

Stabilirea modelului experimental de ooforectomie transgastrică pe model suin

V. Tomulescu¹, C. Gheorghe², D. Pițigoi², A. Kosa¹, M. Ciocarlan², D. Pietrăreanu¹, F. Turcu³, C. Copăescu³, G. Droc⁴, H. Popescu⁴, B. Grigorescu⁴, O. Stănciulea¹, V. Herlea⁵, I. Popescu¹

¹Centrul de Chirurgie Generală și Transplant Hepatic, Institutul Clinic de Boli Digestive și Transplant Hepatic Fundeni, București

²Centrul de Gastroenterologie și Hepatologie, Institutul Clinic de Boli Digestive și Transplant Hepatic Fundeni, București

³Clinica de Chirurgie Generală, Spitalul Clinic "Sf. Ioan", București

⁴Centrul Anestezie și Terapie Intensivă, Institutul Clinic de Boli Digestive și Transplant Hepatic Fundeni, București

⁵Departamentul de Anatomie Patologică și Prosectură, Institutul Clinic de Boli Digestive și Transplant Hepatic Fundeni, București

Rezumat

Introducere: Chirurgia abdominală clasică cu anestezie generală atrage după sine riscuri consecutive anesteziei și complicații specifice (Timp de spitalizare prelungit, incizii abdominale largi, care sunt dificile la pacienții obezi). Procedurile minimale invazive au un timp de spitalizare semnificativ redus, refacerea postoperatorie este mai rapidă, durerea este semnificativ redusă și beneficiază de morbiditate și complicații reduse. Scopul acestei prezentări este de a determina fezabilitatea rezecțiilor de organ (Ooforectomie și tubectomie) pe model porcine.

Material și metodă: La 10 porci aparținând rasei marele Alb, cu o greutate între 25-30 kg a fost practicat ooforectomia transgastrică. În primele 5 cazuri s-a practicat la o procedură hibridă (Laparoscopie-Notes) pentru a avea un control mai bun și a supraveghea manevrele efectuate endoscopic în cavitatea abdominală. Am reușit ulterior ca suita de manevre să fie făcută doar cu ajutorul endoscopului, astfel că ultimele 5 experimente au fost ușor reproductibile și au permis standardizarea metodei.

Rezultate: Anexectomia a fost posibilă în toate cele 10 experimente. Întreaga procedură (de la introducerea endoscopului până la închiderea breșei gastrice) a durat între 180 minute și 270 minute. Închiderea breșei gastrice s-a dovedit cea mai dificilă manevră, durata acesteia variind de la 10 min cu clipuri

OTSC până la 100 min atunci când am încercat să folosim endoloop și clipuri. Animalele au tolerat intervențiile bine și nu au apărut complicații notabile în timpul celor 10 experimente. O sângerare de la nivelul breșei de gastrotomie a fost singurul incident, fiind rezolvat prin electrocoagularea zonei de sângerare.

Concluzie: Ooforectomia transgastrică pe model experimental necesită experiență avansată în laparoscopie și endoscopie intervențională. Rezultatele preliminare sunt încurajatoare. Aplicarea acestor proceduri la om necesită confirmări suplimentare ale metodei.

Cuvinte cheie: ooforectomie transgastrică, NOTES, chirurgie transorificală, endoscopie intervențională, chirurgie minimal invazivă

Abstract

An experimental model of transgastric ooforectomy using a porcine model

Introduction: Transabdominal routes for surgery entail general anaesthesia with its inherent risks and complications (prolonged hospital stay, abdominal incisions that may be difficult in obese patients). Minimally invasive procedures require shorter hospitalization, have shorter recovery periods, less post-operative discomfort, and lower morbidity and complications. The purpose of this study was to use a porcine model to determine the feasibility and the safety of organ resection (oophorectomy and tubectomy)

Correspondență: Dr. Victor Tomulescu
Centrul de Chirurgie Generală și Transplant
Hepatic, Institutul Clinic Fundeni, București,
Șos. Fundeni nr 258, 022328, România
E-mail: victor.tomulescu@gmail.com

Materials and methods: 10 Big White pigs between 25-30 kg underwent transgastric ooforectomy. The first 5 cases were performed in a hybrid procedure (laparoscopic-NOTES) in order to have a better control and supervise the maneuvers done by the mobile endoscope and to guide in the abdominal cavity.

Results: Adnexectomy was possible in all ten experiments. Full operative time (from starting endoscopy to complete gastrectomy closing) was 180 min to 270 min. The gastric defect closing was the most difficult manoeuvre lasting from 10 min with OTSC clips to 100 using endoloops and clips. The animals have tolerated well the experiments and there have been no remarkable incidents during our 10 experiments. In only one case a bleeding from gastotomy required electric coagulation.

Conclusion: Transgastric ooforectomy in an experimental model is a procedure that requires advanced laparoscopic and endoscopic skills. Our early results are promising. Its application in humans needs further confirmation of the method.

Key words: transgastric ooforectomy, NOTES, transorificial surgery, interventional endoscopy, minimally invasive surgery

Progresele importante de care au beneficiat procedeele terapeutice miniminvasive au permis să fie imaginat noi căi de abord pentru tehnicile videoasistate, suportul tehnologic contribuind major la această evoluție, prin îmbunătățirea continuă a calității imaginilor din câmpul operator, dar și a performanțelor instrumentelor de lucru.

În acest context, lansarea tehnicilor NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery – Chirurgie Endoscopică Transluminală prin Orificiile Naturale) nu mai este o noutate pentru cei interesați de nou din cele două specialități, gastroenterologie și chirurgie. Conceptul de a folosi orificiile naturale pentru a aborda unele leziuni ale viscerelor cavitare nu este nou, polipectomiile endoscopice, rezecțiile mucozale sau extragerile de calculi coledocieni după papilosfincterotomiile endoscopice având la acest moment câteva decade de experiență, cu toate acestea bariera peritoneului nu a fost până la acest moment depășită. Pentru prima dată pentru a aborda o leziune intraperitoneală se produce o leziune directă a peretelui unui viscer cavitat sănătos permițându-se trecerea unui instrument flexibil terapeutic.

Astfel, se poate considera că printr-un abord transgastric de exemplu, putem oferi o modalitate ipotetic nouă de abordare mai puțin invazivă (fără incizii sau trauma parietală), pentru chirurgia abdominală sau pelvină, o alternativă pentru tehnicile folosite la acest moment.

Una din problemele importante ale acestei modalități de abord este că ea trebuie să ofere cel puțin siguranța tehnicilor laparoscopice cu beneficiul absenței cicatricilor postoperatorii (1).

În anul 2007 a fost câștigat în cadrul Programului 4 “Parteneriate în Domeniile Prioritare” 2007-2013 proiectul de cercetare 41-023 “RONOTES” ce presupune “Analiza

impactului imunologic și supraviețuirea în comparație cu abordul laparoscopic pentru ooforectomia transgastrică pe modelul experimental suin”.

Lucrarea de față se dorește a fi o prezentare a rezultatelor preliminare, rezultate ce au permis stabilirea modelului experimental de lucru.

Material și Metodă

Modelul suin a fost folosit pentru că există o puternică asemănare morfologică și funcțională între oameni și aceste animale. Datorită dimensiunilor lor, porcii sunt animale potrivite pentru intervențiile chirurgicale în care este foarte important ca dimensiunile organelor (plămâni, ficat, inimă etc...) de studiu sau antrenament să fie asemănătoare omului. În cazul nostru a fost foarte important ca instrumentele folosite să fie cele accesibile, iar tehnica dezvoltată să poată să fie reproductibilă pe om. În vederea efectuării experimentelor o parte din echipă a urmat cursurile avansate de chirurgie endoscopică “International NOTES Hands-on Course in Laparoscopic Training Center Strasbourg, France” și a participat la cele 2 întâlniri Euro-NOTES din Gotheborg 2007 și Bruxelles 2008.

Experimentele au fost efectuate în Sala de Operații Animale Mari din cadrul Clinicii de Chirurgie a Facultății de Medicină Veterinară București (Fig. 1), la finalul cursurilor organizate de Centrul de Training Sf. Ioan București în perioada 2008-2009. Am beneficiat astfel de facilitățile deosebite oferite de Facultatea de Medicină Veterinară.

Pentru abordul transgastric am hotărât să folosim un endoscop cu două canale de lucru 2,8/3,4 mm cu un diametru exterior de 9,8 mm și o lungime de 110 cm (Karl Storz), similar cu cel folosit de Marescaux în operația Anubis (2). Instrumentele endoscopice au fost sterilizate în 2,4% glutaraldehida (Cidex; Johnson and Johnson Advanced Sterilization Products). Pe lângă acestea alte instrumente folosite au fost: pense endoscopice reutilizabile (Karl Storz Endoskope), overtuburi esofagiene, baloane de dilatare, fire ghid, bisturie ac (Boston Scientific, Wilson-Cook Medical Inc.). Clipurile și



Figura 1. Sala de Operații Animale Mari din cadrul Clinicii de Chirurgie a Facultății de Medicină Veterinară, București

endo-loop-uri disponibile au fost livrate de firma Olympus și firma OVESCO. Trusa de laparoscopie utilizată este trusă standard a firmei Karl Storz, cu tocările, insuflatorul, camera video și instrumentele deja cunoscute.

Au fost un număr de 10 porci, (câte 2 la finalul fiecărui curs organizat de Centrul de Training Sf. Ioan între decembrie 2008 și mai 2009), rasa Marele Alb cu o greutate între 25 și 30 kg.

Toate animalele au primit îngrijirile stipulate în Convenția Europeană de Îngrijire a Animalelor, precum și cele prevăzute în "Îngrijirea Animalului de Laborator" și în "Ghidul de Utilizare și Îngrijire a Animalelor de Laborator" ale Institutului de Resurse ale Animalului de Laborator, publicate de Institutul Național de Sănătate (Revista NIH nr 96-03, revizuit 1996). Animalele au fost transportate la Clinica Veterinară cu o zi înainte de operație pentru a se evita consecințele negative determinate de deplasarea lor chiar în ziua operației.

Tehnica anestezică și chirurgicală

Protocolul anestezic de altfel prezentat într-un articol precedent (3) a constat în:

- Premedicație
 - Injectare intramusculară la nivelul coapsei membrului posterior de – Ketamină 20 mg./kgc., Xylazynă 2 mg./kgc. și Atropină 0.015 mg/kgc.; Se cântărește și se măsoară animalul;
- Inducție
 - Se montează cateter venos periferic (venochet 18G sau 20G) la nivelul venei marginale a urechii;
 - Se administrează Propofol – 3 – 5 mg./kgc.;
- Intubație orotraheală cu sondă endotraheală cu lumen simplu – 7 mm. – cu animalul poziționat în decubit ventral (Fig. 2); Se re poziționează animalul în decubit dorsal pentru intervenția chirurgicală;
- Menținere (TIVA = total intravenous anesthesia)
 - Administrare de Propofol – 0,5 mg./kgc./h în administrare continuă;
 - Administrare de Fentanyl – 3 μg./kgc. – bolus la fiecare 45 minute;



Figura 2. Intubație orotraheală cu animalul poziționat în decubit ventral

- Administrare de Pavulon – 0,1 mg./kgc. – bolus la fiecare 45 minute;
- Perfuzie cu ser fiziologic – 5 ml./kgc./h.;
- Antibioprolaxie cu Cefazolin 1g.;
- Monitorizare
 - EKG continuu;
 - SpO₂ - senzorul fiind plasat la nivelul pavilionului urechii;
 - Ventilație controlată în presiune, cu frecvență de 12/minut, cu FiO₂ de 50% și VT;
 - După intubația orotraheală suinele vor fi ținute pe un circuit semiînchis de inhalare a 1% până la 3% isoflurane.

Tehnica începe cu dezinfectia tegumentelor și cavității bucale cu soluție chirurgicală de Betadine.

Începem prin introducerea unei sonde nazogastrice urmată de un lavaj abundent al stomacului.

Incizie supraombilicală 1 cm, insuflare pe ac Veress până la 12 mm Hg și introducerea unui trocar de 10 mm pentru camera video laparoscopică (primele 5 cazuri fiind efectuate în varianta hibridă transorificală asistată laparoscopic). Pentru primele 4 cazuri am folosit tehnica staplare a duodenului pentru a reduce cantitatea de aer și apoi de CO₂ care trece spre duoden și de aici spre intestinul subțire în timpul manevrelor endoscopice de realizare a porții de acces transgastrice, (curba de învățare este importantă). Pentru acest lucru au fost necesare introducerea a încă două trocare de lucru unul de 5 mm pentru pensa de ajutor și unul de 15 mm pentru stapler. De la cazul numărul 5 datorită creșterii experienței și dexterității în realizarea porții de acces și manevrarea instrumentelor de lucru am putut realiza manevrele endoscopice fără a mai executa staplarea la nivel duodenal.

La începutul manevrelor endoscopice trebuie luată în considerație existența constantă (100%) a diverticului esofagian la porc. Se introduce endoscopul și overtube-ul în esofag. După examinarea esofagului, stomacului și duodenului se trece la spălarea cu apă sterilă a stomacului. Se introduce apoi în stomac o soluție de cefazolin (1g în 200 ml ser fiziologic) care este lăsată în stomac pentru 10 minute.

Identificarea zonei de gastrotomie se poate face prin presiune digitală la nivelul abdomenului anterior sub vizualizare EDS sau folosind transiluminarea (reperăm în întuneric prin peretele abdominal anterior lumina endoscopului). La primele cazuri la care am folosit staplarea duodenală s-a practicat exsuflarea abdomenului înainte de puncția transparietogastrică (Fig. 3).

Puncția percutană a stomacului este de preferat să fie efectuată la nivelul peretelui anterior după care se introduce firul ghid care este prins cu ansa de polipectomie și retras prin orificiul bucal. Acul de puncție este apoi retras. Acest fir ghid va fi constant reperul prin care instrumentele de lucru și endoscopul sunt ghidate spre calea de acces efectuată în peretele gastric

Gastrotomia propriu-zisă este efectuată cu un bisturiu ac (needle – knife) strict în zona ghidului. Gastrotomia făcută departe de ghid este greu de găsit ulterior chiar de endoscopiști cu experiență.



Figura 3. Puncția transparietogastrică

Breșa gastrică se lărgeste folosind un balon de dilatare cu diametru până la 15 mm (Fig. 4). Dilatarea cu balonul se face cu împingerea simultană a balonului și a endoscopului, endoscopul făcând practic corp comun cu endoscopul, după care balonul se retrage.

Gastrotomia trebuie făcută neapărat pe fața anterioară a stomacului, având mare atenție ca stomacul să nu fie răsucit după staplarea duodenului.

Primele 5 cazuri au fost toate efectuate în manieră hibridă laparoscopie – NOTES tocmai pentru a coordona și supraveghea manevrele efectuate cu endoscopul mobil și a ne putea ajuta în orientarea în cavitatea abdominală.

Peritoneoscopia a fost întotdeauna prima manevră efectuată după trecerea endoscopului dincolo de peretele gastric, manevra de “U – turn” fiind necesară pentru o inspecție completă. În primele 3 cazuri peritoneoscopia completă a necesitat și ajutorul unei pense manevrate laparoscopic atunci când endoscopul practic s-a rătăcit între ansele intestinale și, chiar pentru specialiștii cu experiență, orientarea devenea o problemă. Astfel s-a dovedit încă o dată că doar o echipă mixtă endoscopist cu experiență – chirurg cu experiență în chirurgia miniminvasivă poate surmonta dificultățile începutului chirurgiei transorificiale.

Am reușit ulterior ca suita de manevre să fie făcută doar cu ajutorul endoscopului, astfel că ultimele 5 experimente au fost ușor reproductibile și au permis standardizarea metodei.

Identificarea anexei (organul țintă)

Poziționarea în Trendelenburg a animalului facilitează accesul în pelvis al endoscopului.

Expunerea anexei necesită introducerea unei pense endoscopice (grasper forceps) prin canalul de lucru al endoscopului. Se identifică vezica urinară și ureterul (foarte ușor de reperat la porc). Adiacent vezicii urinare se evidențiază uterul. Cu o pensă de prehensiune endoscopică (grasper forceps) se urmărește traseul coarnelor uterine și se reperează corpul uterin (medial) și ovarele (lateral), fixându-se cu pensa anexa ce dorim să o rezecăm. Se plasează o ansă (endoloop Olympus), introdusă prin



Figura 4. Umflarea balonului pentru dilatarea breșei gastrice



Figura 5. Anexectomia transgastrică

celălalt canal de lucru, se strânge în jurul ovarului și salpingei și mezosalpingei ipsilaterale. Anexectomia se efectuează prin secționarea anexei deasupra ansei endoloop cu bisturiul ac folosind electrocauterul (Fig. 5). O dată anexectomia efectuată se continuă cu inspecția zonei de lucru și a organelor adiacente pentru a evidenția eventualele leziuni și apoi se extrage piesa fixată în pensa grasper inițial în stomac și apoi prin gură odată cu endoscopul.



Figura 6. Clipurile OTSC Ovesco

Închidere gastrotomie

Breșa gastrică a fost închisă în 6 cazuri prin apropierea marginilor gastrotomiei cu endoclipuri și în 4 cazuri prin obstruarea acesteia cu epiploon și fixarea acestuia de peretele gastric cu endoclipuri (plombaj epigastic).

Închiderea breșei folosind asocierea de endoloop și clipuri presupune strângerea unui endoloop în jurul breșei de gastrotomie după fixarea acesteia cu clipuri (se clipează loop-ul în jurul gastrotomiei – frecvent cu 8 clipuri, dar este posibil și cu 4, ulterior se strânge). Tehnica pare simplă la prima vedere dar soluția presupune consum mare de clipuri iar endoloopul se strânge cu dificultate în maniera dorită de operator.

De departe cea mai simplă soluție (folosită de noi în ultimele 2 cazuri) sunt clipurile OTSC (over the scope clips) (Fig. 6). Rezultatele au fost foarte încurajatoare în amândouă cazurile în care am folosit clipurile OTSC iar durata intervenției s-a scurtat dramatic. Practic cea mai dificilă parte a intervenției, închiderea breșei fiind rezolvată în 20 min și apoi în 10 min. În final clipurile sunt verificate vizual pentru experimentele fără supraviețuire.

Manevrele necesare aplicării pensei și apoi a clipului OTSC sunt simple și foarte apropiate bandării astfel fiind ușor reproductibile.

Rezultate

Anexectomia a fost posibilă în toate cele 10 experimente.

Întreaga procedură (de la introducerea endoscopului până la închiderea breșei gastrice) a durat între 180 minute și 270 minute. Închiderea breșei gastrice s-a dovedit cea mai dificilă manevră, durata acesteia variind de la 10 min cu clipuri OTSC până la 100 min atunci când am încercat să folosim endoloop și clipuri. Animalele au tolerat intervențiile bine și nu au apărut complicații notabile în timpul celor 10 experimente. O sângerare de la nivelul breșei de gastrotomie a fost singurul incident, fiind rezolvat prin electrocoagularea zonei de sângerare.

Discuții

Alegerea modalității de abord în chirurgia transorificală trebuie corelată cu obișnuința chirurgului, cu abordul endoscopic al organului de acces, localizarea organului țintă, diametrul și lungimea instrumentelor pe care intenționăm să le folosim și nu în ultimul rând ușurința de a închide poarta de acces și implicațiile infecțioase ale modalității de acces.

Accesul transgastric este utilizat datorită faptului că mediul acid al acestuia diminuează riscul infecțios iar vascularizația foarte bună îl face un organ cu mare capacitate de vindecare (4).

Atunci când avem de a face cu o perforație gastrică pe un stomac gol contaminarea bacteriană intraperitoneală este foarte mică atâta timp cât pH-ul sucului gastric este între 3 și 4. *Helicobacter pylori* este singura bacterie care poate crește în mediul acid normal al stomacului, dar nu există nici o relatare în literatura de specialitate legată de o complicație septică intraperitoneală cu acest germe. Creșterea pH-ului peste 4 sau 5 favorizează apariția infecțiilor cu candida iar atunci când pH-ul crește și mai mult apar colonii importante de enterobacter, stafilococ sau *Pseudomonas* (5) și de aceea nu se recomandă pregătirea înaintea intervențiilor chirurgicale cu un antiseptic gastric.

O parte din bacterii pot fi aduse din cavitatea bucală și utilizarea unui over-tube esofagian poate amplifica acest lucru. Lavajul cu ser fiziologic asociind un antibiotic micșorează cantitatea de bacterii și de resturi alimentare.

Accesul transgastric permite o vizualizare foarte bună a organelor pelvine respective a ovarelor și anexelor uterine, organele țintă în studiul nostru. În plus respectând cu strictețe pașii stabiliți pentru această modalitate de acces, riscul de injurie pentru organele vecine este foarte mic (practic doar ficatul sau peretele abdominal fiind în fața instrumentelor. Dezavantajul major poate fi legat de abordul abdomenului superior în peritoneoscopia de început, caz în care toate manevrele se fac în retroflexie, contraintuitiv și deosebit de dificil chiar și pentru un endoscopist experimentat (6).

Trebuie să precizăm însă că platformele endoscopice utilizate la acest moment nu permit o chirurgie endoscopică la nivelul dorit. Opticul și imaginea nu sunt de calitate chirurgicală laparoscopică, simțul tactil este semnificativ redus datorită distanței foarte mari la care se manevrează instrumentele (7), endoscoapele actuale sunt prea flexibile și nu permit o tracțiune și contratracțiune eficientă pentru a avea triangulația atât de necesară în chirurgia laparoscopică. Tehnologia va trebui să avanseze pentru a putea face intervenții chirurgicale transorificiale cel puțin la fel de sigure ca și chirurgia laparoscopică.

Modalitatea de abord preferată este cea prin peretele anterior gastric, reper obținut prin palparea externă. Perforația este obținută prin utilizarea unui “bisturiu-ac” (needle-knife). Ulterior prin folosirea unui balon de dilatare schimbat și poziționat la nivelul inciziei pe un fir ghid se obține prin dilatare o dimensiune a gastrotomiei adecvată trecerii endoscopului în peritoneu. Există și alternativa secționării folosind sfincterotomia poziționat tot pe firul ghid dar aceasta este o metodă mai traumatică iar în cazul dilatării cu balonul după retragerea endoscopului în stomac fibrele musculare care sunt

doar împinse și nu secționare au tendința de a se apropia și în acest fel orificiul gastric care trebuie închis este mult mai mic. Am folosit și varianta învățată de la montarea gastrostomei percutane (PEG)(8) cu trecerea inițială a unui fir ghid transgastric prin puncționarea percutană a stomacului și folosirea acestui fir ghid retras prin orificiul bucal ca modalitate de poziționare a endoscopului și a balonului de dilatare sau sfincterotomului. Tehnicile sunt foarte asemănătoare iar în cazul tehnicii PEG prin insuflarea peritoneului cu acul Veres, ca în laparoscopie riscul de injurie a organelor adiacente diminuează mult.

Referitor la închiderea peretelui gastric considerăm ca principiul prin care tehnicile NOTES trebuie să fie cel puțin la fel de sigure ca și orice tehnică chirurgicală trebuie să devină o paradigmă. Orice procent de morbiditate sau mortalitate asociată acestui lucru este de neacceptat atunci când vorbim despre oameni. Au fost studii (4) care au sugerat că gastrostomiile nu necesită neapărat închidere dar acest lucru poate este valabil la canine sau suine dar nici într-un caz la oameni. Tehnicile utilizate la acest moment pentru închiderea gastrostomiei presupun ori variante de acoperire sau obstruare a orificiului “plug and patch”, sau tehnici de apropiere a marginilor plăgii gastrice folosind instrumente introduse pe canalul endoscopului “through-the-scope” sau atașate endoscopului “out-of-scope”. Tehnicile de obstruare și acoperire ale orificiului folosesc materiale mai ieftine ca proteze textile bio-absorbabile sau petice de submucoasa de intestine subțire porcine sau variante foarte scumpe din nitinol, autoexpandabile folosite cu succes până azi în acoperirea defectelor septale interatriale la om (9).

Tehnicile de închidere prin reaproximare pot folosi instrumente deja utilizate în endoscopia intervențională. Kaloo folosește la închidere endoclipurile (10) cu rezultate foarte bune, rezultate similare fiind obținute și prin utilizarea endoloopurilor(11). Argumentele împotriva acestor tehnici, în ciuda rezultatelor bune obținute, sunt legate de aproximarea doar a mucoasei gastrice, violând astfel dogma chirurgicală în care și apropierea seromusculară este necesară pentru o închidere sigură și o vindecare mai bună a peretelui gastric. Swain și colegii au inovat și dezvoltat ulterior un prototip promițător de ancore “T-tag” care se deschid după trecerea prin tot peretele gastric și pot fi livrate pe canalul endoscopului (12). Ancorele aproximează peretele gastric și se fixează cu un clip-inel, livrat tot pe canalul endoscopului. Pe lângă studiile experimentale acest model a fost utilizat cu succes și pentru închiderea ulcerelor perforate sau fistulelor anastomotice la om (13).

Staplerle endoscopice aduse pe lângă endoscop sunt o soluție promițătoare dar tehnologia necesită o îmbunătățire substanțială ținând cont de dimensiunile relative mari și articularea dificilă a variantelor existente la acest moment (14).

Instrumentul gândit inițial pentru chirurgia endoluminală a refluxului esofagian prin plicaturarea joncțiunii gastroesofagiene, “NDO Plicator” a fost folosit cu succes și în închiderea orificiului gastric de acces (5,15).

Clipurile OTSC sunt făcute din Nitinol și apropie marginile breșei gastrice ca o pensă. Aceste clipuri sunt premontate ca și benzile elastice folosite în bandarea varicelor esofagiene, pe suportul montat în vârful endoscopului (Fig. 7).



Figura 7. Clipurile OTSC sunt premontate ca și benzile elastice folosite în bandarea varicelor esofagiene, pe suportul montat în vârful endoscopului

Clipul este eliberat cu ajutorul unui fir trecut prin canalul de lucru al endoscopului. Odată eliberat din suportul de aplicare clipul revine la forma inițială datorită capacităților superelastice ale nitinolului și securizează țesutul țintă tracționat în dreptul endoscopului prin fălcile de tip capcană de animale (urs), fără să producă necroză tisulară. Diametrul clipului este de 12 mm ceea ce permite închiderea unei breșe gastrice de până la 15 mm. O leziune de un diametru mai mare poate fi închisă prin aplicarea unui al doilea clip. Atragerea breșei gastrice în apropierea endoscopului pentru a putea fixa clipul se face cu ajutorul unei pense ce prezintă 2 fălci detașabile independente (twin grasper). Astfel după fixarea în pensă a uneia din marginile breșei se retrage puțin pensa și se apropie de marginea contralaterală a breșei care este fixată și ea în pensă. În funcție de localizarea breșei, aspectul acesteia, manevrele trebuie repetate până când suntem ferm convinși că amândouă marginile breșei sunt bine fixate în pensă. Pensa se retrage în cupa de aplicare a clipului și fixarea breșei în cupă este ajutată folosind sucțiunea. (Fig. 8) Eliberarea clipului OTSC închide apoi de cele mai multe ori breșa (16,17). (Fig. 9)

În concluzie acest studiu arată că abordul transgastric al unor organe abdominale, respectiv ooforectomia transgastrică, este posibil, reproductibil și standardizabil pe modelul animal. Odată cu creșterea experienței și utilizarea unor tehnologii novative (clipurile OTSC) durata intervenției poate să scadă, tehnicile combinate endoscopice transorificiale și laparoscopice putând să devină soluția de tratament în anumite afecțiuni pelviabdominale. Este foarte clar că doar antrenamente repetate și utilizarea unor platforme endoscopice superioare tehnic, poate utilizarea unei platforme robotice integrate, vor duce la dezvoltarea acestor modalități de abord transorificial.

Din punctual nostru de vedere vom continua experimentele animale cu instrumentele endoscopice achiziționate în vederea reducerii duratei intervențiilor. Ne propunem în continuare să analizăm și impactul imunologic al procedurii transgastrice în comparație cu abordul simplu laparoscopic pe un studiu cu supraviețuire.



Figura 8. Pensa se retrage în cupa de aplicare a clipului OTSC Ovesco și fixarea breșei în cupă este ajutată folosind sucțiunea



Figura 9. Aspect intragastric și extragastric al breșei închise cu clipuri Ovesco

Bibliografie

1. Tomulescu V, Popescu I. NOTES (Natural orifice transluminal endoscopic surgery) - present and perspectives. *Chirurgia (Bucur)*. 2008;103(2):135-8.
2. Marescaux J, Dallemagne B, Perretta S, Wattiez A, Mutter D, Coumaros D. Surgery without scars: report of transluminal cholecystectomy in a human being. *Arch Surg*. 2007;142(9):823-6.
3. Droc G, Grigorescu B, Grigoriu M, Tomulescu V, Tulbure D. Anesthesia for experimental surgery in swine. *Chirurgia (Bucur)*. 2009;104(3):259-65.
4. Bergman S, Melvin WS. Natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Surg Clin North Am*. 2008;88(5):1131-48, viii.
5. McGee MF, Marks JM, Onders RP, Chak A, Rosen MJ, Williams CP, et al. Infectious implications in the porcine model of natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) with PEG-tube closure: a quantitative bacteriologic study. *Gastrointest Endosc*. 2008;68(2):310-8.
6. de la Fuente SG, Demaria EJ, Reynolds JD, Portenier DD, Pryor AD. New developments in surgery: Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES). *Arch Surg*. 2007;142(3):295-7.
7. Baron TH. Natural orifice transluminal endoscopic surgery. *Br J Surg*. 2007;94(1):1-2.
8. Chiu PW, Lau JY, Ng EK, Lam CC, Hui M, To KF, et al. Closure of a gastrotomy after transgastric tubal ligation by using the Eagle Claw VII: a survival experiment in a porcine model (with video). *Gastrointest Endosc*. 2008;68(3):554-9.
9. Perretta S, Sereno S, Forgione A, Dallemagne B, Coumaros D, Boosfeld C, et al. A new method to close the gastrotomy by using a cardiac septal occluder: long-term survival study in a porcine model. *Gastrointest Endosc*. 2007;66(4):809-13.
10. 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.
11. Katsarelis D, Polydorou A, Tsaroucha A, Pavlakis E, Dedemadi G, Pistiolis L, et al. Endoloop application as an alternative method for gastrotomy closure in experimental transgastric surgery. *Surg Endosc*. 2007;21(10):1862-5.
12. Swain P. Endoscopic suturing: now and incoming. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2007;17(3):505-20, vi.
13. Swanstrom LL, Whiteford M, Khajanchee Y. Developing essential tools to enable transgastric surgery. *Surg Endosc*. 2008;22(3):600-4.
14. Magno P, Giday SA, Dray X, Chung SS, Cotton PB, Gostout CJ, et al. A new stapler-based full-thickness transgastric access closure: results from an animal pilot trial. *Endoscopy*. 2007;39(10):876-80.
15. 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. *Surg Innov*. 2006;13(2):86-93.
16. Arezzo A, Kratt T, Schurr MO, Morino M. Laparoscopic-assisted transgastric cholecystectomy and secure endoscopic closure of the transgastric defect in a survival porcine model. *Endoscopy*. 2009;41(9):767-72.
17. Arezzo A, Morino M. Endoscopic closure of gastric access in perspective NOTES: an update on techniques and technologies. *Surg Endosc* 2009 June 30.