

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA

Dottorato di ricerca in

Nuove Tecniche e Tecnologie (Open, Videoassistite,
Robotiche) in Chirurgia Epatobiliopancreatica e
Gastroenterologica Avanzata

Ciclo XXII

Colecistectomia NOTES

Coordinatore:

Chiar.mo Prof. M.Sianesi

Tutor:

Chiar.mo Prof. P.Del Rio

Dottorando: Monica Gualtierotti

INDICE

RIASSUNTO	2
MATERIALI E METODI.....	5
TECNICA CHIRURGICA.....	7
RISULTATI	10
DISCUSSIONE	12
CONCLUSIONI.....	18
ICONOGRAFIA	19
BIBLIOGRAFIA.....	29

RIASSUNTO

Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) è stata l'innovazione concettuale e tecnologica più stimolante degli ultimi anni nell'ambito della chirurgia addominale. L'assenza di cicatrici cutanee con la conseguente riduzione del dolore post-operatorio, delle infezioni parietali e del rischio di laparocèle sono i vantaggi che hanno spinto équipes di tutto il mondo a sviluppare questa tecnica. Nonostante tutti gli organi cavi possano essere utilizzati, al momento la via transvaginale è quella più utilizzata grazie alla dimostrata sicurezza di tale approccio in ambito ginecologico. La colecistectomia è oggi l'intervento più eseguito per via transluminale. La nostra esperienza, dal luglio 2007 ad oggi, consta di 22 pazienti affette da colelitiasi sintomatica non complicata con età media di 54 anni, comprese quattro donne con BMI > 30 Kg/m². La tecnica utilizzata è stata: con l'elettrodo unipolare introdotto attraverso il canale operatore dell'endoscopio introdotta dalla vagina nei primi 4 casi, nei successivi 18 con dissectore ad ultrasuoni attraverso il trocar da 5 mm. La durata media dell'intervento è stata di 75 min (range 40-190) con una riduzione da 148 min (range 140-190) a 53 min (range 40-60) negli ultimi 18 casi; differenza statisticamente significativa $p < 0.01$. Non si sono verificate complicanze intraoperatorie né conversioni. Nel post-operatorio in una paziente con BMI 45, sottoposta a colecistectomia con elettrodo unipolare transendoscopico, si è osservata una fistola biliare all'inserzione del dotto cistico risoltasi con sondino nasobiliare e drenaggio addominale. La degenza media è stata di 2 giorni (range 1-11). L'uso di analgesici è stato minimo. Il follow up medio di 15 mesi non ha messo in evidenza dispareunia. Nel 2009 abbiamo eseguito una colecistectomia transgastrica senza complicanze intra e post-operatorie. La colecistectomia transvaginale è oggi una procedura fattibile, sicura e riproducibile con l'ausilio di un'assistenza laparoscopica. Il continuo sviluppo in campo tecnologico porterà alla realizzazione del sogno di una chirurgia completamente senza cicatrici.

INTRODUZIONE

La chirurgia transluminale dagli autori anglosassoni Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) rappresenta un'ulteriore evoluzione nel trattamento mininvasivo della patologia dell'addome già iniziato con la chirurgia laparoscopica e con l'endoscopia interventistica.

Nel 1987 il chirurgo francese Philippe Mouret (1) realizzava la prima colecistectomia per via laparoscopica, apportando i noti vantaggi della chirurgia mini invasiva.

Attualmente la laparoscopia rappresenta il gold standard non solo per la colecistectomia ma anche per altri interventi mostrando risultati favorevoli anche per patologie maligne.

La continua ricerca di ridurre il trauma fisico, il dolore post-operatorio, i tempi di degenza e di migliorare i risultati estetici ha portato ad un nuovo concetto di accesso alla cavità addominale attraverso gli orifizi naturali (vagina, stomaco, colon e vescica) utilizzando endoscopi flessibili, senza la necessità, quindi, di realizzare cicatrici cutanee.

Questo concetto di Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) è stato per la prima volta descritto dal gastroenterologo americano Antony Kaloo della John Hopkins University di Baltimora (USA), il quale ha riportato nel 2004 la peritoneoscopia con approccio transgastrico nel maiale (2).

L'idea di una chirurgia senza cicatrici ha creato un enorme interesse nel mondo intero, spingendo chirurghi ed endoscopisti a sperimentare la fattibilità e la sicurezza di procedure transluminali (3-4).

Nel 2004 è stato descritto il primo caso di appendicectomia eseguito nell'uomo con approccio transgastrico, utilizzando un gastroscopio flessibile, da due gastroenterologi Nageshwar Reddy e Venkat Rao in India (5). Nonostante l'interesse per l'accesso alla cavità addominale attraverso organi cavi quali lo stomaco, il colon e la vescica, la via

trans vaginale grazie ad una facile decontaminazione ed ad una facile tecnica di apertura e chiusura è la via più utilizzata. Questo perchè l'accesso attraverso la vagina non è un approccio nuovo in chirurgia in quanto è utilizzato dai chirurghi ginecologi in procedure diagnostiche e/o terapeutiche (6,7).

Nel marzo 2007, dapprima un gruppo di chirurghi brasiliani guidati dal professore Ricardo Zorron, e poi un'equipe guidata dal professore Bessler della Columbia University di New York, hanno eseguito degli interventi di colecistectomia utilizzando una tecnica mista transvaginale e transaddominale con l'utilizzo di trocar laparoscopici (8,9).

Il 2 aprile 2007 l'equipe del Professore J. Marescaux dell'Università di Strasburgo ha eseguito con successo la prima colecistectomia transvaginale utilizzando come unico supporto esterno un piccolo ago di 2 mm e quindi virtualmente considerata senza alcuna cicatrice (10).

La colecistectomia è la procedura NOTES più eseguita; nella maggior parte dei casi per via trans vaginale ed in piccole casistiche per via trans gastrica.

MATERIALI E METODI

Dopo l'esperienza appresa presso il Reparto di Chirurgia Digestiva ed Endocrina dell'Ospedale Universitario di Strasburgo, all' Ospedale Niguarda Cà Granda di Milano si è iniziato un programma per la colecistectomia NOTES (11). I pazienti di sesso femminile affetti da calcolosi della colecisti sintomatica non complicata in colecistite e senza calcolosi coledocica accertata o sospetta venivano considerati eleggibili per un trattamento chirurgico di colecistectomia transvaginale.

Da luglio 2007 a dicembre 2009, sono state arruolate 22 pazienti per essere sottoposte a colecistectomia transvaginale .

Gli antecedenti di chirurgia addominale maggiore, la presenza di utero retroverso, di patologie ginecologiche quali endometriosi , la presenza di masse tumorali nel Douglas, la gravidanza o la pianificazione a breve di questa venivano considerati criteri d'esclusione.

Lo studio pre-operatorio prevedeva la realizzazione di un'ecografia addominale, esami di laboratorio standard, esame ginecologico e Colangio RMN per escludere litiasi della via biliare principale o varianti anatomiche delle vie biliari.

Alle pazienti veniva chiesto di firmare un consenso informato dopo che il chirurgo aveva provveduto alla descrizione di questa nuova tecnica chirurgica con strumenti endoscopici sottolineando vantaggi e svantaggi compresa la necessità di un'astinenza dai rapporti sessuali per 4 settimane dopo l'intervento. L'approvazione del comitato etico è stata ottenuta e prima di iniziare lo studio i chirurghi con alta esperienza di chirurgia laparoscopica ed endoscopica hanno eseguito procedure sperimentali sull'animale. L'elaborazione statistica è stata eseguita dal software di analisi statistica

SPSS usando il T student test per le variabili continue e il test chi-quadro per quelle discrete. Il valore statisticamente significativo è stato fissato con $p = 0.05$.

Nel Gennaio 2009 abbiamo iniziato un protocollo di colecistectomia transgastrica approvato dal comitato etico e da allora 1 paziente è stato sottoposto a questo intervento usando un approccio ibrido che viene descritto brevemente.

TECNICA CHIRURGICA

L'intervento viene svolto in anestesia generale e la paziente riceve nel pre-operatorio una profilassi anti-trombotica e antibiotica.

La paziente viene posizionata in decubito dorsale a gambe divaricate, vengono posizionate la sonda urinaria e la sonda naso-gastrica di routine e la vagina viene preparata con lavaggio con soluzione iodata al 10%. Per questa procedura sono necessarie una colonna completamente fornita di materiale laparoscopico ed endoscopico. Due chirurghi sono posizionati tra le gambe ed un assistente a sinistra del paziente (Figura 1).

L'intervento ha inizio con il posizionamento di un Ago di Verres in ipocondrio sinistro per la realizzazione del pneumoperitoneo, il monitoraggio della pressione intra-addominale durante le fasi dell'intervento e l'introduzione di un laparoscopio di 5 mm necessario per l'esplorazione della cavità addominale.

L'accesso alla cavità addominale avviene attraverso una colpotomia a livello del *cul de sac* posteriore della vagina (Figura 2). Il fondo della vagina ampio 3-4 cm non essendo aderente alla superficie anteriore del retto e non avendo organi interposti permette un ingresso diretto in peritoneo. Un'esplorazione ginecologica bimanuale è consigliabile per apprezzare masse o aderenze e la paziente viene posta in posizione di Trendelenburg. Nei primi casi ci si è sempre avvalsi di un ginecologo per eseguire la colpotomia.

Una volta realizzato l'accesso transvaginale sotto il controllo visivo del laparoscopio di 5 mm, viene introdotto un endoscopio flessibile a doppio canale (Figura 3) ed una pinza lunga 45 cm per retrarre cranialmente la colecisti (figura 4).

Da questo momento viene utilizzata la visione endoscopica (Figura 5) e quindi il laparoscopio viene ritirato e sostituito da una pinza che permetterà di realizzare le manovre di esposizione e trazione della colecisti .

Una volta visualizzati gli elementi del triangolo di Calot, la dissezione della colecisti ha inizio a livello della giunzione tra l'infundibulo e il dotto cistico: il peritoneo che ricopre il dotto cistico viene aperto anteriormente e posteriormente e spostato per scheletrizzare, con una fine dissezione, le due strutture. Queste manovre vengono realizzate con strumento introdotto attraverso il canale operativo dell'endoscopio flessibile e collegati alla corrente unipolare.

Il dotto cistico e l'arteria cistica vengono clippati utilizzando una clippatrice standard laparoscopica attraverso il trocar situato in ipocondrio sinistro e successivamente sezionati (Figura 6).

Lo scollamento della colecisti dal letto epatico avviene come tradizionalmente in laparoscopia per via retrograda attraverso strumenti endoscopici .

Una volta realizzata la colecistectomia, la colecisti viene posizionata all'interno di un endobag, introdotto in cavità addominale attraverso la vagina e dopo aver verificato una corretta emostasi a livello del letto epatico e l'assenza di lesioni accidentali ad organi limitrofi, viene estratta, all'interno dell' endobag, attraverso la vagina ritirando l'endoscopio (Figura 7). Questa manovra viene realizzata sotto il controllo visivo del laparoscopio.

La colpotomia viene chiusa con dei punti separati con filo riassorbibile (Figura 8). Per escludere una eventuale lesione rettale, una rettoscopia viene eseguita alla fine della procedura.

A fine intervento il catetere urinario e la sonda naso-gastrica vengono rimossi.

In seguito ad una complicanza biliare questa tecnica è stata modificata e si è eseguita la dissezione degli elementi di Calot con il dissettore ad ultrasuoni introdotto dal trocar in ipocondrio sinistro invece che attraverso lo strumento endoscopico.

Questa variazione della tecnica consente da un lato di rendere l'intervento più sicuro e dall'altro di facilitare le varie fasi di dissezione della colecistectomia riducendo i tempi operatori.

Nell'intervento di colecistectomia transgastrica si posiziona un trocar da 5 mm in ipocondrio sinistro per il controllo laparoscopico dell'esecuzione della gastrotomia e un trocar da 2 mm in ipocondrio destro per la retrazione della colecisti.

Si esegue una gastrotomia sulla parete anteriore dell'antro gastrico in prossimità della piccola curva mediante un needle-knife monopolare endoscopico (Figg. 9-10), un ampliamento di questa con un balloon dilatatore di 18 mm che permette il passaggio del gastroscopio di 12 mm (Figg. 11-12). La dissezione, l'isolamento degli elementi di Calot, la loro chiusura e sezione è stata eseguita con strumenti laparoscopici introdotti dal trocar da 5 mm (Figura 13). La chiusura della gastrotomia è stata eseguita in modo sicuro mediante punti staccati con tecnica dei nodi extracorporei (Figura 14).

RISULTATI

Da luglio 2007 a novembre 2009, ventidue donne sono state sottoposte a colecistectomia per via trans vaginale per calcolosi della colecisti sintomatica, ma non complicata. L'età media è di 54 anni (32-67) e il BMI medio è di 28 Kg/m² (23-45). Quattro pazienti presentavano un'obesità severa con BMI rispettivamente di 35 Kg/m², e 31 Kg/m² ed in due casi di 45 Kg/m² (Obesità definita come BMI > 30 kg/m²). Il tempo medio della colpotomia è stato di 10 minuti (range 5-20). Il tempo medio degli interventi, dall'introduzione del gastroscopio alla chiusura della colpotomia è stato di 75 minuti (range 40-190). I primi 4 interventi, realizzati utilizzando l'elettrodo monopolare introdotto nel canale operatore del gastroscopio, hanno avuto una durata media di 148 min (range 140-190) mentre gli ultimi 22 interventi, eseguiti con il dissettore ad ultrasuoni attraverso il trocar da 5 mm hanno avuto una durata media di 53 min (range 40-60). Questa differenza è statisticamente rilevante con T di Student $p < 0.01$. Non si sono verificate lesioni rettali o correlate alla colpotomia.

Gli interventi si sono svolti senza complicanze intra operatorie. In una paziente con BMI di 45 kg/m², la quarta della serie, in cui la dissezione è stata eseguita per l'ultima volta in questo studio con elettrodo monopolare, nel sospetto di una lesione da contatto dell'elettrodo con la via biliare, pur in assenza di perdite biliari alla fine dell'intervento per prudenza era stato posizionato un drenaggio che fuoriusciva dal tramite del trocar. Nel postoperatorio si è evidenziata una fistola biliare con fuoriuscita di bile dal drenaggio e confermata dalla colangiopancreatografia retrograda endoscopica (leak alla inserzione del dotto cistico), complicanza che è stata trattata con sondino naso biliare e risoltasi in 7 giorni con dimissione della paziente in undicesima giornata. Nessuna complicanza è stata invece registrata tra le paziente trattate con tecnica ibrida.

Il decorso post operatorio è stato regolare per le altre 21 pazienti , in particolare non si è verificata alcuna fistola biliare dopo l'introduzione dell'utilizzo del dissettore ad ultrasuoni nella tecnica chirurgica con una differenza rilevante con il test chi-quadro ($p < 0.005$). La ripresa dell'alimentazione è avvenuta la sera stessa dell'intervento, il livello di dolore secondo la Visual Analgesic Scale (VAS) è stato pari a 1 (estremi 0-3) e la richiesta di analgesici nel postoperatorio è stata minima. Nessuna paziente ha riferito dolore vaginale. L'alimentazione è stata ripresa il giorno stesso e la richiesta di antidolorifici è stata minima. La degenza media è stata 2.2 giorni (range 1-11). Quattro settimane dopo l'intervento chirurgico, alle pazienti sono stati permessi rapporti sessuali e nessuna ha lamentato dispareunia o infezioni ginecologiche. Dopo un follow up medio di 15 mesi (range 1-29), nessuna paziente ha lamentato alcun problema ginecologico o sessuale.

Tutte le pazienti si sono sottoposte a visita ginecologica senza riscontro di problemi funzionali e anatomici.

Tutte le pazienti hanno riferito di essere molto soddisfatte del risultato sia per la ripresa immediata dell'attività fisica sia per l'assenza di cicatrici cutanee e quindi l'assenza di aggressione della parete addominale e tutte consigliano e hanno già consigliato questa nuova tecnica chirurgica per la realizzazione della colecistectomia.

Il paziente sottoposto a colecistectomia transgastrica non ha presentato complicanze intra e post-operatorie. Il tempo operatorio è stato di 90 min rendendo questa procedura fattibile e sicura.

DISCUSSIONE

Oggi l'approccio trans vaginale nel campo ginecologico è regolarmente usato per eseguire vari tipi di procedure quali la rimozione di miomi, la legatura delle tuba e l'isterectomia trans vaginale.

La prima descrizione di questo approccio la ritroviamo nel primo secolo dopo Cristo quando il ginecologo greco Sorano di Efeso ha eseguito una isterectomia transvaginale con successo (12).

Nel 1901 il ginecologo Russo Dimitry Ott descrisse l'uso del fornice posteriore della vagina come via per esplorare la cavità addominale attraverso uno speculo ed un sistema di specchi riflettenti la luce definendo questa tecnica "ventroscopy". Nel 1944 gli Americani Decker e Cherry chiamarono "colposcopy" l'esplorazione della pelvi per la diagnosi di patologie ginecologiche con strumenti ed ottica rigidi attraverso la vagina (13).

Anche nell'ambito della chirurgia generale, questa via non è nuova. In particolare la chirurgia laparoscopica che permette di eseguire interventi maggiori con incisioni addominali minime, ha portato alla necessità di estrarre i pezzi anatomici senza laparotomie. Per questo motivo dall'inizio dell'esperienza laparoscopica chirurghi di tutto il mondo hanno riportato l'estrazione di diversi organi (colecisti, milza, rene, colon) attraverso colpotomie (14-16). La sicurezza e l'efficacia dell'estrazione di organi attraverso la vagina sono state dimostrate e l'eventuale effetto negativo sulla funzione sessuale è stato escluso in un'analisi retrospettiva di una grossa serie di pazienti (17).

Il primo a descrivere l'esecuzione occasionale di una colecistectomia laparoscopica assistita da una ottica introdotta attraverso la vagina dopo un'isterectomia è stato nel

1998 il chirurgo argentino Daniel Alberto Tsin del Mount Sinai Hospital a New York (18).

Data questa esperienza la via trans vaginale è sembrata essere la più appropriata per passare dalle esperienze di laboratorio all'applicazione clinica della chirurgia attraverso gli orifizi naturali.

Dal "brain storming" iniziato nel 2007 ad oggi più di 214 colecistectomie con accesso trans vaginale sono state pubblicate (8-10,19-25). Nella maggior parte dei casi si tratta di "Hybrid" NOTES in cui l'accesso trans vaginale è utilizzato per la visione e per l'esecuzione di alcune parti dell'intervento mediante manovre endoscopiche ma in cui il posizionamento delle clips, la retrazione o la dissezione della colecisti sono eseguite attraverso accessi trans parietali. Gli interventi "totally" o "pure" NOTES si riferiscono alle procedure eseguite esclusivamente con accesso transluminale senza assistenza laparoscopica per avere accesso alla cavità addominale. Questa tecnica con gli strumenti attualmente a disposizione implica un alto grado di difficoltà ed è stata riportata solo in 5 casi in letteratura, uno descritto da Gumbs e quattro da De Sousa. Nel primo caso attraverso la colpotomia viene introdotto un trocar da 15 mm per il gastroscopio e un trocar da 5 mm per un retrattore articolato, negli altri quattro vengono introdotti un gastroscopio ed un colonscopio paralleli, uno per la retrazione ed uno per la dissezione. Entrambi gli autori riportano l'utilizzo di strumenti endoscopici per la dissezione e di clips endoscopiche (26,27).

Controindicazioni formali all'accesso transvaginale sono infezioni attive, gravidanza, endometriosi e cancro della cervice. Difficoltà tecniche si possono verificare in caso di pregressi interventi chirurgici ginecologici, infezioni, patologie infiammatorie intestinali, peritoniti. Da considerare con estrema cautela è la pratica della chirurgia transvaginale

in una nullipara poichè l'impatto di questa chirurgia sulla fertilità non è noto(28). Una misura pratica è quella di proporre questo tipo di chirurgia a donne che non vogliono altre gravidanze o a donne in menopausa. Le possibili complicanze di un approccio trans vaginale sono: infezioni pelviche, dispaureunia cronica, perforazione intestinale, erniazione ed infertilità. Nassif et al hanno trovato che l'incidenza di infezione era pari a 3.9% dopo isterectomia trans vaginale e meno dello 0.1% dopo fertiloscopia. La dispaureunia è riportata nel 2% dei casi dopo l'intervento chirurgico e nello 0.2% a distanza dalla chirurgia (29). L'incidenza esatta e la natura della dispaureunia dopo chirurgia ginecologica è comunque ancora argomento di dibattito ed è difficile distinguere la componente organica da quella psicologica (30). Da una revisione critica di 3667 endoscopie pelviche vaginali per la diagnosi delle patologie pelviche, in assenza di controllo laparoscopico l'incidenza di perforazioni intestinali riportato era di 0.65 %, ridotta a 0.25% con l'esperienza (7). Infezioni pelviche ed erniazioni sono raramente riportate dopo l'estrazione transvaginale di masse e dopo chirurgia pelvica anche quando la colpotomia non è chiusa di routine (17,31).

Nella nostra esperienza, come in quella di altre équipes (9-10, 20), la colpotomia è stata sempre eseguita sotto controllo visivo laparoscopico per prevenire lesioni agli organi circostanti e l'integrità del retto è stata controllata con una rettoscopia a fine intervento. Riteniamo attualmente il ricorso alla tecnica ibrida imprescindibile, utilizzando un solo trocar di 5 mm per poter applicare clips laparoscopiche sicure e non soggette a dislocazioni. Esistono anche altre considerazioni per le quali è essenziale l'impiego del trocar da 5mm. Nella nostra serie di 22 pazienti sottoposte a colecistectomia NOTES transvaginale erano presenti 4 donne obese di cui due con BMI di 45 Kg/m² . Una delle pazienti con BMI di 45 è stata anche l'ultima paziente (la

quarta della serie) in cui la dissezione è stata condotta con elettrodo monopolare attraverso gastroscopio flessibile e che ha presentato come complicanza postoperatoria una fistola biliare, trattata con sondino naso biliare e guarita dopo una settimana.

L'utilizzo del trocar da 5 mm per la dissezione ha consentito anche una significativa riduzione dei tempi operatori, da 148 minuti nei primi 4 casi operati con elettrodo monopolare endoscopico a 53 minuti nei 18 casi operati con bisturi ultrasonoro.

L'impiego del bisturi a ultrasuoni rappresenta una sicurezza, comportando minima carbonizzazione dei tessuti circostanti e quindi meno rischi di potenziali lesioni potenziali necrotiche della via biliare e perforative nella parete intestinale (32,33).

Inoltre, le difficoltà tecniche presentate da soggetti obesi inducono ad attendere lo sviluppo di strumenti più adatti e più sicuri. Infatti, le limitazioni presentate dal gastroscopio flessibile in uso attualmente sono diverse : eccessiva flessibilità, disponibilità di soli 2 canali operatori di calibro piccolo, paralleli e troppo ravvicinati, ed infine scarsa illuminazione del campo e orizzonte non variabile.

Tuttavia , la presenza del gastroscopio flessibile offre il vantaggio di poter garantire due canali operatori in caso di impegno del trocar, di avere una visione frontale del comparto sovramesocolico e di consentire il lavaggio della lente senza dover estrarre lo strumento, mettendo così al riparo dai traumi ripetuti attraverso la colpotomia.

In questa prospettiva strumenti promettenti, anche se non ancora disponibili in Europa, sono le piattaforme tipo Cobra System (34). Mancando ancora delle clips endoscopiche affidabili da applicare attraverso il canale operatore del gastroscopio flessibile è preferibile inserire un trocar da 5 mm per l'applicazione di endoclips RMN compatibili, non soggette a migrazione e quindi più sicure. Mentre la chirurgia transluminale attraverso la vagina si va affermando con risultati incoraggianti, altre vie

di accesso come quella transgastrica, transcolica e transvescicale sono ancora in discussione .

Dopo l' esperienza sperimentale descritta da Kaloo e quella clinica riportata da Reddy e Rao, molti ricercatori nel mondo hanno sperimentato in modelli animali la fattibilità e la sicurezza di varie procedure attraverso la via transgastrica (34-36). L'intervento di colecistectomia è stato come sempre l'applicazione clinica di questi esperimenti.

Lee Swastrom ha riportato l'esecuzione della prima colecistectomia transgastrica nell'uomo nel 2007 (37). Bernard Dallemagne dell'equipe del Prof. Marescaux ha pubblicato una serie di 11 pazienti sottoposti a colecistectomia transgastrica con assistenza transparietale senza riportare complicanze intra o post-operatorie (38). Attualmente la più grossa serie di procedure transgastriche eseguite nell'uomo è stata riportata dai gastroenterologi indiani Reddy e Rao che hanno eseguito in 14 pazienti dieci appendicectomie, tre biopsie epatiche e un caso di legatura tubarica (39).

Uno degli elementi più criticabili dell'approccio transgastrico è la contaminazione batterica ed il rischio di peritonite post-operatoria. Narula et al ha dimostrato che dopo peritoneoscopia diagnostica transgastrica in dieci pazienti non si verifica una contaminazione batterica significativa e soprattutto che non si sono verificate infezioni intraaddominali in nessun paziente (40).

La scelta del corretto sito di gastrotomia, la sua creazione e soprattutto la sua chiusura sono ancora elementi che devono essere standardizzati. Un'ulteriore sfida è ottenere un adeguato orientamento spaziale e retrazione con l'endoscopio in una posizione retroflessa con l'immagine upsidedown e la necessità di una manipolazione fuori asse (41). Per questo motivo l'assistenza transparietale è ancora mandatoria e queste tecniche ibride sono da considerarsi un ponte tra la laparoscopica e NOTES .

Infine un limite inaspettato di questa procedura è la taglia dei calcoli che non deve superare 20 mm di diametro, non per il passaggio attraverso la gastrotomia ma per il rischio di lesione a livello dell'esofago e dell'orofaringe (38).

Un aspetto positivo di questo accesso è che è fattibile senza distinzione di sesso.

Gli sviluppi nel campo della tecnologia magnetica e l'utilizzo di robots miniaturizzati *in vivo* (Figg. 15-16-17) che possono esseri inseriti nella cavità addominale durante la chirurgia rappresentano una nuova strada nell'ambito della chirurgia robot-assistita ed una opportunità per risolvere alcuni problemi correlati all'approccio transluminale (42-44).

CONCLUSIONI

NOTES è l'evoluzione ultima della chirurgia mini invasiva che togliendo l'aggressione della parete addominale elimina il rischio delle infezioni, delle deiscenze di ferite, dello sviluppo di laparoceli e potenzialmente del dolore. Dopo anni di sperimentazioni in laboratorio, la chirurgia attraverso gli orifizi naturali mediante endoscopi flessibili si sta affermando come una reale alternativa terapeutica. La nostra esperienza positiva di colecistectomia NOTES transvaginale conferma la fattibilità della chirurgia mininvasiva transluminale. Al momento attuale le difficoltà incontrate nell'esecuzione della colecistectomia NOTES sono date dalla mancanza di uno strumentario chirurgico e endoscopico specifico e richiedono un'assistenza laparoscopica. In un futuro prossimo grazie allo sviluppo di tecnologia computerizzata e robotica sarà possibile eseguire interventi completamente transluminali, senza cicatrici cutanee. Ci uniamo pertanto al pensiero di Richard Satava espresso nella frase : *“Natural Orifice Surgery is a journey not a destination”*.

ICONOGRAFIA

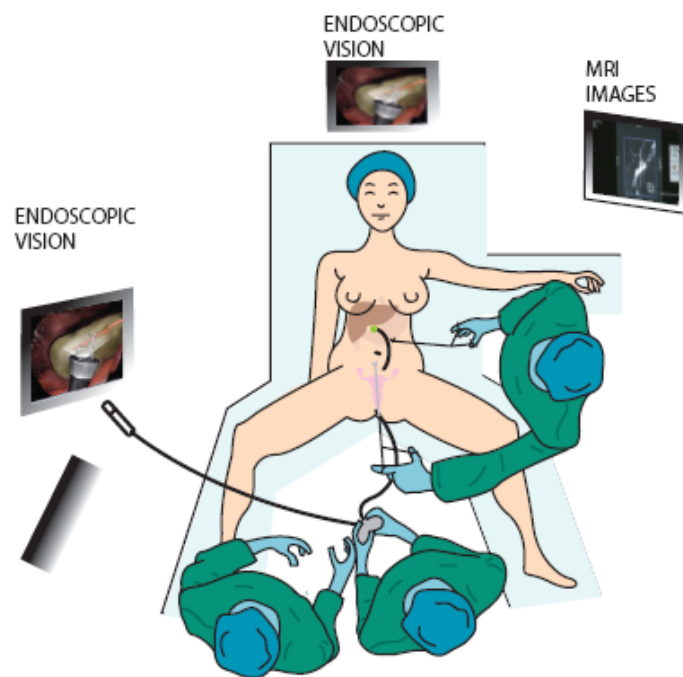


Figura 1: Posizione della paziente e dell'equipe

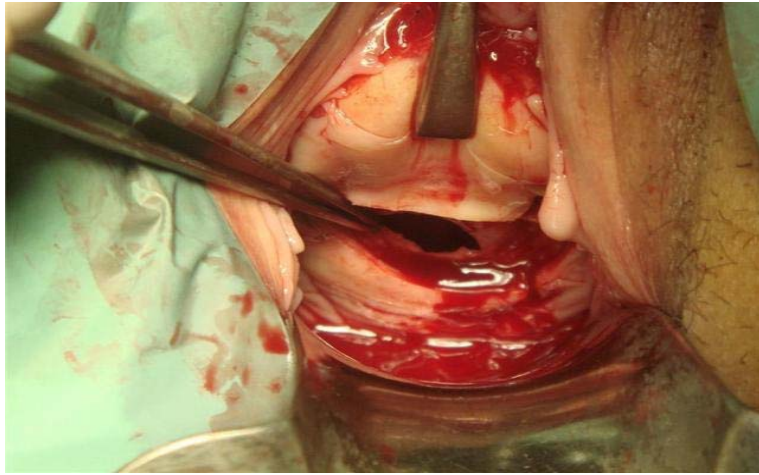


Figura 2: colpotomia



Figura 3: visione laparoscopica



Figura 4: trazione delle colecisti con pinza transvaginale



Figura 5: Visione endoscopica della colecisti



Figura 6: sezione del dotto e dell'arteria cistica tra clips



Figura 7: estrazione della colecisti



Figura 8: chiusura della colpotomia



Figure 9-10: identificazione del sito di gastrotomia



Figure 11-12: dilatazione della gastrotomia con balloon



Figura 13: sezione dell'arteria cistica



Figura 14: chiusura della gastrotomia

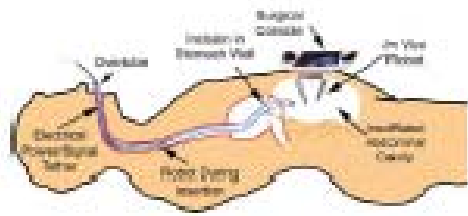


Figure 15-16-17: Microrobot in vivo

BIBLIOGRAFIA

1. Mouret P. How I developed laparoscopic cholecystectomy. *Ann Acad Med Singapore*. 1996; 25(5):744-747.
2. 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(1): 114-117.
3. Pai RD, Fong DG, Bundga ME, Odze RD, Rattner DW, Thompson CC. Transcolonic endoscopic cholecystectomy: A NOTES survival study in a porcine model. *Gastrointest Endosc* 2006;64:428-34.
4. Lima E, Rolanda C, Pêgo JM, Henriques-Coelho T, Silva D, Carvalho JL *et al*. Transvesical endoscopic peritoneoscopy: A novel 5-mm port for intra-abdominal scarless surgery. *J Urol* 2006;176:802-5.
5. Reddy N, Rao P. Per oral transgastric endoscopic appendectomy in human. Paper presented at. 45th Annual Conference of the Society of Gastrointestinal Endoscopy of India; February 28-29, 2004; Jaipur, India.
6. Vereczkei A, Illenyi L., Arany A. transvaginal extraction of the laparoscopically removed spleen. *Surg Endosc* 2003; 17:157; Epub, 2002 Oct 29.
7. Gordts S, Puttemans P, Gordts Sy. Transvaginal laparoscopy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2005; 19: 757-767.
8. Zorron R, Filgueiras M, Maggioni L. NOTES. Transvaginal cholecystectomy: report of the first case. *Surg Innov*. 2007 Dec; 14(4): 279-83.

9. Bessler M, Stevens PD, Milone L. Transvaginal laparoscopically assisted endoscopic cholecystectomy: A hybrid approach to natural orifice surgery. *Gastrointest Endosc* 2007 Sep 22, Epub ahead of print.
10. Marescaux J, Dallemagne B, Perretta S. Surgery without scars: Report of transluminal cholecystectomy in a human being. *Arc Surg* 2007; 124:823-826.
11. Forgione A, Maggioni D, Sansonna F. Transvaginal Endoscopic Cholecystectomy in Human Beings: Preliminary Results. *Journal of Laparoscopic & Advanced Surgical Techniques* 2008 (3) 345-351.
12. Batra N, Tuffnell D. Vaginal hysterectomy. Review in *gynecological practice* 2004;4:82-8.
13. Decker A, Cherry T. Culdoscopy, a new method in the diagnosis of pelvic disease. *Am J Surg* 1944;64:40-4
14. Stewart EA. Operative laparoscopy followed by colpotomy for extraction of a colonic leiomyosarcoma. A case report. *J Reprod Med* 1991;36:883-4.
15. Delvaux G. Transvaginal removal of gallbladders with large stones after laparoscopic cholecystectomy. *Surg. Laparosc Endosc* 1993;3:307-9.
16. Zornig C, Emmermann A, von Waldenfels Ha. Colpotomy for spleen removal in laparoscopic surgery. *Chirurg* 1994;65:883-5.
17. Ghezzi F, Raio L, Mueller MD. Vaginal extraction of pelvic masses following operative laparoscopy. *Surg Endosc* 2002;16:1691-6.
18. Tsin D, Sequeria RJ, Giannikas G. Culdolaparoscopic cholecystectomy during vaginal hysterectomy. *JSLs* 2003;7:171-2.

19. Zornig, C, Mofid, H, Siemssen, L.. Transvaginal NOTES hybrid cholecystectomy: feasibility results in 68 cases with mid-term follow-up. *Endoscopy* 2009; 41: 391-394
20. Pugliese, R, Forgione, A, Sansonna., F. Hybrid NOTES transvaginal cholecystectomy:operative and long-term results after 18 cases. *Langernbecks Arch Surg* 2009; doi 10.1007/s00423-009-0528-2.
21. De Carli LA, Zorron R, Branco A. New Hybrid Approach for NOTES transvaginal Cholecystectomy: Preliminary Clinical Experience. *Surg Innov* 2009; 16: 181-6.
22. Palanivelu, C, Rajan PS,. NOTES: Transvaginal Endoscopic Cholecystectomy in Humans- Preliminary Report of a Case Series. *Am J Gastrointestinal* 2009; 104: 843-847.
23. Castro, R, Acosta, LR, Dopic E. MANOS: Transvaginal choleystectomy: preliminary report. *Cir Esp.* 2009; 85:292-7.
24. Noguera J. Dolz C, Cuadrado A. Hybrid transvaginal cholecystectomy NOTES, and minilaparoscopy: analysis of prospective clinical series. *Surg Endosc* 2009;23:876-881.
25. Horgan, S, Mintz, Y, Jacobsen, G. NOTES: Transvaginal cholecystectomy with assisting articulating instruments. *Surg Endosc* 2009; 23:1900.
26. Gumbs, A, Fowler, D, Milone, L. Transvaginal Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery Cholecystectomy. *Ann Surg*, 2009; 249: 908-912.

27. Sousa, L, Sousa, J, Sousa Filho, L.. Totally NOTES (T-NOTES) transvaginal cholecystectomy using two endoscopes: preliminary report. Surg Endosc 2009; doi 10.1007/s00464-009-0453-z.
28. Watrelot A. Place of transvaginal fertiloscopy in the management of tubal factor disease.Reprod Biomed Online 2007; 15:389-395.
29. Nassif,E. Transvaginal approach. EATS. <http://www.eats.fr/lectures/media.php?doi=lt01ennassif004>
30. Kovac SR.Hysterectomy outcomes in patients with similar indications.Obstet Gynecol 2000; 95 :787-793.
31. Clayton RD. Hysterectomy. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol 2006;20:73–76.
32. Capelluto E, Champault G. Variations de la temperature intrapéritonéale au cours de la cholécystectomie laparoscopique. Ann Chir 2000 ; 125 : 259-262.
33. Klinger CH, Remzi M, Marberger M, Janetschek G. Haemostasis in Laparoscopy. Eur Urol 2006 ; 50 : 948-957.
34. Swanstrom LL, Kozarek R, Pasrischa PJ.Development of a new access device for transgastric surgery.Gastroint Surg 2005; 9: 1129-1136.
35. Park PO, Bergstrom M, Ikeda K, Fritscher-Ravens A,Swain P. Experimental studies of transgastric gallbladder surgery: cholecystectomy and cholecystogastric anastomosis. Gastrointest Endosc 2005;61:601-6.
36. Perretta S, Dallemagne B. Coumaros D, Marescaux J Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery: Transgastric Cholecystectomy in a survival porcine model. Surg Endosc 2008;22:1126-30.

37. USGI announces first NOTES Transgastric Cholecystectomy procedures, using the USGI Endosurgical Operating System, performed by Dr. Lee Swanstrom at Legacy Hospital in Portland, OR. Press release. [Internet]. Available from <http://www.usgimedical.com/news/releases/062507.htm> [cited 2009, Jul 9].
38. Dallemagne B, Perretta S, Allemann P, Marescaux J. Transgastric cholecystectomy. From the laboratory to clinical implementation. *World Journal of Gastrointestinal Surgery* [Article in press]
39. Rao GV, Reddy D Nageshwar, Banerjee R. NOTES: Human Experience. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am* 2008;8:361-70.
40. Narula V, Happel L, Volt K, Bergman S, Roland J, Dettore R *et al.* Transgastric endoscopic peritoneoscopy does not require decontamination of the stomach in humans. *Surg End* 2009;23:1331-6.
41. Swanstrom L, Zheng B. Spatial orientation and off-axis challenges for NOTES. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 2008; 18(2):315-24; ix.
42. Scott DJ, Tang SJ, Fernandez R, Bergs R, Goova MT, Zeit SI *et al.* Completely transvaginal NOTES cholecystectomy using magnetically anchored instruments. *Surg Endosc* 2007; 21: 2308-2316.
43. Oleynikov D, Rentschler M, Hadzialic A. Miniature robots can assist in laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 2005;19:473e6.
44. Rentschler ME, Dumpert J, Platt SR. Natural orifice surgery with an endoluminal mobile robot. *Surg Endosc* 2007; 21: 1212-1215.
45. Dallemagne B, Perretta S, Allemann P, *et al.* Transgastric hybrid cholecystectomy. *Br J Surg* 2009; 96(10):1162-6.