

# NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery)

## Surgery without scars: Report of transluminal cholecystectomy in a human being.

Marescaux J, Dallemagne B, Perretta S, et al.

Arch Surg 2007; 12:823-6

Institut de Recherche contre les Cancers de l'Appareil Digestif-European Institute of TeleSurgery, University Louis Pasteur, 1 place de l'Hôpital-Hôpitaux Universitaires, 67091 Strasbourg Cedex, France.

**HYPOTHESIS:** Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) provides the potential for performance of incisionless operations. This would break the physical barrier between bodily trauma and surgery, representing an epical revolution in surgery.

Our group at IRCAD-EITS (Institut de Recherche contre les Cancers de l'Appareil Digestif [Institute of Digestive Cancer Research]-European Institute of TeleSurgery) has been actively involved in the development of NOTES since 2004 with a dedicated project created to develop feasibility and survival studies and new endoscopic technology.

**DESIGN:** NOTES cholecystectomy in a woman via a transvaginal approach.

**SETTING:** University hospital. The patient was a 30-year-old woman with symptomatic cholelithiasis.

**INTERVENTION:** The procedure was carried out by a

multidisciplinary team using a standard double-channel flexible videogastroscope and standard endoscopic instruments. The placement of a 2-mm needle port, mandatory to insufflate carbon dioxide and to monitor the pneumoperitoneum, was helpful for further retraction of the gallbladder. At no stage of the procedure was there need for laparoscopic assistance. All of the principles of cholecystectomy were strictly adhered to.

**RESULTS:** The postoperative course was uneventful. The patient had no postoperative pain and no scars, and was discharged on the second postoperative day.

**CONCLUSIONS:** Transluminal surgery is feasible and safe. NOTES, a radical shift in the practice and philosophy of interventional treatment, is becoming established and is enormously advantageous to the patient. With its invisible mending and tremendous potential, NOTES might be the next surgical evolution.

**Als am 10. April 2007 Marescaux in Europa die erste transvaginale Cholezystektomie durchführte, live übertrag und an die Medien ging, war erst einmal in der europäischen Community der Teufel los. Man unterstellte ihm unethisches Verhalten, Geschäftemacherei und Mediengeilheit.**

In Wirklichkeit hat er nach Jahren der Erprobung im Tierversuch am Schwein an einem der experimentell best-ausgestatteten Institute Europas und nach sorgfältiger Prüfung durch eine Ethikkommission nachvollzogen, was bereits in Amerika und Brasilien mit Erfolg am Menschen erprobt worden war. Grund für die Wahl der transvaginalen Route in Strassburg war, dass die Ethikkommission damals nur diesen Zugangsweg

freigegeben hat, mittlerweile sind dort auch transgastrische Zugänge möglich und werden erprobt (Peretta S, Surg Endosc 2008). Mittlerweile wurden in Strassburg fünf transmurale Cholezystektomien an Menschen durchgeführt, in Deutschland 20 - allerdings mit laparoskopischer Hilfe durch zwei Ports - (Zornig C, Surg Endosc 2008), in Amerika transgastrisch sechs (Swanström L, Oregon; im Rahmen einer Multicenterstudie mit 25 geplanten Eingriffen), in Spanien und Brasilien eine (Dolz C, Rev Esp Enferm Dig 2007; Zorron R, Surg Endosc 2008), Stand Jänner 2008, als ich Gelegenheit hatte, mit einigen der Protagonisten zusammenzutreffen. Begonnen hat alles 2000 mit einem Abstrakt A. Kalloo's bei der DDW, in dem er ein Schweine-

modell für den transgastrischen Zugang vorstellte; 2004 hat er die mittlerweile angewachsenen Erfahrungen als Original publiziert (Kalloo A, Gastrointest Endosc 2004) und bringt seither laufend Ideen für neue Indikationen und Zugangswege ein, zuletzt transgastrische Eingriffe am Fötus. 2005 sorgte dann beim Weltkongress für Gastroenterologie eine Präsentation aus Indien mit 10 transgastrischen Appendektomien für Furore.

Reddy, einer der Autoren und der Gastroenterologe im Team, hat mir im Februar 2008 erzählt, dass mittlerweile 25 Patienten auf diese Weise in Heiderabad appendektomiert worden sind (Rao, Gastrointest Endosc Clin N Am 2008). Die Operationen werden im Team von

einem Chirurgen und einem gastroenterologischen Endoskopiker durchgeführt. Transgastrische Peritoneoskopien mit Leberpunktion macht der Gastroenterologe von Heiderabad allerdings selbstständig, ohne chirurgische Hilfe. Eine erste transmurale Hybrid-Nephrektomie wurde 2008 publiziert (Branco AW, Eur Urol 2007), Eingriffe an den Adnexen und am Uterus, am Darm (Sigmaresektion) und am Pankreas (Linksresektion), sowie die Entfernung der Milz scheinen gut machbar und wurden im Tiermodell erprobt und publiziert, werden am Schwein trainiert und sicher irgendwann auch am Menschen durchgeführt. Es ist, durch Tierversuche nachgewiesen, möglich, transluminal den Magen zu verkleinern (Sleeve-Gastrektomie), eine Gastrojejunostomie anzulegen, eine Mediastinoskopie durchzuführen, den Herzbeutel zu eröffnen, Perikardergüsse zu entleeren, das Myokard zu punktieren oder auch eine Klappe transmural zu sprengen oder zu ersetzen, vielleicht auch Koronareingriffe durchzuführen.

Die meist publizierten Zugangswege für NOTES sind der Magen und die Vagina, eine Arbeitsgruppe in München bemüht sich um den transsigmoidalen Zugang (Meining A, Endoscopy 2007), probiert wurden auch - mit geringem Erfolg - transvesikale Zugänge. Die Perforation wird meist mit einem Meserpapillotom gesetzt und dann mit einem Dilatationsballon erweitert. Ob der transvaginale Zugang zu späteren Beschwerden beim Geschlechtsverkehr führen kann, wird heute kontrovers diskutiert. Eine vorher gelegte PEG erleichtert es, den anatomisch passenden Weg aus dem Magen zu finden, eine Minilaparoskopie durch den Nabel macht das Ganze natürlich viel leichter. Die Verresnadel ist heute ohnehin notwendig, um eine druckkontrollierte CO<sub>2</sub>-Insufflation zu gewährleisten, solange flexible Endoskope über keine Druckkontrolle verfügen. Eine der häufigsten

Fragen richtet sich nach dem Infektionsrisiko. Bisher gab es am Peritoneum, wenn man versucht, die Keimbelastung zu reduzieren und unter antibiotischer Abschirmung, keine Probleme, experimentelle Studien erbrachten günstige Ergebnisse (Fritscher Ravens A, Endoscopy 2007; Narula VK, Surg Endosc 2008).

Vieles nennt sich NOTES, aber häufig handelt es sich um laparoskopische Eingriffe, bei denen ein oder zwei zusätzliche Instrumente oder starre Optiken transluminal eingebracht werden. Klassisches NOTES verwendet allerdings flexible Endoskope - üblicherweise ein Zweikanal-Gastroskop - und endoskopisches Zubehör wie Nadelmesser, Clip, endoskopische Schere und Endoloop®. Nicht befriedigend gelöst ist bislang der Verschluss am Ende des Eingriffs. Viele experimentieren mit Prototypen von Endoskop-gängigen Nahtapparaten, da Clips sich als unzuverlässig erwiesen. Der Entwicklungsschub bei neuen Endoskopen und Zubehör, das triangulierbar (frei beweglich in den drei Achsen des Raums) ist, wird unabhängig vom Schicksal, das NOTES trifft, die gesamte konventionelle Endoskopie befruchten.

Wer soll sich so operieren lassen: Neben der perfekten kosmetischen Lösung könnte extreme Adipositas, entzündete oder verbrannte Bauchdecken oder auch nur der geringere Wundschmerz oder das fehlende Hernienrisiko für NOTES sprechen, möglicherweise auch organisatorische Vereinfachungen wie Eingriffe außerhalb des OP. Eine amerikanische Umfrage (Varadarajulu S, Gastrointest Endosc 2008) beschreibt, dass Patienten nach eingehender Aufklärung NOTES gegenüber Laparoskopie zur Cholezystektomie vorziehen würden. Das zeigt, dass die Akzeptanz der Patienten für das Verfahren sehr groß zu sein scheint und in Zukunft die Patienten vehement nach NOTES verlangen könnten.

Zu diskutieren, wer NOTES machen soll, Chirurg und Gastroenterologe im Duo oder Chirurgen allein, ist müßig. Viel interessanter ist, wie man NOTES lernt und welche Voraussetzungen man erfüllen muss, bevor man es am Menschen anwendet. Das Institut des Autors in Strassburg bietet seit Oktober 2007 jährlich 4 hands-on-Kurse für je 34 Teilnehmer an. Sie wurden als unethisch und gefährlich bezeichnet, sind es meiner Meinung und eigenen Erfahrung durch Teilnahme aber nicht, wenn sie als Einstieg zum Tierversuch dienen und nicht zur unmittelbaren Anwendung am Menschen ohne weiteres Training führen.

Das bedeutete aber, dass man über ein Tierversuch-Labor verfügen müsste, um eine ausreichende Anzahl an Eingriffen vorher am narkotisierten Schwein zu üben. Nach mündlicher Mitteilung (A. Meining, München) fühlt man sich in der transluminalen Cholezystektomie nach etwa 30 Eingriffen am Schwein fit für einen Einsatz am Menschen. Zudem benötigt meines Erachtens jeder Einsatz am Menschen heute noch die Zustimmung einer Ethikkommission. Um die Forschung und die Umsetzung in die Routine unter kontrollierten, richtlinienkonformen Bedingungen passieren zu lassen, haben sich Gesellschaften gebildet, in Amerika NOSCART, in Europa EATS.

Eine spannende Frage bleibt: Wird sich NOTES durchsetzen oder wieder verschwinden? Wie auch immer, es hat in der Gastroenterologie seit langem wieder eine Pionierzeit-Stimmung erzeugt und wird uns viele neue, bessere Instrumente beschern.

**Autor:**  
**Prim. Doz. Dr. Rainer Schöfl**  
 4. Interne Abteilung  
 Krankenhaus der Elisabethinen  
 Linz  
[rainer.schoefl@elisabethinen.or.at](mailto:rainer.schoefl@elisabethinen.or.at)