



Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Medizinische Fakultät Mannheim
Dissertations-Kurzfassung

**Experimentelle magnetgestützte Natural orifice transluminal
endoscopic surgery-Eingriffe - Vorteile eines internen
Neodymmagneten**

Autor: Daniel Johannes Hauth
Institut / Klinik: Zentrale Interdisziplinäre Endoskopie
Doktorvater: Prof. Dr. G. Kähler

Einleitung: Kalloo et al. beschrieben erstmals 2004 die Natural orifice transluminal endoscopic surgery (=N.O.T.E.S.). Hierunter versteht man endoskopische Eingriffe über zuvor intakte Organe, wie z.B. Magen oder Vagina, ohne einen äußeren Hautschnitt. Für Patient und Arzt erscheinen mögliche Vorteile in kosmetischer Hinsicht, in der Vermeidung von Wundheilungsstörung, durch geringere postoperative Schmerzen und eine schnelle Rekonvaleszenz äußerst attraktiv. Jedoch stieß diese neue Operationstechnik schon bald an ihre Grenzen aufgrund einer unzureichenden Triangulation, das heisst, die Fähigkeit Gewebe von verschiedenen Raumachsen aus zu manipulieren. In dieser Arbeit wurde untersucht, ob mittels einer Kombination von externen und internen Neodym-Eisen-Bor-Magneten die bisherigen Grenzen versetzt oder möglicherweise auch überwunden werden können.

Methode: Zunächst wurde in einem *in vitro* Modell die Zugkraft zwischen siebenundzwanzig verschiedenen Magnetkombinationen abhängig vom Abstand gemessen. Die Kombinationen bestanden aus einem bis drei großen externen Scheibenmagneten und einem bis fünf bzw. bis sechs kleineren internen Scheiben- bzw. Würfelmagneten. Aus den im *in vitro* Modell gewonnenen Erkenntnissen wurden im Anschluss für das *in vivo* Modell zwei Magnetsysteme entwickelt. Nachfolgend führte man in einer prospektiv kontrollierten Tierstudie an acht weiblichen Läuferschweinen über einen transgastralen Zugang sechzehn Uterushornresektionen mittels eines externen Scheibenmagneten und sechs interner Würfel- bzw. zweier Scheibenmagneten durch. Im ersten System (Magnet-Clip) wurden sechs in einem Säckchen parallel angeordnete Würfelmagnete mittels Clip am Zielorgan fixiert und dieses nach Aufsetzen eines externen Magneten mobilisiert und mittels Polypektomieschlinge reseziert. Bei der zweiten Methode (MaTrok) wurde eine parallel zum Endoskop eingeführte endoskopische Zange verwendet, welche das Zielorgan reversibel greifen und anschließend über zwei Magnetscheiben an der Bauchwand fixieren bzw. durch einen externen Magneten für die Resektion mobilisieren konnte.

Ergebnis: Im *in vitro* Modell erreichten zwanzig von siebenundzwanzig Magnetkombinationen die geforderte Untergrenze von drei Newton bei dreißig Millimeter Abstand. Der exponentielle Zugkraftabfall war bei einer Zunahme des Durchmessers der externen Magneten verringert, wobei die maximale Zugkraft kleiner war. Die Erhöhung der Anzahl der internen oder externen Magneten bewirkte ebenfalls einen geringeren Zugkraftabfall und eine höhere maximale Zugkraft. Im *in vivo* Modell konnte mithilfe beider Magnetsysteme bei allen Tieren eine Uterushornresektion durchgeführt werden. Hinsichtlich der Gesamtdauer zeigte die MaTrok-Methode eine signifikant kürzere Eingriffsdauer ($p=0,0469$) und der als Präzisionsparameter verwendete Resektionsabstand des Uterushorns zum Uteruskörper einen schwach signifikanten Vorteil zugunsten der MaTrok-Methode ($p=0,0625$). Neben kleineren Hämatomen an der Bauchwand kam es zu keinen Verletzungen von Organen.

Nach dem Paradigmenwechsel von der Laparotomie zur Laparoskopie rückt N.O.T.E.S. mit dem Ziel einer hautschnittfreien Chirurgie als nächster Schritt der modernen Chirurgie immer mehr in den Focus. Mittels der verwendeten Magnetsysteme konnte eine für die zukünftige klinische Anwendung essentielle wie auch vielversprechende Triangulation nachgewiesen werden. Als besonders aussichtsreich zeigte sich die MaTrok Methode, welche sich neben einem reversiblen Greifen von Gewebe in der Eingriffsdauer und auch in der Präzision auszeichnete.