



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Fakultät für Klinische Medizin Mannheim**  
**Dissertations-Kurzfassung**

**Raster- und transmissionselektronenmikroskopische Untersuchung  
zur Induktion peritonealer Veränderungen durch ein  
Pneumoperitoneum im Rahmen einer Laparoskopie**

Autor: Daniela Klee  
Institut / Klinik: Frauenklinik  
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. J. Volz

Noch nie hat sich in der Geschichte der Chirurgie eine neue Operationsmethode derart rasch verbreitet wie die Laparoskopie. Erst Mitte der neunziger Jahre etablierte sich die minimal invasive Chirurgie als anerkanntes Routineverfahren in der Chirurgie. Inzwischen sind fast alle konventionellen Eingriffe laparoskopisch durchgeführt worden.

Standardisiert bei allen laparoskopischen Operationen ist das Anlegen eines Pneumoperitoneums und die Aufrechterhaltung eines vorgegebenen intraperitonealen Druckes für die gesamte Operationsdauer. Es wurde bisher kein allgemein anerkanntes Verfahren gefunden, um dies zu ersetzen. In der vorliegenden Studie wird die Induktion peritonealer Veränderungen durch ein Pneumoperitoneum im Rahmen einer laparoskopischen Operation mittels Licht-, Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie untersucht.

Dabei werden erste peritoneale Veränderungen bereits 15 Minuten nach Anlegen des Pneumoperitoneums registriert. Schon sehr früh sind erste Anzeichen der Zerstörung der morphologischen Integrität sichtbar. Nach einer Stunde treten vereinzelt durch das CO<sub>2</sub> toxisch geschädigte Mesothelzellen auf. Die maximale Ausprägung peritonealer Schädigung wird nach 24 Stunden erreicht. Das morphologische Zellbild hat sich verglichen mit der Kontrollgruppe völlig verändert: Alle Mesothelzellen sind durch das Pneumoperitoneum irreversibel geschädigt, sowohl die zytologische als auch die strukturelle intrazelluläre Polarität der Mesothelzellen ist aufgehoben. Es kommt zu einer Denaturierung der Kollagenfasern, die ungeordnet und bruchstückhaft in der Interzellularsubstanz liegen. Die gesamte Bindegewebschicht ist ödematös aufgetrieben, die Kapillaren massiv vergrößert und vermehrt.

Bei der hier vorliegenden experimentellen Arbeit wird eine Aktivierung der zellulären Immunantwort durch ein Pneumoperitoneum im Rahmen laparoskopischer Operationen nachgewiesen. Zusätzlich kommt es zu einer akuten Peritonitis mit Emigration von Entzündungszellen in das peritoneale Bindegewebe, Bindegewebeödem, Hyperämie und Functio laesa. Die Proliferation von Fibroblasten, Makrophagen und die Angiogenese der Kapillaren charakterisieren den Eintritt in die chronische Phase der Entzündung. Nach 7 Tagen hat sich das Peritoneum wieder weitgehend regeneriert.

Die Barrierefunktion des Peritoneums als Schutz gegen körperfremde Substanzen wird durch die toxische Destruktion im Rahmen des Pneumoperitoneums erheblich eingeschränkt. Der fehlende natürliche Abwehrmechanismus des Körpers könnte der Grund für die vermehrte intraperitoneale Metastasierung nach Karzinom-Resektionen sein.

Zusammenfassend induziert ein CO<sub>2</sub>-Pneumoperitoneum im Rahmen laparoskopischer Operationen eine akute Peritonitis, die bereits erste Anzeichen zum Übergang in die chronische Phase der Entzündung zeigt. Im Rahmen der Regeneration kommt es zu einer Aktivierung der zellulären Immunantwort, die eine Restitutio ad integrum zur Folge hat.