



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

**Der Vergleich verschiedener Lithotriptoren bezüglich ihrer
desintegrativen Leistung und ihres traumatisierenden Effektes**

Autoren: Sigrid Kuppek und Marc Nicolai Schreck
Einrichtung: Urologische Klinik
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. K.-U. Köhrmann

Da die Effektivität eines Lithotriptors durch eine Vielzahl unterschiedlicher Faktoren bestimmt wird, und hierbei bisher unbekannte Einflußgrößen nicht auszuschließen sind, wurden Richtwerte zur klinisch relevanten Dosisbegrenzung beim Einsatz eines Lithotriptors bisher empirisch gefunden. In der vorliegenden Arbeit sollten Wirkung und Nebenwirkung verschiedener Geräte korreliert und durch meßbare Größen charakterisiert werden. Nachdem bereits von verschiedenen Arbeitsgruppen jeweils experimentelle Modelle einerseits zur Bestimmung der desintegrativen Leistung verschiedener Lithotriptoren, andererseits zur Untersuchung des traumatisierenden Effektes, vorgestellt worden waren, sollte in vorliegender Arbeit die Beziehung zwischen Wirkung und Nebenwirkung eines Lithotriptors untersucht und in standardisierbarer Form dargestellt werden. Experimentelle Einzelmodelle wurden hierzu so modifiziert, daß sie praxisgerecht und mit gerechtfertigtem Aufwand durchführbar waren und gleichzeitig für jeden Gerätetyp reproduzierbare und untereinander vergleichbare Werte lieferten. Die für jedes Einzelgerät gefundenen Werte ließen sich in Profilen zusammenstellen, die jedes der getesteten Geräte hinsichtlich seiner desintegrativen Leistung und seines traumatisierenden Effektes charakterisierten.

Als Grundlage zur Bestimmung der Desintegrationsleistung diente ein in-vitro-Kunststeinmodell. Es lieferte Werte für die zur vollständigen Desintegration eines definierten Teststeines benötigte Stoßwellenzahl. Die Werte waren charakteristisch für die Desintegrationsleistung eines bestimmten Gerätes mit definierten Einstellungen zum Versuchszeitpunkt. Zur Bestimmung des traumatisierenden Effektes diente das ex-vivo-Modell der isolierten, perfundierten Schweineniere, so daß Daten an biologischem Gewebe ohne den Einsatz von Tierversuchen gewonnen werden konnten. Nach Applikation der zuvor im in-vitro-Kunststeinmodell jeweils zur Steindesintegration benötigten Stoßwellenzahl auf die Nierenrinde gelang nach entsprechender Präparation die angiographische Darstellung der so erzeugten Läsionen. Der Läsionsdurchmesser war ein reproduzierbares Charakteristikum für den traumatisierenden Effekt des entsprechenden Gerätes in der gewählten Einstellungskonfiguration auf das Nierengewebe. Erstmals wurde mit der beschriebenen Methodik ein direkter Vergleich mehrerer in der klinischen Anwendung stehender Lithotripsiegeräte (Modulith SL 20 der Firma Storz Medical, Lithostar-Obertischmodul und Lithostar-Untertischmodul der Firma Siemens) verschiedener Hersteller praktisch durchgeführt. Es zeigte sich, daß das gefundene Verfahren nicht nur zum Vergleich mehrerer Geräte sondern auch zur Einschätzung der Leistung ein und desselben Gerätes über einen bestimmten Zeitraum hinweg dienen konnte. Dies macht eine Kontrolle der Konstanz von Wirkung und Nebenwirkung eines Lithotriptors im klinischen Betrieb ohne aufwendige und teure physikalische Meßverfahren möglich.

Ein weiterer Aspekt galt der Untersuchung des Effektes direkter Stoßwellenapplikation auf eine größere intrarenal gelegene Arterie. Als Basis diente hier ebenfalls das Modell der isolierten, perfundierten Schweineniere, das entsprechend modifiziert wurde. Ein im in-line-Röntgen erkennbares Kontrastmittelparavasat zeigte die Ruptur der behandelten Arterie an. Die bis zum Zeitpunkt der Ruptur applizierte Stoßwellenzahl wurde bestimmt und zu den übrigen Ergebnissen (Desintegrationsleistung und traumatisierender Effekt auf die Nierenrinde) in Beziehung gesetzt. Die in Werteprofilen zusammengefaßten Einzelergebnisse zeigten eine im Vergleich zu den Siemens-Geräten hohe Desintegrationsleistung des Modulith SL 20. Im hohen und mittleren Energiebereich war hiermit jedoch auch ein größerer traumatisierender Effekt dieses Gerätes auf die Nierenrinde verbunden. Auf minimaler Energiestufe zeigte der Modulith SL 20 ein für die Behandlung günstiges Profil mit niedrigen Stoßwellenzahlen (kurze Behandlungsdauer) und geringer Traumatisierung. Die

beiden Module des Lithostars zeigten auf allen getesteten Energiestufen ein untereinander ähnliches Verhalten bezüglich Desintegrationsleistung und Traumatisierung.

Bei einer noch zu untersuchenden Korrelation der Ergebnisse mit klinischen Behandlungsdaten bietet die vorgestellte Methode eine praktikable Möglichkeit zum Vergleich und zur Kontrolle klinisch eingesetzter Lithotripsiegeräte. Darüber hinaus stellt sie ein hilfreiches Instrument zur Festlegung der für eine Behandlung optimalen Geräteeinstellung dar und bietet sich nicht zuletzt zur ersten Abschätzung von Wirkung und Nebenwirkung im Rahmen der Entwicklung neuer Stoßwellengeneratoren an.