

Journal für
Urologie und Urogynäkologie

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Fragmentierungsarten von
Nierensteinen unter extrakorporaler
Stoßwellenlithotripsie: eine
multivariate Analyse**

Aeberli D, Schmid H-P

Journal für Urologie und

Urogynäkologie 1999; 6 (3) (Ausgabe

für Österreich), 20-25

Homepage:

www.kup.at/urologie

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Indexed in Scopus

Member of the



www.kup.at/urologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P. b. b. 022031116M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

FRAGMENTIERUNGSRATE VON NIERENSTEINEN UNTER EXTRAKORPORALER STOSSWELLENLITHOTRIPSIE: EINE MULTIVARIATE ANALYSE*

FRAGMENTIERUNGSRATE VON NIERENSTEINEN UNTER ESNL

Summary

The primary aim of this retrospective study was to evaluate routinely applicable criteria to predict the fragmentation of renal calculi treated with extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL).

Two hundred and two consecutive patients (121 men, 81 women), median age 48 years (range, 19–81), were treated with the original Dornier HM-3 at the Department of Urology, University of Berne. Inclusion criteria were: solitary stones, 10–30 mm in greatest diameter, located in the pelvis or calyces. Based on plain radiographs, the calculi were classified according to their location, size, form, density (compared to the 12th rib), structure and surface. Furthermore, age of the patient, gender and body mass index were also considered for evaluation. Disintegration was documented on day 1 post-ESWL

by plain X-ray. A multivariate regression analysis was applied to all preoperative parameters, based on the dual variable stone-free versus residual fragments.

Overall success rate was 95.5 %; 42 patients (20.8 %) were completely stone-free and 151 patients (74.7 %) had clinically insignificant residual fragments (5 mm or smaller). 14.9 % of men and 29.6 % of women were stone-free ($p = 0.01$). All other parameters did not reach statistical significance, probably due to too small subgroups (lack of statistical power).

The disintegration rate of the HM-3 is excellent for kidney stones; women did significantly better than men. However, because of this high success rate, a much larger series would be necessary to define possible differences between preinterventional parameters, if there were any at all.

des Patienten berücksichtigt. Die Desintegration wurde am 1. Tag nach ESWL mittels Abdomen-Leerbild dokumentiert. Zielwert der Analyse war die binäre Variable steinfrei versus Restfragmente, gegen die alle präoperativen Parameter mittels multivariater logistischer Regression getestet wurden.

Die Erfolgsrate betrug 95,5 %; 42 Patienten (20,8 %) waren steinfrei und 151 Patienten (74,7 %) hatten sog. klinisch insignifikante Restfragmente (5 mm oder kleiner). Von den Männern waren 14,9 %, von den Frauen 29,6 % steinfrei ($p = 0,01$). Alle anderen Parameter erreichten keine statistische Signifikanz, möglicherweise aufgrund zu kleiner Subgruppen (fehlende statistische Macht).

Die Desintegrationsrate des HM-3 für Nierensteine ist insgesamt ausgezeichnet, bei Frauen noch besser als bei Männern. Gerade wegen dieser hohen Erfolgsrate wären größere Patientenzahlen notwendig, um eventuelle Unterschiede zwischen den präinterventionellen Parametern definieren zu können.

ZUSAMMENFASSUNG

Das primäre Ziel dieser retrospektiven Studie war die Evaluation von routinemäßig anwendbaren Kriterien, welche die Fragmentierung von Nierensteinen unter extrakorporaler Stoßwellenlithotripsie (ESWL) voraussagen können.

*Auszug aus der Dissertation von D. Aeberli, Medizinische Fakultät der Universität Bern, 1998

Die Serie umfaßte 202 konsekutive Patienten (121 Männer, 81 Frauen) mit einem medianen Alter von 48 Jahren (19–81 Jahre), die an der Urologischen Universitätsklinik Bern mit dem originalen Dornier HM-3 behandelt wurden. Einschlusskriterien waren Einzelsteine von 10–30 mm Größe mit Lage im Nierenbeckenkelchsystem. Die Steine wurden im Abdomen-Leerbild nach ihrer Lage, Größe, Form, Dichte (im Vergleich zur 12. Rippe), Struktur und Oberfläche beurteilt. Weiter wurden Alter, Geschlecht und Body-Mass-Index

EINLEITUNG

Die extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL) ist seit ihrer klinischen Einführung anfangs der 80er Jahre zur Therapie der Wahl bei Harnsteinen des Nierenbeckenkelchsystems (NBKS) und des proximalen Ureters geworden [1]. Die Erfolgsrate der Behand-

lung hängt von einer Reihe von stein- und patientenbezogenen Faktoren ab. Das radiologische Erscheinungsbild und die Steinzusammensetzung [2], Größe und Lokalisation der Steine [3], sowie Alter und Body-Mass-Index (BMI) des Patienten [4] spielen eine Rolle.

Eine Studie, die sämtliche oben genannten Parameter einschließt, ist unseres Wissens bislang nicht bekannt. In einer multivariaten Analyse untersuchten wir die Korrelation zwischen radiologischen Steinkriterien, bzw. Patientenfaktoren und der Desintegrationsrate der Steine unter ESWL. Ziel war es, eine prospektive Aussage zum Zertrümmerungsverhalten herzu- leiten. Die Arbeit ist nach den Richtlinien für Berichte über Steinbehandlungen der ersten britischen Konsensus Konferenz von 1989 erstellt worden [5].

PATIENTEN UND METHODEN

Das untersuchte Kollektiv umfaßt

te 202 konsekutive Patienten (121 Männer, 81 Frauen) der Urologischen Universitätsklinik Bern mit einem medianen Alter von 48 Jahren (19–81 Jahre). Bei allen Patienten wurde vor ESWL eine intravenöse Pyelographie (IVP) durchgeführt. Ausgeschlossen wurden Patienten mit Nierenmißbildungen, teilweise harnsäurehaltigen Steinen und wegen Stuhl- oder Gasüberlagerung nicht beurteilbaren Röntgenbildern. Der BMI berechnete sich aus dem Körpergewicht, geteilt durch die Körpergröße im Quadrat.

Folgende Steinkriterien mußten erfüllt sein: Einzelstein, Lage im NBKS ohne proximalen Ureter, Größe 10–30 mm im Durchmesser. Anhand des Abdomen-Leerbildes vor ESWL wurde jeder Stein von einem Untersucher (D. A.) gemäß sechs Kriterien beurteilt (Tabelle 1). Die Abbildungen illustrieren beispielhaft diese Steinparameter (Abb. 1–4).

Die Behandlung erfolgte mit dem originalen Stoßwellenlithotripter Dornier HM-3 (Ellipsoid 15,5 cm, Generator 80 nF). Die Ortung des

Konkrementes geschah hierbei mittels Röntgenstrahlen. Die Applikation von Stoßwellen wurde so lange fortgeführt, bis der behandelnde Urologe die Desintegration des Steines auf dem Bildschirm feststellen konnte, überstieg aber in keinem Fall 2500 Stoßwellen. Die eingesetzte Spannung betrug maximal 24 kV. Bei insgesamt 54 Patienten (26,7 %) wurden auxiliäre Maßnahmen (Ureterkatheter, Doppel-J-Katheter) vor der ESWL eingesetzt.

Am 1. Tag post ESWL wurde bei allen Patienten eine Abdomen-Leeraufnahme und eine Sonographie der ableitenden Harnwege durchgeführt. Die Resultate der Desintegration wurden eingeteilt in: kein Steinrest/steinfrei [5], Restfragmente < 2 mm, 2–5 mm und > 5 mm. Zielwert der Studie war die binäre Variable steinfrei versus Restfragmente jeglicher Größe am 1. Tag post ESWL. Als ersten Schritt beschrieben wir univariat alle Einflußgrößen (Tabelle 1) und verglichen sie mit dem Zielwert in Form einer Kreuztabelle. Daraus leitete sich das relative Risiko (p) jedes Einflußparameters für Steinfreiheit ab. Anschließend führten wir eine multivariate Regression mit allen Einflußgrößen durch.

Tabelle 1: Beurteilungskriterien der multivariaten Analyse.

Steine (im Abdomen-Leerbild vor ESWL)

- Größe: Durchmesser (mm)
- Form: rund, eckig, partieller Ausguß
- Lage: Ober-, Mittel-, Unterkelch, Nierenbecken
- Dichte: dichter, gleich dicht, weniger dicht als 12. Rippe oder Processus transversus
- Struktur: homogen, getüpfelt, konzentrisch, radiär
- Oberfläche: gezahnt, glatt

Patienten

- Alter
- Geschlecht
- Body-Mass-Index

ERGEBNISSE

Bei 42 Patienten (20,8 %) bestand am 1. Tag post ESWL Steinfreiheit. Restfragmente < 2 mm hatten 130 (64,3 %), solche von 2–5 mm 21 (10,4 %) und solche > 5 mm 9 (4,5 %) Patienten. Steinreste bis und mit 5 mm können als klinisch insignifikante Restfragmente

bezeichnet werden und als erfolgreiche ESWL-Behandlung gelten [6]. Somit ergab sich eine primäre Erfolgsrate in 95,5 % der Fälle. Die Größe der Steine vor ESWL hatte keinen statistisch signifikanten Einfluß auf die Desintegration ($p = 0,11$). Es bestand aber ein Trend, so waren zum Beispiel in der Kategorie der 10–12 mm großen Steine 20 von 73 Patienten (27,4 %) steinfrei, in der

Kategorie 16–18 mm 3 von 24 (12,5 %) und in der Kategorie 25–27 mm nur noch 1 von 11 (9,1 %).

Ebenfalls nur ein Trend und ohne statistische Signifikanz war die Lage der Steine vor ESWL ($p = 0,08$). Patienten mit einem Konkrement in der mittleren und oberen Kelchgruppe waren häufiger steinfrei (31,3 %, respektive 30,4 %) als Patienten mit

einem Stein in der unteren Kelchgruppe oder im Nierenbecken (20,7 %, respektive 17,1 %). Die anderen vier radiologischen Steinkriterien (Form, Dichte, Struktur, Oberfläche) korrelierten nicht mit dem Zertrümmerungsverhalten.

Bei den Patientenkriterien hatte das Geschlecht einen statistisch signifikanten Einfluß auf die

Abbildung 1: 24 mm großer, runder Stein im Nierenbecken. Dichter als Processus transversus und Rippe, getüpfelte Struktur, gezahnte Oberfläche.

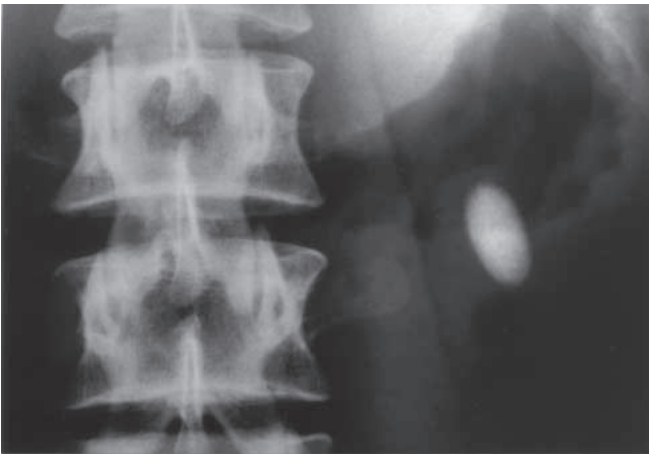


Abbildung 2: 14 mm großer, eckiger Stein im Mittelkelch. Weniger dicht als Processus transversus und Rippe, homogene Struktur, gezahnte Oberfläche.

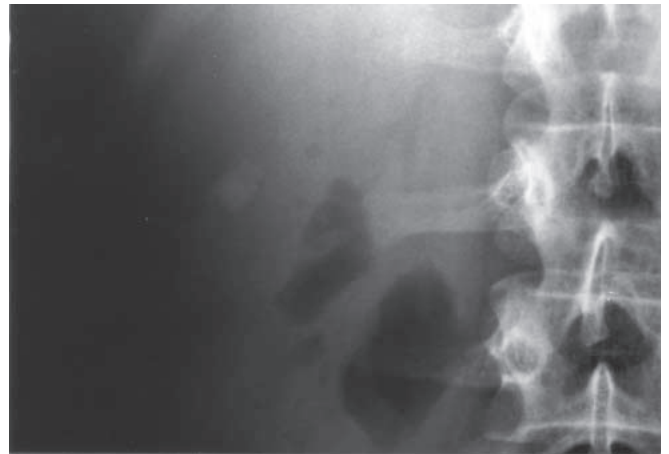


Abbildung 3: 25 mm großer, partieller Ausgußstein im Unterkelch. Dichter als Rippe, getüpfelte Struktur, glatte Oberfläche.

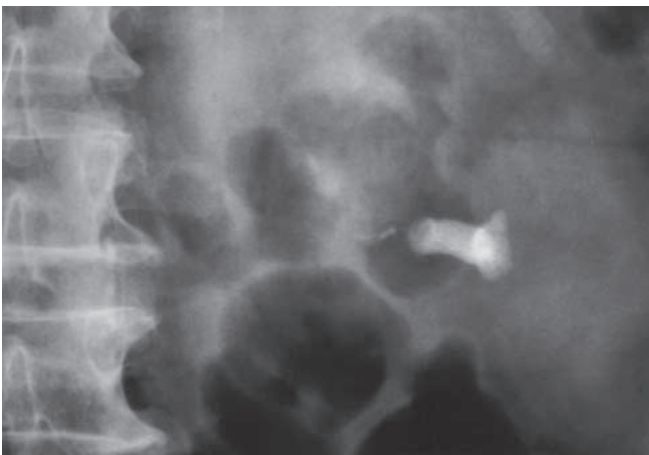
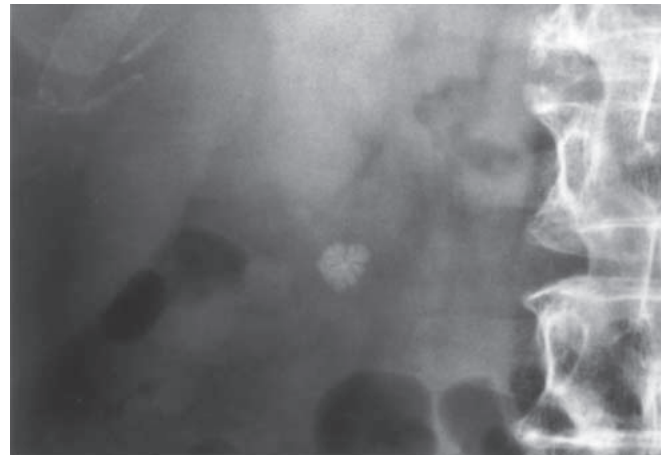


Abbildung 4: 12 mm großer, eckiger Stein im Nierenbecken. Gleich dicht wie Processus transversus und Rippe, radiäre Struktur, gezahnte Oberfläche.



Fragmentierung (Tabelle 2). Von den 81 Frauen waren 24 (29,6 %) am 1. Tag nach ESWL steinfrei gegenüber 18 der 121 Männer (14,9 %) ($p = 0,01$). BMI und Alter korrelierten nicht signifikant mit dem Zertrümmerungsverhalten. Der mediane BMI betrug bei den steinfreien Patienten 26,2 (18,3–36,5), bei Patienten mit Restfragmenten 25,5 (17,7–39,4). Es bestand aber eine geringe Tendenz zu vermehrter Steinfreiheit bei kleiner werdendem BMI.

DISKUSSION

Das Ziel dieser retrospektiven Erhebung war es, anhand von Steinkriterien im Abdomen-Leerbild und von Patienteneigenschaften Aussagen zur Fragmentierungsrate von Nierensteinen unter ESWL machen zu können. Drei Faktoren fielen dabei speziell auf: Größe und Lage der Steine im NBKS, sowie Geschlecht des Patienten.

Eingeschlossen in die Studie wurden Einzelsteine im NBKS mit einem Durchmesser von 10–30 mm. Diese Größe ist in Übereinstimmung mit der Mehrzahl der Studien in der Literatur [2, 7]. Steine unter 10 mm Größe sind bezüglich Steinkriterien radiolo-

gisch nicht sicher zu beurteilen [8]. Wir benutzten die Steingröße als kontinuierliche Variable und stellten eine Tendenz zu vermehrter Steinfreiheit bei kleineren Konkrementen fest. Lingeman und Mitarbeiter dagegen bezeichneten einen Grenzwert (< 20 mm versus > 20 mm); zwischen den beiden Gruppen bestand ein signifikanter Unterschied in der Fragmentierungsrate [6]. Dies galt auch in einer anderen Studie für einen Grenzwert von 15 mm [3].

Unsere günstigen Resultate bei den Ober- und Mittelkelchsteinen stimmen mit der Literatur überein [3, 9]. Am häufigsten fanden sich Restfragmente hingegen im Nierenbecken. Riehle et al. beschrieben eine ähnliche Verteilung [10]. In unserem Kollektiv überwogen im Nierenbecken die großen Steine von 19–30 mm. Als Hauptfaktoren für das schlechte Abschneiden der Unterkelchsteine sind Schwerkraft, langer enger Kelchhals, sowie möglicherweise häufiger verklumpte Kelchgruppen zu nennen [9].

Frauen hatten eine statistisch signifikant bessere Desintegrationsrate als Männer (Tabelle 2). Mehrere Faktoren könnten dafür verantwortlich sein. Steine von 10–12 mm Größe kamen überwiegend bei Frauen, solche von 13–21 mm bei Männern vor. Frauen zeigten ein Überwiegen

des BMI im Bereich 17–23 (und auch 29–40), die Männer hingegen fanden sich mehrheitlich im Bereich von 23–29. Adipositas oder ein erhöhter BMI wirken sich ungünstig auf die Steinertrümmerung aus. Einerseits ist die radiologische Lokalisierung des Steines während der ESWL erschwert, andererseits werden die Stoßwellen vermehrt absorbiert [4]. Frauen hatten häufiger gut zertrümmerbare Struvitsteine und weniger häufig schlecht zertrümmerbare Kalziumoxalatmonohydratsteine als Männer.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß außer dem Geschlecht keiner der in Tabelle 1 aufgeführten Faktoren einen statistisch signifikanten Einfluß auf die Fragmentierungsrate hatte. Dies mag an der hohen Erfolgsrate des HM-3 Lithotripters von 95,5 % liegen, welche eine Diskriminierung des Subgruppen nicht zuläßt. Oder anders formuliert: Die einzelnen Gruppen waren möglicherweise zu klein, um allfällige Unterschiede überhaupt aufzeigen zu können [11]. Im untersuchten Patientenkollektiv kann aufgrund von radiologischen Kriterien keine prospektive Aussage zur Zertrümmerungswahrscheinlichkeit von Nierensteinen unter ESWL gemacht werden.

Tabelle 2: Einfluß des Geschlechts auf das Fragmentierungsverhalten am 1. Tag post ESWL

Geschlecht	Patienten (n)		steinfrei (%)
	steinfrei	Reststein	
Mann	18	103	14,9
Frau	24	57	29,6
Total	42	160	20,8
			$p = 0,01$

Literatur:

1. Chaussy CG, Fuchs GJ. Current state and future developments of noninvasive treatment of human urinary stones with extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1989; 141: 782–9.
2. Dretler SP. Stone fragility – a new therapeutic distinction. J Urol 1988; 139: 1124–7.

3. Bon D, Dore B, Irani J, Marroncle M, Aubert J. Radiographic prognostic criteria for extracorporeal shock-wave lithotripsy: a study of 485 patients. *Urology* 1996; 48: 556–61.

4. Ackermann DK, Fuhrmann R, Pfluger D, Studer UE, Zingg EJ. Prognosis after extracorporeal shock wave lithotripsy of radiopaque renal calculi: a multivariate analysis. *Eur Urol* 1994; 25: 105–9.

5. Tolley DA, Wallace DMA, Tiptaft RC. First UK consensus conference on lithotripter terminology – 1989. *Br J Urol* 1991; 67: 9–12.

6. Lingeman JE, Newman D, Mertz JHO et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy: the methodist hospital of Indiana experience. *J Urol* 1986; 135: 1134–7.

7. Liedl B, Jocham D, Schuster C, Haupt G, Chaussy C. Prognose des Restkonkremens nach ESWL. In: Gasser G, Vahlensieck W (eds). *Pathogenese und Klinik der Harnsteine*. Verlag Steinkopff, Darmstadt, 1988; 26: 337–41.

8. Dretler SP, Polykoff G. Calcium oxalate stone morphology: fine tuning our therapeutic distinctions. *J Urol* 1996; 155: 828–33.

9. Wilbert DM, El Seweifi A, Alken P. Die Bedeutung der Steingröße bei der ESWL. *Aktuel Urol* 1986; 17: 181–5.

10. Riehle RA Jr, Fair WR, Vaughan ED Jr. Extracorporeal shock-wave lithotripsy for upper urinary tract calculi. One year's experience at a single center. *JAMA* 1986; 255: 2043–8.

11. Sylvester R, Minder CE. Eine Einführung in die statistischen Aspekte der Planung von klinischen onkologischen Studien der Phase III. *Urologe [A]* 1995; 34: 367–73.

*Eingelangt am: 03. 02. 99,
angenommen am: 27. 04. 99*



Priv. Doz. Dr. Hans-Peter Schmid

Geboren 1958 in Zürich; Medizinstudium 1978–1984 in Zürich. 1993 Facharzt FMH für Urologie in Basel (Prof. G. Rutishauser), 1994 Stv. Oberarzt, im Wintersemester 1994/95 venia docendi. 1996–1998 Oberarzt in Bern (Prof. U. Studer). Seit September 1998 Oberarzt an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster (Prof. L. Hertle).

Weitere Auslandsaufenthalte: Juli 1990–Oktober 1991 Research Fellow, Department of Urology, Stanford University, California (Prof. T. A. Stamey, J. E. McNeal). Januar–Oktober 1995 klinische Tätigkeit als Attaché, Centre hospitalier universitaire Bichat, Paris (Prof. L. Boccon-Gibod).

Mitglied der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Klinische Krebsforschung (SAKK), des Arbeitskreis Onkologie (AKO) der Deutschen Gesellschaft für Urologie, der Group for guidelines in Onco-Urology of the European Association of Urology (Health Care Office) und der European School of Urology (ESU). Mitglied von 8 nationalen und internationalen urologischen Fachgesellschaften. Mehrere wissenschaftliche Auszeichnungen und Preise, u.a. The Heinrich Warner Prize 1992.

Korrespondenzadresse:

*Priv. -Doz. Dr. Hans-Peter Schmid
Klinik und Poliklinik für Urologie
Westfälische Wilhelms Universität
D-48129 Münster, Albert-Schweitzer-Straße 33*

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)