

Journal für  
**Urologie und Urogynäkologie**

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Laserbehandlung des oberen**

**Harntrakts**

Jeschke S

*Journal für Urologie und*

*Urogynäkologie 2010; 17 (Sonderheft*

*6) (Ausgabe für Österreich), 24-26*

**Homepage:**

**[www.kup.at/urologie](http://www.kup.at/urologie)**

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

**Indexed in Scopus**

**Member of the**



**[www.kup.at/urologie](http://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**

# Laserbehandlung des oberen Harntrakts

S. Jeschke

## ■ Urothelkarzinom des oberen Harntrakts (UUTT)

Der Neodymium-YAG-Laser (Nd:YAG) und der Holmium-YAG-Laser (Ho:YAG) sind effektive Instrumente zur Behandlung von Neoplasien im Harntrakt.

Der Nd:YAG zerstört Gewebe durch Koagulation (Wellenlänge 1064 nm). Er hat im Gewebe oder Wasser eine Eindringtiefe bis zu mehreren Millimetern (5–10 mm). Ein direkter Kontakt der Laserfaser mit dem Tumor ist nicht notwendig. Es ist jedoch schwierig, die Eindringtiefe des Lasers zu beurteilen.

Der Ho:YAG ist ein pulsierendes Gerät mit einer Wellenlänge von 2100 nm. Er verursacht eine Koagulation bei niedriger Energie und gleichzeitig hoher Pulsationslänge. Die Holmium-Energie penetriert Gewebe in einem Bereich < 0,4 mm. Der Effekt ist relativ oberflächlich und endoskopisch gut sichtbar und somit steuerbar.

Andere Laserarten, wie die Laserdiode (Diolas<sup>®</sup>, Rolle<sup>®</sup>) oder der Thulium-Laser (Revolix<sup>®</sup>), finden in dieser Überblicksarbeit keine weitere Erwähnung, da zu diesen bis dato keine aussagekräftigen klinischen Studien vorliegen.

### Resultate

- Studien, die vor der Einführung des Holmium-Lasers durchgeführt wurden, beschrieben die Elektrokauterisation oder Elektroresektion. Diese Techniken zeigten hohe Ablationsraten bei gleichzeitig hoher Rezidivrate (20–88 %). Studien über die Laserabtragung (LA) von UUTT beschreiben in Abhängigkeit von Tumorgrad und -stadium Rezidivraten von 31–65 %.
- Insbesondere bei Low-grade-Tumoren zeigt sich eine sehr niedrige Mortalitätsrate. High-grade-Tumoren bringen generell eine schlechtere Prognose mit sich – ganz unabhängig von der therapeutischen Technik. Durch die meist palliative LA von High-

grade-Tumoren wird bei den meisten Patienten die renale Funktion mit akzeptabler lokaler Kontrolle erhalten (70 %) [1].

- Die minimalinvasive Technik muss dem Patienten z. B. mit Einzelniere als Alternative zur Nephroureterektomie unbedingt angeboten werden, zumal bekannterweise eine hohe Morbidität sowie Mortalität bei drohender Dialyse bestehen. Eine kürzlich publizierte Arbeit zeigt anhand von 128 Dialysepatienten ein 3-Jahres-Überleben von lediglich 55 % [2].
- Ein Problem der Laserbehandlung des UUTT kann in der exakten Beurteilung des Tumorstadiums bestehen. Einige Studien konnten belegen, dass das Stadium mit dem Tumorgrad eng verknüpft ist [3]. Der Tumorgrad, der als bester prognostischer Faktor gilt, kann jedoch durch eine ureterorenoskopische Biopsie relativ genau bestimmt werden.

**Tabelle 1:** Neue oder rezidivierende Blasen Tumore nach Laserabtragung

Referenz	TCC* Blase	%
Sowter et al.	12/35	34
Thompson et al.	37/83	45
Daneshmand et al.	6/30	20
Chen-Bagley et al.	41/101	41
Summe	96/249	39

\* TCC = Urothelkarzinom

**Tabelle 2:** Neue oder rezidivierende Blasen Tumoren nach laparoskopischer oder offener Nephroureterektomie

Referenz	Laparoskopisch %	Offen %
Rassweiler et al.	24	25
Wolf et al.	55	–
Okegawa et al.	20	17
Tsujihata et al.	28	33
Raman et al.	–	29
Chung et al.	44	36
Manabe et al.	33	38
Muntener et al.	41	–
Roupret et al.	10	15
Taweemongkongsap et al.	–	29
Waldert et al.	26	27

- Neue oder Rezidiv-Blasentumoren sind nach der Behandlung von UUTT sehr häufig (10–55 %, Tabellen 1, 2). Es ist schwierig, einen direkten Vergleich zwischen der LA und der offenen/laparoskopischen Nephroureterektomie anzustellen, da sowohl der Tumorgrad, das Tumorstadium als auch die Dauer der Verlaufskontrollen in sämtlichen Serien stark variieren.
- Die häufigste Komplikation nach LA ist die Harnleiterstriktur (13,7 %) [4]. Es wäre jedoch vermessen, die Strikturnrate ausschließlich auf den Laser zurückzuführen, da alle Studien ebenfalls eine Elektrokoagulation in gleicher Sitzung beschreiben.

### Zusammenfassung

Der Ho:YAG- und Nd:YAG-Laser sind aktuell die meist untersuchten Lasertypen in der Behandlung des UUTT. Die LA ist eine exzellente erste Wahl für Patienten mit Einzelniere, insuffizienter kontralateraler Niere oder chronisch renaler Insuffizienz. Die Ergebnisse der LA, insbesondere bei kleinen Low-grade-Tumoren, sind auch elektiv sehr vielversprechend [5–7].

Patienten sollten generell endoskopisch nachuntersucht werden, da eine hohe Rezidivrate sowohl im oberen Harntrakt als auch in der Blase besteht.

## ■ Steine im oberen Harntrakt

Die perkutane Litholapaxie (PCNL) ist in der Behandlung von großen Nierenbecken-, Kelch-, oder Ausgusssteinen eine etablierte Methode.

Es stehen verschiedene Typen von Lithotriptern zur Verfügung. Der Ultraschall-Lithotripter ist Standard, da er einerseits eine simultane Zerkleinerung sowie Absaugung des Steines und andererseits gewebschonende Ultraschallwellen bietet. Weniger effektiv ist er jedoch bei sehr harten Steinen sowie Zystin- bzw. Ca-Oxalat-Monohydrat-Steinen. Für die-

se eignen sich eher ballistische Lithotripter. Die elektrohydraulische Lithotripsie ist eine sehr effektive Technik zur Steinertrümmerung. Hier besteht ein beträchtliches Risiko eines Gewebstraumas bzw. die Notwendigkeit der manuellen Fragmentextraktion [8].

Seit der klinischen Einführung des Ho:YAG 1990 ist diese Technik bei ureterorenoskopischer Steindesintegration die Methode der Wahl. Der Ho:YAG pulverisiert Steine bei gleichzeitig geringer Rückkoppelung in kleine Fragmente.

### Resultate

- Die Effizienz des Ho:YAG korreliert mit der Pulsenergie [9]. Durch Verwendung einer höheren Laserenergie und -stärke kann die Fragmentierung des Steins reduziert bzw. die Operationszeit verkürzt werden. Die Notwendigkeit der manuellen Extraktion stellt einen limitierenden Zeitfaktor da.
- Eine randomisierte Studie an 60 Patienten verglich den Ho:YAG mit einem pneumatischen Lithoklasten im Rahmen der PCNL (Steine > 2,5 cm). Es zeigte sich die gleiche Effektivität. Der Ho:YAG war mit einer längeren Operationszeit verbunden, die Lithoklasten-Lithotripsie mit einer höheren Komplikationsrate [10].
- Die Arbeitsgruppe um Michel verglich den Ho:YAG (365 µm) mit der Standardultraschall-Lithotripsie. Durch die Verwendung eines kontinuierlichen Saugmechanismus bei gleichzeitiger Spülung konnten die Steinfragmente permanent während der Laserlithotripsie evakuiert werden. Die Arbeitsgruppe konnte dadurch eine kürzere Desintegrationszeit demonstrieren [11].
- Bei Patienten mit großer Steinladung kann zusätzlich ein pneumatischer Lithotripter zur Beschleunigung der Steinertrümmerung herangezogen werden. In einer Serie von 349 konsekutiven Patienten wurde die Energie von 3 Joule/Puls als sicher und effektiv beschrieben [9].
- In einer weiteren Arbeit, bei der eine 70-Watt-1000-µm-Laserfaser für die Zertrümmerung von Ausgusssteinen > 4 cm verwendet wurde, zeigte sich eine schnellere Rate von Vaporisation und Steinfragmentierung bei gleichzeitiger Verringerung der Lithotripsiezeit [12].

- Leveillee und Lobik zeigen in ihrem Review von 2003, dass Ultraschalllithotripter für die starren Endoskope von Vorteil sind. Sie erreichen eine Fragmentierungsrate von 97–100 % bei 94%iger Steinfreiheit. Bei einer Kombination von Ultraschall- und pneumatischen Lithotriptern zeigt sich eine 80–90%ige Steinfreiheit.
- Für flexible Endoskope ist der Ho:YAG die Methode der Wahl [9]. Er zeigt bei sämtlichen Steinarten im Harnleiter eine Steinfreiheit von nahezu 100 %.
- In der PCNL mit kombiniertem ante- und retrogradem Zugang spielt der Ho:YAG auch eine große Rolle [13]. Dieser Zugangsweg kann die Notwendigkeit von mehreren perkutanen Zugängen vermeiden und somit das Blutungsrisiko minimieren bzw. die endoskopische Sicht aufrechterhalten.

### Zusammenfassung

Der Ho:YAG gilt als standardisierte Methode bei der ureterorenoskopischen Steindesintegration. Um die Effizienz des kombinierten Zugangs im Vergleich zur standardisierten antegraden PCNL zu zeigen, sind prospektive Studien notwendig.

## ■ Ureterstrikturen

### Ureterabgangsenge

Die Endopyelotomie (EP) wurde zur Behandlung der Harnleiterabgangsenge vor gut 20 Jahren mittels „kaltem Messer“ erstmals vorgestellt. Sie war in der minimalinvasiven Chirurgie rasch erste Wahl [14, 15]. Obwohl die offene oder laparoskopische Nierenbeckenplastik mit einer Erfolgsrate von bis zu 97 % kaum verbesserungswürdig erschien, wurde die Endopyelotomie eine gute Alternative bei Patienten mit moderater Hydronephrose und gleichzeitig vorliegender Nephrolithiasis [16, 17]. Die EP kann antegrad oder retrograd durchgeführt werden. Die antegrade EP wird meist bei Patienten mit gleichzeitig vorhandenen Nierensteinen oder bei hohem Harnleiterabgang angewendet. Der antegrade Zugang zeigt eine signifikant höhere Erfolgsrate von 89 % im Vergleich zum retrograden Zugang (71 %) [18].

Andere technische Möglichkeiten sind die Accuzide-Ballon-Inzision, die Hook-Elektrode bzw. der Ho:YAG. Bis dato

existieren keine die verschiedenen Techniken vergleichenden Studien. Solange jedoch die Inzision über die gesamte Länge der Striktor bzw. bis tief in das peripelvine Fett durchgeführt wird, dürfte kein signifikanter Unterschied in der Erfolgsrate der verschiedenen Techniken bestehen [19].

### Ureterstriktur (iatrogen)

Die Harnleiterstriktur bleibt eine der häufigsten iatrogenen Langzeitschäden nach Ureteranastomosen (Nierentransplantationen [NTx], Harnableitungen).

In einer Serie von 9 Patienten nach NTx konnten Harnleiterstrikturen mittels Ho:YAG erfolgreich behandelt werden (Follow-up 2 Jahre) [20].

Der Erfolg der Endoureterotomie dürfte jedoch eher in Zusammenhang mit der Ursache der Stenose (Ischämie, Urinextravasat) und der Architektur der Striktor (Länge und Seite) als mit der Technik stehen. Die ureterointestinale Anastomosenstriktur nach Harnableitung wird mit etwa 4–8 % geschätzt. Laven analysierte die Effektivität und Morbidität der perkutanen Laserendoureterotomie. Bei einem medianen Follow-up von 20,5 Monaten zeigte sich eine Erfolgsrate von 57 %.

### Zusammenfassung

Der Ho:YAG wurde bereits bei der Behandlung der ureteropelvinen Abgangsenge sowie Harnleiterstrikturen, ganz gleich welcher Ätiologie, erfolgreich eingesetzt. Vergleichsstudien mit anderen Lasern bzw. Schnitttechniken liegen bis dato nicht vor.

### Literatur:

1. Pak RW et al. What is the cost of maintaining in upper tract transitional cell carcinoma? An objective analysis of cost and survival. *J Endourol* 2009; 23: 341–6.
2. Qhreshi AR et al. Inflammation, malnutrition, cardiac diseases as predictors of mortality in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13: S28.
3. Brown GA et al. Ability of clinical grade to predict final pathologic stage in upper urinary tract transitional cell carcinoma: implications for therapy. *Urology* 2007; 70: 252–6.
4. Chen GL et al. Uretersocopic surgery for upper tract transitional cell carcinoma: complications and management. *J Endourol* 2001; 15: 399–404.
5. Tawfik E et al. Upper tract transitional cell carcinoma. *Urology* 1997; 50: 321–9.
6. Argyropoulos AN et al. Upper tract transitional cell carcinoma: current treatment overview of minimally invasive approaches. *BJU* 2007; 99: 982–7.
7. Bader MJ et al. Laser therapy for upper tract transitional cell carcinoma: indications and management. *Eur Urol* 2009; 56: 65–71.
8. Sofer M et al. Holmium: YAG laser lithotripsy for upper urinary tract calculi in 598 patients. *J Urol* 2002; 167: 31–4.

9. Jou Y et al. High power holmium; YAG laser for percutaneous treatment of large renal stones. *Urology* 2007; 69: 22–6.
10. Malik HA et al. Comparison of holmium:YAG laser and pneumatic lithoclast in percutaneous nephrolithotomy. *J Pak Med Assoc* 2007; 57: 385–7.
11. Michel MS et al. New endourology technology for simultaneous Ho:YAG laser lithotripsy and fragment evacuation for PCNL: Ex vivo comparison to standard ultrasonic lithotripsy. *J Endourol* 2008; 22: 1537–9.
12. Sun Y et al. 70W Ho:YAG laser in percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi. *J Endourol* 2009; 23: 1687–91.
13. Borin JF et al. Prone retrograde laser lithotripsy facilitates endoscopic-guided percutaneous renal access for staghorn calculi: two scopes are better than one. *J Endourol* 2008; 22: 1881–3.
14. Wickham JE et al. Percutaneous pyelosis. *Eur Urol* 1983; 9: 122–4.
15. Badlani G et al. Percutaneous surgery for ureteropelvic junction obstruction (endopyelotomy): technique and early results. *J Urol* 1986; 135: 26–8.
16. Ost MC et al. Laparoscopic pyeloplasty versus antegrade endopyelotomy: comparison in 100 patients and a new algorithm for the minimally invasive treatment of ureteropelvic junction obstruction. *Urology* 2005; 66: 47–51.
17. Brooks JD et al. Comparison of open and endourologic approaches to the obstructed ureteropelvic junction. *Urology* 1995; 46:791–5.
18. Shalhav AL et al. Adult endopyelotomy: impact of etiology and antegrade versus retrograde approach on outcome. *J Urol* 1998; 160: 685–9.
19. Bernardo NO et al. Endopyelotomy review. *Arch Esp Urol* 1999; 52: 541–8.
20. Kristo B et al. Treatment of renal transplant ureterovesical anastomotic strictures using antegrade balloon dilation with or without holmium:YAG endoureterotomy. *Urology* 2003; 62: 831–4.

**Korrespondenzadresse:**

**OA Dr. Stephan Jeschke**  
*Universitätsklinik für Urologie  
und Andrologie  
Paracelsus Medizinische Privat-  
universität  
Salzburger Landeskliniken  
A-5020 Salzburg  
Müllner Hauptstraße 48  
E-Mail: s.jeschke@salk.at*

# 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](#)