

Journal für
Urologie und Urogynäkologie

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Stellenwert des Nativ-Spiral-CT in
der Diagnostik von
Ureterkonkrementen**

Rau O, Reiher F, Effenberger O
Allhoff EP

*Journal für Urologie und
Urogynäkologie 2006; 13 (1)
(Ausgabe für Österreich), 14-16*

*Journal für Urologie und
Urogynäkologie 2006; 13 (1)
(Ausgabe für Schweiz), 13-15*

*Journal für Urologie und
Urogynäkologie 2006; 13 (1)
(Ausgabe für Deutschland), 12-14*

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

Stellenwert des Nativ-Spiral-CT in der Diagnostik von Ureterkonkrementen

O. Rau, F. Reiher, O. Effenberger*, E.-P. Allhoff

Die differentialdiagnostische Vorgehensweise bei Pat. mit einer Urolithiasis, insbesondere bei Pat. mit nicht schattengebenden Konkrementen im konventionellen Röntgen, ist oftmals schwierig. Wir evaluierten den Einsatz des Nativ-Spiral-CT in dieser Patientengruppe. Die Sensitivität und Spezifität variiert in der Literatur zwischen 80 und 100 %. Zwischen 4/99 und 11/04 führten wir bei 103 Patienten (Pat.) mit kolikartigen Flankenschmerzen, aber ohne Steinnachweis im konventionellen Röntgen, ein natives Spiral-CT durch. Zusätzlich verglichen wir mit dem korrespondierenden Ultraschall und der dazugehörigen Urinanalyse. Endpunkte unserer Untersuchung waren einerseits (A) der makroskopische Steinnachweis, entweder als spontan abgegangenes Konkrement oder nach interventioneller Bergung des Konkrements, bzw. (B) kein Nachweis eines Konkrements. Ein Steinnachweis ließ sich bei 55/103 Pat. führen. Bei 41/55 ließ sich mittels Spiral-CT das Konkrement bestätigen. Dies entspricht einer Spezifität von 75 %. 49 der 55 Pat. hatten zusätzlich eine Erythrozyturie und ebenfalls 49/55 zeigten im Ultraschall eine Dilatation des Nierenbeckenkelchsystems. Bei 48 Pat. von 103 wurden keine Konkreme gesichert. Bei 39 Pat. ließ sich in dieser Gruppe im Spiral-CT ebenfalls kein Konkrementnachweis führen, was einer Sensitivität von 82 % entspricht. Falsch positive Ergebnisse bei 9 Pat. ließen sich retrospektiv in der Auswertung der Spiral-CT's auf Kalzifizierung benachbarter Strukturen zurückführen. Bei 34/48 wurde eine Erythrozyturie und bei 32/48 eine Dilatation des oberen Harntraktes diagnostiziert. Retrospektiv wurden diese Symptome auf eine infektiöse Mitbeteiligung des Retroperitonealraumes zurückgeführt. Zusätzlich ließ sich eine Raumforderung der Leber, eine Raumforderung im Bereich des proximalen Femur und drei Kolontumore sichern. Unsere Serie von Spiral-CT's bei Pat. ohne Konkrementnachweis im konventionellen Röntgen zeigte eine Spezifität von 75 % bzw. eine Sensitivität von 82 %. Zur Zeit gibt es keine Untersuchungsmethode mit einer höheren Spezifität und Sensitivität als das Spiral-CT.

Differential diagnostic procedures in patients (pats.) with symptoms of urolithiasis, especially in pats. without evidence of stones in conventional x-ray examination is challenging. Data for sensitivity and specificity vary between 80 and 100 %. Between 04/99 and 11/04 we conducted an unenhanced helical CT-scan in 103 pats. (54 ± 16 yrs.) with symptoms of ureteral colic but no evidence of stones in plain radiography. We also evaluated the corresponding ultrasound and urine analysis. Endpoints of analysis were (A) the macroscopically evidence of stone, either spontaneous stone passage or ureteroscopic stone removal, or (B) no evidence of a stone. These pats. were free of ureteral colic at the endpoint or other causes for flank pain were found. In 55/103 pats. a stone was evident. Of the 55 pats., 41 were confirmed in helical CT-scan as having an ureteral stone corresponding to a specificity of 75 %. 49/55 pats. had an erythrocyturia and 49/55 pats. showed a calyceal dilatation as well. 48/103 pats. had no macroscopically evidence of stone at the endpoint of analysis. In 39 pats. in this group helical CT-scan was also negative corresponding to a sensitivity of 82 %. In the 9 pats. with false positive results, a retrospective review of the scans revealed mostly calcifications of surrounding structures. In 34/48 pats. was an erythrocyturia, and in 32/48 pats. a dilatation of the upper tract detectable. Retrospectively, these findings were signs of an infectious disease in the retroperitoneum. Additionally we found one liver tumor, one tumor in the proximal femur and three colon tumors. In our series helical CT-scan in pats. with no evidence of stones in IVP had a specificity of 75 % and a sensitivity of 82 %, respectively. This is less accurate when compared to the literature but displays clinical reality, because not all of the pats. undergo helical CT-scan in first place. At the time there is no other imaging procedure with higher sensitivity or specificity than helical CT-scan. *J Urol Urogynäkol* 2006; 13 (1): 14–16.

Die Vorgehensweise bei Patienten mit Flankenbeschwerden, insbesondere solchen, bei denen ein nicht schattengebendes Konkrement als Ursache in die differentialdiagnostischen Erwägungen einbezogen werden muß, ist oftmals schwierig.

Während über Jahrzehnte das Ausscheidungsurogramm (AUG) im Zentrum der Diagnostik stand, erlebte das Nativ-Spiral-CT in der letzten Dekade einen deutlichen Aufschwung [1, 2]. Die Vorteile liegen auf der Hand: risikoärmer bzgl. Kontrastmittelallergien und Fornixrupturen, kurze Untersuchungsdauer, höhere Erkennungsrate, untersucherunabhängiger etc. [3]. In der Literatur wird das native Spiral-CT mit Sensitivitäten bzw. Spezifitäten zwischen 80 und 100 % angegeben und übertrifft damit andere Untersuchungsverfahren wie z. B. die Sonographie, AUG oder das konventionelle Röntgen, insbesondere bei mittleren Harnleitersteinen [4, 5]. Zusätzlich können perirenale Veränderungen sowie eine Dilatation des Nierenbeckenkelchsystems und andere pathologische Veränderungen im Bereich des Abdomens und Beckens oftmals mitbeurteilt werden.

Während sich im angloamerikanischen Sprachraum das Nativ-Spiral-CT als Goldstandard durchgesetzt hat, kommt das AUG in der Primärdiagnostik von Harnleitersteinen, auch aufgrund fehlender gerätetechnischer Kapazitäten und berufspolitischer Aspekte, hierzulande immer noch zum Einsatz [3, 6, 7].

Material und Methodik

Zwischen 4/99 und 11/04 führten wir bei 103 Patienten (67 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 54 ± 16 Jahren und kolikartigen Flankenschmerzen, jedoch ohne Steinnachweis im konventionellen Röntgen (AUG), ein natives Spiral-CT durch. Eine Schwangerschaft wurde vor jeglicher radiologischer Diagnostik mittels Urinschnelltest ausgeschlossen. Die Patienten wurden mit einem Einzeilen-Spiral-CT (Somatom Plus 4, Siemens AG, Erlangen) untersucht. Die Untersuchung erfolgte bei einer Rotationszeit von 0,75 sek mit einer Schichtdicke von 8 mm, einem Tischvorschub von 10 mm und einem Inkrement von 7 mm. Damit läßt sich in ca. 25 sec. eine lückenlose Darstellung vom oberen Nierenpol bis zum Beckenboden erreichen. Sowohl eine orale als auch intravenöse Kontrastmittelapplikation sind zur Detektion hyperdenser Konkreme im harnableitenden System nicht notwendig.

Zusätzlich verglichen wir mit dem korrespondierenden Ultraschallergebnis (3 Untersucher, GE Voluson 730 Expert, Fa. General Electric) und der dazugehörigen Urinanalyse (Combur-6-Test, Fa. Roche).

Aus der Klinik und Poliklinik für Urologie und dem *Zentrum für Diagnostische Radiologie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Deutschland

Korrespondenzadresse: OA Dr. med. Olrik Rau, Klinik und Poliklinik für Urologie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Leipziger Straße 44, D-39120 Magdeburg, E-mail: olrik.rau@medizin.uni-magdeburg.de

Endpunkte unserer Untersuchung waren:

(A) Der makroskopische Steinnachweis, entweder als Spontanabgang oder nach endoskopischer Intervention (Ureterorenoskopie) und

(B) kein Nachweis eines Konkrementes. Diese Patienten waren am Ende des Behandlungszeitraumes entweder schmerzfrei, oder es ließ sich eine andere Ursache der Schmerzsymptomatik eruieren.

Unsere Ergebnisse wurde hinsichtlich der Spezifität und Sensitivität des Spiral-CT für die Erkennung von Harnleitersteinen in dieser Patientengruppe ausgewertet.

Ergebnisse

Ein Steinnachweis ließ sich bei insgesamt 55/103 Patienten (Pat.) führen (53,4 %). Bei 41/55 Pat. konnte dies durch das native Spiral-CT bestätigt werden (Abb. 1). Dies entspricht einer Spezifität von 75 % (Abb. 2).

49/55 Pat. hatten zusätzlich eine Erythrozyturie und ebenfalls 49/55 zeigten im Ultraschall eine Dilatation des Nierenbeckenkelchsystems (Abb. 3).

Bei 48/103 Pat. konnte zum Endpunkt kein Konkrement nachgewiesen werden. Bei 39 dieser Pat. ließ sich auch im Spiral-CT kein Konkrementnachweis führen, was einer Sensitivität von 82 % entspricht (Abb. 4).



Abbildung 1: Unmittelbar prävesikal gelegener distaler Harnleiterstein links. Natives Spiral-CT.

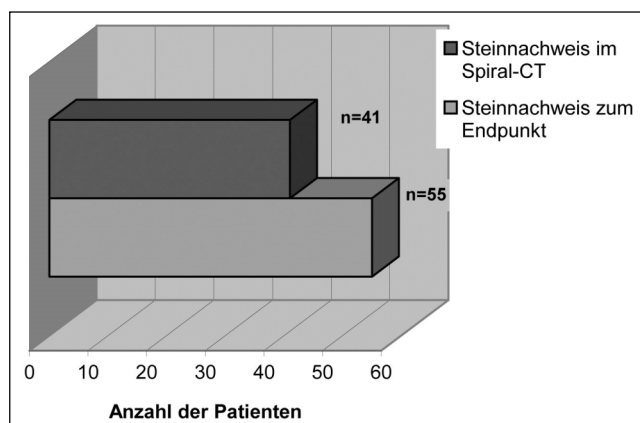


Abbildung 2: Anzahl Patienten mit positivem Steinnachweis zum Endpunkt der Untersuchung und mit positivem Steinnachweis im Nativ-Spiral-CT.

Falsch positive Ergebnisse bei 9 Pat. ließen sich retrospektiv in der Auswertung der Spiral-CT auf Kalzifizierungen benachbarter Strukturen zurückführen. Bei 34/48 Pat. ohne Steinnachweis wurde eine Erythrozyturie und bei 32/48 eine Dilatation des oberen Harntraktes diagnostiziert (Abb. 5).

Retrospektiv wurden diese Symptome auf eine infektiöse Mitbeteiligung des Retroperitonealraumes zurückgeführt. Zusätzlich ließ sich eine Raumforderung der Leber, eine Raumforderung im Bereich des proximalen Femurs und drei Kolontumoren sichern.

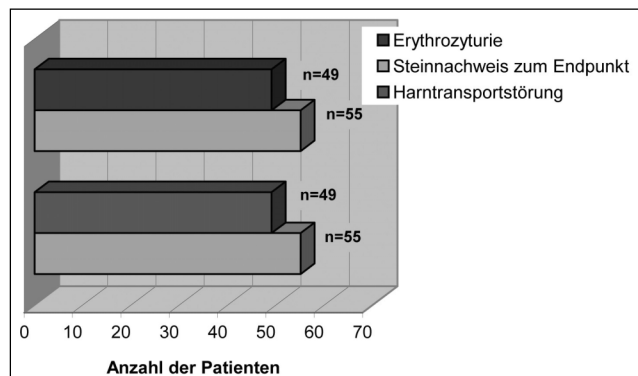


Abbildung 3: Anzahl der Patienten mit positivem Steinnachweis zum Endpunkt der Untersuchung sowie einhergehender Erythrozyturie und Harntransportstörung.

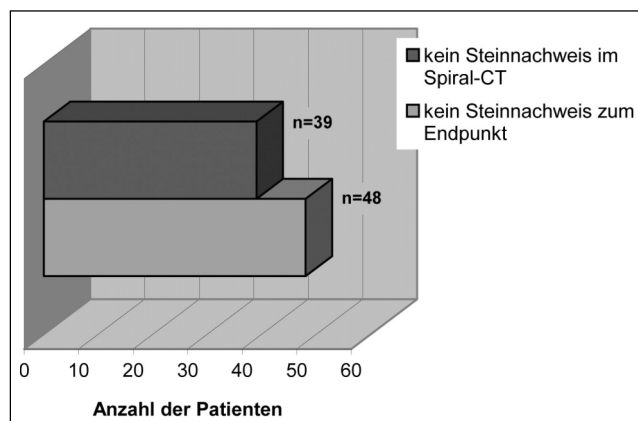


Abbildung 4: Anzahl der Patienten, bei denen sowohl kein Steinnachweis zum Endpunkt der Untersuchung als auch kein Steinnachweis im Nativ-Spiral-CT zu führen war.

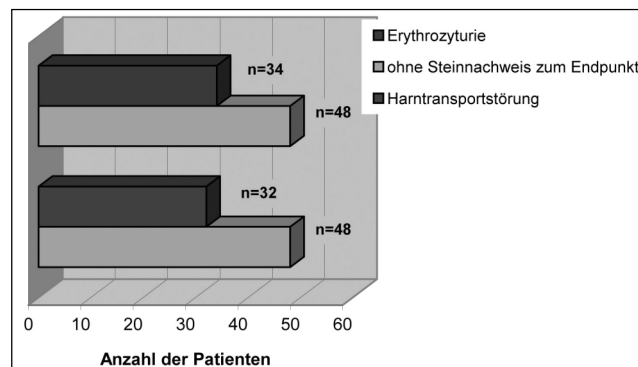


Abbildung 5: Anzahl der Patienten ohne Steinnachweis zum Endpunkt der Untersuchung aufgetretener Erythrozyturie und Harntransportstörung.

Diskussion

Das native Spiral-CT bei Pat. ohne Konkrementnachweis im konventionellen Röntgen zeigte in unserem Patientenkollektiv eine Spezifität von 75 % bzw. eine Sensitivität von 82 %. Dies ist geringer als in der Literatur angegeben (Tab.1), läßt sich jedoch damit begründen, daß die hier vorgestellte Patientenserie bereits hinsichtlich des fehlenden Konkrementnachweises im konventionellen Röntgen vorselektiert war. Alle Patienten mit eindeutigen Steinnachweis in der Sonographie bzw. im konventionellen Röntgen wurden von der Untersuchung ausgeschlossen. Hieraus resultiert eine entsprechende Reduktion der Spezifität und Sensitivität im Literaturvergleich.

Zusätzlich spielen hierbei der relativ große Tischvorschub und die Erfahrung des begutachtenden Radiologen eine wichtige Rolle. Zur Zeit gibt es keine Untersuchungsmethode mit einer höheren Spezifität und Sensitivität als das Spiral-CT. Dies ergibt sich zum einen daraus, daß in der Nativ-CT, im Gegensatz zum AUG, nahezu 100 % der Konkreme röntgendicht sind, und zwar unabhängig von ihrer Zusammensetzung. So können auch Harnsäuresteine mit Hounsfield-Einheiten zwischen 300 und 500 detektiert werden. Die einzige Ausnahme bildet die Gruppe der Indinavirkonkremente. Ebenso werden Steine, die im konventionellen Röntgen durch die sogenannte Knochendeckung nicht erkennbar sind, nachgewiesen. Zusätzlich ist es mit der Nativ-CT möglich, renale und extrarenale Erkrankungen zu differenzieren.

Falsch positive/negative Befunde, häufig korrelierend mit der Erfahrung des begutachtenden Radiologen, müssen jedoch mitberücksichtigt werden. Auch in unserer Patientenserie zeigten sich insgesamt 9 falsch positive und 14 falsch negative Ergebnisse. In der überwiegenden Mehrzahl handelte es sich um distale röntgendichte Strukturen. Hier ist oftmals die Differenzierung zu Phlebolithen erschwert, insbesondere dann, wenn das sog. Randzeichen (Rim sign), eine Harnleiterwandverdickung auf Grund der Steinimpaktierung, fehlt [3].

Uns erscheint das Spiral-CT die bessere Alternative zum i.v.-Urogramm zu sein. Einerseits bietet es eine höhere diagnostische Genauigkeit, es ist schneller, mit weniger Risiko für den Patienten und in der Mehrzahl der Fälle mit niedrigeren Kosten verbunden. Miller et al. [8] konnten nachweisen, daß sowohl die direkten Kosten (Verbrauchsmittel, Honorar) als auch die indirekten Kosten (Personal- und Zeitressourcen) bei einem Nativ-Spiral-CT deutlich niedriger liegen (488 vs. 825 Euro) [9]. Die Strahlenbelastung bei Anwendung von Standardprotokollen ist höher als bei der konventionellen Röntgendiagnostik. Deshalb werden zunehmend Niedrigdosisprotokolle bei der Computertomographie eingesetzt. Bei diesen kann die Strahlenbelastung um 50 % reduziert werden [7]. In un-

Tabelle 1: Literaturvergleich: Aussagekraft des Nativ-Spiral-CT in der Diagnostik von Harnleitersteinen.

	n	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	Pat. mit Konkrementen in %
Fielding et al. [5]	100	98	100	55
Boulay et al. [10]	126	100	96	39
Miller et al, [8]	106	96	100	71
Vieweg et al. [11]	66	100	100	79
Eigene Pat.	103	82	75	53

rer Untersuchung wurde bis 11/04 ein Einzeilen-Spiral-CT eingesetzt. Aufgrund des besseren Strahlenschutzes wurden alle Untersuchungen ab diesem Zeitpunkt mittels eines Mehrzeilen-Spiral-CT's im Low-dose-Protokoll mit einer Bildschichtdicke von 1 mm durchgeführt.

Das Indikationsspektrum verschiebt sich zunehmend in Richtung Nativ-CT, wodurch eine raschere Diagnose und nicht zuletzt eine schnellere effiziente Therapie einsetzen kann. Vor Indikationsstellung sollte aber eine fundierte klinische Differentialdiagnose erfolgen, um eine unnötige Mehrstufendiagnostik zu vermeiden, sowie die Liegedauer des Patienten zu verkürzen.

Literatur:

1. Smith RC, Rosenfield AT, Choe KA, Essenmacher KR, Verga M, Glickman MG, Lange RC. Acute flank pain: comparison of non-contrast-enhanced CT and intravenous urography. *Radiology* 1995; 194: 789.
2. Dalrymple NC, Verga M, Anderson KR, Bove P, Covey AM, Rosenfield AT, Smith RC. The value of unenhanced helical computerized tomography in the management of acute flank pain. *J Urol* 1998; 159: 735.
3. Thoeny HC, Hoppe H. [Unenhanced spiral CT in urolithiasis: indication, performance and interpretation]. *Rofo* 2003; 175: 904.
4. Etemad A, Brems-Dalgaard E, Thomsen HS. Outcome of intravenous urography in the year 2000. *Abdom Imaging* 2003; 28: 226.
5. Fielding JR, Steele G, Fox LA, Heller H, Loughlin KR. Spiral computerized tomography in the evaluation of acute flank pain: a replacement for excretory urography. *J Urol* 1997; 157: 2071.
6. Spielmann AL, Heneghan JP, Lee LJ, Yoshizumi T, Nelson RC. Decreasing the radiation dose for renal stone CT: a feasibility study of single- and multidetector CT. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178: 1058.
7. Nolte-Ernsting C. Stand der radiologischen Bildgebung in der Diagnostik von Erkrankungen der Nieren und oberen Harnwege bei Erwachsenen. *Radiologie up2date* 2004; 2: 151.
8. Miller OF, Rineer SK, Reichard SR, Buckley RG, Donovan MS, Graham IR, Goff WB, Kane CJ. Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urogram in the evaluation of acute flank pain. *Urology* 1998; 52: 982.
9. Thomson JM, Glocer J, Abbott C, Maling TM, Mark S. Computed tomography versus intravenous urography in diagnosis of acute flank pain from urolithiasis: a randomized study comparing imaging costs and radiation dose. *Australas Radiol* 2001; 45: 291.
10. Boulay I, Holtz P, Foley WD, White B, Begun FP. Ureteral calculi: diagnostic efficacy of helical CT and implications for treatment of patients. *AJR Am J Roentgenol* 1999; 172: 1485.
11. Vieweg J, Teh C, Freed K, Leder RA, Smith RH, Nelson RS, Preminger GM. Unenhanced helical computerized tomography for the evaluation of patients with acute flank pain. *J Urol* 1998; 160: 679.



Dr. med. Olrik Rau

Geboren 1971 in Magdeburg. Von 1992 bis 1998 Studium der Humanmedizin an der Universität Leipzig und der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Von 1998 bis 2001 Assistent an der Chirurgischen Klinik des Kreiskrankenhauses Schönebeck (Chefarzt: Dr. med. A. Thews). Promotion 2002 an der Otto von Guericke-Universität Magdeburg. Von 2001 bis 2005 Assistent an der Urologischen Universitätsklinik Magdeburg (Direktor: Prof. Dr. med. E. P. Allhoff). Mai 2005 Facharztprüfung Urologie. Seit Oktober 2005 Oberarzt an der Urologischen Universitätsklinik Magdeburg.

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](#)