

9.4 Diagnostik

Für einen schmerzgeplagten Patienten mit Koliken sind eine schnelle Diagnostik (Abb. 9.8) und sofort wirksame Therapie besonders wichtig.

Basisdiagnostik bei Urolithiasis. Diese Untersuchungen dienen zugleich der orientierenden metabolischen Abklärung:

- **Anamnese:** Steinanamnese, Ernährungsanamnese unter Berücksichtigung der täglichen Flüssigkeitszufuhr und Medikamentenanamnese
- **körperliche Untersuchung**
- **Sonographie:** Die Ultraschalldiagnostik dient insbesondere im Hinblick auf die Erkennung von Harnstauungen als erster Wegweiser zu einem individuellen Therapieplan.
- **Blut:** Kreatinin, Calcium (ionisiertes Calcium oder Gesamtcalcium + Albumin), Harnsäure.

9

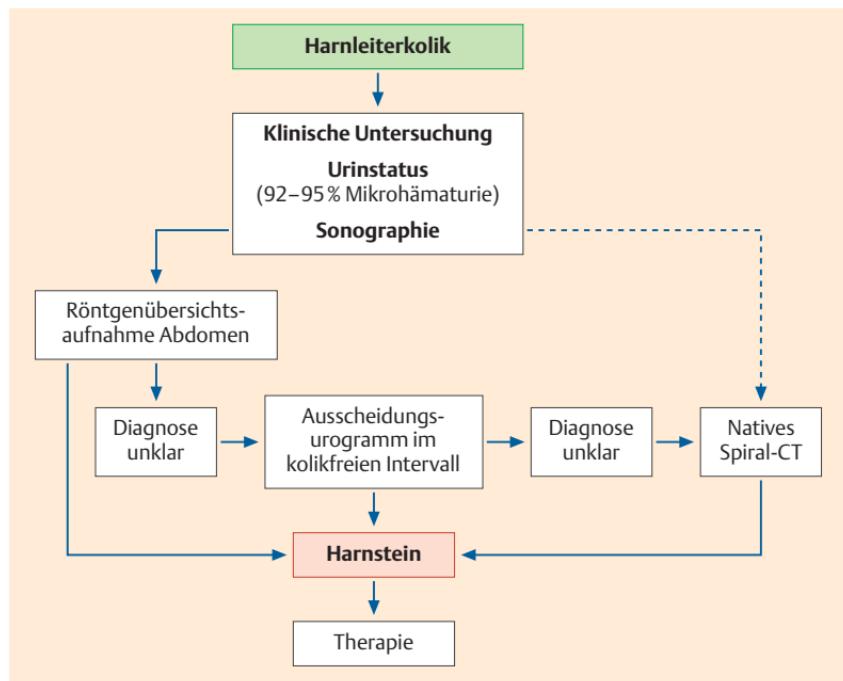


Abb. 15.8 Harnleiterkolik. Diagnosealgorithmus.

- **Urin:** Urinstatus (Leukozyten, Erythrozyten, Nitrit, Eiweiß, pH, spezifisches Gewicht), Urinkultur, Urinanalyse mit Urinsediment (Mikrohämaturie bis 95 %, zuweilen Makrohämaturie), Urin-pH-Bestimmung (wiederholt).

Risikogruppen. Bei Hochrisikopatienten erfolgt zusätzlich eine steinartspezifische Diagnostik (s. S. 350). Gefährdungsfaktoren und Risikogruppen sind:

- positive Familienanamnese
- Kinder und Jugendliche
- Rezidivsteine
- Nephrokalzinose
- Infektsteine
- Harnsäuresteinbildung, Gicht
- Brushit-Steine
- genetisch bedingte Steinbildung (s. S. 354), Steine bei angeborenen Stoffwechselkrankungen: Cystin-, Xanthin-, 2,8-Dihydroxyadenin-Steine
- Hyperparathyreoidismus
- gastrointestinale Erkrankungen (entzündliche Darmerkrankungen, Z. n. Dünndarmresektion)
- bilaterale Steinbildung
- Einzelnierensituation

Bildgebende Diagnostik. Die Verdachtsdiagnose „Harnstein“ muss durch Sonographie (Abb. 9.9) und Röntgenuntersuchung gesichert werden. Ist kein Stein nachweisbar, soll an einen Urat-Stein (röntgen-negativ) oder an andere Ursachen von Harnabflussstörungen, in seltenen Fällen auch an einen akuten Nierengefäßverschluss gedacht werden. Ein Urogramm (erst im kolikfreien Intervall!) oder ein Spiral-CT können den Befund ergänzen.

! Ein Urogramm während einer Kolik birgt die Gefahr einer Fornixruptur. ■

Steinalalyse (s. S. 352) jedes Harnsteins. (Der Patient wird angehalten, den Stein beim Wasserlassen mit einem Papierfilter aufzufangen.)

■ Erweiterte metabolische Diagnostik bei Risikogruppen (Hochrisikopatienten):

Diese umfasst das zweimalige Sammeln von 24-Stunden-Urin mit Bestimmung von Calcium, Magnesium, Harnsäure, Kreatinin, Oxalat, Citrat, pH, anorganischem Phosphat und Cystin.

Bei Verdacht auf Hyperparathyreoidismus (s. S. 346) Bestimmung des Parathormons im Serum. ■



9

Abb. 15.9 Harnstein, der einen Harnstau verursacht. **a** Harnstauung des Nierenbeckens (\uparrow), **b** der Ureter ist langstreckig erweitert (\uparrow), **c** Steinnachweis (\downarrow) (aus Block B. Der Sono-Trainer. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2005).

9.5 Differenzialdiagnostik

Folgende Erkrankungen sind differenzialdiagnostisch in Erwägung zu ziehen:

- **Cholelithiasis:** Eine Gallenkolik verursacht eine Schmerzausstrahlung in die rechte Schulter und den Mittelbauch. In der Anamnese findet man häufig einen Diätfehler.
- **Appendizitis:** Keine typische Kolik, leichterer Dauerschmerz und Druckempfindlichkeit an typischer Stelle.

Bei Frauen ist an eine **stielfgedrehte Ovarialzyste** oder **Tubargravidität** zu denken.

! Die abdominalen Erscheinungen des akuten, eingeklemmten Harnleitersteins können das Bild eines akuten Abdomens vortäuschen. ■

9.6 Therapie

Steine bis 5 mm Durchmesser sind spontan abgangsfähig. Je höher die Steinlage und je ausgeprägter die Harnstauung, desto aktiver ist das therapeutische Vorgehen.

- ! Die Therapie von Nierensteinen ist vorwiegend konservativ, da 80 % der Harnsteine spontan abgangsfähig sind. Die Schmerzbehandlung hat Vorrang. ■

9.6.1 Konservative Therapie

Therapie der Kolik. Die Therapie der Harnsteinkolik (Abb. 9.10) besteht in der intravenösen Gabe von Metamizol, Diclofenac oder Tramadol, ggf. in Kombination. Als „modernste“ Therapie gilt die Kombination aus Diclofenac und einem α_1 -Rezeptorblocker, z.B. Tamsulosin. Bei Unverträglichkeit bzw. nicht ausreichender Schmerzfreiheit können auch zentral wirksame Analgetika (Pentazocin, Pethidin, Piritramid oder Buprenorphin) intravenös gegeben werden.

- ! Intravenös gegebene Analgetika haben bei schweren Koliken eine Wirkungsdauer von etwa 2–3 Stunden. ■

So genannte Spasmolytika haben keinen Einfluss auf die Wandspannung des Harnleiters, bewirken also keine Spasmolyse. Deshalb sind sie bei der Kolik durch einen Nierenbecken- oder hohen Harnleiterstein nicht indiziert.

Morphinpräparate sollten nach Möglichkeit Medikamente der zweiten Wahl sein, da sie die bereits gestörte Peristaltik noch mehr stören bzw. lähmen und die Brechneigung verstärken.

Tabletten, Tropfen oder Suppositorien sind bei der schweren Kolik nicht sehr wirksam. Bei Stuhl- und Windverhaltung sollte ein hoher Einlauf zur Darmentleerung und Darmregulierung erfolgen. Bei leichteren Beschwerden werden ein körperwarmes bis heißes Vollbad sowie feuchtwarme Packungen in der Lendenregion empfohlen.

Bei therapieresistenten Koliken, z.B. auch in der Schwangerschaft, kann eine Behandlung mit einem Doppel-J-Katheter (s.S. 390) indiziert sein.

Patientenaufklärung: Bei erneuter Kolik, insbesondere bei Fieber, muss der Patient sofort den behandelnden Arzt aufsuchen, da eine Urosepsis (s. S. 229) droht.

Der Arzt muss bei der Beurteilung der Arbeitsfähigkeit berücksichtigen, ob durch eine akute Kolik der Patient selbst oder andere gefährdet werden, z.B. sind Büroarbeiter oder Gärtner arbeitsfähig, ein Dachdecker, Pilot oder Omnibusfahrer jedoch nicht. ■

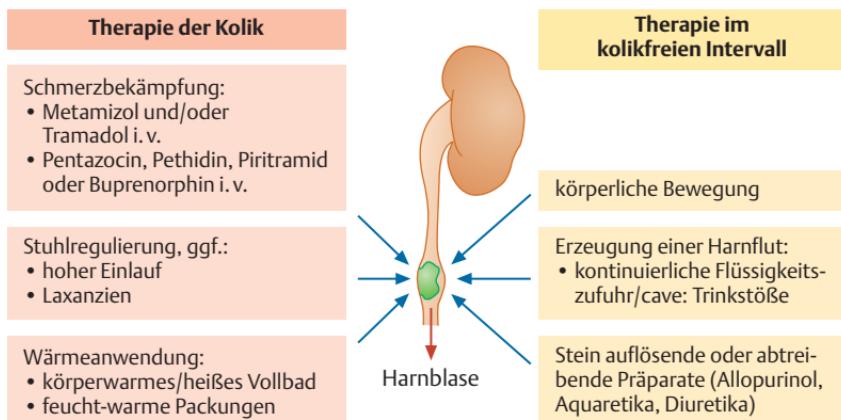


Abb. 15.10 Therapie der Urolithiasis.

Therapie im kolikfreien Intervall. (Abb. 9.10) Bei Harnsteinen, die eine Größe von etwa 5 mm im Durchmesser haben und damit noch spontan abgangsfähig sind, kann der Patient in hausärztlicher Behandlung verbleiben. Im kolikfreien Intervall ist keine Bettruhe, sondern eher körperliche Bewegung indiziert. Wichtig ist das reichliche Trinken beliebiger Flüssigkeiten, wobei eine kontinuierliche Flüssigkeitszufuhr zu bevorzugen ist.

Stein auflösende oder Stein abtreibende Präparate: Es befindet sich eine Vielzahl von Präparaten im Handel, die zur Behandlung der Nephrolithiasis empfohlen werden. Zum Teil handelt es sich um ätherische Öle und Extrakte, die die Peristaltik von Nierenbecken und Harnleiter anregen sollen, andere Präparate enthalten Komponenten zur besseren Durchblutung des Nierenparenchyms sowie Lösungssalze. Die Wirkung aller dieser Mittel ist nicht gesichert.

Fallbeispiel: (vgl. Patient auf S. 358) Ein 51-jähriger Industriekaufmann klagt seit zwei Monaten intermittierend über zeitweilig bestehende Flankenschmerzen links. Unter der Annahme eines Ischiassyndroms lässt er sich ohne weitere Diagnostik wegen dringlicher Auslandsreisen stärkere Schmerzmittel (z.B. Voltaren) verschreiben.

Nach erneuten – jetzt kolikartigen – Schmerzen mit anschließendem Schüttelfrost und hohem Fieber wird er ins Krankenhaus eingewiesen. Im Blutbild findet sich eine Leukozytose, die Blutsenkung ist stark erhöht. Im Ultraschallbild ist eine massive Harnstauung links nachweisbar. Auf der Röntgen-Abdomenübersichtsaufnahme findet sich ein kirschkerngroßer Steinschatten auf Höhe von L4/L5 links, im Urogramm eine massive Harnstauung der linken Niere (Abb. 9.11).

Wegen der Gefahr einer Sepsis wird die linke Niere unter Antibiotikaschutz durch eine perkutane Fistel (s. S. 133) entlastet. Der Harnleiterstein wird nach Rückgang der entzündlichen Veränderungen ureteroskopisch zerkleinert und entfernt.

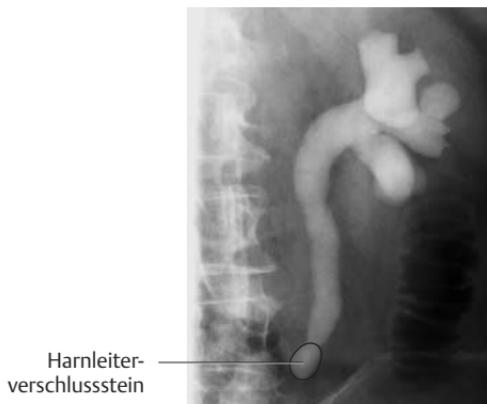


Abb. 15.11 Harnleiterver schlussstein links mit deutlicher Harnrückstauung (Urographie Spätaufnahme).

9

Harnleiter verschlussstein

9.6.2 Operative Therapie

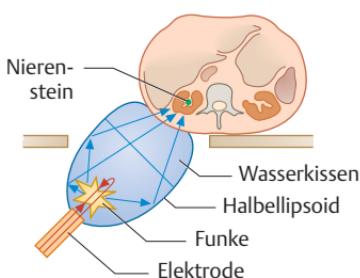
Die operative Therapie erfolgt heute in praktisch allen Fällen minimal-invasiv durch extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL), Ureterorenoskopie (URS) oder perkutane Nephrolithotomie (PCNL).

Da mit der ESWL ein nicht invasives Verfahren mit guter Effizienz zur Verfügung steht, ist es für die meisten Nierensteine die Methode der Wahl. Wo die ESWL an ihre Grenzen stößt, ergeben sich Indikationen zur PCNL. Die PCNL ist dann der ESWL vorzuziehen, wenn aufgrund von Steinlokalisation, Steingröße, Stein zusammensetzung oder Anomalien der ableitenden Harnwege nicht mit einem guten Therapieergebnis durch ESWL gerechnet werden kann. Auch Kombinationsbehandlungen sind erfolgreich möglich.

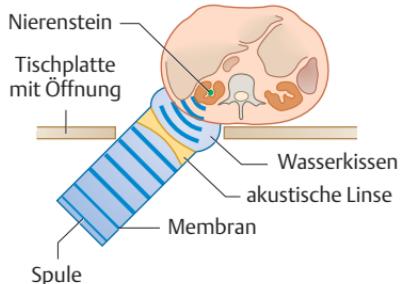
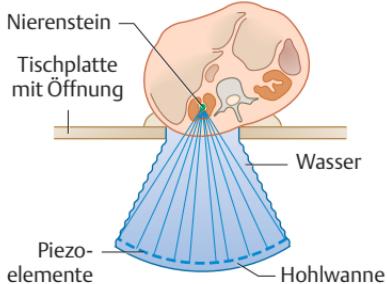
9.6.2.1 Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL)

Prinzip. Durch außerhalb des Körpers erzeugte Stoßwellen ist es möglich, Harnsteine zu zertrümmern, ohne Gewebe im Körperinneren zu schädigen. Die Erzeugung der Stoßwellen erfolgt durch:

- Unterwasserfunkenentladung (Abb. 9.12b)
- elektromagnetische Energieumwandlung: Schwingung einer Metallmembran („Lautsprecherprinzip“, Abb. 9.12c)
- piezoelektrische Elemente (Abb. 9.12d)
- laserinduzierte Verdampfung von Wasser (gepulster Laserstrahl)

a Lithotripter**b** Funken induzierte Stoßwelle

9

c elektromagnetisch induzierte Stoßwelle**d** piezoelektrisch induzierte Stoßwelle**Abb. 15.12** Geräte zur extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie (ESWL).

Die Stoßwellen müssen, um einen Stein zerstören zu können, über ein Ellipsoid oder eine akustische Linse auf den Harnstein fokussiert werden, d. h., die Stoßwellenfronten müssen sich in dem Nieren- bzw. Harnleiterstein wie in einem Brennpunkt konzentrieren. Damit wird im Steinbereich die höchste Energie erreicht, so dass das Konkrement durch Druck- und Zugkräfte in etwa sandkorngroße, spontan abgangsfähige Steinpartikel zerfällt.

Indikation. Der Indikationsbereich der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie ist größer als der der perkutanen Nephrolitholapaxie (s. S. 367), da die ESWL nicht von anatomischen oder instrumentellen Voraussetzungen abhängig ist. So können mit der ESWL bis zu 2,5 cm große Harnsteine bei ungestörten Harnabflussverhältnissen und völlig unabhängig von ihrer Lokalisation im Hohlsystem behandelt werden. Dazu gehören z. B. die 20–30% der Solitärsteine, die in mittleren und oberen Kelchen liegen und so für die perkutane Nephrolitholapaxie nur schwer zu erreichen sind.

Durchführung. Der Harnstein kann durch verschiedene Systeme geortet werden. Ideal ist die Ultraschall- und Röntgenortung in zwei Ebenen. Mithilfe des Ortungssystems wird der Stein in den Brennpunkt der Stoßwellen verlagert. Die Ankopplung der Stoßwellen an den Körper erfolgt durch ein Wasserkissen bzw. Gel (Abb. 15.12a).

Die Gesamtmenge der benötigten Stoßwellen ist abhängig von Größe, Härte und Anzahl der Steine. Die Behandlungsdauer liegt etwa zwischen 20 und 60 Minuten. Da die Stoßwellen vom Patienten als Schlag in den Rücken empfunden werden, ist auch bei schmerzarmen Applikationsformen gelegentlich eine regionale Anästhesie erforderlich. Die Narkosefähigkeit des Patienten spielt somit keine Rolle mehr. Technische Grenzen für die Durchführung einer ESWL sind jedoch Adipositas (> 145 kg) sowie u. U. eine zu geringe Körpergröße (Kinder mit einer Körpergröße < 120 cm).

Kontraindikationen. Kontraindikationen für die Stoßwellenbehandlung sind:

- un behandelte oder un behandelbare Gerinnungsstörung
- Schwangerschaft
- un behandelter Harnwegsinfekt
- Aneurysmen
- korrekturbedürftige Obstruktionen distal des Konkремents

Patientenaufklärung: Die ESWL ist die am häufigsten angewandte Methode zur Beseitigung von Harnsteinen. Komplikationen sind selten. Als Komplikationen können nach ESWL größerer Harnsteine vornehmlich prävesikal Steinstraßen entstehen (Abb. 9.13a); sie müssen u. U. mit einem Ureterorenoskop (s. S. 370) ausgeräumt werden. Bei Harnrückstauung und Harninfektionen droht eine Urosepsis (s. S. 229). Para- oder intrarenale Hämatome müssen beobachtet, die Blutwerte (Hb, Hämatokrit) kontrolliert werden. Eine Hämaturie sistiert meistens spontan. Kleine flohstichartige Hautblutungen (Petechien) und/oder kleine Blutergüsse (Hämatome) im Bereich der Haut und/oder der Niere verschwinden in der Regel innerhalb weniger Tage. Große Blutergüsse im Bereich der Nierenkapsel (subrenales Hämatom; Abb. 9.13b) sind selten; das Risiko erhöht sich bei Blutungsneigung, z. B. durch Einnahme gerinnungshemmender Medikamente. Acetylsalicylsäurehaltige Medikamente (z. B. Aspirin) sollten etwa 8 Tage vor dem geplanten Operationstermin abgesetzt werden, um einer zusätzlichen Blutungsneigung vorzubeugen. Selten ist es erforderlich, den Bluterguss operativ auszuräumen, extrem selten muss die Niere entfernt werden.

Werden Teile der zertrümmerten Steine in den Harnwegen eingeklemmt, können Koliken auftreten. Wenn vorbeugend eine Harnleiterschiene eingelegt wurde, kommt es nur selten zu einem Harnstau in der Niere. Trotz vorbeugender Gabe von Antibiotika lässt sich eine behandlungsbedürftige Harnwegsinfektion, ggf. mit Fieberschüben nicht ausschließen, v. a. dann, wenn im Stein eingeschlossene Bakterien (Infektsteine) durch eine Steinzertrümmerung freigesetzt werden. Eine

a Steinstraße nach ESWL**b** Hämatom nach ESWL

9

Abb. 15.13 Komplikationen der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie (ESWL).
a Steinstraße **b** subkapsuläres Hämatom.

lebensbedrohliche Nierenentzündung (Urosepsis) ist extrem selten; eine offene Schnittoperation kann dann notwendig werden.

9.6.2.2 Perkutane Nephrolitholapaxie (PCNL)

Prinzip. Bei der perkutanen Nephrolitholapaxie wird unter Ultraschall- und Röntgenkontrolle das Nierenbeckenkelchsystem punktiert. Nach Dilatation des Punktionskanals und Einbringen eines Endoskops (Nephroskop) wird der Stein zerkleinert und die Steinrümmer werden entfernt.

Indikation. Mit der PCNL können größere Steine ($> 2,5$ cm), aber auch Steine bei nicht eindeutig geklärter Harnwegsobstruktion entfernt werden. Große partielle oder komplett Ausgusssteine sind eher einer kombinierten Therapie aus ESWL und PCNL zuzuführen.

Durchführung. Der Eingriff kann entweder in Lokalanästhesie oder Allgemeinnarkose durchgeführt werden.

Zunächst wird eine Blasenspiegelung durchgeführt. Dann wird meist ein Ballonkatheter eingeführt und am Übergang zwischen Harnleiter und Nierenbecken blockiert; dies erleichtert die Darstellung und verhindert den Abgang von Steinfragmenten in den Harnleiter. Über den Katheter wird das Nierenbecken mit Kontrastmittel gefüllt und erweitert.

Der Patient wird in Bauch-, ggf. Seitenlage auf dem Operationstisch gelagert. Dann erfolgt unter Ultraschall- bzw. Röntgenkontrolle die Punktion des Nieren-

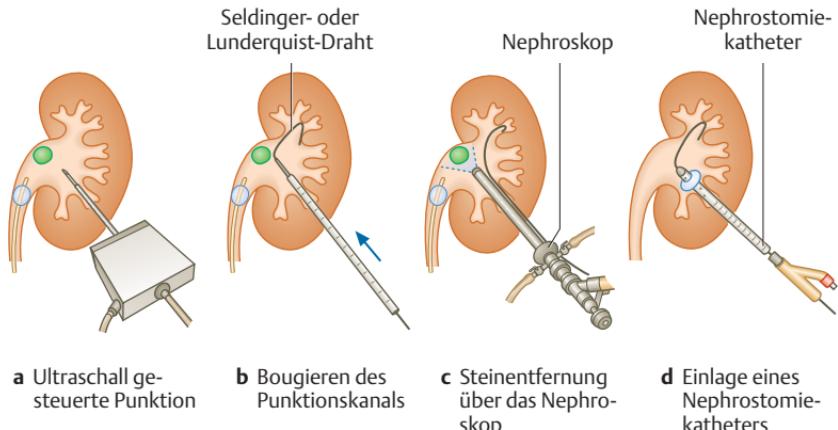


Abb. 15.14 Perkutane Nephrolitholapaxie (PCNL).

beckenkelchsystems (Abb. 9.14a). Ist ein Nierenkelch anpunktiert, wird ein Seldinger- oder Lunderquist-Draht eingeführt. Über diesen Draht wird der Kanal unter Röntgenkontrolle bougiert (Abb. 9.14b), bis ein Nephroskop eingeführt werden kann. Über das Nephroskop wird der Stein dann zerkleinert und durch Zangen und Spezialinstrumente entfernt (Abb. 9.14c). Zum Herausziehen kleiner Steine werden Fasszangen eingeführt. Größere Steine werden unter Sicht mithilfe von Ultraschall, elektrohydraulisch bzw. durch mechanisch erzeugte Stoßwellen oder seltener Laserenergie zertrümmert; dazu wird eine Spezialsonde durch das Nephroskop eingeführt. Teile des zerkleinerten Steinmaterials werden abgesaugt oder mit Fasszangen herausgezogen.

Nach der Steinentfernung wird zur Ableitung des Urins ein Nierenfistelkather (Nephrostomiekatheter) in den Punktionskanal eingelegt (Abb. 9.14d).

Gelingt es wegen ungünstiger anatomischer Verhältnisse oder einer während des Eingriffs aufgetretenen Komplikation nicht, die Steine bzw. Steintrümmer vollständig zu entfernen, kann der Eingriff nach einigen Tagen wiederholt oder (z. B. bei schlecht erreichbaren Steinen) eine extrakorporale Stoßwellenlithotripsie (ESWL) durchgeführt werden.

Der Zeitpunkt der Katheterentfernung richtet sich nach der Stärke der postoperativen Hämaturie bzw. der Dauer der notwendigen Harnabflusskontrolle.

Komplikationen. Die Komplikationsrate nach perkutaner Nephrolitholapaxie ist relativ gering. Nierenbeckenperforation, Blutung, Infektion, Fistelbildung oder Obstruktion des Nephrostomiekatheters sind möglich.

Patientenaufklärung: Bei der Aufdehnung des Punktionskanals können Blutungen auftreten, die meist in den ersten Stunden nach dem Eingriff von selbst zum Stillstand kommen. Bei stärkeren Blutungen reicht in aller Regel eine Transfusion aus. Sehr selten wird eine operative Blutstillung erforderlich, ausnahmsweise muss die betroffene Niere teilweise oder vollständig entfernt werden.

Verletzungen der Niere oder benachbarter Organe (z.B. Dickdarm, Zwölffingerdarm, Leber, Milz), die zu schwer wiegenden Komplikationen führen können, sind sehr selten. Eine Verletzung des Brustfells wird meist sofort erkannt und durch Einlegen einer Thoraxdrainage behandelt; ein Pneumothorax oder Pleuraerguss ist selten.

Tritt infolge von Verletzungen des Nierenbeckens Urin oder Spülflüssigkeit in das umgebende Gewebe aus, bleibt dies in der Regel ohne nachteilige Folgen; der Eingriff muss dann jedoch meist abgebrochen werden.

Trotz gezielter Vorbehandlung und vorbeugender Gabe von Antibiotika lässt sich eine behandlungsbedürftige Harnwegsinfektion, ggf. mit Fieberschüben, nicht ausschließen, insbesondere wenn Bakterien von Infektsteinen durch eine Steinzertrümmerung freigesetzt werden. Eine Harnwegsinfektion ist therapiebedürftig. Eine Urosepsis ist selten.

Kleine Blutergüsse im Bereich der Niere bilden sich in der Regel innerhalb weniger Tage von selbst zurück. Größere Blutergüsse, die eine operative Ausräumung erfordern können, sind sehr selten.

Ein länger dauernder Urinaustritt aus der Punktionsstelle kann eine Harnableitung durch einen inneren Katheter notwendig machen.

9

9.6.2.3 Harnsteinentfernung durch Ureterorenoskopie

Prinzip. Bei diesem Eingriff handelt es sich um eine Harnsteinentfernung aus dem Harnleiter über ein transurethral eingeführtes Ureteroskop (Abb. 9.15).

Indikationen. Die Harnsteinentfernung mittels Ureterorenoskopie ist eine Alternative zur ESWL. Ferner bietet sie die Möglichkeit einer endoskopischen Erweiterung von Harnleiterengen. Indikationen für eine Harnsteinentfernung durch Ureterorenoskopie sind:

- Harnsteingröße > 5 mm
- kein Spontanabgang des Harnsteins trotz konservativer Maßnahmen
- heftige andauernde Koliken
- zunehmende Harnstauung
- vorliegender Harnwegsinfekt

Mit der Ureterorenoskopie können auch tief- und festsitzende Steine im mittleren und oberen Harnleiterdrittel entfernt oder ins Nierenbecken zurückgebracht werden, um sie dann einer ESWL zuzuführen.

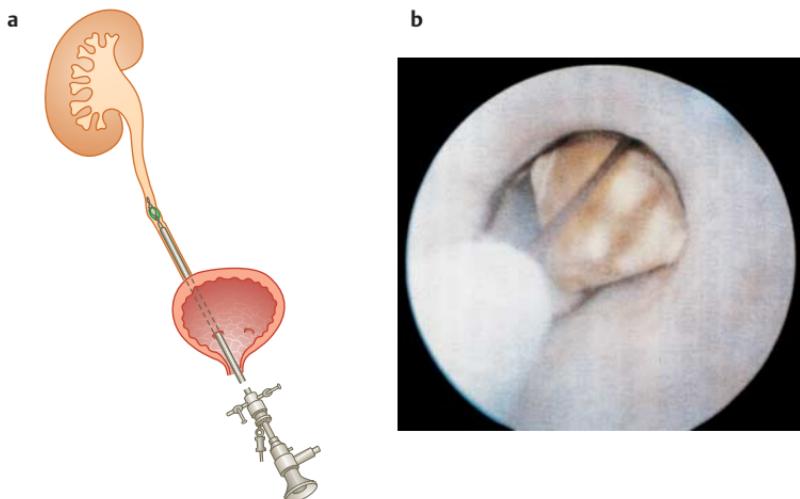


Abb. 15.15 Harnsteinentfernung durch Ureterorenoskopie. Über ein Ureteroskop wird der Harnleiterstein mit Fasszangen gefasst und entfernt.

! Vor jeder Ureterorenoskopie hat eine Infektprophylaxe zu erfolgen. ■

Durchführung. Nach Lagerung des Patienten in Steinschnittlage (s. S. 49) wird ein Ureteroskop in die Harnblase eingeführt. Dort wird das Ureterostium aufgesucht, ggf. aufgedehnt bzw. mit einem Ureterenkatheter oder Führungsdräht sondiert. Danach kann das Ureteroskop in das Ostium eingeführt und der Harnleiter inspiziert werden. Der Stein kann mit Schallwellen zertrümmt und dann abgesaugt oder mit Schlagwellen (elektrohydraulische, ballistische oder Laserlithotripsie; s. S. 368) zerkleinert und mit einer Fasszange entfernt werden, ggf. wird postoperativ eine Ureterschiene eingelegt.

Komplikationen. Komplikationen wie Harnwegsinfektion, Perforation des Harnleiters oder Nachblutung sind selten.

Patientenaufklärung: Das Wasserlassen kann in den ersten Tagen nach dem Eingriff infolge einer Reizung von Harnblase oder Harnröhre schmerhaft sein. Dabei kann durch den Harndruck ein Druckgefühl oder Schmerz in der betroffenen Niere auftreten. Dem Urin kann etwas Blut beigemengt sein. Harnwegsinfektionen, die medikamentös gut zu behandeln sind, lassen sich nicht ausschließen, v. a. wenn im Stein eingeschlossene Bakterien durch eine Steinzertrümmerung freigesetzt werden.

In Ausnahmefällen kann es durch die Instrumente, Stoß- oder Schallwellen, Laserlicht oder den Stein selbst zu Verletzungen (Perforation) von Harnleiter oder Niere kommen, die meist innerhalb weniger Tage abheilen, wenn eine Harnleiter-

schiene oder Nierenfistel angelegt wird. Nur sehr selten ist eine operative Versorgung notwendig.

Als Spätfolge können narbige Einengungen (Strikturen) des Harnleiters und bei Männern auch der Harnröhre entstehen. Sie lassen sich meist durch einen kleineren endoskopischen Eingriff behandeln, sehr selten ist eine Schnittoperation erforderlich.

Offen chirurgische Verfahren (z.B. Pyelolithotomie oder Nephrotomie) bleiben speziellen Indikationen, z.B. bei großen Steinmassen oder beim Vorliegen von korrigierbaren anatomischen Fehlbildungen, vorbehalten.

9.6.3 Therapieoptionen unter Berücksichtigung der Harnsteinlokalisation

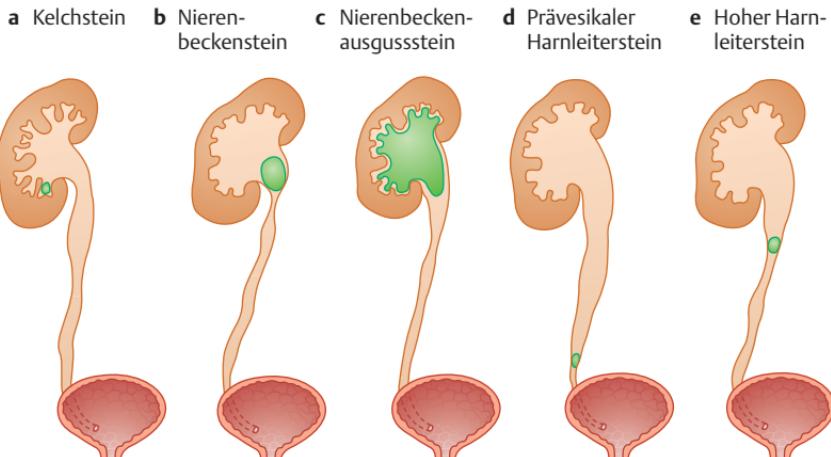
9

Kelchstein. Ein Kelchstein ohne Harnstauung, Harnwegsinfekt und Beschwerden ist in der Regel nicht therapiebedürftig (Abb. 9.16a). Bei Hämaturie und persistierendem Harnwegsinfekt, aber auch bei gefährdeten Berufsgruppen (Piloten, Berufskraftfahrer, Fernreisenden) ist eine Indikation zur ESWL (s.S. 364) gegeben.

Nierenbeckenstein. Ein haselnussgroßer Nierenbeckenstein (> 5 mm im Durchmesser) kann nicht mehr spontan abgehen, eine Harnstauung ist möglich (Abb. 9.16b). Die konservative Therapie wäre in diesem Fall zwecklos und würde nur einen Zeitverlust und eine Gefahr für die Niere bedeuten. Damit besteht eine eindeutige Operationsindikation. Die Therapieoptionen sind entweder eine ESWL-Monotherapie oder bei größeren Steinen eine perkutane Nephrolitholapaxie (s.S. 367).

Nierenbeckenausgussstein (Korallenstein). Bei chronischen Harnwegsinfektionen und gleichzeitiger Neigung zur Harnsteinbildung entstehen die schnell wachsenden Calciumphosphat-Steine (s.S. 354), die zum völligen Ausguss des Nierenbeckens führen können und dann korallenartig in die Kelche hineinragen (Abb. 9.16c). Ähnlich wie große Blasensteinen verursachen sie keine Harnabflussstörung, da der Harn am Stein vorbei abläuft. Die subjektiven Beschwerden sind deshalb eher gering. Koliken treten nur auf, wenn kleinere Steinbröckel abgehen. Durch die begleitende chronische Pyelonephritis geht das Nierenparenchym aber langsam zugrunde, so dass bei doppelseitigen Ausgusssteinen im Spätstadium der Tod an Urämie droht.

Therapiemöglichkeiten sind eine Monotherapie mit ESWL oder perkutaner Nephrolitholapaxie oder die Kombination beider Verfahren. Staut sich nach operativer Intervention die zertrümmerte Steinmasse im Harnleiter vor der Blase, bildet sich eine „Steinstrasse“ (s.S. 366), die evtl. ausgeräumt werden muss.



9

Abb. 15.16 Harnsteine. **a** Der Kelchstein ohne Harnstauung und Harnwegsinfekt ist ein typischer „Praxisfall“. **b** Der haselnussgroße Nierenbeckenstein kann den engen Nierenbeckenausgang nicht überwinden und hat bereits zu einem Harnrückstau geführt. In diesem Fall ist eine operative Therapie (ESWL, PCNL) notwendig. **c** Bei dem Nierenbecken-ausgussstein handelt es sich um einen schnell wachsenden Calciumphosphat-Stein, der zum Ausguss des Nierenbeckens führt und korallenartig in die Kelche hineinragt. **d** Bei dem etwa linsengroßen Harnleiterstein im prävesikalen Harnleiteranteil sind ein massiver Harnrückstau sowie eine Erweiterung des proximalen Harnleiteranteils und Nierenbeckens nachweisbar. Aufgrund des Verhältnisses von Steingröße und Lumen des Hohlsystems ist ein Spontanabgang fraglich, aber möglich. **e** Dieser hohe Harnleiterstein hat bereits zu einer deutlichen Harnstauung geführt, so dass die Einleitung einer Therapie notwendig ist.

Eine offene, operative Harnsteinentfernung ist heute die Ausnahme. Sie kann u.U. bei Harnabflusstörung, z.B. bei subvesikaler Stenose, indiziert sein.

Hoher Harnleiterstein. Bei einem hohen Harnleiterstein (Abb. 9.16e) mit deutlicher Harnstauung ist die spontane Abgangsfähigkeit eher fraglich, sodass eine stationäre Behandlung angezeigt ist. Mögliche Therapieformen sind die ESWL-Monotherapie mit oder ohne Harnleiterschiene (s.S. 364), ureterskopische Harnsteinentfernung durch elektrohydraulische Lithotripsie, ballistische Lithotripsie oder Laserlithotripsie (s.S. 369).

Harnleiterstein im mittleren und prävesikalen Harnleiteranteil. (Abb. 9.16d) Ist der Harnleiterstein etwa bis 5 mm groß, kann er spontan abgehen. Bei einer Harnstauung im Urogramm, einer Erweiterung des proximalen Harnleiters und Nierenbeckens und einer normalen Nierenfunktion kann – bei einem günstigen



Abb. 15.17 Blasenstein. Ein Blasenstein kann durch zystoskopische Lithotripsie zertrümmert und dann abgesaugt werden.

9

Verhältnis von Steingröße zum Lumen des Hohlsystem – konservativ behandelt werden.

Blasenstein. (Abb. 9.17) Die Therapie bei Vorliegen eines Blasensteins besteht in einer Steinzertrümmerung durch zystoskopische Lithotripsie und Absaugen. Dabei haben sich Elektrolithotripsie (Schlagwellengerät, s. S. 365), ballistische Lithotripsie oder Zertrümmerung mit Ultraschall durchgesetzt.

Da der Blasenstein stets aufgrund einer Harnabflussstörung entsteht, schließt sich dessen Therapie (z. B. Elektroresektion oder Prostatektomie bei benigner Prostatahypertrophie) an.

9.7 Harnsteinverhütung: Metaphylaxe

Da die Kausalpathogenese des Harnsteinleidens bei den meisten Patienten unbekannt ist, besteht nur in Einzelfällen die Möglichkeit einer gezielten, zuverlässig wirksamen Metaphylaxe. Viele Faktoren, von denen bekannt ist, dass sie die Harnsteinbildung begünstigen, lassen sich aber in der Nachbehandlung und der allgemeinen Lebensweise berücksichtigen.

Die Grundlagen der Metaphylaxe basieren auf der chemischen Zusammensetzung der Steine (Tab. 9.3, S. 351).

9.7.1 Allgemeine Richtlinien

- Harnverdünnung: Steigerung der täglichen Flüssigkeitszufuhr, sodass mindestens 2–2,5 l Urin/24 h ausgeschieden werden, ggf. nächtliches Trinken
- Kost: normale Mischkost, keine übermäßige Eiweißzufuhr
- Stuhlregulierung: kein Laxanzienabusus
- aktive körperliche Bewegung