

Infektionen der Harnwege entstehen in der Regel aufsteigend über die Urethra (s. Kap. 11.1: „Urethritis“), Blase und Ureter bis in die Niere. Die Erreger stammen meist aus dem Darm. Je nach Lokalisation unterscheidet man untere (*Zystitis*, *Urethritis*) und obere (*Pyelonephritis*) Harnwegsinfektionen (HWI). Selten kann eine Infektion der Niere (*Nierenabszess*) hämatogen erfolgen.

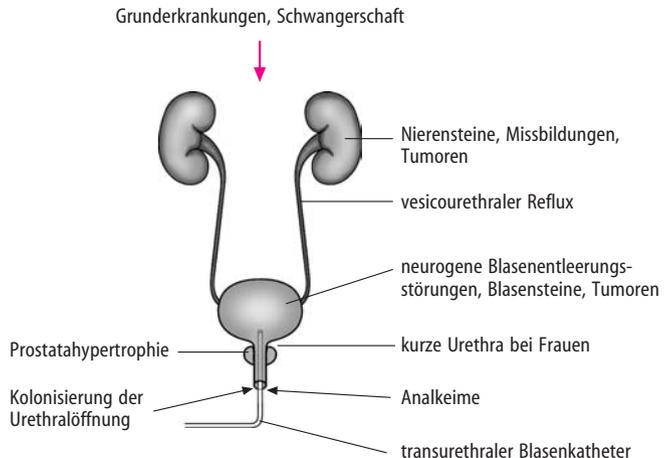
10.1

Akute Harnwegsinfektionen

Eine Unterscheidung in obere und untere Harnwegsinfektion ist anhand des Krankheitsbildes meistens, jedoch nicht in allen Fällen möglich. Im Unterschied zur Zystitis ist die Pyelonephritis eine ungleich schwerwiegendere Erkrankung, die eine Urosepsis oder bei Chronifizierung eine Nierenschädigung zur Folge haben kann.

Begünstigend für Harnwegsinfektionen ist bei Frauen die kurze Urethra. Frauen sind daher wesentlich häufiger davon betroffen. Weitere begünstigende Faktoren sind Obstruktionen, die einen Harnstau zur Folge haben (Abb. 10-1).

Abb. 10-1. Risikofaktoren für Harnwegsinfektionen



Risikofaktoren für Harnwegsinfektionen

1. Harnabflussstörungen oder Blasenentleerungsstörungen mit Restharn, wie Missbildungen, Strikturen, Tumoren, Steine, Prostatahypertrophie, Schädigung der Sphinkterenfunktion, neurogene Blasenentleerungsstörungen.
2. Vesicoureteraler Reflux: häufig bei Kindern mit oder ohne anatomische Ursachen.
3. Transurethraler Blasenkatheter (Hauptrisikofaktor bei nosokomialen Infektionen!).
Die Infektion erfolgt entweder beim Legen des Katheters durch Bakterien, die in die Blase geschoben werden. Oder bei liegendem Katheter durch Aszension von Keimen durch das Katheterlumen oder zwischen Katheter- und Urethralwand. Begünstigend für die Keimaszension ist die Bildung einer Schleimschicht zwischen Katheterwand und Urethralschleimhaut. Die Inzidenz einer Harnwegsinfektion nimmt bei transurethralem Dauerkatheter auch bei geschlossenem System pro Tag um 5–10% zu.
4. Grunderkrankungen, z. B. Diabetes mellitus, Abwehrschwäche.
5. Mechanische Irritation, z. B. Geschlechtsverkehr bei Frauen.
6. Schwangerschaft: Während der Schwangerschaft treten häufiger Bakteriurien auf (hormonell bedingte Gewebsveränderung, Druck auf die Harnblase). Unbehandelt entwickeln 30–40% dieser Frauen eine Pyelonephritis.

Bei Patienten ohne Risikofaktoren verursachen nur „uropathogene Bakterien“, die über geeignete Virulenzfaktoren verfügen, eine Harnwegsinfektion. Beispielsweise nur bestimmte Serotypen von *E. coli*, die Pili ausbilden, mit denen sie an Kohlenhydratstrukturen des Uroepithels anhaften (Typ-1-Pili in den unteren Harnwegen, Typ-P-Pili im Nierenbecken) bzw. ein die Immunabwehr schädigendes Hämolysin produzieren und Serumresistenz aufweisen.

Erreger

Die Keime entstammen der Darmflora, in mehr als 95% als Monoinfektion.

- Ambulant erworbene HWI: 60–80% *E. coli*, 20–30% Enterokokken, selten β -hämolisierende Streptokokken der Gruppe B oder Enterobakterien wie *Proteus*, *Klebsiellen*, *Enterobacter* u. a. Bei jungen sexuell aktiven Frauen ist *Staphylococcus saprophyticus* relativ häufig („Honeymoon-Zystitis“).
- Nosokomiale HWI: Rund 40% *E. coli*, 20–30% Enterokokken, häufig auch andere Enterobakterien (*Proteus*, *Enterobacter*, *Klebsiellen* u. a.) und *Pseudomonaden*.

DIAGNOSE

- Klinik.
- *Urinuntersuchung*: quantitativer Nachweis von Leukozyten (Sticks, Zählkammer) und Bakterien. Bei ambulant erworbener, unkomplizierter unterer HWI ist ein Erregernachweis mit Resistenzbestimmung nicht in jedem Fall notwendig. Dies sollte jedoch angestrebt werden bei Versagen der empirischen Therapie, Rezidiven, Abflussstörungen, oberer und nosokomialer HWI. Der Nachweis von Nitrit im Urin (Sticks) ist ein wichtiger Hinweis auf Bakteriurie, jedoch sind nicht alle Bakterien in der Lage, Nitrat zu Nitrit zu reduzieren.

- **Materialgewinnung:**
 - *Mittelstrahlurin:* Am besten „Morgenurin“, sonst nach mindestens 3-stündiger Urinierpause. Nach gründlicher Reinigung des Genitalbereichs erste Urinprobe verwerfen, mittlere Portion auffangen. Männer waschen die Glans penis mit Seife und Wasser; Frauen sei die Dusche empfohlen.
 - *Katheterurin:* Bei Patienten mit Dauerkatheter (geschlossenes System) Urinentnahme mit steriler Monovette (Einmalhandschuhe tragen, Desinfektion der Punktionsstelle).
- *Beurteilung:* Bei einer Verweildauer des Urins von mindestens 3 h in der Blase sind bei einer Infektion neben Leukozyten im Regelfall $>10^5$ Keime/ml Mittelstrahlurin nachweisbar, meist einer Keimart. Keimzahlen $<10^4$, insbesondere bei Mischinfektionen, sprechen für eine Kontamination. Keimzahlen zwischen 10^4 und 10^5 sollten kontrolliert werden. In Urinproben ohne ausreichend lange Verweildauer in der Blase (Säuglinge), bei Katheterurin/Blasenpunktionurin oder bei chronischer Pyelonephritis sind auch geringere Keimzahlen signifikant.
Da Urin ein gutes Nährmedium für Bakterien ist, vermehren sich die Keime bei längerer Lagerdauer und täuschen „signifikante“ Keimzahlen vor. Der Urin muss daher innerhalb von 2 h verarbeitet oder darf maximal 12 h bei 4°C gelagert werden. Bei längerer Transportdauer Objektträgerkulturen, z. B. Uricult-System, verwenden.
- Bei Leukozyturie ohne Keimnachweis evtl. Spezialuntersuchungen zum Nachweis von Chlamydien, Ureaplasma urealyticum, Trichomonas vaginalis, Mycobacterium tuberculosis.
- *Bei Verdacht auf Pyelonephritis:* Ultraschall, Pyelogramm, CT.

10.1.1 Zystitis

Eine lokale Entzündung der Harnblase ist bei Frauen als „unkomplizierte Harnwegsinfektion“ (ohne Abflussstörungen oder Grunderkrankungen) häufig, bedingt durch die kurze Urethra. Sie ist durch eine Kurzzeitantibiotikatherapie sanierbar. Bei Männern sind Harnwegsinfektionen immer „kompliziert“, d. h. durch Obstruktionen, Katheterisierung oder Grunderkrankungen bedingt. Wichtige Ausgangsquelle ist die Prostatitis.

SYMPTOME

Brennen beim Wasserlassen (Dysurie), häufiger Harndrang, suprapubischer Schmerz. Leukozyturie, evtl. Hämaturie. Der Urin ist trübe durch Leukozyten und Bakterien. Kein oder nur geringes Fieber. Katheterinfektionen sind oft symptomlos.

DIAGNOSE

Urinuntersuchung: quantitativer Nachweis von Bakterien und Leukozyten (s. oben Kap. 10.1: „Akute Harnwegsinfektion“).

Therapie

Antibiotika.

- Bei der *unkomplizierten unteren Harnwegsinfektion bei Frauen*: Cotrimoxazol (2-mal 960 mg/Tag) oder Amoxicillin (3-mal 1 g/Tag) bzw. Ampicillin/Sulbactam, Amoxicillin/Clavulansäure oder Gyrasehemmer (Ofloxacin, Levofloxacin, Ciprofloxacin) für 1–3 Tage.
- Bei *rezidivierenden oder nosokomial erworbenen HWI* Antibiotika nach Erregernachweis und Antibiogramm.
- Bei *asymptomatischer Bakteriurie* ist eine Antibiotikatherapie nur in der Schwangerschaft erforderlich, z. B. Amoxicillin (3-mal 750 mg/Tag) oder Cephalosporin oral (Cefalexin, Cefuroxim-Axetil u. a.) für jeweils 7 Tage.
- Bei *Harnwegsinfektionen von Männern* erfolgt die Antibiotikatherapie möglichst gezielt über 7–10 Tage (s. Tabelle 10-1). Eine urologische Abklärung ist erforderlich.

Prophylaxe

Nach Möglichkeit transurethralen Dauerkatheter vermeiden. Alternativen wie intermittierende Katheterisierung oder suprapubischen Blasenkatheeter bevorzugen. Beim Legen des Katheters ist die Händedesinfektion und gründliche Desinfektion der Urethralöffnung wichtig, d. h. mit Desinfektionsmittel getränkten Tupfer mindestens 2 min auf Orificium externum liegen lassen. Atraumatisches Legen des Katheters. Urinauffangbeutel nicht über Blaseniveau heben (Rückfluss).

Bei rezidivierenden Infektionen Antibiotikarezidivprophylaxe (s. unten Kap. 10.2: „Rezidivierende Harnwegsinfektionen“).



Der wichtigste Risikofaktor für nosokomiale Harnwegsinfektionen ist ein transurethraler Blasendauerkatheter, der deshalb nach Möglichkeit vermieden werden sollte.

Tabelle 10-1. Antibiotikatherapie bei Harnwegsinfektionen

Infektion	Antibiotika	Therapiedauer (Tage)
Unkomplizierte untere HWI bei Frauen	Cotrimoxazol, Aminopenicillin + β -Laktamase-Inhibitor, Chinolon	1–3
Untere HWI bei Männern	Cotrimoxazol, Chinolon	7–10
Pyelonephritis	Chinolon, Aminopenicillin + β -Laktamase-Inhibitor ^a Acylureidopenicillin + β -Laktamase-Inhibitor ^a , Cephalosporin 2. oder 3. Generation ^a	10–14

^a Evtl. plus Aminoglykosid.

10.1.2 Pyelonephritis

Die Entzündung von Nierenbecken und Nierenparenchym ist eine schwerwiegende Erkrankung. Die Erreger sind von dort schwieriger zu eliminieren als aus der Harnblase. Die akute Erkrankung geht mit Fieber und Nierenklopfeschmerz einher und birgt die Gefahr von Urosepsis oder bei Persistenz der Erreger von chronischer Nephritis, die letztlich zur Schrumpfniere mit Nierenversagen führt.

SYMPTOME

Fieber (>38°C), Nierenklopfeschmerz, Übelkeit, Erbrechen, oft kombiniert mit Symptomen der Zystitis. Leukozyturie, evtl. Hämaturie, Proteinurie. Leukozytose, CRP-Anstieg.

Komplikationen

Urosepsis, chronische Nephritis, renaler Bluthochdruck.

Eine chronische Pyelonephritis führt zur Vernarbung des Parenchyms, zur Papillenschädigung mit tubulointerstitieller Atrophie, zur Schrumpfniere. Bei 2–3% der Fälle endet dies nach Jahren mit Nierenversagen und macht eine Dialyse oder Nierentransplantation notwendig.

DIAGNOSE

- Klinische Untersuchung (Nierenklopfeschmerz, Fieber, Leukozytose).
- Urinuntersuchung (s. oben Kap. 10.1: „Akute Harnwegsinfektion“).
- *Bildgebende Verfahren:* Sonographie, Pyelogramm, CT.

Therapie

Bei der Pyelonephritis erfolgt die Antibiotikabehandlung möglichst nach dem Erregernachweis, z. B. Chinolon (Ofloxacin, Levofloxacin, Ciprofloxacin) oder Amino- bzw. Acylureidopenicillin plus β -Laktamase-Inhibitor (Ampicillin/Sulbactam, Amoxicillin/Clavulansäure, Piperacillin/Sulbactam, Piperacillin/Tazobactam) oder Cephalosporin der 2. oder 3. Generation (Cefuroxim, Cefotaxim, Ceftriaxon) für 10–14 Tage; evtl. plus Aminoglykosid. In schweren Fällen Therapiebeginn i.v., nach Fieberfreiheit orale Sequenztherapie. Bei rezidivierenden Infektionen Behandlungsdauer auf 4–6 Wochen ausdehnen.

Die Unterscheidung obere/untere HWI orientiert sich an der Klinik. Bei Pyelonephritis meist Fieber, Flankenklopfeschmerz, Leukozytose und CRP-Anstieg, die bei Zystitis fehlen. Eine Pyelonephritis ist im Unterschied zur Zystitis eine schwerwiegende Erkrankung, die eine irreversible Nierenschädigung zur Folge haben kann. Die Antibiotikatherapie ist bis zur Eliminierung der Erreger für 10–14 Tage erforderlich.



10.2

Rezidivierende Harnwegsinfektionen

Die Rezidive können von persistierenden Erregern in der Niere oder Prostata ausgehen oder von Besiedelungen des Darms oder der Vagina mit uropathogenen Stämmen. Wichtig ist zu klären, ob es sich jeweils um den gleichen Stamm oder Re-Infektionen mit anderen Erregern handelt. Im ersten Fall muss eine Sanierung durch Langzeitantibiotikatherapie (4–6 Wochen) erfolgen.

DIAGNOSE

- Urinuntersuchung (s. oben Kap. 10.1: „Akute Harnwegsinfektion“).
- Fachärztliche Abklärung der Ursachen (Sonographie, Uroflow, Urographie) und ggf. Sanierung.

Therapie

1. Antibiotika nach Erregernachweis.
2. Gegebenenfalls Beseitigung von Obstruktionen.

Prophylaxe

Bei rezidivierenden unteren HWI (mehr als 1 Infektion/Monat) kann eine Re-Infektionsprophylaxe mit niedrig dosierten Antibiotika durchgeführt werden, z. B. 1- bis 3-mal/Woche abendliche Einnahme von Trimethoprim (50 mg) oder Cotrimoxazol (240 mg) oder Nitrofurantoin (50 mg) oder Amoxicillin (500 mg) oder Cefalexin (500 mg).

10.3

Nierenabszess/perinephritischer Abszess

Ein Nierenabszess entsteht als Komplikation einer Pyelonephritis oder durch hämatogene Streuung von Bakterien.

SYMPTOME

Fieber, Schüttelfrost, einseitige Flankenschmerzen, oft Dysurie. Eventuell Übelkeit, Erbrechen, Hämaturie, Leukozyturie.

Erreger

Dieselben wie bei Harnwegsinfektionen (s. oben). Bei hämatogener Streuung *Staphylococcus aureus*.

DIAGNOSE

- *Bildgebende Verfahren*: Ultraschall, Röntgen, CT.
- Erregernachweis in Urin, bei septischem Schub in Blutkulturen.

Therapie

1. Perkutane Drainage, evtl. chirurgische Sanierung.
2. Antibiotika nach Erregernachweis (s. oben Kap. 10.1.2: „Pyelonephritis“).