Guideline

Harnwegsinfekte Erwachsene

Erstellt von: Rainer Weber

Zuletzt revidiert: 12/2021 / Letzte Änderung: 12/2021

PDF erstellt am: 17.05.2024

Link: <https://www.medix.ch/wissen/guidelines/harnwegsinfekte-erwachsene/>

Guideline Kurzversion: <https://www.medix-guidelines.ch/infektionskrankheiten/harnwegsinfekte-erwachsene/>

Index

1. Vorbemerkungen

2. Definitionen und Differentialdiagnosen

1. Klinische Einteilung und Definitionen
2. Dysurie
3. „Sterile“ Leukozyturie

3. Epidemiologie, Antibiotikagebrauch und Resistenz

4. Diagnostik

5. Krankheitsbilder und Therapie

1. Asymptomatische Bakteriurie
2. Akute unkomplizierte Harnwegsinfektion bei Frauen
3. Harnwegsinfektion in der Schwangerschaft
4. Rezidivierende Harnwegsinfektionen bei Frauen
5. Akute unkomplizierte Pyelonephritis bei Frauen
6. Harnwegsinfektionen bei Männern, Prostatitis, Epididymitis
7. Komplizierte Harnwegsinfektionen (Frauen und Männer)
8. Urosepsis
9. Intra-, peri-, para-renaler Abszess
10. Harnwegsinfektionen bei Blasenkatheter
11. Urethritis und sexuell übertragbare Infektionen (Frauen und Männer)

6. Literatur

7. Impressum

Aktualisierung 12/2021

- Aktualisierung Antibiotikatherapien
 - **Wichtig:** Chinolone sollen grundsätzlich nicht mehr verwendet werden für leichte oder mässig schwere Infektionen (z. B. rezidivierende unteren HWI), solange andere empfohlene Antibiotika eingesetzt werden können (weitere Informationen [EMA](#))
- Vertiefte Besprechung nicht-antibiotischer Therapieoptionen bei akuter unkomplizierter Harnwegsinfektion bei Frauen sowie der Rezidivprophylaxe
- Vertiefte Darstellung der Harnwegsinfektionen bei Männern, inkl. Prostatitis
- Erweiterung der Differentialdiagnosen
- Daten zur Resistenzsituation in der Schweiz.

1. Vorbemerkungen

Harnwegsinfektionen (HWI) sind – nach den Atemwegsinfektionen – der zweithäufigste Grund für Antibiotikaverschreibungen in der ambulanten Praxis. Zum Schutz des Mikrobioms und zur Prävention der Resistenzentwicklung ist deshalb ein „**rationaler Gebrauch**“ von Antibiotika essenziell

- Die meisten HWI in der Praxis verlaufen **gutartig**, können aber auch zu lebensbedrohlichen Situationen mit **Sepsis** (SIRS) oder zu **intra- oder perirenal**er Abszessbildung führen – insbesondere bei kompliziertem HWI mit **Abflusshindernis**
- **Dysurie** hat eine breite Differentialdiagnose und umfasst nicht nur HWI, sondern auch sexuell übertragbare Erkrankungen, Vaginitis, Prostatitis sowie nicht-infektiöse Erkrankungen
- Eine **asymptomatische Bakteriurie** darf nicht behandelt werden, ausser in der Schwangerschaft und vor urologischen Eingriffen
- Aufgrund der **zunehmenden antibiotischen Resistenz**, und da jegliche Antibiotikagabe – auch wenn indiziert – das **Mikrobiom** nachhaltig schädigt, wird bei unkomplizierter HWI bei Frauen – in Absprache und im Einverständnis mit den Frauen – zunehmend versucht, ohne Antibiotika – mit Schmerzmitteln und Flüssigkeit oder mit nicht-antibiotischen Substanzen – zu behandeln. Das Risiko für eine Pyelonephritis ist dadurch aber leicht erhöht
- Jegliche antibiotische Therapie – ist ein Risikofaktor für ein Rezidiv einer HWI

- Aufgrund der hohen **Resistenzrate** soll bei rezidivierenden HWI immer eine **mikrobiologische Diagnostik** gemacht werden. Auch bei schwerem Krankheitsbild und bei komplizierten HWI muss immer eine mikrobiologische Diagnostik durchgeführt werden
- HWI gehören zu den häufigsten **im Spital erworbenen Infektionen** (nosokomiale Infektionen) – bei Patientinnen und Patienten **mit und ohne Blasenkatheeter**. In der **hausärztlichen Nachbetreuung** (nach Spitalaufenthalt) ist einerseits die Anamnese wichtig, ob während der Hospitalisation ein Blasenkatheeter verwendet wurde (z. B. **perioperativ**); andererseits muss mit **Antibiotika-resistenten** Erregern gerechnet werden.

2. Definitionen und Differentialdiagnosen

2.1. Klinische Einteilung und Definitionen

- Die **Einteilung** der HWI erfolgt „**syndromisch**“ und nicht anatomisch oder topographisch. Differentialdiagnose und Therapie bei Frauen und Männern werden im Folgenden getrennt betrachtet
- Die Begriffe „**unkompliziert**“ bzw. „**kompliziert**“ werden – wenn auch uneinheitlich – verwendet, um das pathophysiologische Setting der Infektion sowie das Risiko für eine Infektion zu beschreiben
- Die Semantik „**unkomplizierte**“ HWI wurde initial für ansonsten gesunde, nicht-schwangere, prämenopausale Frauen mit normalen Harnwegen und ohne Instrumentierung verwendet. Viele HWI bei gut eingestelltem Diabetes mellitus, bei postmenopausalen Frauen, bei vielen Männern und bei Kindern ohne anatomische Malformationen sind auch unkompliziert
- „**Komplizierte**“ HWI entstehen bei einem **Abflusshindernis** oder **Abflussstörungen** in den Harnwegen und treten bei Personen mit funktionellen oder strukturellen Pathologien auf; der Ausdruck wird oftmals aber auch für einen St. n. Instrumentierung oder bei Patient*innen mit **Blasenkatheeter**, mit **systemischen Erkrankungen** oder mit verminderter Immunantwort verwendet
- Die Unterscheidung „**untere**“ versus „**obere**“ HWI ist klinisch oftmals schwierig, da Patientinnen mit „Zystitis“ auch unter Fieber und Flankenschmerzen leiden können aufgrund von der Blase her ausstrahlenden Schmerzen, ohne dass gleich eine Pyelonephritis vorliegt; oder Patientinnen mit einer Pyelonephritis sich primär mit einer zu einer „Zystitis“ passenden Symptomatik präsentieren können. → Deshalb sollte im Zweifel bei mit Antibiotika zuwartender Therapiestrategie sorgfältig auf die Kardinalsymptome mit wegweisendem Charakter geachtet werden: Verschlechterung des

Allgemeinzustands, Hypotonie, Fieber, Schüttelfrost, Flanken/Rückenschmerzen, Nausea/Erbrechensind hinweisend für einen aufsteigenden Infekt.

2.2. Dysurie

Die Differentialdiagnose der **Dysurie** umfasst

- Harnwegsinfektionen
- Urethritis, v. a. durch sexuell übertragbare Infektionen, inkl. Herpes genitalis
- Vaginitis (Trichomonas vaginalis, Candida)
- Lokales Trauma oder Irritation
- Postmenopausaler (lokaler) Östrogenmangel
- Interstitielle Zystitis (Interstitial Cystitis/Bladder Pain Syndrome (IC/BPS) (14, 15)
- Prostatitis
- Epididymitis
- Urolithiasis (Ureterstein)
- Blasenkarzinom
- Systemerkrankungen (Morbus Reiter, Morbus Behçet).

2.3. „Sterile“ Leukozyturie

Die Differentialdiagnose einer **Leukozyturie bei negativer Bakterienkultur** umfasst

- Alle sexuell übertragbaren Infektionen (Gonokokken, Chlamydien, Herpes genitalis und Trichomonaden)
- St. n. kürzlich erfolgreich therapierter HWI
- Tuberkulose
- Schistosomiasis
- Prostatitis (kann mit negativer Urinkultur einhergehen)
- Chronische interstitielle Zystitis
- Nierensteine
- Blasentumore
- Polyzystische Nierenerkrankung

- Kürzliche instrumentelle Intervention oder Blasenkatheter
- Radiotherapie des Beckens
- Autoimmunerkrankungen, wie systemischer Lupus erythematoses.

3. Epidemiologie, Antibiotikagebrauch und Resistenz

Epidemiologie

- Frauen sind doppelt so häufig von HWI betroffen wie Männer
- 50 % aller Frauen haben 1 x im Leben einen HWI, fast 20 % werden einen 2. HWI haben, davon 30 % einen 3. HWI, 80 % dieser Frauen werden rezidivierende HWI haben
- Inzidenz Frauen: 15–25 J. 70/1'000, im mittleren Alter seltener, im Alter > 75 J. 140/1'000 Einwohner
- Asymptomatische Bakteriurie: Sexuell aktive Frauen (ohne SS) 5–6 %, bei > 70-jg. Frauen 18 %, in Altersheimen 25–50 % (Männer 15–40 %)
- Bei jungen Männern sind HWI selten (Inzidenz: 1/1'000), in hohem Lebensalter > 75 J. werden sie häufiger (Inzidenz: 40/1'000).

Antibiotikagebrauch und Resistenz (1–3, 5–7)

Schweiz

- ANRESIS (<https://www.anresis.ch/de/>) (1, 3): **Schweizerisches Zentrum für Antibiotikaresistenzen**, repräsentatives nationales Überwachungssystem und Forschungsinstrument für Antibiotikaresistenzen und Antibiotikakonsum.

Europa

- Surveillance Atlas of Infectious Diseases der ECDC (European Centre for Disease Control) (2), <https://www.ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>.

Eine Abfrage bei ANRESIS im 10/2021 ergab für die häufigsten Erreger einer akuten unkomplizierten HWI die Daten in Tabelle 1

- Obwohl ANRESIS explizit Daten von ambulanten Patientinnen und Patienten erfasst und getrennt von Daten aus Spitälern darstellt, werden wohl weniger Urinkulturen von erstmaligen unkomplizierten HWI

untersucht und somit erfasst, sondern eher solche von Therapieversagen oder Rezidiven. Somit werden die Resistenzraten bei ANRESIS möglicherweise überschätzt

- Deshalb werden in Tab. 2 die Daten aus einer Schweizer cross-sectional Studie (6/2017–8/2018) aus 161 Hausarztpraxen und 2 grossen „walk-in“ Praxen gegenübergestellt, welche in der Tat eine tiefere Resistenzrate zeigen (6).

Tabelle 1: Resistenzraten (%) von Escherichia coli, Staphylococcus saprophyticus, Klebsiella pneumoniae, Proteus mirabilis in der Schweiz, 2019. [ANRESIS (1), Abfrage 10/2021: Erreger, aus Urinproben, Alter >15, Jahr 2019, Durchschnitt der Resistenz in der Schweiz sowie aufgeschlüsselt in 8 Regionen der Schweiz]

Antibiotikum	Resistenzraten (%), Durchschnitt Schweiz und Bereich der Resistenz in 8 verschiedenen Regionen der Schweiz (tiefste und höchste Resistenzrate)			
	E. coli	S. saprophyticus	K. pneumoniae	P. mirabilis
Fosfomycin	1,3 (1,1–1,6)	100 (keine Wirkung)	70 (69–71)	15 (14–16)
Nitrofurantoin	0,9 (0,6–1,1)	0 (0–1)	64,5 (58,1–66,2)*	99,8 (keine Wirkung)
TMP/SMX**	22,6 (21,0–23,8)	1,9 (1,0–7,0)	10,3 (7,5–13,3)	27,9 (24,3–37,6)
Ciprofloxacin	197 (15,0–23,5)	38 (36–41)	12,5 (9,7–13,9)	14,1 (9,7–29,6)

* Die Zahl 64,5% = „nicht vollständig empfindlich“. Dies ist die Summe aus 33,5% „intermediär empfindlich“ + 31,0% „resistent“. Bei den anderen dargestellten Antibiotika ist die Rate von „intermediär empfindlich“ = 0 oder fast Null.

** TMP/SMX (Trimethoprim-Sulfamethoxazol, Cotrimoxazol)

Tabelle 2: E. coli-Resistenzraten (%) in 163 Praxen der Schweiz (6/2017–8/2018) (6)

Antibiotikum	Resistenzraten (%)			
	Praxen Durchschnitt Schweiz	ANRESIS Durchschnitt Schweiz	Praxen Tiefste–höchster Wert in 8 Schweizer Regionen	ANRESIS Tiefster–höchster Wert in 8 Schweizer Regionen
Fosfomycin	0,6	1,2	0–2,2	0,9–1,6
Nitrofurantoin	0,5	0,8	0–2,7	0,4–1,2
TMP/SMX	14,3	22,5	9,1–23,5	19,4–23,1
Ciprofloxacin*	11,1	16,7	9,1–15,4	14,1–18,9

* Wegen steigender Resistenzraten und potenzieller Nebenwirkungen sollen Chinolone nicht zur empirischen Therapie des HWI eingesetzt werden (6).

4. Diagnostik

Die Diagnose HWI (10–17, 19–25) beruht immer auf einer passenden **klinischen Symptomatik**. Wegen der hohen Prävalenz einer asymptomatischen Bakteriurie ist weder ein positiver Streifentest noch eine positive Urinkultur allein ausreichend, um eine HWI zu diagnostizieren.

Anamnese und Klinik

□ Symptomatik siehe auch einzelne Krankheitsbilder in **Kapitel 5**

- Bei typischer Klinik – **Dysurie und Pollakisurie** ohne Ausfluss/vaginale Irritationen – ist ein akuter unkomplizierter HWI bei einer Frau sehr wahrscheinlich (> 90 %)
- Die Behandlung kann bei einer erstmaligen unkomplizierten HWI ausschliesslich anhand der Anamnese erfolgen. Aufgrund der zunehmenden Antibiotikaresistenz ist allerdings bei jeglichem Rezidiv eine Urinkultur und eine erregers- und resistenzgerechte Therapie indiziert
- Zusätzliche Symptome wie **vaginale Irritationen oder Ausfluss** reduzieren die Wahrscheinlichkeit eines HWI
- **Fieber, Schüttelfrost, Flanken-/Rückenschmerzen** und/oder **Nausea/Erbrechen** lenken den Verdacht auf einen aufsteigenden Infekt
 - Bildgebende Untersuchung auf Abflusshindernis indiziert, je nach Allgemeinzustand und Vitalparameter, parenterale Antibiotika-Therapie in der Praxis initiieren und/oder Hospitalisation erwägen
- Die **Symptomatik beim Mann** ist identisch wie bei der Frau. Die mit Prostatitis assoziierte Symptomatik wird in **Kapitel 5** beschrieben
- Bei **älteren (geriatrischen) Patientinnen und Patienten** sind anamnestisch die Symptome einer HWI nicht immer klar zu eruieren, sind aber doch meist vorhanden. Neu aufgetretene unspezifische Beschwerden wie unklares Fieber bei Bauchschmerzen, Kontinenzproblemen oder Nykturie können auf einen HWI hinweisen; dies insbesondere auch bei liegendem Blasenkatheter. Veränderungen der Kognition oder des Allgemeinzustandes oder ein Delir allein – ohne HWI-Symptomatik – sind aber meistens nicht auf eine HWI zurückzuführen, auch wenn die Urinuntersuchung eine Bakteriurie zeigen würde. Letztere ist bei älteren Personen oft als asymptomatische Bakteriurie zu interpretieren.

Urin-Streifentest

□ Indikation: Immer bei unklarer Differentialdiagnose, aber auch ein routinemässiger Einsatz bei jedem Verdacht auf HWI ist begründbar

- Nachweis von Leukozyten und/oder Nitrit (Nitritbildung durch Enterobakterien) und ev. Blut. Nitrit bleibt negativ bei *S. saprophyticus* oder Gram-positiven Bakterien (Enterokokken)
- Ein negativer Urin-Streifentest schliesst bei typischer Klinik eine Infektion nicht aus, lenkt den Verdacht jedoch eher auf spezifische Erreger wie Chlamydien
- Bei unklarem HWI (z. B. Pollakisurie ohne Dysurie) erhöht ein positiver Streifentest die Nachtestwahrscheinlichkeit. Sensitivität: Ca. 75 %, Spezifität: 46–66 %; PPV: 76–82 %, NPV: 57–68 %
- Liegen HWI-Symptome und ein positiver Streifentest vor, kann bei erstmaligem HWI auf eine weitere Diagnostik verzichtet werden – ausser bei Hinweisen auf eine komplizierte oder aufsteigende HWI!

Urinkultur

Eine Urinkultur ist bei erstmaligem klinisch „typischem“ HWI bei Frauen nicht zwingend; angesichts der zunehmenden Resistenzproblematik aber bei Rezidiven immer notwendig.

Indikation

In folgenden Situationen sollte immer eine Urinkultur (+ Antibiotogramm) angelegt werden

- Rezidivierende HWI
- HWI in der Schwangerschaft
- Pyelonephritis
- Komplizierte HWI
- HWI bei Männern
- HWI nach vorheriger anderweitiger Antibiotikatherapie (in den zurückliegenden Wochen)
- Bei uncharakteristischen Symptomen oder Symptompersistenz.

Vorgehen

- Mittelstrahlurin, ohne lokale Desinfektion.

Bewertung

- Von einer positiven Urinkultur spricht man bei $\geq 10^5$ Keimen/ml bei asymptomatischer Patientin bzw. $\geq 10^2$ Keimen/ml bei symptomatischer Patientin und 10^3 Keimen/ml bei symptomatischem Patienten
- Bei negativer Urinkultur und Leukozyturie sollen Urethritis, chronische Prostatitis, Kolpitis und urogenitale TB und ggfls. weitere Differentialdiagnosen einer sterilen Leukozyturie (-> s. Kap. 2.3)

ausgeschlossen werden

- Eine Urinkultur nach klinisch erfolgreicher Therapie ist nicht erforderlich – ausser in der Schwangerschaft.

Urinstatus/Urinsediment

- Ist bei typischer Klinik nicht unbedingt erforderlich
- Fehlender Nachweis von Leukozyten (< 10 Leukozyten pro Gesichtsfeld) schliesst eine HWI praktisch aus.

Sonographie der Harnwege

- Bei V. a. funktionelle oder anatomische Veränderungen, Urolithiasis, Pyelonephritis oder bei häufigen Rezidiven.

Hämatogramm und CRP

- Bei V. a. Pyelonephritis, V. a. komplizierte HWI oder V. a. Urosepsis.

Urologische Abklärung beim Mann

- -> Siehe Kap. 5.6.

5. Krankheitsbilder und Therapie

5.1. Asymptomatische Bakteriurie

Definition

- $\geq 10^5$ Kolonien von einem oder mehreren uropathogenen Keim/ml; mit oder ohne Pyurie (≥ 10 Leukozyten/mm³).

Asymptomatische Bakteriurie bei Schwangeren (8–11)

- Prinzipiell besteht in der Schwangerschaft bei symptomatischer und asymptomatischer Bakteriurie ein erhöhtes Risiko für eine Pyelonephritis und für Schwangerschaftskomplikationen – sowohl für die Mutter wie für das Ungeborene. Ein systematisches **Screening aller Schwangeren** auf asymptomatische Bakteriurie wird aber nicht mehr generell empfohlen (9, 11)

- Ein Screening wird weiterhin empfohlen bei **Schwangeren mit Risikofaktoren** wie Diabetes mellitus, Immunsuppression, funktionelle und strukturelle Pathologien der Harnwege, St. n. Pyelonephritis, St.n. Frühgeburt oder Spätabort.

Andere Personen und Situationen (8, 9)

- Eine asymptomatische Bakteriurie soll weder gesucht noch behandelt werden, auch nicht bei älteren Frauen, Männern, Personen mit Diabetes mellitus, Personen mit Dauerkatheter oder bei St. n. Nierentransplantation
- Ausnahmen: Screening und ggfls. antibiotische Therapie nach Antibiogramm vor oder bei urologischem Eingriff.

Asymptomatische Bakteriurie		
Kein Screening und keine Therapie	<ul style="list-style-type: none"> - Kinder - Schwangerschaft ohne Risiko, siehe Text - Ältere Personen - Personen in Pflegeheimen - Diabetes mellitus - Neutropenie - St. n. Nierentransplantation (länger als vor 1 Monat) - St. n. anderen Organtransplantationen 	<u>Ältere Personen*</u> <ul style="list-style-type: none"> - Keine Evidenz, dass asymptomatische Bakteriurie mit irgendeiner Morbidität assoziiert ist - Nicht indizierte Antibiotika tragen ausschliesslich zur Resistenzentwicklung bei
Screening und Therapie	<ul style="list-style-type: none"> - Schwangerschaft mit Risiko - Vor urologischen Eingriffen 	

*Asymptomatische Bakteriurie versus Harnwegsinfektion bei älteren, funktionell und/oder kognitiv eingeschränkten Personen mit Bakteriurie (9)

- Bei akuten mentalen Änderungen (Konfusion, Delirium) oder einem Sturz und Bakteriurie ohne lokale genito-urologische Symptomatik und ohne systemische Zeichen einer Infektion (Fieber, Hämodynamik, etc.) sollen andere Ursachen (als eine HWI) für die Verschlechterung gesucht, der Verlauf klinisch beobachtet und keine Antibiotika verabreicht werden.
Begründung: Keine Hinweise, dass mit Antibiotika die Morbidität/Mortalität verringert werden kann; Gefahr der Resistenzentwicklung, C. difficile-Infektion, unerwünschte medikamentöse Wirkungen
- Bei Patienten mit Bakteriurie und mit Fieber oder mit systemischen Infektzeichen (aber) ohne lokalisierende Symptomatik soll eine breitspektrige antibiotische Therapie gegen eine nicht-urologische und gegen urogenitale Infektion erwogen werden – in Absprache mit Patient*innen und Angehörigen

- Bei Patienten mit einem liegenden Blasenkatheter oder einem suprapubischen Katheter ist ein Screening oder eine antibiotische Therapie bei asymptomatischer Bakteriurie nicht indiziert
- Die Evidenz für oder gegen ein Screening (und Therapie) einer Bakteriurie zum Zeitpunkt der Entfernung von Blasenkathetern ist unklar. Eine antibiotische Therapie in dieser Situation könnte eine symptomatische HWI vorbeugen. Die Evidenz für diese Beobachtung stammt allerdings fast ausschliesslich aus Studien mit chirurgischen Patient*innen, bei denen die Blasenkatheter nur kurzzeitig verwendet wurden.

5.2. Akute unkomplizierte Harnwegsinfektion bei Frauen

Pathogenese

- HWI können bei normalen und bei pathologischen Harnwegen auftreten. Anatomische oder funktionelle Pathologien sowie die Schwächung einer Immunantwort begünstigen HWI und können zu schwereren Verläufen von HWI führen
- **Unkomplizierte HWI** der Blase und der Niere bei Frauen sind die Folge von **aszendierenden** Infektionen durch die Kolonisierung der periurethralen Umgebung mit Erregern aus dem Darm, der Vagina oder der Haut. Zu einer **hämatogen**verursachten Pyelonephritis kommt es selten bei (meist) vorgeschädigter Niere
- Bei ungefähr 3 % gesunder Frauen kann die Infektion weiter aufsteigen und zu einer Pyelonephritis führen. Bei Reflux in die Ureteren oder Abflusshindernissen wird das Risiko erhöht
- Einige E. coli-Stämme besitzen eine besondere Adhäsionsfähigkeit durch Fimbrien und Pili
- Bei Änderung des pH-Wertes und verminderter vaginaler Besiedelung mit Laktobazillen treten vermehrt Enterobacteriaceae und Anaerobier in der Scheide auf. Ihr Konzentrationsanstieg disponiert zu HWI, besonders mit zunehmendem Alter. Sexuelle Aktivität trägt zur Kolonisierung und Infektion mit Enterobacteriaceae bei postmenopausal begünstigen Veränderungen der vaginalen Mukosa bei
- **Wiederauftretende** HWI entstehen entweder durch ein **Rezidiv**, nachdem die initial ursächlichen Bakterien durch die Therapie supprimiert aber nicht eliminiert wurden und nach dem Stoppen der Antibiotika wieder zu einer Infektion führen; oder durch eine neue Infektion (**Reinfektion**) durch einen (molekular) anderen Erreger oder einen gleichen Erreger aus der periurethralen oder fäkalen Flora.

Erregerspektrum

- 75–95 % der unkomplizierten HWI werden durch E. coli (75–95 %) verursacht, gefolgt von Staphylococcus saprophyticus (v. a. bei jungen Frauen) (5–15 %), andere Enterobacteriaceae (Proteus mirabilis, Klebsiella pneumoniae) und Enterokokken (selten). Andere kulturell nachgewiesene Bakterien sind meist Kontaminanten und nicht die Ursache der Symptomatik (wie S. aureus, Streptokokken, Laktobazillen)
- Eine **polymikrobielle Bakteriurie** weist darauf hin, dass es sich nicht um einen Mittelstrahlurin handelt oder dass ein Abflusshindernis vorliegt oder dass der Urin aus einem Blasenkatheter entnommen wurde
- Bei Frauen mit Dysurie und Leukozyturie, aber negativer Urinkultur, muss auch an Chlamydien (s. mediX GL Sexuell übertragbare Krankheiten) gedacht werden
- Eine sterile Leukozyturie kann zudem bei Personen aus Tuberkulose-Endemiegebieten auf eine TB hinweisen.

Diagnostik

- Bei erstmaliger klinisch „typischer“ Situation sind Urinsediment und Kultur **nicht** notwendig, aber angesichts der zunehmenden Resistenzproblematik ist eine mikrobiologische **Erregeridentifikation und Resistenzprüfung bei Rezidiven, bei wiederholten HWI oder bei „atypischer“ Klinik** zwingend.

Symptomatische Therapie

- **Zurückhaltung mit Antibiotika:** Bis zur Hälfte der akuten unkomplizierten HWI heilen spontan ab. Antibiotika verkürzen aber die Symptombdauer. V. a. bei geringer Morbidität, und da jegliche Antibiotikagabe ein Risiko darstellt für ein Rezidiv sowie eine Resistenzentwicklung, kann auf Wunsch und/oder in Absprache mit der Patientin mit Antibiotika zugewartet werden (10)
- **Viel Flüssigkeit** zur Prävention von Rezidiven (18)
- Eine unbehandelte Zystitis scheint das Risiko einer Progression zur Pyelonephritis zwar leicht, aber unter Abwägung der negativen Auswirkungen der Antibiotika und der guten Behandelbarkeit einer unkomplizierten Pyelonephritis, wohl nicht signifikant zu erhöhen
- Bei Patienten ohne Pyelonephritis in der Vorgeschichte und kurzer Symptombdauer (< 5 Tage) **kann zunächst symptomatisch behandelt werden**. Mit diesem Vorgehen können Antibiotika eingespart werden, das Pyelonephritis-Risiko ist allerdings leicht erhöht (10, 42)

- Standby-Therapie: Die Patientin nimmt zunächst für 48 h NSAR (z. B. Ibuprofen 3 x 400 mg/d) ein, dann – bei persistierenden Beschwerden – Antibiotika (Rezept mitgeben)
- Verschreibung von NSAR für 2 Tage, bei persistierenden Beschwerden erneut Arzt konsultieren (-> s. Antibiotikaverschreibung).

Therapie mit Antibiotika (10–12, 16, 17, 30)

1. Wahl

- **Nitrofurantoin** (z. B. Furadantin[®]) 2 x 100 mg/d für 5 d. **Hinweis:** Orangefärbung des Urins. Nitrofurantoin sollte nur bei normaler Nierenfunktion (Kreatinin-Clearance-Werte von > 60 ml/min) verabreicht werden. Das **Erregerspektrum** umfasst: Viele gramnegative Keime (nicht aber: Pseudomonas, Proteus, Morganella), oftmals aktiv gegen extended-spectrum Betalaktamase-bildende E. coli (austesten), Staphylococcus saprophyticus, Enterokokken.

Anmerkungen

- Zu beachten ist – wie oben erwähnt – die antibiotische Lücke bei Pseudomonas, Proteus, Morganella
- Zudem nicht geeignet für **Pyelonephritis** (ungenügende Gewebepenetration) und bei **Schwangeren und Stillenden**
- Aktuell ist die **Resistenz** bei E. coli noch sehr tief, fast vernachlässigbar, aber für einige Keime ist die Resistenzrate hoch, z. B. Klebsiellen (1, 6, 7).
- **Fosfomycin** (Monuril[®]) in **Einmaldosis** (1 x 3 g). Fosfomycin muss nüchtern eingenommen werden, 2 h nach oder 2 h vor der Mahlzeit oder bevorzugt am Abend nach Leeren der Blase.

Das **Erregerspektrum** des bakteriziden Fosfomycin umfasst: S. aureus (aber nicht Staphylococcus saprophyticus), Streptokokken, gramnegative Keime inklusive Pseudomonas; z. T. Enterokokken (austesten). Es existiert keine Kreuzresistenz zu anderen Antibiotika.

Anmerkungen

- Die Schweizerische Gesellschaft für Infektiologie und die Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (SGGG) empfehlen bei Nicht-Schwangeren Fosfomycin als Erstlinien-Antibiotikum (11, 17).
- Aufgrund 11 % Differenz zugunsten von Nitrofurantoin im klinischen und mikrobiologischen Outcome in einer randomisierten Studie in JAMA 2018 und aufgrund des Wirkspektrums wird Nitrofurantoin in verschiedenen Guidelines dem Fosfomycin vorgezogen (30)

- Zu beachten gilt die **antibiotische Lücke bei S. saprophyticus** (ein Bakterium, das bei rund 5–15 % die Ursache einer akuten Zystitis und gelegentlich auch Ursache einer Pyelonephritis sein kann)
- Aktuell ist die **Resistenz** bei E. coli noch sehr tief, fast vernachlässigbar, aber für einige Keime ist die Resistenzrate hoch, z. B. Klebsiellen (1, 6, 7)
- **Nicht** geeignet für Pyelonephritis und bei Schwangeren und Stillenden.

2. Wahl

- **Cotrimoxazol** = TMP-SMX (Cotrimoxazol, z. B. Bactrim forte[®]) 2 x 1 Tbl./d für 3 Tage. Längere Therapiedauer ohne Zusatznutzen, aber mit erhöhter NW-Rate (z. B. Allergie).

Anmerkungen

- Wichtiges Standbein aus epidemiologischen Gründen, damit nicht alle Zystitiden mit Nitrofurantoin oder Fosfomycin behandelt werden (müssen) (5, 6). Resistenz von E. coli zwischen 14,3 % und 22,8 % (ANRESIS, ambulant, 2019)
- In Regionen mit E. coli-Resistenzraten > 20 % oder wenn die Patientin in den letzten 3 Monaten bereits TMP-SMX für die Behandlung einer Zystitis eingenommen hat, ist die Substanz nicht die 1. Wahl (-> anresis.ch)!

Nicht empfohlen

- **Betalaktame** (z. B. Cefuroxim oder Amoxicillin-Clavulansäure) sind weniger wirksam, machen relativ oft gastrointestinale NW und verursachen **relevante Störungen der Darm- und Vaginalflora**
- **Chinolone** (Ciprofloxacin und Norfloxacin) sollten bei unkomplizierter Zystitis nicht eingesetzt werden, falls andere Therapieoptionen möglich sind.

Begründung

- Die Resistenzrate ist inzwischen hoch (rund 20 % der E. coli aus [ambulanten] Urinproben sind in der Schweiz resistent gegenüber Chinolonen), und Ciprofloxacin sollte für Indikationen aufgespart werden, bei denen aufgrund der Gewebegängigkeit und der Bioverfügbarkeit die Chinolone optimal sind (z. B. Pyelonephritis, oder beim Mann ggfls. Prostatitis!
- Ausserdem warnen Gesundheitsbehörden wie EMA oder FDA vor dem Gebrauch von Chinolonen wegen unerwünschter Arzneimittelwirkungen (Chinolongebrauch assoziiert mit Aortenaneurysmen, Hypoglykämie, zentralnervösen Störungen, peripherer Neuropathie, Tendinopathien, Achillessehnenrupturen und muskulären Pathologien) (4).

In der Schweiz nicht registriert

- Pivmecillinam, Nitroxolin, Trimethoprim.

Therapie mit nicht-antibiotischer Medikation (Phytotherapie) (10, 33, 40, 41, 45)

Die folgenden Medikationen haben zwar in kontrollierten Studien den Antibiotikagebrauch reduzieren können, hatten aber im Vergleich mit Placebo kaum eine relevant bessere Wirkung und im Vergleich mit Antibiotika eine schlechtere Wirkung

- **Bärentraubenblätter-Extrakt** (Uvae ursi folium, Arbutin, Arctuvan[®]): Patientinnen benötigten weniger Antibiotika, hatten aber länger Beschwerden, brauchten mehr Schmerzmittel und erkrankten häufiger an Pyelonephritis (41)
- **Kapuzinerkressenkrautpulver und Meerrettichwurzelpulver** (Angocin[®]): Keine Evidenz für Wirksamkeit und umständlich zum Einnehmen (33)
- **Rosmarin, Liebstöckel, Tausendgüldenkraut** (Canephron[®] [BNO 1045]): Keine Evidenz für bessere Wirksamkeit als Placebo; häufiger Pyelonephritis (40).

Kontrolluntersuchungen (Follow-up)

- Nach einer akuten Zystitis ist in i. d. R. eine Nachkontrolle mit Urinuntersuchung nicht nötig. Dies gilt auch für Frauen mit gelegentlichen Reinfekten. Ausnahme ist die Schwangerschaft, dort werden Nachkontrollen mittels Urinkultur 1 Woche nach Therapieende empfohlen.

Akute unkomplizierte Harnwegsinfektion bei Frauen		
Management	Therapie	Bemerkungen
Keine Antibiotika	Zurückhaltung bei Antibiotika , v. a. bei geringer Morbidität und ohne Anamnese von Pyelonephritis; in Absprache und auf Wunsch der Patientin. Das Risiko für eine Pyelonephritis ist allerdings bei dieser Strategie ganz leicht erhöht Mögliche Strategie: Beginn mit Schmerzmittel und Flüssigkeit; Einnahme von Antibiotika erst nach 48 h wenn keine klinische Besserung eintritt Viel Flüssigkeit , auch zur Prävention von Rezidiven, siehe ²	
Antibiotika ^{1,2,3} 1. Wahl	Nitrofurantoin 2 x 100 mg/d für 5 d ³	<u>Empfindlich:</u> E. coli, auch extended-spectrum Betalaktamase-bildende E. coli (austesten), S. saprophyticus, Enterokokken <u>Nicht empfindlich:</u> Pseudomonas, Proteus, Morganella, Serratia <u>Resistenzen:</u> Klebsiellen und Enterobacter mit hohen Resistenzraten (7) <u>Kontraindikationen:</u> Clearance < 60 ml/min, Pyelonephritis, Schwangerschaft, Stillen, Kinder < 12 J.
	oder Fosfomycin single dose 3 g	<u>Empfindlich:</u> E. coli, die meisten Gram negativen Keime, auch extended-spectrum Betalaktamase-bildende E. coli (austesten), inkl. Pseudomonas, S. aureus, Streptokokken <u>Nicht empfindlich:</u> Staphylococcus saprophyticus <u>Resistenzen:</u> Klebsiellen mit hoher Resistenzrate (7) <u>Kontraindikationen:</u> Schwangerschaft, Pyelonephritis
Antibiotika ^{1,2,3} 2. Wahl	Trimethoprim/Sulfamethoxazol 2 x 960 mg p.o. für 3 d	Wichtiges Standbein aus epidemiologischen Gründen, damit nicht alle Zystitiden mit Nitrofurantoin oder Fosfomycin behandelt werden (müssen) <u>Empfindlich:</u> Relevante Uropathogene <u>Nicht empfindlich:</u> Pseudomonas <u>Resistenzen:</u> E. coli Resistenz in der Schweiz 15–25 % <u>Kontraindikationen:</u> Schwangerschaft
Bemerkungen ¹ Zur Wahl, Indikation und Charakteristika der Antibiotika: siehe Text oben ² Flüssigkeit: 1,5 l zusätzlich zur vorher pro Tag getrunkenen Menge, verhindert in einer randomisierten Studie die Rezidivrate und reduziert damit den Antibiotikagebrauch (32) ³ Therapie der ersten Wahl: Aufgrund 11 % Differenz zugunsten Nitrofurantoin im klinischen und mikrobiologischen Outcome in der randomisierten Studie in JAMA 2018 und aufgrund des Wirkspektrums (Fosfomycin ist nicht wirksam gegen S. saprophyticus) wird Nitrofurantoin in verschiedenen Guidelines dem Fosfomycin vorgezogen (30).		

5.3. Harnwegsinfektion in der Schwangerschaft

Besonderheiten

- Bei einer Schwangerschaft ist wegen möglicher Embryo- oder Fetotoxizität die Auswahl von Antibiotika beschränkt
- Eine Urinkultur ist obligat
- Prinzipiell besteht in der Schwangerschaft bei symptomatischer und asymptomatischer Bakteriurie ein erhöhtes Risiko für eine Pyelonephritis und für Schwangerschaftskomplikationen – sowohl für die

Mutter wie für das Ungeborene

- Der Nutzen eines **systematischen Screenings aller Schwangeren** auf asymptomatische Bakteriurie ist aber nicht belegt und wird nicht mehr generell empfohlen (9, 11)
- Ein Screening wird aber weiterhin empfohlen bei **Schwangeren mit Risikofaktoren** wie Diabetes mellitus, Immunsuppression, funktionelle und strukturelle Störungen der Harnwege, St. n. Pyelonephritis, St. n. Frühgeburt oder Spätabort.

Diagnostik und Nachkontrolle

- Immer Kultur anlegen!
- Nach einer akuten Zystitis ist i. d. R. eine Nachkontrolle mit Urinuntersuchung nicht nötig. Dies gilt auch für Frauen mit gelegentlichen Reinfekten. Ausnahme ist die Schwangerschaft, dort werden Nachkontrollen mittels Urinkultur 1 Woche nach Therapieende empfohlen.

Harnwegsinfektion in der Schwangerschaft		
	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Therapie auch bei asymptomatischer Bakteriurie indiziert	AM-CL 2 x 1 g/d für 3–5 d Reichlich Flüssigkeit ¹	Cefuroxim 2 x 500 mg/d für 3–5 d
Bemerkungen ¹ Flüssigkeit: 1,5 l zusätzlich zur vorher pro Tag getrunkenen Menge, verhindert in einer randomisierten Studie die Rezidivrate und reduziert damit den Antibiotikagebrauch (32)		

5.4. Rezidivierende Harnwegsinfektionen bei Frauen

Definitionen

- 3 oder mehr Infektionen/Jahr oder $\geq$ 2 Infektionen in den letzten 6 Monaten.

Rückfall versus Neuinfektionen

- **Rückfälle (Rezidive)** treten i. d. R. innert 14 Tagen nach anfänglichem Therapieerfolg infolge Persistenz des identischen Erregers auf. Oft ist der Verlauf einer HWI protrahiert und es finden sich in der erneuten Urinkultur keine Bakterien mehr. Die Symptome können einige Tage über die Antibiotikabehandlung hinaus andauern. Eine weitere Untersuchung soll erst bei Zunahme der Symptomatik erfolgen. Ein „echtes“ Rezidiv, also ein „Aufflackern“ der gleichen Infektion spricht für eine Resistenzproblematik

- **Neuinfektionen** treten i. d. R. nach > 14 Tagen auf. Auch wenn bei einer Routinekultur oftmals ein gleiches Bakterium gefunden wird (aus der Haut, Darm- oder Vaginalflora), so wäre der Erreger bei molekularer Typisierung (meist) unterschiedlich.

Risikofaktoren für rezidivierende HWI

- Geschlechtsverkehr (sexuell aktiv)
- Frühere HWI und antibiotische Therapie
- Verwendung von Diaphragma und spermiziden Substanzen (Kondome: Wegen spermizider Beschichtung)
- Neue Partnerschaft
- Schlecht eingestellter Diabetes mellitus
- Lokaler (vaginaler) postmenopausaler Östrogenmangel
- Inkontinenz
- Obstruktion der Harnwege
- Sphincter-Detrusor-Dyssynergie
- Urologische Operationen (Bänder-, Netze-, Hebungsoperationen nach Senkung)
- Blasenkatheter
- Genetische Prädisposition
- Nicht sicher als Risikofaktor belegt sind: Hallenbadbesuche, Kälteexposition, enge Unterwäsche, Vaginaldusche nach dem Sex, geringe Trinkmenge (13).

Differentialdiagnose

- Differentialdiagnostisch ist zu erwägen, ob auch **andere Ursachen als eine rezidivierende HWI für eine Dysurie** in Frage kommen, insbesondere ob sexuell übertragbare Infektionen oder eine Vaginitis, oder ob gar eine komplizierte HWI vorliegen könnte.

Therapie

- Anlegen einer Urinkultur und anschliessend gezielter resistenzgerechter Antibiotikumwechsel bzw. Therapiebeginn.

Antibiotische Prophylaxe

- Siehe Tabelle
- **Langzeitiger Antibiotikagebrauch führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Resistenzproblemen und schädigt das Mikrobiom. Deshalb sind eine korrekte Diagnostik und Differentialdiagnose wichtig und – wenn möglich – nicht-antibiotische Massnahmen vorzuziehen**
- Bei HWI in zeitlichem Zusammenhang mit Geschlechtsverkehr: Postkoitale Einmaldosis von Cotrimoxazol forte ½ Tbl. oder Nitrofurantoin 50–100 mg
- Antibiotische Langzeitprophylaxe als **ultima ratio** mit Cotrimoxazol oder Nitrofurantoin. Erfolgsrate 95 % in randomisierten Studien. Therapieversuch über 6 Monate, dann neu bewerten.
Beachte: Antibiotika-Prophylaxe erst nach erfolgreicher Behandlung einer akuten Infektion, bestätigt durch negative Urinkultur 2 Wochen nach Therapieende. In der Schwangerschaft muss der Einsatz der genannten Antibiotika wegen unklarer Risiken für den Fetus kritisch abgewogen werden.

Verhaltensänderungen und nicht medikamentöse Prophylaxe

- Wechsel der Verhütungsmethode (Vermeiden von Diaphragma und Kondom)
- Ausreichende Trinkmenge (mind. 2–3 Liter/Tag) (Kontraindikationen beachten, z. B. Herzinsuffizienz) – eine aktuelle Studie bestätigt den Nutzen! (32)
- Vollständige, regelmässige Entleerung der Blase
- Miktion nach Geschlechtsverkehr
- Verzicht auf übertriebene Genital-„Hygiene“, welche die körpereigene Vaginalflora zerstört (z. B. Vermeidung von „Intimsprays“), pH-neutrale Waschlotionen, rückfettend
- Wärmeapplikation bei Schmerzen
- Vermeiden von Unterkühlung (nicht durch Studien belegt).

Medikamentöse (nicht-antibiotische) Massnahmen (33–45)

- **Kontraindiziert:** Schwangerschaft

Wirksamkeit in der Rezidivprophylaxe (bei akutem HWI gibt es keine Studien)

Wirksam

- **Östrogen lokal** bei postmenopausalen Frauen: Estriol Creme, intravaginal über 8 Monate (z. B. Ovestin[®] Ovula oder 1 Applikatorfüllung/Tag über 2–3 Wo, danach 2 x/Wo.) (43).

Vielversprechend

- **D-Mannose** (z. B. Femmanose[®]): Bindet sich an die bakteriellen Pili und vermindert dadurch die Adhärenz der E. coli am Urothel. In einer Studie (17) von Frauen mit rezidivierenden HWI war D-

Mannose (2 g/d) so wirksam wie Nitrofurantoin (50 mg/d), wies aber signifikant weniger Nebenwirkungen auf (Untersuchungszeitraum: 6 Monate). Zudem weisen Metaanalysen (Vergleich D-Mannose versus Placebo sowie versus Antibiotika) auf eine klinisch relevante prophylaktische Wirksamkeit hin (38, 39).

Fraglich

- **OM-89, lyophilisierte Bakterienlysate von E. coli (Uro-Vaxom[®]):** 1 Kps./d während 3 Monaten. Metaanalysen schliessen einen Effekt als Rezidivprophylaxe nicht aus. Die Metaanalysen beruhen auf sehr wenigen Studien, die alle nicht von guter Qualität sind. Vor Diskussion einer antibiotischen Rezidivprophylaxe kann ein Prophylaxe-Versuch mit Uro-Vaxom erwogen/vertreten werden (44)
- **Probiotika/Laktobacillen** als intravaginale Ovula (z. B. Gynoflor[®]) zeigen günstigen Outcome (36, 37), müssen aber weiter untersucht werden
- **Cranberrysaft/Kapseln:** 1 dl/d (im Infekt 3 dl/d). Schutzwirkung wahrscheinlich bestenfalls gering (34, 35), aber ohne Risiken. Studienergebnisse initial enthusiastisch, inzwischen aber uneinheitlich: Zahlreiche randomisierte Studien zeigen leider oftmals keine Wirkung.

Nicht empfohlen

- **Vitamin C, Methenamin (11), Angocin** (Kapuzinerkressenkrautpulver und Meerrettichwurzelpulver) (33); **BNO 1045**(Rosmarin, Liebstöckel, Tausengüldenkraut) (40); **Bärentraubenblätter** (41). Pflanzliche Arzneimittel sind ohne Evidenz für Wirksamkeit (45).

In Entwicklung

- Vakzine gegen verschiedene Virulenzfaktoren von uropathogenen E. coli werden erforscht.

Rezidivierende Harnwegsinfektionen bei Frauen		
	Prophylaxe 1. Wahl	Prophylaxe 2. Wahl
Jüngere Frau, nicht schwanger	Verhaltensänderungen - s. o. im Text Nicht-antibiotische Medikation - D-Mannose (effektiv gemäss Metaanalysen)	Cave Antibiotikaresistenz! - TMP-SMX forte, ½–1 Tabl. 1 x/d oder postkoital (innert 30 min. nach GV) oder 3 x/Woche oder - Nitrofurantoin 50–100 mg 1 x/d oder postkoital (innert 30 min nach GV) oder 3 x/Woche oder - Fosfomycin 3 g alle 10 d (schlechte Datenlage) Dauer Es bestehen keine Empfehlungen betreffend Therapiedauer, allg. 6–12 Monate, dann Auslassversuch
Postmenopausal	Wie oben plus Estriol Creme, intravaginal für 8 Monate (z. B. Ovestin® Ovula) oder 1 Applikatorfüllung/Tag für 2–3 Wo., danach 2 x/Wo.)	Wie oben

5.5. Akute unkomplizierte Pyelonephritis bei Frauen

Pathogenese

- Bei ungefähr 3 % gesunder Frauen kann die Infektion der Blase weiter aufsteigen und zu einer Pyelonephritis führen. Bei Reflux in die Ureteren oder Abflusshindernissen wird das Risiko erhöht
- Eine Pyelonephritis kann auch ohne vorherige (manifeste) Zystitis auftreten
- Zu einer **hämatogen** verursachten Pyelonephritis kommt es selten bei (meist) vorgeschädigter Niere.

Diagnostik

Urinanalyse, Urinkultur zwingend, ggfls. Blutkulturen.

Therapie

- **Immer antibiotische Therapie** (siehe Tabelle) (12, 16)
- **Beachte:** Eine komplizierte Pyelonephritis mit hohem Fieber, Schmerzen, Schwäche, Erbrechen, Dehydrierung und Unmöglichkeit einer oralen Therapie/Rehydrierung soll **stationär** behandelt werden. Ebenso eine **Pyelonephritis in der Schwangerschaft** (i.v.-Therapie notwendig)!

Akute unkomplizierte Pyelonephritis bei Frauen		
	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
Sorgfältige klinische Beurteilung mit Vitalzeichen!	Cave: Hohe Resistenzrate, auch in der Schweiz, gegenüber TMP-SMX und Chinolonen Klinisch stabile Patientin Ciprofloxacin p.o. 500 mg alle 12 h für 7 d Klinisch instabile Patientin oder Vorbehandlung mit Chinolon Ceftriaxon i.v. 1g 1 x/d bis Antibiogramm vorhanden oder Gentamicin i.v. 5 mg/kg 1 x/d bis Antibiogramm vorhanden	Stabile Patientin Trimethoprim/Sulfamethoxazol 2 x 160/800mg für 7–14 d

5.6. Harnwegsinfektionen bei Männern, Prostatitis, Epididymitis

Vorbemerkungen

- Zur Abklärung und Therapie der HWI bei Männern existieren wenige empirische Daten (19–25)
- **Unkomplizierte versus komplizierte HWI beim Mann:** In vielen Empfehlungen wird eine HWI beim Mann grundsätzlich als kompliziert angesehen. Bei Männern ohne neurogene Blasenstörung mit Dysurie/Pollakisurie, ohne Anhaltspunkte für eine Infektion ausserhalb der Blase, ohne Fieber und ohne anamnestische oder klinische Risikofaktoren kann aber auch von einem unkomplizierten HWI ausgegangen werden.

Epidemiologie

- Akute HWI sind bei jungen Männern selten, aber die Inzidenz der HWI beginnt ab 50 J. zu steigen und ab 80 J. sind die HWI gleich häufig wie bei Frauen. Demgegenüber sind Urethritiden durch sexuell übertragbare Infektionen häufig und zunehmend. Letztere finden sich auch bei älteren Männern.

Pathophysiologie

- Bei **Männern bis 50 J.** umfasst die Differentialdiagnose von Dysurie eine Urethritis durch sexuell übertragbare Infektionen, HWI bei St. n. Katheterisierung (im Rahmen von Operationen) sowie HWI nach Exposition gegenüber uropathogenen E. coli bei heterosexuellem Kontakt mit einer kolonisierten Partnerin oder bei analem Sex mit Männern. HWI aufgrund einer kongenitalen Anomalie der Harnwege äussern sich klinisch meist vor dem Erwachsenenalter, aber nicht immer

- Parallel mit der Vergrößerung der Prostata zwischen **50–65 J.** nimmt die Häufigkeit von HWI zu, mitbedingt durch Restharn bei einer Abflussstörung und durch die verminderte antibakterielle Aktivität des Prostatasekrets. Eine infektiöse Prostatitis kann Ursache von rezidivierenden HWI sein
- Bei **älteren Männern über 65 J.** erhöhen die Folgen der Prostatahyperplasie/Obstruktion, Inkontinenz, Immobilität, Diabetes mellitus, neurogene Blasendysfunktion oder dementieller Entwicklung das Risiko für HWI. Restharn nach Wasserlösen per se scheint nicht ein Risiko, sondern die häufigere Katheterisierung bei Inkontinenz oder Harnverhalten. HWI bei älteren Männern können zu einer Bakteriämie und Sepsis führen, die aber, rechtzeitig diagnostiziert, selten lebensbedrohlich sind.

Erregerspektrum

- Das Erregerspektrum der **HWI** umfasst E. coli (25 %), andere Gram-negative Stäbchen (Proteus, Pseudomonas, Providencia, 50 %) und Enterokokken (bis 25 %), selten Koagulase-negative Staphylokokken
- Bei **Katheter-assoziierten Infektionen** finden sich oft multiple Erreger. Die Biofilmbildung auf Katheteren schützt die Erreger vor Antibiotika und der Immunabwehr
- Bei **Urethritis**: Gonokokken, Chlamydien, selten Mycoplasma genitalium. Andere oft rapportierte Erreger sind apathogen (wie Ureaplasma urealyticum, Ureaplasma parvum und Mycoplasma hominis) und sind nicht die Ursache einer Urethritis (46, 48–50).

Klinik

- Die klinische Präsentation einer **akuten HWI** ist bei Männern gleich wie bei Frauen
- Dysurie, Pollakisurie und plötzlicher Harndrang → Positiver prädiktiver Wert (PPV): 75 % für HWI
- Akuter Beginn von verzögertem Harnabfluss, Nykturie, abgeschwächtem Harnstrahl → PPV: 33 %
- Das Beschwerdebild lässt differentialdiagnostisch eine Infektion der Blase oder der „oberen Harnwege“ oftmals nicht unterscheiden; einzig das Vorliegen von Fieber weist auf eine Beteiligung des Pyelons hin (aber Fieber ist auch bei einer akuten Prostatitis vorhanden)
- Bei **liegendem Blasenkatheter** weist eine klinische Verschlechterung und Fieber auf eine HWI hin. Trüber oder riechender Urin ist aber nicht diagnostisch für eine HWI
- Ältere Personen können bei einer **Bakteriämie** afebril sein
- Bei **akuter bakterieller Prostatitis** (abrupter Beginn mit Fieber und starken lokalen, perinealen Schmerzen; druckschmerzhaftes Prostata) können auch starke Blasenbeschwerden und z. T. eine

Harnretention manifest werden und es kann zu Urinabflussstörungen kommen

- Eine **chronische bakterielle Prostatitis** kann sich klinisch oftmals als rezidivierende Episode einer akuten HWI manifestieren.

Diagnostik

Die Diagnostik der **akuten HWI** bei Männern ist identisch zu derjenigen bei Frauen (24).

– Klinik

- Die Differentialdiagnose einer **akuten HWI** beruht auf einer **klinischen Symptomatik**: Bei jüngeren Männern sind dies Dysurie (75 %), Pollakisurie (50 %), Makrohämaturie (40 %), Fieber (30 %), Tenesmen (20 %) und suprapubische Schmerzen (15 %). Bei Pyelonephritis finden sich Flankenschmerzen, Fieber, Leukozytose und CRP-Erhöhung
- Bei Männern kann eine **Urethritis** ohne oder mit nur wenig Urinauffälligkeit bestehen. In diesem Fall Urethral-Abstrich oder Morgenurin zum **PCR/LCR-Nachweis von Chlamydien und Gonorrhö** (siehe auch mediX GL Sexuell übertragbare Krankheiten). Obligatorisch: Partnerinmitbehandlung!

– Mikrobiologie

- Bei einem Mann soll vor Beginn der initial empirischen Therapie immer eine Urinkultur, bzw. bei Abklärung einer Urethritis ein Urin für eine PCR-Untersuchung, abgenommen werden.

– Bildgebung und/oder urologisches Konsilium

- Bei einem **ersten HWI** beim Mann ohne komplizierende Faktoren und mit **promptem Ansprechen auf die antibiotische Therapie** sind keine weiteren Abklärungen erforderlich
- Bei **fehlender Besserung** und bei **rezidivierenden Infekten** muss nach einem Abflusshindernis oder einer Prostatitis gesucht werden. Bei negativem Resultat -> Suche nach anatomischen oder funktionellen Abnormitäten
- Eine **urologische Abklärung** ist weiterhin indiziert bei Verdacht auf komplizierte HWI oder bei bereits bekannten urologischen oder neurologischen Problemen, sowie bei Immunsuppression
- Eine urologische Abklärung ist immer angezeigt, wenn die klinischen Befunde suggestiv sind für eine Prostatitis.

Die Diagnostik der **akuten bakteriellen Prostatitis** beruht auf folgenden Informationen (19–25)

- **Anamnese:** Akuter Krankheitsbeginn (Fieber, Unwohlsein), oftmals Prostata-Biopsie in den letzten 1–2 Wochen
 - **Klinische Untersuchung**inkl. Abdomen, urogenital, Prostata (Palpation der Prostata erlaubt; aber keine Prostata-Massage bei Verdacht auf akute Prostatitis); schmerzhafte Prostata bei rektaler Untersuchung
 - **Mittelstrahl-Urin:** Pyurie auf dem Teststreifen oder im Sediment
 - **Urin-Kultur und Blutkultur abnehmen**
 - Urinkultur gilt als positiv, wenn $\geq 10^5$ Kolonien/ml mit einem uropathogenen Erreger
 - Vereinbar mit einer Infektion, wenn
 - $\geq 10^3$ Kolonien/ml mit einem uropathogenen Erreger oder
 - $\geq 10^5$ Kolonien/ml von ≥ 2 uropathogenen Erregern.
 - Für Patienten mit externen Kathetern: Positiv bewertet wenn $\geq 10^5$ Kolonien/ml (auch wenn aus einem neu eingesetzten Katheter entnommen)
 - **Screening auf sexuell übertragene Infektionen:** Gonorrhoe und Chlamydien bei Risiko-Patienten
 - **Ultraschall (oder Bladder-Scan)** bei Patienten mit schweren obstruktiven Symptomen, Blasenentleerungsstörungen, oder Klinik einer Harnretention
 - **Transrektaler Ultraschall oder CT** empfohlen bei fehlendem Therapie-Ansprechen; Ausschliessen von Abszessen und andere Pathologien (z. B. obstruktive Pyelonephritis).
- Nicht empfohlen
- PSA, Kulturen von Sperma, Prostata-Massage
 - Bildgebung: Bei unkomplizierten Fällen mit typischen Symptomen nicht empfohlen.

Die Diagnostik der **chronischen bakteriellen Prostatitis** beruht auf folgenden Informationen (19–25)

- Meist afebril; gelegentlich kein Prostataschmerz bei rektaler Untersuchung
- Zwei-Gläser-Probe, um eine bakterielle Prostatitis vom „chronic pelvic pain syndrome“ zu unterscheiden; Mittelstrahlurin-Kultur vor der Prostata-Massage („vor“); Erststrahlurin-Kultur (10 ml) nach der Prostata-Massage („nach“); Erregerdichte ≥ 10 x höher in der „nach“ Probe: Bakterielle Prostatitis
- Bildgebung: Transrektaler Ultraschall bei Verdacht auf Prostata-Abszess
- Urodynamik: Hilfreich zur Bestätigung von Obstruktionen (aber Unterscheidung verschiedener Prostatitis-Gruppen nicht möglich).

Nicht empfohlen

- Spermakultur.

Therapie

Asymptomatische Bakteriurie

- Soll nicht behandelt werden; Ausnahme: Eine **kurzzeitige antibiotische Prophylaxe** bei asymptomatischer Bakteriurie ist vor operativen urologischen Eingriffen indiziert (8, 9).

Symptomatische HWI (19–25, 29, 31)

- Bei Männern wird immer antibiotisch behandelt. Nach Vorliegen des mikrobiologischen Resultats wird die initiale empirische Behandlung auf eine **resistenzgerechte** Antibiotikatherapie umgestellt
- Bei febrilen HWI bei Männern **und** Hinweisen auf ein Abflusshindernis ist meist eine Hospitalisierung notwendig
- Die **Therapiedauer** bei afebrilen Männern mit HWI ist **7 Tage** (26). Bei febrilen Männern konnte eine „non-inferiority“ für 7 versus 14 Tage nicht gezeigt werden, somit ist die Therapiedauer bei febrilen Männern **14 Tage** (28)
- Eine längere Therapie ist nur bei Nichtansprechen, sehr kranken Männern mit Fieber und/oder Bakteriämie sinnvoll (**plus**Suche nach Abflussstörung)
- Eine **Follow-up Kultur** ist bei Ansprechen auf eine Therapie nicht indiziert
- Bei einer **Prostatitis** wird eine resistenzgerechte Therapie mit einer in der Prostata wirksamen Substanz und eine Dauer von **2–3 Wochen** empfohlen. Die früheren Empfehlungen von **mind. 4 Wochen** wurden verkürzt.

Rezidivierende HWI (22–24)

- Suche nach Ursache, z. B. chronische bakterielle Prostatitis
- Langzeitige antibiotische Prophylaxen werden z. T. bei rezidivierenden HWI bei nicht behandelbaren Abflusshindernissen verwendet, sind aber wegen Resistenzentwicklung und Toxizität meist in der Wirkung limitiert. Nicht-antibiotische Prophylaxen sind bisher nicht erfolgreich.

Prostatitis, akut bakteriell (19, 20, 22–25)

- TMP-SMX oder Ciprofloxacin oder Nitrofurantoin für 7 Tage. Nitrofurantoin nicht indiziert bei V. a. Beteiligung der Prostata.

Prostatitis, chronisch bakteriell (20–25)

- Eine empirische Therapie sollte vermieden werden. Antibiotika sollten anhand mikrobiologischer Resultate gezielt eingesetzt werden für eine Therapiedauer von 4 Wochen.

Wahl der Antibiotika

- Bei **älteren Männern** ist bei der Wahl der Antibiotika auch die **Prostatagängigkeit** zu berücksichtigen, da die Prostata bei HWI oftmals (mit-)beteiligt ist
- Eine **gute** Prostataaktivität besitzen Trimethoprim-Sulfamethoxazol, Chinolone und Makrolide, wobei zu berücksichtigen ist, dass TMP-SMX gegen Enterokokken unwirksam ist. Doxycyclin penetriert die Prostata auch recht gut (Chlamydien, Ureaplasmen)
- Keine genügende Gewebepenetration im alkalischen Milieu der Prostata erreichen **Nitrofurantoin** und **Betalaktam-Antibiotika** (somit bei Patienten mit HWI und möglicher Prostatabeteiligung nicht geeignet!). **Fosfomycin** ist z. Zt. nur für Einmaldosen zugelassen und somit nicht geeignet bei HWI bei Männern
- Bei **Nichtansprechen** soll nach einer **komplizierten HWI** und **Prostatitis** gesucht werden. Klinisches Nichtansprechen oder ein rasches Wiederauftreten der Infektion weisen auf eine Persistenz der ursprünglichen Infektion hin. Mögliche Ursachen einer solchen Situation sind die Mitbeteiligung der Prostata, Abflusshindernisse, anatomische Anomalien oder vesikoureteraler Reflux
- Bei **Ablusshindernissen** ist abzuklären, ob diese ggfls. chirurgisch behandelt werden können. Längerdauernde oder wiederholte Antibiotikagaben führen in solchen Situationen kaum zum Ziel.

Harnwegsinfektion bei Männern		
Klinik	Therapie	Bemerkungen
Asymptomatische Bakteriurie	Keine Therapie; <u>ausser</u> vor urologischen Eingriffen	
Urethritis - Suche nach sexuell übertragbaren Infektionen	Gezielte Therapie Siehe mediX GL Infektiologie* Siehe mediX GL Sexuell übertragbare Krankheiten*	
Akute (unkomplizierte) Harnwegsinfektion ohne Hinweise auf Prostatitis oder Pyelonephritis	1. Wahl TMP-SMX forte 2 x 1/d für 7 d bei <u>afebrilen</u> Patienten, 14 d bei <u>febrilen</u> Patienten 2. Wahl Ciprofloxacin 2 x 500 mg/d, für 7 d bei <u>afebrilen</u> Patienten, 14 d bei <u>febrilen</u> Patienten oder Nitrofurantoin 2 x 100 mg/d für 7 d (off-label, eher für wenig kranke Patienten geeignet, da keine Daten für febrile Patienten)	- Randomisierte Studien: Therapiedauer von 7 d bei <u>afebrilen</u> Patienten - Bei <u>febrilen</u> Patienten konnte non-inferiority einer 7 versus 14 d Therapie <u>nicht</u> gezeigt werden - Nitrofurantoin ist aufgrund schlechter Gewebegängigkeit nicht geeignet für die Behandlung einer Pyelonephritis oder einer Prostatitis - Die Resistenzrate von E. coli gegenüber TMP-SMX und Chinolone ist je zwischen 15–25 %
Akute Harnwegsinfektion mit möglicher Beteiligung der Prostata (Alter, Klinik [dolente Prostata bei digitaler rektaler Untersuchung], Fieber)	1. Wahl TMP-SMX forte 2 x 1/d - Für 2–3 Wochen bei V. a. akute Prostatitis - 4 (–6) Wochen bei V. a. chronische bakterielle Prostatitis 2. Wahl Ciprofloxacin 2 x 500 mg p.o. für 2–3 Wochen	- Frühere Therapiedauer von 4 Wochen bei akuter Prostatitis wurde auf 2–3 Wochen verkürzt.
Verzögertes Ansprechen oder (frühes) Rezidiv	- Suche nach Prostatitis: eine (chronische) Prostatitis manifestiert sich oft als „rezidivierende HWI“ - Ausschluss einer komplizierten HWI mit Abflussstörung - Suche nach Antibiotikaresistenz	
Unkomplizierte Pyelonephritis	Cave: Hohe Resistenzrate gegenüber TMP-SMX und Chinolonen! 1. Wahl Stabiler Patient Ciprofloxacin p.o. 500 mg alle 12 h für 7 d Instabiler Patient oder Vorbehandlung mit Chinolon Ceftriaxon i.v. 1g 1 x/d bis Antibiogramm vorhanden oder Gentamicin i.v. 5 mg/kg 1 x/d bis Antibiogramm vorhanden 2. Wahl Stabiler Patient Trimethoprim/Sulfamethoxazol 2 x 160/800 mg für 7–14 d	Wichtig ist die gezielte, resistenzgerechte Therapie. Deshalb jegliche Therapie auf mikrobiologische Daten basieren Eine initiale orale Therapie ist nur bei stabilen Patienten erlaubt und möglich; insbesondere aufgrund der recht hohen Resistenzrate von E. coli gegenüber Chinolonen und TMP-SMX (je 15–25 %) Beide Substanzen wirken zudem nicht gegen die zunehmenden extended-spectrum Betalaktamase-bildenden (ESBL) E. coli Aufgrund der möglichen ESBL müssten septische Patienten noch „breiter“ behandelt werden

Komplizierte Harnwegsinfektion	Siehe untenstehendes Kapitel	
Prostatitis, akute bakterielle	<p>Schwer kranker Patient</p> <ul style="list-style-type: none"> - I.d.R. i.v. Therapie, <u>stationär</u> - Beginn mit empirischer Therapie (Co-Amoxy i.v. plus Gentamycin i.v.) bis Kulturresultat da ist <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Piperacillin-Tazobactam 3 x 4,5 g, ggfls. Carbapenem bei V. a. ESBL (extended-spectrum Betalaktamase-bildenden E. coli) <p>Klinisch stabiler Patient</p> <p>1. Wahl</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wenn möglich Chinolone als empirische Therapie meiden, solange Mikrobiologie nicht vorliegt - Ceftriaxon i.v. 1 x 2 g bis Mikrobiologie vorliegt <p>2. Wahl</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ciprofloxacin 2 x 500 mg p.o. für 2–3 Wochen 	<ul style="list-style-type: none"> - Hospitalisierung, wenn Patient schwer erkrankt ist; oder Risiken vorliegen (Diabetes mellitus, fortgeschrittenes Alter, immunsupprimiert, Prostata-Abszess) - Bei Verdacht auf Obstruktion oder Retention, suprapubische oder transurethrale Blasenkatheterisierung - Bei Prostata-Abszess: Aspiration oder Drainage - Wenn immer mögliche gezielte (Erreger- und Resistenz-ge-rechte) Therapie, sobald Mikrobiologie bekannt
Prostatitis, chronische bakterielle	<p>Wenn möglich <u>keine</u> empirische Therapie, sondern gezielt nach Mikrobiologie</p> <p>1. Wahl</p> <p>TMP-SMX forte 2 x 1 p.o.</p> <p>2. Wahl</p> <p>Ciprofloxacin 2 x 500 mg für 4 Wochen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - TMP-SMX und Ciprofloxacin wirken nur gegen gramnegative Uropathogene, <u>nicht</u> aber gegen Enterokokken! - Wird in der Regel ambulant therapiert - Bei Prostata-Abszess: Aspiration oder Drainage
Prostatitis, chronisches Beckenschmerzsyndrom	Keine Antibiotika	
Epididymitis	1 x 500 mg Ceftriaxon i.m. einmalig plus Doxycyclin 2 x 100 mg für 7 d	Antibiotische Therapie nur bei Infektverdacht
- V. a. sexuell übertragene Infektion (47) Gonorrhö, Chlamydien: oft – aber nicht immer – assoziiert mit Urethritis)		Zusätzlich Bettruhe, Hochlagerung Skrotum, NSAR
Epididymitis	Ciprofloxacin 2 x 500 mg/d für 10 d oder Levofloxacin 1 x 500 mg/d für 10–14 d oder TMP-SMX 2 x 1 forte/d für 10–14 d	Wichtige Differentialdiagnosen einer akuten schmerzhaften testikulären Schwellung umfassen Hodentorsion, Epididymitis, Trauma oder Blutung in ein Karzinom. Weitere Differentialdiagnosen siehe Urologielehrbuch.de: Epididymitis*
- Ohne Risiko für sexuell übertragene Erreger und/oder V. a. Assoziation mit Prostatitis, Instrumentierung an den Harnwegen, Strikturen urethral		

* mediX GL Infektiologie, mediX GL Sexuell übertragbare Krankheiten, Urologielehrbuch.de: Epididymitis

5.7. Komplizierte Harnwegsinfektionen (Frauen und Männer)

Definitionen

- Der Terminus „kompliziert“ meint v. a. HWI bei **Abflusshindernis** durch funktionelle oder anatomische Pathologien. Dies ist deshalb eine eigene Kategorie – und abzugrenzen von anderen

„komplizierenden“ Faktoren – da neben der korrekten antibiotischen Therapie v. a. – wenn möglich – die Beseitigung des Abflusshindernisses therapeutisch im Vordergrund steht

- „Kompliziert“ bezieht sich nicht auf die antibakterielle Resistenzsituation, obwohl eine Resistenzsituation bei Abflussstörungen und oftmals St. n. vorherigen Antibiotikatherapien vorliegen kann und natürlich eine Herausforderung bei der Wahl der Antibiotika darstellt.

Abflusshindernisse sind z. B.

- Phimose
- Urethrastriktur
- Benigne Prostatahyperplasie und Prostatakarzinom
- Blasendivertikel
- Fremdkörper; Blasen Katheter
- Urolithiasis
- Ureterstrikturen
- Uretertumore
- Ureterstents
- Nephrostomiedrains
- Nieren-Zysten, -tumore
- Kongenitale Anomalien
- Tumore ausserhalb des urogenitalen Systems mit lokaler Verdrängung.

Anatomische Anomalien

- Markschwammniere
- Zystennieren

Funktionelle Störungen

- Vesikoureteraler Reflux
- Neurogene Blasenentleerungsstörungen
- Metabolische Erkrankungen, Diabetes mellitus
- Ileale Conduits.

Diagnostik

- Immer sorgfältige Beurteilung der Vitalparameter, mit der Differentialdiagnose einer Sepsis
- Immer Urin- und Blut-Kultur anlegen
- Bildgebung

Therapie (26, 27)

- Bei einer komplizierten HWI ist initial – nach Abnahme von Urin- und Blutkulturen – meistens eine **breitspektrige** empirische intravenöse Therapie unter **stationären** Bedingungen indiziert, mit rascher Klärung der **Abflussverhältnisse** im Harntrakt mittels **Bildgebung**
- Nach Erhalt der mikrobiologischen Resultate wird auf eine **gezielte** erreger- und resistenzgerechte Therapie umgestellt
- Neben der korrekten antibiotischen Medikation steht therapeutisch – wenn möglich – v. a. die rasche **Behandlung des Abflusshindernisses** im Vordergrund
- Da Patient*innen mit funktionellen oder anatomischen Abflussstörungen oftmals schon mehrmals antibiotisch vorbehandelt worden sind oder früher schon hospitalisiert waren, besteht oft auch eine **Antibiotikaresistenz**, insbesondere gegen Chinolone.

Komplizierte Harnwegsinfektionen		
	Therapie 1. Wahl	Therapie 2. Wahl
I.d.R. Hospitalisation	Therapie des Abflusshindernisses, wenn möglich Initial empirische breit-spektrige intravenöse Antibiotika mit Abdeckung von Uropathogenen, aber auch Enterokokken	Eine orale Therapie ist nur in Kenntnis des Erregers, des Antibiotogramms sowie der Flussverhältnisse in den Harnwegen denkbar
Initiale empirische antibiotische Therapie bis zum Vorliegen von Resultaten der Mikrobiologie und der Bildgebung	<u>Leichter Infekt</u> Wie Pyelonephritis <u>Schwerer Infekt</u> Piperacillin/Tazobactam 3 x 4,5 g i.v. für 2–3 d, anschliessend peroral gemäss Resistenzprüfung, insgesamt für ≥ 14 d	<u>Leichter Infekt</u> Wie Pyelonephritis <u>Schwerer Infekt</u> Ertapenem 1 x 1 g i.v. für 2–3 d, anschliessend peroral gemäss Resistenzprüfung, insgesamt für ≥ 14 d

5.8. Urosepsis

Definition

- Urosepsis = Sepsis, die vom Urogenitaltrakt ausgeht, und die einen urologischen Notfall darstellt.

Erregerspektrum

- Uropathogene Bakterien, andere gramnegative Bakterien sowie Enterokokken.

Ursachen

- I. d. R. obstruktive Urinabflussstörung (siehe Kap. 5.7) oder Abszesse in den Nieren (oder peri-/paranephritisch) oder der Prostata oder durch urologische Instrumentierung eingebrachte Bakterien oder Blasenkatheter.

Symptome

- Oftmals unspezifisch, Allgemeinsymptome (Fieber, Tachykardie, Schüttelfrost, Tachypnoe, Hypotonie), klinische „Sepsis-Zeichen“ (z. B. „SIRS Kriterien“ oder „Quick SOFA Score“ plus Zeichen einer Infektion, siehe Definitionen unten), Oligurie und im Verlauf ev. Bewusstseinsverminderung
- Symptome von Seiten der ableitenden Harnwege sind möglich, stehen aber klinisch oftmals nicht im Vordergrund.

Sepsis = lebensbedrohliche Organdysfunktion, die durch eine dysregulierte Wirtsantwort auf eine Infektion (Bakteriämie oder Abszess) verursacht wird. **Differentialdiagnose einer Sepsis** („Awareness“): Wird aufgrund von sensitiven klinischen Kriterien vermutet, die aber nicht spezifisch sind

1. „SIRS“ Kriterien

SIRS (systemisches inflammatorisches Response Syndrom) bei mindestens zwei der folgenden vier Kriterien

- Fieber (Temperatur > 38,3 °C) oder Hypothermie (< 35,6 °C)
- Tachykardie (> 90/min)
- Tachypnoe (> 20/min) oder Hyperventilation (messbar durch den CO₂-Gehalt im Blut)
- Leukozytose ($\geq 12'000/\text{mm}^3$) oder Leukopenie ($\leq 4'000/\text{mm}^3$)

oder

2. „Quick SOFA Score“ (Sepsis-related Organ Failure Assessment)

Sepsisverdacht bei zwei oder mehr Kriterien

- Tachypnoe $\geq 22/\text{min}$
- Systolischer Blutdruck $\leq 100 \text{ mmHg}$
- Bewusstseinsveränderung, GCS (Glasgow Coma Scale) ≤ 14

Diagnostik

- In Ergänzung zur sorgfältigen klinischen Untersuchung und Erfassung der Vitalparameter: (Blut)- und Urinkulturen, Entzündungsparameter, Gerinnungsparameter, Bildgebung zur Fokussuche. Anmerkung: Die meisten Praxen führen keine Blutkulturen mehr durch. Deshalb wenn möglich sofort Kurierdienst des Labors für Transport der Blutkultur anfordern; alternativ nur Uricult, und sofort Ceftriaxon.

Therapie (s. a. Tabelle)

- Die Therapie beruht nicht primär auf Antibiotika; von grosser Wichtigkeit ist v. a. die (interventionelle) Behandlung der Abflussstörung oder die Drainage einer Abszedierung, falls eine vorliegt. Liegt keine Abflussstörung vor, kann unter Umständen auch eine ambulante parenterale Antibiotikatherapie erfolgen.

Urosepsis	
Setting	Therapie
Community-acquired , (ausserhalb medizinischer Einrichtungen aufgetreten) und keine Vorerkrankung, und keine Antibiotika	Antibiotika analog Pyelonephritis, siehe oben plus Behandlung/Stabilisierung der Kreislaufsituation plus (ggfls. chirurgische oder anderweitig interventionelle) Behandlung der Obstruktion der ableitenden Harnwege und/oder „Herdsanierung“
Nosokomiale (im Spital oder stationärer medizinischen Einrichtung erworbene) Infektion oder St. n. Vorbehandlung	Antibiotika analog komplizierte Harnwegsinfektion/schwerer Infekt, siehe oben plus Behandlung/Stabilisierung der Kreislaufsituation plus (ggfls. chirurgische oder anderweitig interventionelle) Behandlung der Obstruktion der ableitenden Harnwege und/oder „Herdsanierung“

5.9. Intra-, peri-, para-renaler Abszess

Definitionen

- Nierenabszess: Eitrig eingekapselter Entzündungsherd innerhalb der Nierenkapsel
- Perinephritischer Abszess: Eiter zwischen Niere und Fascia renalis
- Paranephritischer Abszess: Eiter im Retroperitoneum, meist ausgehend von einem perinephritischen Abszess.

Ursachen

- „Aufsteigende“ Infektion als: Komplikation einer Pyelonephritis, Komplikation einer komplizierten HWI, mit dem entsprechenden Erregerspektrum
- Septische (bakteriämie) Streuung bei anderer (nicht-urologischer) Grundkrankheit (Endokarditis, intravenöser Drogenabusus, Bakteriämie bei Dialyse, im Rahmen eines Tumorleidens, selten Tuberkulose) mit Erregerspektrum der Grundkrankheit (d. h. Endokarditiserreger, S. aureus bei Drogenabusus, etc.)

Symptome

- Fieber, Schüttelfrost, Flankenschmerzen, ev. tastbarer Tumor, selten Hautrötung, Gewichtsverlust, ev. „Sepsiszeichen“
- Anamnestisch ev. vorgängig die Symptomatik der urologischen oder nicht-urologischen Grundkrankheit.

Komplikation

- Urosepsis, akut lebensbedrohlich.

Diagnostik

- Bildgebung
- Mikrobiologische Kulturen aus Urin oder Blut oft negativ.

Therapie (26, 27)

- Interventionelle, operative Entlastung der Abszedierung, ev. perkutane Nephrostomie, ggfls. interventionelle Therapie eines Steinleidens, etc.
- Therapie der Ursache der Abszedierung
- Erreger- und resistenz-gerechte Antibiotika.

Intra-, peri-, para-renaler Abzess	
	Therapie
Urologische Ursache?	Abszessdrainage plus ggfls. interventionelle/operative urologische Behandlung der Urinabflussstörung plus Gezielte Antibiotikatherapie
Nicht-urologisches Grund- leiden?	Abszessdrainage plus Antibiotische Therapie des internistischen Grundleidens

5.10. Harnwegsinfektionen bei Blasenkatheter

Allgemeine Merkmale (28)

- Die Infektionsgefahr bei Blasenkatheter ist erhöht, da die natürliche **Barriere** für aufsteigende Infektionen nicht mehr da ist. Weiterhin bilden Bakterien auf dem Katheter einen **Biofilm**, welcher einer antibiotischen Behandlung in keinem Fall zugänglich ist; d. h. eine Infektion bei liegendem Katheter ist nicht heilbar
- Vermeiden von Kathetern, wenn immer möglich
- Regelmässige Überprüfung der Indikation für Blasenkatheter
- Einführen des Katheters unter aseptischen/sterilen Bedingungen
- Aufrechterhalten eines „geschlossenen Systems“
- Minimierung von urethraler Traumatisierung
- Im Falle einer Infektion: Entfernung des Katheters vor antibiotischer Therapie (um den Biofilm und die Quelle der Infektion zu entfernen).

Diagnostik von Katheter-assoziiertes asymptomatische Bakteriurie (CA-ASB) und Katheter-assoziiertes Harnwegsinfektion (CA-UTI) (28)

- CA-UTI = mit HWI vereinbare Symptomatik + keine andere Erklärung für Beschwerden + $\geq 10^3$ Colony-forming units/ml von ≥ 1 Bakterienart in Katheterurin oder Mittelstrahlurin bei Personen, die innerhalb der letzten 48 h den Katheter entfernt bekamen
- CA-ASB = $\geq 10^5$ Kolonien/ml von ≥ 1 Bakterienart bei Personen ohne HWI Symptomatik. Ein Screening für CA-ASB ist nicht indiziert
- CA-UTI assoziierte Symptome: Fieber, Frösteln, Änderung des mentalen Status, Malaise oder Lethargie ohne andere mögliche Ursache; Flankenschmerzen, Flanken-Klopfschmerz; neue Hämaturie. Bei Personen nach Katheter-Entfernung sind es die üblichen HWI Beschwerden
- Pyurie oder Leukozyturie sind keine diagnostischen Kriterien; sie können auch nicht CA-UTI von CA-ASB unterscheiden, und dürfen kein Kriterium für oder gegen Antibiotika sein
- Eine fehlende Pyurie/Leukozyturie bei „symptomatischen“ Personen spricht gegen eine CA-UTI.
- Geruch oder Trübung eines Urins sind keine Kriterien für CA-UTI.

Prävention von Infektionen bei Blasenkatheter

- Klares institutionelles Konzept/„Policies“ für Indikation, Pflege (und Schulung der Pflege) und Entfernung von Blasenkatheter, siehe Spezialliteratur
- Rigoroses Vermeiden von Blasenkatheter und Konzepte für das Vermeiden von Blasenkatheter
- Zurückhaltende Indikation für Blasenkatheter.

Antibiotikaprophylaxe, andere medikamentöse Prophylaxe

- Keine Indikation für Antibiotikaprophylaxe, weder für kurz- noch für langzeitige Katheter
- Gebrauch von Methenamin Salzen, Cranberry Juice, Antiseptika/Desinfektionsmittel für Pflege der Kathetereintrittspforte, Spülungen oder Antibiotikaspülungen der Blase sind nicht indiziert.

Katheterwechsel und Antibiotikaprophylaxe bei Katheterwechsel

- Die Evidenz für oder gegen regelmässige Katheterwechsel (z. B. alle 2–4 Wochen) fehlt
- Keine Indikation für prophylaktische Antibiotika, weder lokal in der Blase, noch systemisch, auch nicht bei Katheterwechsel.

Screening und Behandlung der CA-ASB zur Prävention von CA-UTI

- Keine Indikation für Antibiotika (ausser vor invasiven urologischen Eingriffen)
- Keine Indikation für Antibiotika bei persistierender asymptomatischer Bakteriurie nach Entfernung von Blasenkatheter
- Kontroverse Empfehlungen betr. möglichem Nutzen von Antibiotika bei Frauen mit Bakteriurie nach kurzzeitiger Katheterisierung und/oder nach gynäkologischen Eingriffen.

Management bei CA-UTI (Katheter-assoziiertes Infektion)

- Katheterwechsel vor antibiotischer Therapie
- Abnahme Urinkultur aus dem frisch eingelegten Katheter, vor erster Antibiotikagabe
- Falls kein neuer Katheter mehr eingelegt werden müsste, dann Urinkultur aus Mittelstrahlurin
- Dauer der Antibiotikatherapie: 7 Tage bei Symptombesserung, 10–14 Tage bei verzögerter klinischer Besserung. Bei definitiver Entfernung des Blasenkatheters kann die Therapiedauer ev. auf 3 Tage verkürzt werden.

Harnwegsinfektionen bei/nach Blasenkatheter	
Indikation	Therapie
Asymptomatische Bakteriurie bei Blasenkatheter	Kein Screening und keine Therapie
Mit HWI vereinbare Symptomatik + keine andere Erklärung für Beschwerden + $\geq 10^3$ Kolonien/ml von ≥ 1 Bakterienart in Katheterurin oder im Mittelstrahlurin bei Personen, die innerhalb der letzten 48 h den Katheter entfernt bekamen	<ul style="list-style-type: none"> - Katheterwechsel vor antibiotischer Therapie - Abnahme Urinkultur aus dem frisch eingelegten Katheter, vor erster Antibiotikagabe. Falls kein neuer Katheter mehr eingelegt werden müsste, dann Urinkultur aus Mittelstrahlurin - Erreger- und Resistenz-gerechte Antibiotika - Dauer der Antibiotikatherapie <ul style="list-style-type: none"> 7 d bei Symptombesserung 10–14 d bei verzögerter klinischer Besserung 3 d bei definitiver Entfernung des Blasenkatheters

5.11. Urethritis und sexuell übertragbare Infektionen (Frauen und Männer)

- Siehe auch [mediX GL Infektiologie](#)
- Siehe auch [mediX GL Sexuell übertragbare Krankheiten](#).

6. Literatur

Antibiotikaresistenz, Qualitätskontrolle, Arzneimittelsicherheit

1. ANRESIS, Schweizerisches Zentrum für Antibiotikaresistenzen: Nationales Überwachungssystem und Forschungsinstrument für Antibiotikaresistenzen und Antibiotikakonsum. Institut für Infektionskrankheiten (IFIK) der Universität Bern mit Unterstützung des Bundesamtes für Gesundheit (BAG). <https://www.anresis.ch/de/>
und
INFECT by ANRESIS: INterface For Empirical antimicrobial ChemoTherapy (Switzerland): access to the latest data regarding microbes, antibiotic susceptibility and antibiotic treatment recommendations. <https://infect.info/>.
2. ECDC (European Centre for Disease Control). Antimicrobial Resistance: <https://www.ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance> and Surveillance Atlas: <https://www.ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>.
3. Federal Office of Public Health and Federal Food Safety and Veterinary Office. Swiss Antibiotic Resistance Report 2020. Usage of Antibiotics and Occurrence of Antibiotic Resistance in Bacteria from

Humans and Animals in Switzerland. November 2020. FOPH publication number: 2020-OEG-64.

4. Food and Drug Administration. FDA Drug Safety Communication [12-20-2018].
<https://www.fda.gov/drugs/drug-safety-and-availability/fda-warns-about-increased-risk-ruptures-or-tears-aorta-blood-vessel-fluoroquinolone-antibiotics>.
5. Plate A, Kronenberg A, Risch M, Mueller Y, Di Gangi S, Rosemann T, Senn O: Treatment of urinary tract infections in Swiss primary care: quality and determinants of antibiotic prescribing BMC Fam Pract 21, 125 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12875-020-01201-1>.
6. Plate A. et al. Active surveillance of antibiotic resistance patterns in urinary tract infections in primary care in Switzerland. Infection. 2019;47:1027-1035.
7. Zanichelli V. et al.: Antimicrobial resistance trends in Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae and Proteus mirabilis urinary isolates from Switzerland: retrospective analysis of data from a national surveillance network over an 8-year period (2009–2016). Swiss Med Wkly. 2019;149:w20110. doi:10.4414/smw.2019.20110.

Asymptomatische Bakteriurie

8. Langford BJ, et al.: The Benefits and Harms of Antibiotic Prophylaxis for Urinary Tract Infection in Older Adults Clin Infect Dis 2021;73:e782-e791.
9. Nicolle LE, et al.: Clinical Practice Guideline for the Management of Asymptomatic Bacteriuria: 2019 Update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 2019;68:1611–5.

Frauen: Unkomplizierte Harnwegsinfektionen – Guidelines und Übersichtsarbeiten

10. Altwegg O, Weisskopf S, Mattmüller M, Spieler P, Grandinetti T, Hilfiker A, et al.: Akute Blasenentzündung – Behandlung ohne Antibiotika. Prim Hosp Care Allg Inn Med. 2020;20(01):23–8. <https://primary-hospital-care.ch/article/doi/phc-d.2020.10179>.
11. Betschart C, et al.: Akute und rezidivierende Harnwegsinfektionen. SGGG Expertenbrief No. 58, 6/2018.
12. Gupta K, Hooton TM, Naber KG, et al.: International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: a 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. Clin Infect Dis. 2011;52(5):e103-e120. doi:10.1093/cid/ciq257.

13. Hilfiker A, Germann M, Altwegg O, Weisskopf S, Tarr P: Rezidivierende Harnwegsinfektionen – Update zu Diagnostik und Prävention. Prim Hosp Care Allg Inn Med. 2021;21(08): 257–63. <https://primary-hospital-care.ch/article/doi/phc-d.2021.10291>.
14. Huffman MM, et al.: Bladder Pain Syndrome. Prim Care Clin Office Pract 46 (2019) 213–221.
15. Leitliniengruppe S2K-Leitlinie für Interstitielle Cystitis (IC/BPS), Langfassung, 1. Auflage, Version 1, 2018: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/043-050I_S2k_Diagnostik_Therapie_Interstitielle_Cystitis_2018-10.pdf.
16. Leitlinienprogramm DGU Interdisziplinäre S3 Leitlinie: Epidemiologie, Diagnostik, Therapie, Prävention und Management unkomplizierter, bakterieller, ambulant erworbener Harnwegsinfektionen bei erwachsenen Patienten. Langversion 1.1–2, 2017 AWMF Registernummer: 043/044: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/043-044I_S3_Harnwegsinfektionen_2017-05.pdf.
17. Schweizerische Gesellschaft für Infektiologie: [Guideline Harnwegsinfekt \(HWI\) Stand 2/2021](#).

Flüssigkeit

18. Hooton TM, Vecchio M, Iroz A, et al.: Effect of Increased Daily Water Intake in Premenopausal Women With Recurrent Urinary Tract Infections: A Randomized Clinical Trial. [JAMA Intern Med 2018; 178\(11\):1509-1515](#).

Männer: Harnwegsinfektionen und Prostatitis -- Guidelines und Übersichtsarbeiten

19. Coker TJ, Dierfeldt DM: Acute Bacterial Prostatitis: Diagnosis and Management. Am Fam Physician. 2016;93(2):114–20.
20. Nickel JC: Prostatitis; Can Urol Assoc J. 2011:306-15.
21. Rees J, et al.: Diagnosis and treatment of chronic bacterial prostatitis and chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome: a consensus guideline; BJU Int 2015 Oct;116(4):509-25.
22. Schaeffer AJ, Nicolle LE: Urinary Tract Infections in Older Men. N Engl J Med. 2016;374(6):562–71. doi:10.1056/NEJMcp1503950.
23. Schweizerische Gesellschaft für Infektiologie: Guidelines "Prostatitis, bakteriell", Stand 10/2021: <https://ssi.guidelines.ch/guideline/2863>.
24. Weisskopf S, et al.: Harnwegsinfektionen bei Männern: Update für die Praxis. Primary and Hospital Care - Allgemeine Innere Medizin 2021;21(9):283–289. <https://primary-hospital->

[care.ch/article/doi/phc-d.2021.10310](https://www.revmed.ch/article/doi/phc-d.2021.10310).

25. Zanella MC, Schoofs F, Huttner B, Huttner A: Infections urinaires basses non associées aux sondes urinaires chez l'homme: Urétrite, cystite et prostatite. Rev Med Suisse 2017;13:808-14.
<https://www.revmed.ch/revue-medicale-suisse/2017/revue-medicale-suisse-558/infections-urinaires-basses-non-associees-aux-sondes-urinaires-chez-l-homme.-uretrite-cystite-et-prostatite>.

Komplizierte Harnwegsinfektionen

- Nicolle LE: A Practical Guide to the Management of Complicated Urinary Tract Infection. Drugs 1997;53(4):583-92.
- Elodi J, Dielubanza EJ, et al.: Management of non-catheter-associated complicated urinary tract infection. Infect Dis Clin North Am 2014;28(1):121-34.

Katheter-assoziierte Infektionen

28. Hooton TM, et al.: Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 2010;50(5):625-63.

Antibiotika: Auswahl neuer kontrollierter Studien

29. Drekonja DM, et al.: Effect of 7 vs 14 Days of Antibiotic Therapy on Resolution of Symptoms Among Afebrile Men With Urinary Tract Infection A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2021;326(4):324-331. doi:10.1001/jama.2021.9899.
30. Huttner A, et al.: Effect of 5-Day Nitrofurantoin vs Single-Dose Fosfomycin on Clinical Resolution of Uncomplicated Lower Urinary Tract Infection in Women A Randomized Clinical Trial. 2018;319(17):1781-1789.
31. Van Nieuwkoop C, et al.: Treatment duration of febrile urinary tract infection: a pragmatic randomized, doubleblind, placebo-controlled non-inferiority trial in men and women. BMC Medicine (2017) 15:70.
32. Hooton TM, Vecchio M, Iroz A, et al.: Effect of Increased Daily Water Intake in Premenopausal Women With Recurrent Urinary Tract Infections: A Randomized Clinical Trial. JAMA Intern Med 2018; 178(11):1509-1515.

Nicht-antibiotische Prophylaxe/Therapie und Phytotherapie

Kapuzinerkressenkraut und Meerrettichwurzel (Angocin[®])

33. Stange R, et al.: Results of a randomized, prospective, double-dummy, double-blind trial to compare efficacy and safety of a herbal combination containing *Tropaeoli majoris herba* and *Armoraciae rusticanae radix* with co-trimoxazole in patients with acute and uncomplicated cystitis. *Res Rep Urol* . 2017;9:43-50. doi: 10.2147/RRU.S121203. eCollection 2017.

Cranberry (amerikanische Kranbeere)

34. Barbosa-Cesnik C, et al.: Cranberry juice fails to prevent recurrent urinary tract infection: results from a randomized placebo-controlled trial. *Clin Infect Dis* 2011;52:23-30.
35. Mehta JM, et al.: Effect of Cranberry Capsules on Bacteriuria Plus Pyuria Among Older Women in Nursing Homes: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2016 Nov 8;316(18):1879-1887.

Lactobacillus

36. Stapleton AE, et al.: Randomized, Placebo-Controlled Phase 2 Trial of a *Lactobacillus crispatus* Probiotic Given Intravaginally for Prevention of Recurrent Urinary Tract Infection. *Clin Infect Dis*. 2011;52:1212–7.
37. Beerepoot MA, et al.: Lactobacilli vs antibiotics to prevent urinary tract infections: a randomized, double-blind, noninferiority trial in postmenopausal women. *Arch Intern Med* 2012;172(9):704-12.

D-Mannose

38. Kranjcec B, Papes D, Altarac S: D-mannose powder for prophylaxis of recurrent urinary tract infections in women: a randomized clinical trial. *World J Urol* 2014; 32: 79-84.
39. Lenger SM, Bradley MS, Thomas DA, et al.: D-mannose vs other agents for recurrent urinary tract infection prevention in adult women: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 2020;223:265.e1-13.

Rosmarin, Liebstöckel, Tausendgüldenkraut (Canephron[®] [BNO 1045])

40. Wagenlehner FM, et al.: Non-Antibiotic Herbal Therapy (BNO 1045) versus Antibiotic Therapy (Fosfomycin Trometamol) for the Treatment of Acute Lower Uncomplicated Urinary Tract Infections in Women: A Double-Blind, Parallel-Group, Randomized, Multicentre, Non-Inferiority Phase III Trial. *Urol Int*. 2018;101(3):327-336. doi: 10.1159/000493368.

Bärentraubenblätter (Uvae ursi folium, Arbutin)

41. Gágyor I, et al.: Herbal treatment with uva ursi extract versus fosfomycin in women with uncomplicated urinary tract infection in primary care: a randomized controlled trial. Clin Microbiol Infect. 2021 Oct;27(10):1441-1447. doi: 10.1016/j.cmi.2021.05.032.

Schmerzmittel

42. Kronenberg A, Butikofer L, Odutayo A, et al.: Symptomatic treatment of uncomplicated lower urinary tract infections in the ambulatory setting: randomised, double blind trial. BMJ 2017; 359: j4784.

Lokale Östrogene, postmenopausal

43. Raz R, Stamm WE: A controlled trial of intravaginal estriol in postmenopausal women with recurrent urinary tract infections. N Engl J Med 1993;329(11):753-6.

OM-89, lyophilisierte Bakterienlysate von E. coli (Uro-Vaxom[®])

44. Beerepoot MA, et al.: Nonantibiotic prophylaxis for recurrent urinary tract infections: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Urol. 2013 Dec;190(6):1981-9.

Übersichtsarbeit zu nicht-antibiotischer Prophylaxe/Therapie und Phytotherapie

45. Sihra N, et al.: Nonantibiotic prevention and management of recurrent urinary tract infection. Nature Rev Urol 2018;15:750-776.

Sexuell übertragbare Infektionen

46. Beeton ML, et al.: The Role of Ureaplasma spp. in the Development of Nongonococcal Urethritis and Infertility among Men. Clin Microbiol Rev 2019;32(4):e00137-18. doi: 10.1128/CMR.00137-18.
47. Geisler WM: Azithromycin versus Doxycycline for Urogenital Chlamydia trachomatis Infection. N Engl J Med 2015;373(26):2512-21.
48. Horner P, et al.: Should we be testing for urogenital Mycoplasma hominis, Ureaplasma parvum and Ureaplasma urealyticum in men and women? - a position statement from the European STI Guidelines Editorial Board. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2018;32(11):1845-1851. doi: 10.1111/jdv.15146.
49. Kimberly A, Workowski KA, et al.: Sexually Transmitted Infections Treatment Guidelines, 2021. MMWR Recomm Rep 2021 Jul 23;70(4):1-187. doi: 10.15585/mmwr.rr7004a1.

50. Plummer EL, et al.: Are Mycoplasma hominis, Ureaplasma urealyticum and Ureaplasma parvum Associated With Specific Genital Symptoms and Clinical Signs in Nonpregnant Women? Clin Infect Dis 2021 Aug 16;73(4):659-668. doi: 10.1093/cid/ciab061.

Guidelines der Schweizerischen Fachgesellschaften und wichtige Links

Wir empfehlen, auch laufend die Updates der Guidelines der **Schweizerischen Gesellschaft für Infektiologie** zu konsultieren, die in Zusammenarbeit mit dem BAG im Rahmen der StAR («Strategie A Antibiotika Resistenz») und der „**Choosing Wisely**“ Initiativen erarbeitet werden

- <https://ssi.guidelines.ch/>

Für pädiatrische Infektionen □ siehe **PIGS** (Pediatric Infectious Diseases Group of Switzerland)

- <http://www.pigs.ch/pigs/frames/documentsframe.html>

Resistenzdaten Schweiz

- <https://www.anresis.ch/>
- <https://infect.info/>

Wahl von Antibiotika in der Schwangerschaft

- <https://www.embryotox.de/arzneimittel/>

mediX Guideline zur rationalen antibiotischen Therapie

- [mediX GL Infektiologie](#)

7. Impressum

Diese Guideline wurde im November 2021 aktualisiert.

© Verein mediX schweiz

Herausgeber

Dr. med. Felix Huber

Redaktion

Dr. med. Uwe Beise

PD Dr. med Corinne Chmiel

Dr. med. Maria Huber

Autor

Prof. em. Dr. med. Rainer Weber

Rückmeldungen bitte an: uwe.beise@medix.ch

Diese Guideline wurde ohne externe Einflussnahme erstellt. Es bestehen keine finanziellen oder inhaltlichen Abhängigkeiten gegenüber der Industrie oder anderen Einrichtungen oder Interessengruppen.

mediX Guidelines enthalten therapeutische Handlungsempfehlungen für bestimmte Beschwerdebilder oder Behandlungssituationen. Jeder Patient muss jedoch nach seinen individuellen Gegebenheiten behandelt werden.

mediX Guidelines werden mit grosser Sorgfalt entwickelt und geprüft, dennoch kann der Verein mediX schweiz für die Richtigkeit – insbesondere von Dosierungsangaben – keine Gewähr übernehmen.

Der Verein mediX schweiz ist ein Zusammenschluss von Ärztenetzen und Ärzten in der Schweiz.

Verein mediX, Sumatrastr. 10, 8006 Zürich.