

Diagnostik der Harnwegsinfektionen – ein alter Hut?

Wege zu einer optimierten Diagnostik

CHRISTIAN LEE

Weshalb dieses abgegriffene Thema, wo doch alles so klar und altbekannt ist? Tatsächlich bestehen aber immer wieder Unklarheiten und Missverständnisse, die zu unwirksamen oder nicht indizierten Antibiotikatherapien oder aber zum Verpassen der Diagnose führen, in beiden Fällen mit allen entsprechenden Konsequenzen.

An dieser Stelle sollen einige entscheidende Aspekte einer optimierten Diagnostik kurz diskutiert werden. Die Diskussion beschränkt sich auf die Harnwegsinfekte (HWI) im engeren Sinne und kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

Die klinische Verdachtsdiagnose

Ausführliche Anamnese und sorgfältige klinische Untersuchung, worauf hier nicht näher eingegangen wird, ermöglichen bereits mit hoher Wahrscheinlichkeit, dem vermuteten HWI eine Verdachtsdiagnose zuzuordnen.

Häufigste Diagnose ist die *akute Zystitis*, eine klinische Diagnose, deren Ätiologie

meist bakteriell ist. Die Inzidenz der akuten Zystitis ist bei jungen, sexuell aktiven Frauen recht hoch. Weil das Krankheitsbild meist schon aufgrund der Anamnese und der Symptome mit grosser Sicherheit diagnostiziert werden kann, erübrigen sich häufig über Urinstatus und Urin-Stix hinausgehende diagnostische Massnahmen. Es ist in diesen Fällen zu verantworten, eine blinde Antibiose zu beginnen. Das Anlegen eines «Urikultur» (Kultur auf Eintauchnährboden) ist aber auch hier zu empfehlen, weil bei allfälliger Therapieresistenz gleich eine prätherapeutisch entnommene Kultur zur Verfügung stehen würde.

Die seltenere, ebenfalls bakterielle, *chronische oder chronisch-rezidivierende Zystitis* entsteht meist auf dem Boden eines Hintergrundproblems, das abgeklärt werden sollte: anatomische oder funktionelle Anomalie, pathologisch-anatomische oder (häufiger?) funktionelle Blasenentleerungsstörung.

Das *akute Urethrasyndrom* wird durch dieselben Erreger verursacht wie die akute Zystitis, allerdings naturgemäss bei geringerer Keimzahl im Mittelstrahlurin, und wird deshalb nicht selten verkannt oder verpasst.

Neben diesen infektiösen Urethritiden können wir seltener auch einmal einer nichtinfektiösen Urethritis begegnen (verschiedene systemische/immunologische Krankheiten, mechanische/chemische Irritationen u.a.).

Häufig sind bei Frauen *Vulvovaginitis* und *Vulvitis* anzutreffen. Sie sind gelegentlich abzugrenzen gegenüber der Urethritis, vor allem bei Herpesvirus-Ätiologie oder bei der bakteriellen Vaginose.

Bei Männern ist nicht selten eine *Prostatitis* auszuschliessen oder aber ätiologisch abzuklären. Die meist offenkundige *Ba-*

Merkpunkte

- Lokalisierung der klinischen Diagnose HWI mit sorgfältiger Anamnese und Untersuchung.
- Urin-Entnahmequalität entscheidet über Brauchbarkeit des bakteriologischen Befunds.
- Zur HWI-Abklärung gehören Urinsediment und Urin-Stix.
- Mitteilung Ihrer Urinbefunde und der wichtigsten klinischen Daten (wenige Stichworte genügen) ans Labor ermöglicht deutliche Verbesserung der Diagnostik.
- Diskrimination pathogene Keime versus Kolonisatoren oder Kontaminanten ist für jedes seriöse Labor unumgänglich. Optimierung ist besser möglich bei Verfügbarkeit klinischer Daten.
- Isolation «spezieller» Keime erfolgt aufgrund von Anamnese, Infektlokalisation und -charakteristik, und ist realisierbar bei adäquaten Transportmedien.
- Neuere, «moderne» Strategien stehen in Aussicht, aber die alten klinischen Grundsätze sind weiterhin prioritär.

lanitis kann bei nachlässiger Untersuchung verpasst werden und im Urinbefund, insbesondere bei gleichzeitiger Phimose, durch Kontamination einen HWI suggerieren.

Diagnostik der Harnwegsinfektionen – ein alter Hut?

Bei Säuglingen und Senioren sind *Pyelitis/Pyelonephritis*, ebenso wie die «bale» Zystitis, nicht immer offensichtlich und werden gerne übersehen. Bei den Senioren ist, vor allem bei vorbestehender Urininkontinenz, gelegentlich Verwirrtheit einziges neues Symptom, Fieber kann durchaus fehlen, die unspezifischen Infektparameter sind erhöht. «Ich habe es auf den Nieren, Herr Doktor ...», dahinter verbergen sich meistens Lumbalgien bei muskulärer Dysbalance und nur selten Niereninfektionen. Ob einer *asymptomatischen Bakteriurie* der Stellenwert einer Krankheit zugeordnet werden muss, sollte individuell, auch in Abhängigkeit des Alters, entschieden werden.

Ihr Auftrag ans Labor = Ihre eigentliche Frage?

Ihr Auftrag ans Labor lautet fast immer: Welche Bakterien sind im Untersuchungsmaterial vorhanden? Ihre eigentliche Frage aber ist: Hat der Patient eine Infektion und wenn ja, welche, und wie kann ich diese behandeln? In dieser Doppeldeutigkeit liegt eine der grossen Herausforderungen der diagnostischen medizinischen Mikrobiologie. Sehr oft, exemplarisch gerade auch in der HWI-Diagnostik, reflektiert der bakteriologische Befund nicht oder nur ungenügend das wirkliche infektiologische Problem.

Es kann dabei ein HWI diagnostiziert werden, wo gar keiner ist, zum Beispiel bei Kontamination durch den besiedelten In-

troitus oder die (normalen) Keime der distalen Urethra. Es muss sich dabei keineswegs immer um typische Kolonisatoren wie Laktobazillen, diphtheroide Stäbchen oder Staph. epidermidis handeln. Auch typische HWI-Erreger wie *E. coli*, *Klebsiella* sp., *Proteus* sp. et cetera können zu solchen «Pseudoinfekten» führen, aber in diesem Zusammenhang völlig bedeutungslos sein.

Nicht selten wird der Infekt einem falschen Organ zugeordnet, wie zum Beispiel Zystitis statt Prostatitis oder Urethritis statt Vulvitis et cetera.

Eine Mischflora mit zwei, drei oder gar mehreren Keimen in hoher Keimdichte ist meistens, aber keineswegs immer (!) Ausdruck einer Kontamination. Echte Mischinfektionen der Harnblase finden sich bei vesikoenteralen und vesikovaginalen Fisteln, aber auch bei obstruktiven Uropathien aller Ursachen, funktionell unvollständiger Blasenentleerung, bei Deszenusproblematik, bei Konkrementen und anderen Fremdmaterialien (z.B. Dauerkatheter). Es kann sich auch ein einziger relevanter Keim unter die «kontaminanten Kollegen» mischen. Dabei ist es schwierig oder gar unmöglich, diesen von jenen abzugrenzen – eine recht häufige Problematik übrigens!

Weshalb nicht einfach für alle Keime differenzierte Identifikation und Antibiogramm?

Eine solche Strategie mit unreflektierter Mitteilung aller Isolate würde einen Wust an zum Teil sehr irreführenden Nonsens-Mitteilungen ergeben, mit kaum absehbaren Folgen. Ferner würde der ressourcenintensive Aufwand zeitlich kaum akzeptiert werden, und es resultierten zum Teil unsinnige Urinbefunde mit zum Beispiel «Fünffach-Infektionen». Es käme zu unnötigen, teuren Breitspektrum-Antibiotikatherapien beziehungsweise zu systemischen antimykotischen Behandlungen, zum Teil mit den entsprechenden therapiebedürftigen Nebenwirkungen wie Vaginalmykosen, Allergien, Diarrhöen oder seltener auch schlimmerer Art wie pseudomembranöser Kolitis, gefährlichen Arzneimit-

telinteraktionen et cetera. Weitere Konsequenzen wären eventuell Gefährdung des Patienten durch Verschleierung der eigentlichen Diagnose, verlängerte Arbeitsausfälle sowie Tendenz zur Propanierung genetischer Antibiotikaresistenz Determinanten mit entsprechendem Einfluss auf die autochthone Flora beziehungsweise die Resistenzsituation in der Allgemeinbevölkerung. Aus diesen Gründen ist jedes seriöse Labor gezwungen, die Bedeutung der Isolate zu werten und *nur mitzuteilen, was im Sinne der Fragestellung plausibel ist*. Das gute Labor zeichnet sich nicht dadurch aus, dass es möglichst viele der Isolate mitteilt und «fünfspurige» Antibiogramme veranstaltet!

Die Qual der Wahl

Eine (möglichst) zuverlässige Einschätzung der klinischen Situation kann nur unter *Einbezug aller Informationen* erzielt werden, also der mikrobiologischen Befunde, der klinischen Symptomatik und der Befunde von Urin-Mikroskopie (Sediment: Lc, Ec, Bakt, Zylinder) und Urin-Schnelltest (Stix: Lc, Nitrit, Proteine).

Wie bereits erwähnt: Diagnostische Festlegungen oder therapeutische Entscheide unreflektiert auf einem bakteriologischen Resultat zu fundieren, kann zu Fehldiagnosen und überflüssigen Therapien führen, ebenso andererseits das blinde Vertrauen alleine auf Urin-Stix und/oder Sediment. So kann zum Beispiel die Keimdichte von 10^3 – 10^5 /ml (!) *E. coli* durchaus Ausdruck eines akuten Urethralyndroms oder einer beginnenden Zystitis sein, kann aber auch bloss einer Kontamination (trotz Reinkultur) bei periurethraler Kolonisation, Balanitis, Vulvitis oder schlechter Analhygiene entsprechen. In all diesen Fällen, ob nun Infektion oder Kontamination, kann der Urin-Stix Leukozyten und Nitrit anzeigen!

Die Mikroskopie des Urins (Sediment oder besser Zählkammer) würde meist das Rätsel lösen. Da es bei einer echten Infektion (Gewebebeteiligung) rasch einmal zu einer *Reaktion des Wirtes* kommt, wird dies bei den HWI auch im Urin sichtbar. Hinweise auf diese inflammatorische Kompo-

Residente Urethraflora, in der Regel ohne pathogene Bedeutung

- Koagulase negative Staph., exklusive *S. saprophyticus*
- Strept.-viridans-Gruppe und anhämolytische Streptokokken
- Laktobazillen, Korynebakterien spp.; anaerobe Kokken
- *Gardnerella* sp., *Lactobacillus* sp.
- Hefepilze

Diagnostik der Harnwegsinfektionen – ein alter Hut?

nente geben erhöhte Leukozytenzahl, Proteine und (eventuell) Erythrozyturie. Aber, wie erwähnt, Achtung: Diese Befunde finden sich häufig auch im infekt-freien Urin bei ungenügender Entnahmegüte, zum Beispiel im Rahmen einer Vulvitis (rein mechanischer oder chemischer irritativer, viraler oder bakterieller Ätiologie). Andererseits aber können diese Zeichen der unspezifischen Immunabwehr im frühen Akutstadium durchaus noch fehlen, womit ein negativer Schnelltest (Urin-Stix) eine Infektion nicht immer mit Sicherheit auszuschliessen vermag. Bei Vorliegen der entsprechenden Informationen können wir, oder natürlich auch Sie als Einsender, sehr viel besser festlegen, ob nun zum Beispiel ein in geringer Menge gewachsener Keim von klinischer Relevanz ist oder nicht. Während bei gewissen Keimspezies eine pathogene Rolle als HWI-Erreger nicht anerkannt ist und uns diese Keime deshalb auch keine Probleme machen, trifft dies für andere Isolate durchaus nicht immer zu. Hier gibt es naturgemäss auch eine grössere Grauzone, und bei einigen Keimspezies ist ein Konsens über deren Bedeutung als HWI-Erreger noch in weiter Ferne. Oftmals ist leider eine zuverlässige Differenzierung zwischen Kontaminante und HWI-Erreger auch unter Berücksichtigung aller Informationen nicht möglich, sodass in diesen Fällen nur empfohlen werden kann, eine neue Urinprobe einzuschicken.

Korrekte Probengewinnung, Voraussetzung zur Abgrenzung Kolonisation versus Infektion

Der Urin soll korrekt gewonnen werden, also nach vorgängiger, vorsichtiger Reinigung mit wassergetränktem Wattebausch, ohne Schleimhautverletzungen zu provozieren (Seife fragwürdig), unter Spreizung der Labien beziehungsweise Retraktion des Präputiums. Wird der/die PatientIn nicht korrekt instruiert (zur Instruktion gehört die Anweisung zur Präputium-Retraktion), resultiert meist ein nicht oder schlecht verwertbarer Untersuchungsbe-fund, oftmals erkennbar an den vielen Plattenepithelien.

Der *Mittelstrahlurin* (MSU) soll repräsentativ sein für den Inhalt der Harnblase. Bei älteren Frauen, vor allem bei demenziellen Symptomen, bleibt ein sauberer Mittelstrahlurin häufig Wunschdenken, ebenso bei Männern mit Phimose. Die Reinigung der Glans penis muss gut instruiert werden. Bei Phimose, eventuell mit begleitender Balanitis, kann eine desinfizierende lokale Vorbehandlung mit zum Beispiel Povidon-Jod zu einer Dezimierung der störenden Lokalflora beitragen. Es sollte dabei auf gutes Nachspülen mit Wasser geachtet werden, insbesondere wenn Mykoplasma oder Ureaplasma nachgewiesen werden sollen.

Bei tröpfelnder Überlaufblase kann ebenso wenig ein MS-Urin gewonnen werden wie bei ausgeprägter Pollakisurie, bei der meist nur wenige Milliliter Urin in der Blase gehalten werden können.

Unüberwindbare Probleme erfordern unter Umständen eine *Einmal-Katheterisierung*. Die Inzidenz einer iatrogenen Zystitis nach Katheterisierung liegt bei zirka 5 Prozent, sofern lege artis vorgegangen wird.

Sehr wichtige/dringliche Probleme können eventuell eine *Blasenpunktion* erfordern.

In der Pädiatrie wird häufig ein «*Säckli-Urin*» gewonnen, oft mit der zu erwartenden Kontaminationsproblematik.

Die *klassische Dreigläserprobe* wird leider wegen des erhöhten Aufwands nur noch selten durchgeführt, wäre aber immer noch Referenzmethode zur Lokalisation einer Entzündung im Bereich Harnblase/ Prostata/Urethra.

Urethralabstriche eignen sich zum Nachweis von Herpes simplex (Antigen), von *N. gonorrhoeae* (Kultur oder PCR-Genomnachweis), von *Chlamydia trachomatis* (PCR), von *Ureaplasma urealyticum* – alles Erreger, die intrazellulär lokalisiert oder zumindest stark Urothel-assoziiert sind – sowie zur allgemeinen Bakteriologie bei Urethritisverdacht.

Erststrahlurin eignet sich, nach unserer Erfahrung, sogar besser als der Urethralabstrich zum PCR-Nachweis von *Chlamydia trachomatis* und von *N. gonorrhoeae*. Letztere sterben oftmals auf dem Weg ins Labor ab, womit es zu falsch-negativen

Kulturen kommt. Auch *Trichomonas vaginalis* kann im Phasenkontrastmikroskop in frischem Urethralexsudat oder frischem Erststrahlurin gefunden werden. Bei einer Transportdauer von mehr als 30 Minuten ist der molekulare Nachweis mittels PCR zu bevorzugen.

Die *Urinentnahme aus einem Dauerkatheter* wird kontrovers beurteilt, ist aber erfahrungsgemäss in gewissen Problemsituationen immer wieder sehr hilfreich.

Welcher Erreger ist es wohl?

Hier wird die ausserordentliche Bedeutung einer sorgfältigen Anamnese und Untersuchungstechnik sichtbar. Von Bedeutung ist die Frage nach allfälligen Risikoeexpositionen (Sexualanamnese), nach dem zeitlichen Verlauf der Symptomatik, nach urethralem Ausfluss, Zusammenhang mit Miktion und/oder Defäkation, Kohabitationsbeschwerden, nach Schmerzqualität, eventuell mit Irradiationsgebieten et cetera. Damit kann die Lokalisation des mutmasslichen Infektionsherds, von der wiederum das zu erwartende Keimpektrum abhängt, bereits vermutet werden.

Bei Frauen ist damit häufig die Abgrenzung urethraler Schmerzen versus Schmerzen im Introitusbereich, beide meist brennender Qualität, möglich. Eventuell, aber keineswegs immer, ist die klinische Untersuchung der Harnröhre, bei Männern und bei Frauen, notwendig. Obige Charakteristika und Lokalisation ermöglichen nun, die vermuteten Erreger einzugrenzen und die sinnvollsten Untersuchungen einzuteilen:

Urethritis:

- allgemeine Bakteriologie (Universal-TM Art. Nr. 110)
- *N. gonorrhoeae* (Universal-TM Art. Nr. 110)
- *Chlamydia trachomatis* (Amplicor-TM Art. Nr. 150)
- *Ureaplasma urealyticum* (Universal-TM Art. Nr. 110)
- *Mycoplasma hominis* (Universal-TM Art. Nr. 110)
- eventuell Herpes simplex (HSV-TM Art.Nr. 140).

Achtung: Wenn *C. trachomatis* erwartet wird, immer auch an Gonokokken denken.

Diagnostik der Harnwegsinfektionen – ein alter Hut?

Zystitis:

Die allgemeine Bakteriologie führt fast immer zur Diagnose. Methode der Wahl ist Entnahme von Mittelstrahlurin. Einsenden des Nativurins ist bei kurzem Transportweg und/oder möglicher Kühlung optimal, ansonsten Transport des beimpften Eintauchnährbodens. Relativ selten können Adenoviren eine hämorrhagische Zystitis verursachen. Das Virus kann bevorzugt mittels molekularer Nachweismethoden aus einer Urinprobe in speziellem PCR-Transportmedium detektiert werden.

Pseudo-HWI infolge Fehlinterpretation von Urinkontaminanten – eine häufige Fehldiagnose

Alltägliche (!) Fehlbeurteilungen werden verursacht durch die folgenden Faktoren: *Inadäquate Entnahmetechnik*: Keime der distalen Urethra oder der Vulva werden als Infektionserreger verkannt. Es kann sich dabei durchaus um «normale» HWI-Erreger wie *E. coli* handeln. Eine ausserordentlich häufige Situation! *Kontaminierter «Mittelstrahlurin»* bei Prolaps, Phimose et cetera birgt eine grosse Gefahr von Fehlinterpretationen.

Cystitis acuta, wichtigste Erreger

(Urin als Nativurin oder Eintauchnährboden inokulieren)

- *E. coli*, an erster Stelle
- Alle anderen Enterobacteriaceae (z.B. *Proteus*, *Klebsiella*)
- Enterokokken
- *Staph. saprophyticus*. Diese Staphylokokken-Spezies kann fulminante Zystitiden verursachen, ähnlich *E. coli*
- *Corynebacterium glucuronolyticum* seminale, ein relativ neu entdeckter Erreger, verursacht Prostatitis und Urethritis bei Männern und ... Schweinen
- *Corynebacterium urealyticum*, meist bei vorbestehenden Grundkrankheiten

Bei *extraurethralen lokalen Entzündungen* (Balanitis, Vulvovaginitis mit Fluor, sezernierende Bartholinitis, Diarrhö bei Frauen etc.) ist ein sauberer MS-Urin oftmals nicht zu gewinnen. Die Abgrenzung dieser infektiösen oder Kolonisationsflora gegenüber den Urinkeimen kann schwierig oder unmöglich sein. Entzündliche Herpes-simplex-Läsionen der Vulva zum Beispiel werden gerne mit pathogenen Keimen besiedelt.

Nativurin bleibt viele Stunden ungekühlt in der Praxis oder unterwegs.

Die verpasste Diagnose

- Erreger nicht kultivierbar, was für *Trichomonas vaginalis* zutrifft. Dieser Parasit ist, vor allem bei jüngeren Patienten, deutlich seltener geworden, kann aber mit dem Phasenkontrastmikroskop im frischen Urin leicht identifiziert werden.
- Eine antibiotische Anbehandlung inhibiert das Keimwachstum, wahrscheinlich häufigster Grund falsch-negativer Kulturen. Es kann zu quantitativen Keimverschiebungen gegenüber der autochthonen Urethralflora kommen mit Gefahr von Fehlinterpretation. Vor Urinentnahme sollte ein antibiotikumfreies Intervall von zwei, drei Tagen eingehalten werden.
- Ein falsches Transportmedium, zum Beispiel ein PCR-TM für eine allgemeine Bakteriologie, kann natürlich nicht zu einem brauchbaren Resultat führen.
- Dass von einem eingetrockneten Tupfer keine Gonokokken mehr zu züchten sind, ist Allgemeinwissen.
- «100 000/ml-Limite»: Die rigide, dogmatische Interpretation dieser künstlichen Grenze führt in folgenden Fällen zum Verpassen der HWI-Diagnose:
 - Grosse Trinkmenge. Viele Patienten erhoffen sich bei exzessiver Flüssigkeitszufuhr ein Ausschwemmen der Bakterien, wodurch die Infektion allerdings nicht beseitigt wird (Adhärenz am Urothel u.a.), sie führt aber zu einem massiven Verdünnungseffekt mit entsprechend tiefen Keimzahlen.

- Das akute Urethralesyndrom, mit signifikanten (!) Keimdichten von 10^2 bis 10^4 /ml, wird regelmässig übersehen.
- Die Isolation einer Mischflora ist meistens Ausdruck von Kontamination. Die Identifikation des allfälligen Infektionserregers (echte Mehrfachinfektionen sind relativ selten) ist schwierig oder unmöglich. Trotzdem kann sich in diesem wilden Konglomerat an isolierten Keimen der ätiologisch relevante Erreger verbergen.

- Diagnose verworfen bei negativem Urin-Schnelltest (Stix)
 - Frühe Initialphase einer Zystitis, wobei selbst der Urin-Schnelltest noch unauffällig sein kann (Nitrit neg., Leuk. neg.)
 - Akutes Urethralesyndrom (Stix: Leuk. positiv im Erststrahlurin; Nitrit meist negativ)
 - Eventuell Inhibition der Stix-Reaktionen durch Vitamin C
 - Nitrit bleibt negativ, da kein Nitrat im Urin oder weil die Bakterien Nitrat nicht reduzieren (z.B. Enterokokken)
 - Stix bleibt negativ wegen Verdünnungseffekt bei grosser Trinkmenge (vgl. Drogen-Screen!).
- Der präanalytische Super-GAU:
 - Probe im «Die Post»-Briefkasten eingefroren
 - Probe gart im Auto bei hochsommerlichem Wetter.
- HWI-Erreger nicht abgrenzbar gegenüber blossen Kontaminanten bei Phimose/Balanitis, Deszensus/Prolaps, Vulvovaginitis und so weiter.

Wege zur Optimierung der HWI-Diagnostik

Priorität haben die Wahl des korrekten Untersuchungsmaterials beziehungsweise Transportmediums sowie die Qualität der Materialgewinnung. Im Fall der HWI sollte das nicht schwer fallen: Urethralabstrich/ Urethralesekret oder Urinuntersuchung. Vieles ist noch unklar, so wurde zum Beispiel vor wenigen Jahren die Bedeutung der periurethralen Reinigung in einer Studie angezweifelt ...

Bei der Fragestellung Pyelonephritis sollten unbedingt Blutkulturen abgenommen werden, auch die Bestimmung der unспе-

Diagnostik der Harnwegsinfektionen – ein alter Hut?

Cystitis chronica, wichtigste Erreger

- Alle Erreger der akuten Zystitis
- Weites Spektrum an gramnegativen Keimen, alle Hospitalkeime wie *Pseudomonas sp.*, *Acinetobacter sp.* et cetera
- Grampositive Keime wie Staphylokokken, Streptokokken, Corynebakterien
- Durchaus auch Anaerobier möglich

zifischen Infektparameter gehört dazu. Der behandelnde Arzt kann viel zur Optimierung der Diagnostik beitragen, wenn die wichtigsten verfügbaren Informationen betreffend Anamnese, Klinik und Urinbefund (Urinstatus und -Stix) dem Labor mitgeteilt werden! So werden wir unter Umständen auf mögliche spezielle Erreger aufmerksam, die mit zusätzlichen Methoden gesucht würden. Auch wird so die Differenzierung Kontaminante versus Krankheitserreger deutlich erleichtert. Von einer guten Kommunikation Arzt Labor profitieren letztlich alle, vor allem aber der Patient.

Urethritis, wichtigste Erreger

- *N. gonorrhoeae*, klassischer Erreger der Urethritis, häufig asymptomatisch und begleitet von Zervizitis bei Frauen. Nachweis mittels Kultur (Universal-TM) ab UrethraSekret, wegen der Empfindlichkeit in der Aussenwelt (falsch-negative Kultur) bevorzugt auch Genomnachweis mittels PCR ab Urethral-/Zervixabstrich oder im Erststrahlurin.
- *Chlamydia trachomatis*, früher als einziger Erreger der NGU (Non-Gonococcal Urethritis) erkannt. Ebenfalls häufig begleitende Zervizitis und gelegentlich as-

zendierende Infektionen mit Endometritis, Salpingitis und PID. Nachweis mittels PCR aus Erststrahlurin oder ab Zervix-/Urethralabstrich. Letzterer wird nach Miktion durchgeführt, und es muss darauf geachtet werden, dass Urothelzellen «mitgenommen» werden: Drehen des Tupfers unter leichtem Druck auf die Urethra, was allerdings unangenehm und recht schmerzhaft ist.

- *Ureaplasma urealyticum*, anerkannt als Erreger der Urethritis, allerdings häufig asymptomatische Kolonisierung. Rolle als Erreger des PID umstritten. Nachweis kulturell aus Urin oder Abstrich mit Dacron-Tupfer auf Aludraht im Universal-Bakterien-TM. Achtung: Baumwoll-Tupfer mit Holzschachtel wirkt inhibierend!
- *Mycoplasma hominis*, häufiger Kolonisator der distalen Urethra. Pathogenetische Rolle wahrscheinlich bloss in den oberen Harnwegen, nachgewiesener Erreger der akuten Pyelonephritis! Ferner wahrscheinlich beteiligt an der bakteriellen Vaginose. Nachweis kulturell aus Urin oder Abstrich mit Dacron-Tupfer auf Aludraht im Universal-Bakterien-TM. Achtung: Baumwoll-Tupfer mit Holzschachtel wirkt inhibierend!

Zukunftsperspektiven

Mit der Ausweitung der molekularbiologischen Techniken haben diese nicht bloss in der eigentlichen Gentechnologie, sondern auch im diagnostischen mikrobiologischen Alltag Einzug gehalten. Es ist zu einem dramatischen Zuwachs an Kenntnissen betreffend Physiologie und Pathophysiologie der Mikroorganismen sowie der Pathogenese von Infekten gekommen. Bei vielen Erregern sind heute entscheidende Pathomechanismen zumindest teilweise aufgeklärt. Virulenzfaktoren (Adhäsine, Perforine, Toxine aller Art, Fimbrien, Pili etc.), welche bestimmten Keimen das ihnen eigene, typische pathogene Poten-

zial verleihen, sind dokumentiert. So werden immer feinere Differenzierungsmöglichkeiten verfügbar, welche zum Teil ein und dieselbe Keimspezies einzuteilen vermögen in Pathogenitätsgruppen. So gibt es zum Beispiel *E.-coli*-Stämme, die in den Harnwegen ausschliesslich eine Pyelonephritis, aber zum Beispiel keine Zystitis verursachen, und umgekehrt. Die PCR-Technologie mit ihren Varianten wird in Zukunft für immer differenziertere Fragestellungen eingesetzt werden können und ihren Beitrag an die Optimierung der antimikrobiellen Therapie leisten. Nicht bloss die erweiterten Möglichkeiten dieser Techniken, auch die Schnelligkeit des verfügbaren Resultats erscheint viel versprechend. Mit der Schnelligkeit der Diagnostik sinken auch viele direkt oder indirekt krankheitsbezogene Kosten und Folgekosten. So werden diese Methoden, wenn sie auch im Moment noch eher im oberen Preissegment rangieren, beträchtliche Bereiche der heutigen mikrobiologischen Techniken nicht nur ergänzen, sondern zum Teil auch ersetzen. Trotz aller Euphorie: Auch in Zukunft wird die ärztliche Arbeit mit Anamnese, Untersuchung und Probenentnahme unverzichtbares Fundament einer rationalen (und rationellen) HWI-Diagnostik sein.

Wir bleiben am Ball! ●

*Dr. med. Christian Lee
Mikrobiologie FAMH und
Allgemeinmedizin FMH
Institut Dr. Risch Laboratorien
FL-9494 Schaan
E-Mail: lee@risch.ch*

Dieser Beitrag erschien zuerst in der «Röhrliposcht» Nr. 46, Herbst 2004, des Instituts Dr. Risch. Der Nachdruck erfolgt mit freundlicher Genehmigung.