

Urologe 2021 · 60:1150–1158  
<https://doi.org/10.1007/s00120-021-01589-3>  
 Angenommen: 9. Juni 2021  
 Online publiziert: 6. Juli 2021  
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von  
 Springer Nature 2021



# Virusinfektionen in der Urologie

G. Magistro<sup>1</sup> · A. Pilatz<sup>2</sup> · P. Schneede<sup>3</sup> · L. Schneidewind<sup>4</sup> · F. Wagenlehner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Urologische Klinik und Poliklinik der Universität München, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

<sup>2</sup> Klinik und Poliklinik für Urologie, Kinderurologie und Andrologie, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Deutschland

<sup>3</sup> Urologische Klinik, Klinikum Memmingen, Lehrkrankenhaus der LMU München, München, Deutschland

<sup>4</sup> Urologische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

## In diesem Beitrag

- Die Bedeutung von SARS-CoV-2 in der Urologie  
 Nierenfunktionseinschränkung • Nachweis von SARS-CoV-2 in Urin- und Ejakulatproben • Andrologischer Einfluss von SARS-CoV-2 • Thrombembolische Komplikationen
- Akute, andere symptomatische, urogenitale virale Infektionen  
 Nachweis von Viren im Ejakulat/Hodengewebe bei asymptomatischen Patienten
- Virale urologische Infektionen in der Transplantationsmedizin
- STIKO-konforme Impfprävention von Viruserkrankungen

## Zusammenfassung

**Einleitung:** Die COVID-19-Pandemie („coronavirus disease 2019“) hat eindrucksvoll gezeigt, dass Infektionskrankheiten enorme Auswirkungen auf das Gesundheitswesen und darüber hinaus haben können. In der Urologie spielen Viren bei spezifischen Entitäten eine Rolle, wo sich der Urologe mit Viruserkrankungen beschäftigen muss.

**Methodik:** Diese Übersichtsarbeit hat zum Ziel in der Urologie relevante Virusinfektionen zu beschreiben und insbesondere die Impfprävention hervorzuheben. Es erfolgte eine selektive Literaturrecherche zu den Themen „COVID und Urologie“, „Urogenitale Virusinfektionen“, „Virale urologische Infektionen in der Transplantationsmedizin“ sowie „Impfprävention von Viruserkrankungen“.

**Ergebnisse:** Coronaviren sind Viren, die bereits 2-mal lokale Epidemien verursacht haben (SARS- [„severe acute respiratory syndrome“) und MERS-Epidemie [„middle east respiratory syndrome“]). Die Tatsache, dass die SARS-CoV-2-Erkrankung („severe acute respiratory syndrome coronavirus 2“) auch ohne Symptome ansteckend ist, hat im Wesentlichen zu der raschen Ausbreitung und weltweiten Pandemie geführt. Eine Vielzahl von Viren, die auch eine Virämie induzieren können, wurde im Ejakulat nachgewiesen und wird damit mit einer etwaigen urogenitalen Infektion in Verbindung gebracht. Hierzu zählen u. a. das Mumps-, Coxsackie-Viren oder Enteroviren. Es wurde auch gezeigt, dass auch eine Zika-Virusinfektion sexuell über die Spermien als Carrier übertragen werden kann. Somit spielen Viren auch eine wichtige Rolle in der Reproduktion. Bei der Nierentransplantation sind Urologen häufig mit viralen Infektionen konfrontiert. Die effektivste Waffe gegenüber Viren stellt die Impfprävention dar.

**Schlussfolgerung:** Ätiopathogenetisch ist der Urogenitaltrakt im Rahmen einer Virämie oder über eine Reaktivierung durch eine Immunsuppression am häufigsten mitbetroffen. Therapeutisch kommt der Immunmodulation sowie der Impfprophylaxe eine führende Rolle zu.

### Schlüsselwörter

Urogenitale Infektionen · Transplantation · Impfungen · COVID-19 · SARS-CoV-2

## Einleitung

Am 11 März 2020 erklärte die World Health Organization (WHO) den Ausbruch der Coronaviruskrankheit 2019 („coronavirus disease 2019“, COVID-19) zu einer globalen Pandemie [1]. Die COVID-Pandemie hat eindrucksvoll gezeigt, dass Infektionskrankheiten enorme Auswirkungen auf das Gesundheitswesen und darüber hinaus haben können [2]. In der Urologie spielen Viren bei spezifischen Entitäten eine Rolle, wo sich der Urologe mit

Viruserkrankungen beschäftigen muss. Ätiopathogenetisch ist der Urogenitaltrakt im Rahmen einer Virämie oder über eine Reaktivierung durch eine Immunsuppression am häufigsten mitbetroffen. Die direkten therapeutischen Möglichkeiten bei Virusinfektionen in der Urologie sind relativ limitiert und beschränken sich im Wesentlichen auf symptomatische Therapie, sowie eine Immunmodulation. Aus diesem Grund kommt der Impfprophylaxe eine führende Rolle zu. Urologen sind hier (wie alle anderen Ärzte ebenso)



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Hier steht eine Anzeige.



aufgerufen, die Patientenkontakte dazu zu nutzen, den Impfschutz der Patienten regelmäßig zu prüfen, Impflücken aufzudecken und diese STIKO-konform (Ständige Impfkommission) zu schließen.

### Die Bedeutung von SARS-CoV-2 in der Urologie

Die COVID-19-Pandemie stellt eine der größten sozioökonomischen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts für Gesundheitswesen und Politik auf globaler Ebene dar [1]. Das neu als „severe acute respiratory syndrome coronavirus 2“ (SARS-CoV-2) beschriebene virale Pathogen kann neben der sehr häufigen Lungenmanifestation auch andere Organsysteme befallen, die eine Expression bekannter Zielstrukturen aufweisen. Als oberflächlichen Bindungspartner der Wirtszelle wurde der „angiotensin converting enzyme 2 receptor“ (ACE-2) als wichtige Struktur für die Internalisierung von SARS-CoV-2 identifiziert. Das gebundene Spike-Protein der Virionen wird dann in einem nächsten Schritt von der membranständigen Serinprotease TMPRSS2 („transmembrane serine protease 2“) prozessiert und somit die Zellinvasion von SARS-CoV-2 eingeleitet [3]. Sowohl ACE-2-Rezeptoren (in den Tests und der Nieren) als auch TMPRSS2 (in der Prostata) weisen eine differenzierte Expression im Urogenitaltrakt auf.

#### » Der ACE-2 wurde für die Internalisierung von SARS-CoV-2 identifiziert

Seit Beginn der COVID-19-Pandemie häufen sich die Berichte über schwere Schäden des Urogenitaltraktes durch SARS-CoV-2. Insbesondere akute Nierenschäden und thrombembolische Komplikationen tragen zur hohen Mortalitätsrate bei. Auffällig ist der negative endokrine Einfluss in Form des Hypogonadismus, der ebenfalls den Krankheitsverlauf beeinflusst. Wie in der Mehrzahl der publizierten Fälle sind die berichteten Ergebnisse an nur kleinen Kollektiven erhoben worden und angesichts der teilweise auch widersprüchlichen Ergebnisse steht eine endgültige Bewertung noch aus. Dies betrifft v.a. auch die Langzeitfolgen von COVID-19 für den

Urogenitaltrakt, die noch nicht absehbar sind.

### Nierenfunktionseinschränkung

Die Inzidenz einer akuten Nierenschädigung in COVID-19-Patienten wurde in den ersten Berichten mit bis zu 46% angegeben, was bei einem von fünf Betroffenen eine Nierenersatztherapie notwendig machte [4, 5]. Eine Proteinurie wurde in fast der Hälfte der Fälle (43,9%) als häufigste Veränderungen der Urindiagnostik beobachtet [6]. Allgemeine Risikofaktoren wie Diabetes mellitus, Adipositas oder Hypertonie erhöhten das Risiko für eine akute renale Schädigung und trugen somit zu einer erhöhten Mortalität durch COVID-19 bei [7].

Pathophysiologisch wird eine überschießende Immunantwort proinflammatorischer Zytokine angenommen, die mit der Schwere der Erkrankung und mit einem rasanten Progress zu korrelieren scheint [5]. Histopathologisch manifestiert sich der Prozess in Form akuter Tubulinekrosen, interstitieller Nephritis, Podozytopathie und thrombotischer Mikroangiopathie [8]. Auch nicht ACE-2-abhängige Invasionsmechanismen über Interaktion des Spike-Proteins mit transmembran Glykoproteinen wie dem Basigin sind mittlerweile beschrieben worden und unterstreichen damit die Variabilität von SARS-CoV-2 [9].

### Nachweis von SARS-CoV-2 in Urin- und Ejakulatproben

Der Nachweis von SARS-CoV-2 im Urin von COVID-19-Patienten gestaltet sich schwierig, denn in nur 4,5% der Infizierten wurde ein positiver Nachweis berichtet. Die Viruslast ist dabei geringer als in oropharyngealen oder rektalen Proben. Das Virus konnte bis zu 52 Tage nach Beginn der Erkrankung nachgewiesen werden und schien dabei häufiger bei moderaten bis schweren Verläufen zu gelingen [10]. Hingegen ist die Situation für den Nachweis im Ejakulat noch unklar. In nur 2 Studien konnte das Virus detektiert werden mit Detektionsraten von 6,66–zu 15,8% [11, 12]. Eine sexuelle Übertragung von SARS-CoV-2 erscheint nach aktuellem Kenntnisstand eher unwahrscheinlich.

### Andrologischer Einfluss von SARS-CoV-2

Das Hodenparenchym weist bekanntermaßen mit eine der höchsten Expressionen an ACE-2 auf, insbesondere in Sertoli-Zellen, Leydig-Zellen und den Tubuli seminiferi. In Autopsiestudien konnten schwere zytopathologische Schäden in an COVID-19 verstorbenen Patienten beobachtet werden, die einhergingen mit Beeinträchtigungen der Spermatogenese in Abhängigkeit der entsprechenden ACE-2-Expression [13]. Interessanterweise ließen sich bei Patienten mit moderat bis schweren Verläufen sonographisch Zeichen einer inzidentellen Epididymitis feststellen, ohne dass dies klinisch manifest wurde [14]. Darüber hinaus wurden in COVID-19-Patienten pathologische Befunde in Spermogrammen berichtet wie etwa eine Oligozoospermie, Leukospermie und eingeschränkte Motilität [13].

Die Beteiligung der Adnexe spiegelte sich auch in der endokrinen Funktion wider. Ein Hypogonadismus, meist sekundär bedingt, lies sich in bis zu 89,8% der Fälle verifizieren und vermag zu schwereren Verläufen beizutragen [15]. Aufgrund des Einflusses von Testosteron auf die ACE-2- und TMPRSS2-Expression wird auch eine Rolle auf den Krankheitsverlauf angenommen. So wurde in einer populationsbasierten Studie aus Italien ein geringeres Infektionsrisiko festgestellt bei Patienten, die aufgrund einer Prostatakarzinombehandlung androgendeprivativ therapiert wurden [16]. Inwieweit der Androgenentzug einen Behandlungsansatz darstellt, lässt sich aktuell noch nicht abschätzen, denn hierzu sind auch konträre Ergebnisse berichtet worden.

### Thrombembolische Komplikationen

Die Koagulopathie assoziiert mit einer SARS-CoV-2-Infektion wird häufig als schwere Komplikation von COVID-19 beobachtet. Im urologischen Fachgebiet wurden entsprechend Fälle von Priapismus, Prostatainfarkt und Niereninfarkt beschrieben [17–19].

## Akute, andere symptomatische, urogenitale virale Infektionen

Akute, symptomatische virale Verläufe im männlichen Genitaltrakt sind praktisch nur bei der Orchitis bzw. Epididymitis beschrieben [20]. Ätiopathogenetisch wird v. a. eine Hodenbeteiligung im Rahmen systemischer Virusinfekte angenommen [21]. Anhand epidemiologischer und klinischer Befunde wurden die verschiedensten Viren beschrieben, die möglicherweise eine Orchitis induzieren können [22].

### » Akute, symptomatische virale Verläufe im männlichen Genitaltrakt sind nur bei der Orchitis bzw. Epididymitis beschrieben

Allerdings berichtet die verfügbare Literatur fast ausschließlich über das Mumps-Virus [20, 23, 24]. Historische Daten vor der Verfügbarkeit der Mumps-Vakzinierung zeigten, dass eine Orchitis in ca. 18 % der Fälle (1468/8153) und üblicherweise ca. 5–10 Tage nach der Parotitis auftritt [24]. Seit Einführung der Mumps-Masern-Röteln-Impfung ist die Häufigkeit der Mumps-Orchitis drastisch zurückgegangen. Dennoch ist eine Mumps-Orchitis auch trotz erfolgter Mumps-Vakzinierung möglich, wobei die Klinik weniger ausgeprägt und auch die Prävalenz der Orchitis (30 % vs. 6 %) geringer zu sein scheint [23].

Neben der seit vielen Jahrhunderten bekannten Mumps-Erkrankung wurde erstmalig in den 1930er-Jahren auf der dänischen Insel Bornholm eine epidemische Pleurodynie/Myalgie beschrieben, die ebenfalls mit einer Orchitis assoziiert sein kann [25]. Erst viele Jahre später wurden Coxsackie-Viren als ursächlich für diese Erkrankung gefunden. Allerdings trat die Orchitis nur bei 4/180 Patienten auf [26].

Die letzten Jahrzehnte wurden immer wieder verschiedene Fallserien publiziert, die sich mit epidemischen Ausbrüchen von Mumps und der Bornholm-Erkrankung beschäftigen. Hierbei wird oft nur im Nebensatz über Einzelfälle mit Orchitiden berichtet. Daneben gibt es eine kleine Zahl von Einzelfallberichten mit Patienten, die an einer viralen Orchitis erkrankten. Systema-

tische Untersuchungen an Patienten mit isolierter Orchitis existieren nicht.

Zu beachten ist, dass viele Studien nur unpräzise beschreiben, ob der Hoden, der Nebenhoden oder beide Organe von der Infektion betroffen sind. So waren ältere Studien auf die Klassifizierung mittels Palpation angewiesen, was durch Begleithydrozele und Skrotalhautinduration erschwert ist. Die Duplexsonographie ermöglicht hier eine exaktere Beurteilung. Dennoch beschrieben zwei sonographische Studien bei der Mumps-Orchitis eine Mitbeteiligung des Nebenhodens in 33 % bzw. 56 % der Fälle [27, 28]. Umgekehrt findet sich bei der initialen ascendierenden bakteriellen Epididymitis in bis zu 60 % der Fälle eine Begleitorchitis [29].

Obwohl die primäre Epididymitis typischerweise durch ascendierende bakterielle Erreger bedingt ist, untersuchten einige wenige Studien auch eine mögliche virale Genese [30]. Hier beschränkte sich die diagnostische Methodik oft nur auf die Mumps-Serologie, welche bei 4/63 Patienten positiv war [20, 31]. Nur eine Studie untersuchte mittels PCR-Diagnostik (Polymerasekettenreaktion) in Urin, Blut und Ejakulat 23 verschiedene Virustypen und identifizierte in 2/150 Patienten Enteroviren isoliert im Ejakulat, die im Verlauf der Erkrankung nicht mehr nachweisbar waren [30].

### Nachweis von Viren im Ejakulat/Hodengewebe bei asymptomatischen Patienten

Neben der schmerzhaften akuten viralen Orchitis/Epididymitis sind chronische Orchitiden (mit viralem Nachweis) typischerweise eine histologische Diagnose im Rahmen einer Hodenbiopsie bei unerfülltem Kinderwunsch [21]. Die Relevanz von Viren im Ejakulat ist aktuell weitgehend unverstanden. Die meisten Untersuchungen finden sich hier bei völlig asymptomatischen Patienten mit Infertilitätsproblemen. So konnte in einer aktuellen Metaanalyse gezeigt werden, dass im Ejakulat von Patienten mit Subfertilität signifikant häufiger humane Papillomviren (HPV) gefunden wurden, als in dem Kontrollkollektiv ohne Fertilitätsprobleme [32]. Ähnliche Daten sind auch für den Zytomegalievirus (CMV) beschrieben [33]. Ferner ist auch an

die Möglichkeit der viralen Übertragung und Infektion im Rahmen der Reproduktion zu denken.

### » Eine Vielzahl von Viren, die eine Virämie induzieren können, wurde im Ejakulat nachgewiesen

Eine Vielzahl von Viren, die eine Virämie induzieren können, wurde ebenfalls im Ejakulat nachgewiesen [22]. So kann auch eine Zika-Virusinfektion sexuell über die Spermien als Carrier übertragen werden und zeigt die Notwendigkeit Viren im Urogenitaltrakt genauer zu untersuchen [34]. In diesem Zusammenhang spielt die Frage einer Beteiligung des Genitaltrakts bei der aktuellen SARS-CoV-2-Pandemie eine Rolle, doch sind die Daten hier bisher ausgesprochen heterogen [35].

### Virale urologische Infektionen in der Transplantationsmedizin

Urologen sind am häufigsten über die Nierentransplantation mit viralen urologischen Infektionen konfrontiert. Diese stellen für die nierentransplantierten Patienten ein relevantes Problem dar und sind besonders virulent bei seronegativen (für das entsprechende Virus) Patienten oder bei erhöhter Immunsuppression, z. B. bei der Therapie einer akuten Abstoßungsreaktion. Relevante Viren sind das Herpes-Virus (HSV), das Cytomegalievirus (CMV), Epstein-Barr-Virus (EBV) und das BK-Polyomavirus (BKPyV), aber auch Influenza und Parainfluenzaviren spielen eine Rolle [36]. CMV ist dabei eines der relevantesten Viren für Nierentransplantierte. Glücklicherweise ist durch adäquate Prophylaxe die Inzidenz in den meisten Transplantationsprogrammen sehr niedrig (<1 %; [37]). Allerdings kann die Inzidenz ohne adäquate Prophylaxe bis zu 70 % betragen und zum frühen Verlust der Transplantatfunktion führen [38]. Risikofaktoren für CMV-Infektionen sind serologische Mismatches, Abwesenheit von spezifischer Immunantwort auf CMV, niedrige absolute Lymphozytenzahl vor der Transplantation, fehlende adäquate Prophylaxe und genetische Prädisposition [39, 40]. Da CMV-Infektionen sehr häufig asymptomatisch verlaufen, ist es besonders wichtig, diese von Abstoßungsreaktionen zu unter-

scheiden, so dass in diesen Patienten auch Nierenbiopsien notwendig werden. Aus diesem Grund sollte die Plasmaviruslast von CMV bei jeder Krankenhausaufnahme im ersten Jahr nach der Transplantation und nachfolgend bei Patienten mit hoher Immunsuppression, Organabstoßung oder anderen Komplikationen bestimmt werden [41]. Die Therapie richtet sich nach den aktuellen Empfehlungen der KDIGO („Kidney Disease Improving Global Outcome“) für Nierentransplantierte und unterliegen ständiger Aktualisierung [42].

Ein weiteres wichtiges Virus in der Nierentransplantation ist BKPyV. Es verursacht eine BKPyV-assoziierte Nephropathie in etwa 5 % der Nierentransplantierten, bei diesen führt es aber in bis zu 50 % der Fälle zum Organverlust. Zusätzlich kann dieses Virus schwere hämorrhagische Zystitiden und sogar Ureterstenosen verursachen. Da bisher keine etablierte kausale Therapie für diese Virusinfektion zur Verfügung steht, sind die Grundpfeiler der Behandlung ein engmaschiges Monitoring der Viruslast sowohl im Urin als auch im Plasma und wenn erforderlich, z. B. bei manifester BKPyV-Nephropathie, eine Reduktion der Immunsuppression [43]. Beschriebene Risikofaktoren für eine BKPyV-Nephropathie sind höheres Lebensalter, Mismatches, akute Abstoßung, Therapie mit Steroiden und Immunsuppression mit Tacrolimus [44, 45]. Da diese Infektion zu zahlreichen Transplantatverlusten führen kann, ist die Entwicklung einer kausalen Therapie besonders erstrebenswert. Aktuelle Entwicklungen in der Therapie der BKPyV-assoziierten Erkrankungen zielen auf die Beeinflussung des Immunsystems oder verwenden virusspezifische T-Zellen [46, 47]. Insbesondere virusspezifische T-Zellen scheinen in der Zukunft vielversprechend, da sie sowohl für das Monitoring als auch zur Therapie der Erkrankung eingesetzt werden können. Allerdings bleibt abzuwarten, ob diese in die Leitlinienempfehlungen Einzug halten werden.

### » Virusspezifische T-Zellen sowohl für Monitoring als auch Therapie der Erkrankung einsetzbar

Eine weitere virale Erkrankung aus der Transplantationsmedizin, mit der Urologen im klinischen Alltag manchmal

konfrontiert werden, ist die BKPyV-assoziierte hämorrhagische Zystitis, die vorrangig stammzelltransplantierte Patienten betrifft. Allerdings kann auch diese Patientengruppe an den anderen beiden BKPyV-assoziierten Erkrankungen (Nephropathie und Ureterstenosen) erkranken [48]. Diese Zystitis kann zu einer erheblichen Morbidität, aber auch zu Mortalität führen. Eine kausale Therapie ist ebenfalls nicht etabliert, und es gelten die gleichen Behandlungsprinzipien wie bei Nierentransplantierten. Für die zukünftige Entwicklung von Therapien sind zum einen wieder die virusspezifischen T-Zellen und zum anderen lokale Therapieformen vielversprechend [46, 49]. Zusammenfassend muss bezüglich der BKPyV-assoziierten Erkrankungen gesagt werden, dass hier ein erheblicher Forschungsbedarf hinsichtlich der Entwicklung einer wirksamen kausalen Therapie besteht.

Nicht jeder Urologe ist in die Transplantationsmedizin involviert, aber insbesondere bei immunsupprimierten und transplantierten Patienten sollte immer auch an eine virale urologische Infektion beim Auftreten von Komplikationen im klinischen Alltag gedacht werden, insbesondere da diese Infektionen unspezifische Symptome verursachen. Das Monitoring der Viruslasten mittels PCR ist der Eckpfeiler der Behandlung dieser Virusinfektionen.

### STIKO-konforme Impfprävention von Viruserkrankungen

Impfmedizinisch waren die letzten Jahrzehnte auf Seiten der Patienten durch Impfmüdigkeit, sowie Impfgegnerschaft und auf Seiten der Fachärzteschaft bei Gebietsbeschränkungen in einigen Fachgebieten geradezu durch Untätigkeit geprägt [50]. 2020 änderten die COVID-19-Pandemie und das Masernschutzgesetz hierzulande die Rahmenbedingungen derart nachhaltig, dass der überstrapazierte Begriff des Paradigmenwechsels in der Impfmedizin allgemein und speziell in der Urologie zutreffend sein dürfte [51]. Nachfolgend wird für die Impfprävention von Viruserkrankungen aufgezeigt, wo zu Urologen aufgrund neuer staatlicher Verordnungen zukünftig beitragen sollen.

Durch gesetzliche Beseitigung aller Fachgebietsbeschränkungen sollen auch

Urologen die Impfprävention nach Maßgabe der STIKO stärken. Orientierung finden Urologen demnach am STIKO-Impfkalender (▣ Abb. 1; [52]) und in den jährlich aktualisierten STIKO-Impfempfehlungen [53]. Nach diesen soll jeder Arzt seine Patientenkontakte dazu nutzen, den Impfschutz der Patienten regelmäßig zu prüfen, Impflücken aufzudecken und diese STIKO-konform zu schließen. Entsprechend der Altersverteilung der typischen Klientel in urologischen Praxen und Kliniken werden Urologen wohl auch impfmedizinisch eher weniger Kinder und Jugendliche als Erwachsene und Senioren beraten. In jeder dieser Altersgruppen wäre STIKO-konform aber der Impfschutz gegen Polioviren zu prüfen und ggf. einmalig aufzufrischen (11. bis 18. Lbj.) bzw. nachzuholen (ab 18. Lbj.; [54]). Bei Erwachsenen kann der Schutz vor Kinderlähmung alle 10 Jahre bei hohen Expositionsrisiken indiziert sein.

Die HPV-Schutzimpfung von Kindern und Jugendlichen im Alter von 9 bis 17 Jahren wurde für beide Geschlechter seitens der Urologie über viele Jahre gefordert [55] und sollte heute selbstverständlich leitliniengerecht allen Eltern und Kindern bis zum 14. Lbj. als 2-malige Grundimmunisierung oder danach als 3-malige Nachholimpfung bis zur Volljährigkeit zum Schutz vor HPV-assoziierten Tumoren und Anogenitalwarzen seitens der Urologen aktiv angeboten werden [48]. Zur Aufklärung und Erläuterung der HPV-Schutzimpfung stehen seitens der urologischen Fachgesellschaften, aber auch vom Robert Koch-Institut (RKI) und anderen Organisationen zahlreiche Informationsmaterialien zur Verfügung [56]. Erwachsene können gegen HPV nur nach individuellen Aufklärungen und ohne STIKO-Empfehlung, in der Regel eigenkostenpflichtig, geimpft werden.

### » Urologen sollen die Impfprävention nach Maßgabe der STIKO stärken

Im Gegensatz zu HPV-Impfungen sehen die STIKO-Empfehlungen Schutzimpfungen gegen andere Viruserkrankungen bei altersabhängig steigenden Risiken typischerweise erst ab dem Seniorenalter von 60 Jahren vor. Entsprechend dieser in urologischen Praxen und Kliniken häufig an-

Hier steht eine Anzeige.





- Eine Vielzahl von Viren, die eine Virämie induzieren können, wurde im Ejakulat nachgewiesen.
- Ein wichtiges Virus in der Nierentransplantation ist BK-Polyomavirus (BKPyV).
- Urologen sollen aufgrund neuer staatlicher Verordnungen zukünftig für die Impfprävention von Viruserkrankungen beitragen.

### Korrespondenzadresse

#### Prof. Dr. F. Wagenlehner

Klinik und Poliklinik für Urologie, Kinderurologie und Andrologie, Justus-Liebig-Universität Gießen  
Rudolf-Buchheim-Str. 7, 35392 Gießen, Deutschland  
Florian.Wagenlehner@chiru.med.uni-giessen.de

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** G. Magistro, A. Pilatz, P. Schneede, L. Schneidewind und F. Wagenlehner geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

### Literatur

- WHO (2020) Virtual press conference on COVID-19
- Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J et al (2020) A novel Coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 382(8):727–733
- Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Kruger N, Herrler T, Erichsen S et al (2020) SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell* 181(2):271–280.e8
- Chan L, Chaudhary K, Saha A, Chauhan K, Vaid A, Baweja M et al (2020) Acute kidney injury in hospitalized patients with COVID-19 (medRxiv)
- Farouk SS, Fiaccadori E, Cravedi P, Campbell KN (2020) COVID-19 and the kidney: what we think we know so far and what we don't. *J Nephrol* 33(6):1213–1218
- Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Dong L et al (2020) Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney Int* 97(5):829–838
- Nadim MK, Forni LG, Mehta RL, Connor MJ Jr., Liu KD, Ostermann M et al (2020) COVID-19-associated acute kidney injury: consensus report of the 25th acute disease quality initiative (ADQI) workgroup. *Nat Rev Nephrol* 16(12):747–764
- Chueh TI, Zheng CM, Hou YC, Lu KC (2020) Novel evidence of acute kidney injury in COVID-19. *J Clin Med* 9(11):3547. <https://doi.org/10.3390/jcm9113547>
- Wang K, Chen W, Zhang Z, Deng Y, Lian JQ, Du P et al (2020) CD147-spike protein is a novel route for SARS-CoV-2 infection to host cells. *Signal Transduct Target Ther* 5(1):283
- Kashi AH, De la Rosette J, Amini E, Abdi H, Fallah-Karkani M, Vaezjalali M (2020) Urinary viral shedding of COVID-19 and its clinical associations: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Urol J* 17(5):433–441
- Li D, Jin M, Bao P, Zhao W, Zhang S (2020) Clinical characteristics and results of semen tests among men with Coronavirus disease 2019. *JAMA Netw Open* 3(5):e208292
- Machado B, Barcelos Barra G, Scherzer N, Massey J, Dos Santos Luz H, Henrique Jacomo R et al (2021) Presence of SARS-CoV-2 RNA in semen-cohort study in the United States COVID-19 positive patients. *Infect Dis Rep* 13(1):96–101
- Li H, Xiao X, Zhang J, Zafar MI, Wu C, Long Y et al (2020) Impaired spermatogenesis in COVID-19 patients. *EclinicalMedicine* 28:100604
- Carneiro F, Teixeira TA, Bernardes FS, Pereira MS, Milani G, Duarte-Neto AN et al (2021) Radiological patterns of incidental epididymitis in mild-to-moderate COVID-19 patients revealed by colour Doppler ultrasound. *Andrologia* 53(4):e13973
- Salonia A, Pontillo M, Capogrosso P, Gregori S, Tassara M, Boeri L et al (2021) Severely low testosterone in males with COVID-19: a case-control study. *Andrology*. <https://doi.org/10.1111/andr.12993>
- Montopoli M, Zumerle S, Vettor R, Ruggie M, Zorzi M, Catapano CV et al (2020) Androgen-deprivation therapies for prostate cancer and risk of infection by SARS-CoV-2: a population-based study (N=4532). *Ann Oncol* 31(8):1040–1045
- Duarte SAC, Pereira JG, Iscaife A, Leite KRM, Antunes AA (2020) Is prostate infarction and acute urinary retention a possible complication of severe COVID-19 infection? *Pathology* 52(7):818–821
- Lamamri M, Chebbi A, Mamane J, Abbad S, Munuzzolini M, Sarfati F et al (2021) Priapism in a patient with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Am J Emerg Med* 39:251.e5–e7
- Post A, den Deurwaarder ESG, Bakker SJL, de Haas RJ, van Meurs M, Gansevoort RT et al (2020) Kidney infarction in patients with COVID-19. *Am J Kidney Dis* 76(3):431–435
- Emerson C, Dinsmore WW, Quah SP (2007) Are we missing mumps epididymo-orchitis? *Int J STD Aids* 18(5):341–342
- Schuppe HC, Pilatz A, Hossain H, Meinhardt A, Bergmann M, Haidl G et al (2010) Orchitis and male infertility. *Urologe A* 49(5):629–635
- Le Tortorec A, Matusali G, Mahé D, Aubry F, Mazaud-Guittot S, Houzet L et al (2020) From ancient to emerging infections: the odyssey of viruses in the male genital tract. *Physiol Rev* 100(3):1349–1414
- Tae BS, Ham BK, Kim JH, Park JY, Bae JH (2012) Clinical features of mumps orchitis in vaccinated postpubertal males: a single-center series of 62 patients. *Korean J Urol* 53(12):865–869
- Wesselhoeft C (1920) Orchitis in mumps. *Boston Med Surg J* 183(17):491–494
- Sylvest E (1930) A Bornholm epidemic-miositis epidemica. *Ugeskr Laeger* 92:798–801
- Artenstein MS, Cadigan FC Jr., Buescher EL (1965) Clinical and epidemiological features of Coxsackie group B virus infections. *Ann Intern Med* 63(4):597–603
- Park SJ, Kim HC, Lim JW, Moon SK, Ahn SE (2015) Distribution of epididymal involvement in mumps epididymo-orchitis. *J Ultrasound Med* 34(6):1083–1089
- Tarantino L, Giorgio A, de Stefano G, Farella N (2001) Echo color Doppler findings in postpubertal mumps epididymo-orchitis. *J Ultrasound Med* 20(11):1189–1195
- Pilatz A, Wagenlehner F, Bschleipfer T, Schuppe HC, Diemer T, Linn T et al (2013) Acute epididymitis in ultrasound: results of a prospective study with baseline and follow-up investigations in 134 patients. *Eur J Radiol* 82(12):e762–8
- Pilatz A, Hossain H, Kaiser R, Mankertz A, Schuttler CG, Domann E et al (2015) Acute epididymitis revisited: impact of molecular diagnostics on etiology and contemporary guideline recommendations. *Eur Urol* 68(3):428–435
- Mulcahy FM, Bignell CJ, Rajakumar R, Waugh MA, Hetherington JW, Ewing R et al (1987) Prevalence of chlamydial infection in acute epididymo-orchitis. *Genitourin Med* 63(1):16–18
- Lyu Z, Feng X, Li N, Zhao W, Wei L, Chen Y et al (2017) Human papillomavirus in semen and the risk for male infertility: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis* 17(1):714
- Mohseni M, Mollaei HR, Arabzadeh SA, Mirshekari TR, Ghorbani P (2018) Frequency of cytomegalovirus in fertile and infertile men, referring to afzalipour hospital IVF research center, Kerman, IRAN: a case-control study. *Int J Reprod Biomed* 16(7):443–446
- Mead PS, Duggal NK, Hook SA, Delorey M, Fischer M, Olzenak McGuire D et al (2018) Zika virus shedding in semen of symptomatic infected men. *N Engl J Med* 378(15):1377–1385
- Vahedian-Azimi A, Karimi L, Makvandi S, Jamialahmadi T, Sahebkar A (2021) A systematic review of the assessment of the presence of SARS-CoV-2 in human semen. *Adv Exp Med Biol* 1321:335–342
- Fishman JA (2007) Infection in renal transplant recipients. *Semin Nephrol* 27(4):445–461
- Santos CA, Brennan DC, Fraser VJ, Olsen MA (2014) Delayed-onset cytomegalovirus disease coded during hospital readmission after kidney transplantation. *Transplantation* 98(2):187–194
- David-Neto E, Triboni AH, Paula FJ, Vilas Boas LS, Machado CM, Agena F et al (2014) A double-blinded, prospective study to define antigenemia and quantitative real-time polymerase chain reaction cutoffs to start preemptive therapy in low-risk, seropositive, renal transplanted recipients. *Transplantation* 98(10):1077–1081
- Michelo CM, van der Meer A, Tijssen HJ, Zomer R, Stelma F, Hilbrands LB et al (2015) KIR and human leukocyte antigen genotype associated risk of cytomegalovirus disease in renal transplant patients. *Transplantation* 99(7):1506–1513
- Opelz G, Dohler B, Ruhenstroth A (2004) Cytomegalovirus prophylaxis and graft outcome in solid organ transplantation: a collaborative transplant study report. *Am J Transplant* 4(6):928–936
- Fishman JA, Emery V, Freeman R, Pascual M, Rostaing L, Schlitt HJ et al (2007) Cytomegalovirus in transplantation—challenging the status quo. *Clin Transplant* 21(2):149–158
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Transplant Work Group (2009) KDIGO clinical practice guidelines for the care of kidney transplant recipients. *Am J Transplant* 9:S1–S155
- Schneidewind L, Neumann T, Dräger DL, Kranz J, Hakenberg OW (2020) Leflunomide in the treatment of BK polyomavirus associated nephropathy in kidney transplanted patients—a systematic review. *Transplant Rev (Orlando)* 34(4):100565
- Hirsch HH (2002) Polyomavirus BK nephropathy: a (re-)emerging complication in renal transplantation. *Am J Transplant* 2(1):25–30
- Schmidt T, Adam C, Hirsch HH, Janssen MW, Wolf M, Dirks J et al (2014) BK polyomavirus-



- specific cellular immune responses are age-dependent and strongly correlate with phases of virus replication. *Am J Transplant* 14(6):1334–1345
46. Nelson AS, Heyenbruch D, Rubinstein JD, Sabulski A, Jodele S, Thomas S et al (2020) Virus-specific T-cell therapy to treat BK polyomavirus infection in bone marrow and solid organ transplant recipients. *Blood Adv* 4(22):5745–5754
  47. Schneidewind L, Neumann T, Kruger W, Hakenberg OW, Schmidt CA (2020) Targeting IL-11 in the treatment of BK virus-associated haemorrhagic cystitis - a promising new approach. *J Cell Mol Med* 24(16):9097–9100
  48. Schneidewind L, Neumann T, Kranz J, Knoll F, Pelzer AE, Schmidt C et al (2017) Nationwide survey of BK polyomavirus associated hemorrhagic cystitis in adult allogeneic stem cell transplantation among haematologists and urologists. *Ann Hematol* 96(5):797–803
  49. Schneidewind L, Neumann T, Schmidt CA, Kruger W (2018) Comparison of intravenous or intravesical cidofovir in the treatment of BK polyomavirus-associated hemorrhagic cystitis following adult allogeneic stem cell transplantation—A systematic review. *Transpl Infect Dis* 20(4):e12914
  50. WHO (2019) Ten threats to global health in 2019
  51. Bundesgesetzblatt (2020) Gesetz für den Schutz vor Masern und zur Stärkung der Impfprävention (Masernschutzgesetz), S 148–157
  52. Ständige Impfkommission (2020) Impfkalendar 2020/2021
  53. RKI (2020) Empfehlungen der Ständigen Impfkommission beim Robert Koch-Institut. *Epidemiol Bull* 34:1–68
  54. Schneede P (2021) Es ist höchste Zeit für Impfinitiativen der Urologie. *UroForum* 04:21–22
  55. Schneede P, Schlenker B, Hungerhuber E (2006) Condylomata acuminata: an indication for prophylactic HPV vaccination? *Urologe A* 45(12):1514–1520
  56. Schneede P (2019) Improvement of vaccination activities in urology. *Urologe A* 58(11):1353–1360
  57. Schneede P, Schneede JB (2020) The urologist as a vaccinator. *Urologe A* 59(12):1492–1497

## Viral infections in urology

**Introduction:** The COVID (coronavirus disease 2019) pandemic has shown impressively that infectious diseases can have an enormous impact on the healthcare system and beyond. In the specialty of urology, patients present in daily practice with viral infections that are associated with numerous diseases.

**Methodology:** The aim of this review is to describe viral infections relevant for urology, and in particular to emphasize vaccination prevention. A selective literature search was carried out on the subjects of “COVID and urology”, “urogenital viral infections”, “viral urological infections in transplant medicine”, and “vaccination prevention of viral diseases”.

**Results:** Coronaviruses have already caused two local epidemics: SARS (severe acute respiratory syndrome) epidemic and MERS (Middle East respiratory syndrome) epidemic. The fact that the SARS-CoV-2 (SARS coronavirus 2) disease is contagious even without symptoms has essentially led to the rapid spread and global pandemic. A large number of viruses, which can also induce viremia, have been detected in the ejaculate and are thus associated with a possible urogenital infection. These include the mumps virus, Coxsackie viruses or enteroviruses, among others. It has also been shown that a Zika virus infection can also be sexually transmitted via the sperm as a carrier. Viruses therefore also play an important role in reproduction. When performing kidney transplants, urologists are often confronted with viral infections. The most effective weapon against viruses is prevention by vaccination.

**Conclusion:** In terms of ethiopathogenesis, the genitourinary tract is most often affected by viruses, in the context of viremia or through reactivation due to immunosuppression. Immunomodulation and vaccination prophylaxis play a leading role in therapy.

### Keywords

Urogenital infections · Transplantation · Vaccination · COVID-19 · SARS-CoV-2