

## Update

# Das Urothelkarzinom der Harnblase und der oberen Harnwege

Loïc Julita, dipl. Arzt; Prof. Dr. med. Patrice Jichlinski; Dr. med. Ilaria Lucca

Service d'Urologie, Centre universitaire hospitalier vaudois, Lausanne



Das Urothelkarzinom ist nach wie vor ein bedeutendes volksgesundheitliches Problem. Es kommt häufig vor und bezüglich möglicher Behandlungen sowie einer Verlängerung der Lebenserwartung waren in den letzten Jahren kaum Fortschritte zu verzeichnen. Daher sind eine frühzeitige Diagnostik und ein genaues Staging entscheidend für die Behandlung und Nachsorge der Erkrankung.

## Einleitung

Blasenkrebs ist die sechsthäufigste Krebsart beim Menschen mit einer Inzidenz von jährlich über 350 000 neuen Fällen weltweit [1]. Während 80% der Blasenkarzinome nicht den Detrusormuskel infiltrieren (nicht muskelinvasiv), werden die restlichen 20% in einem aggressiveren Stadium diagnostiziert, in dem der Blasenmuskel bereits befallen ist (muskelinvasiv).

Die 5-Jahres-Überlebensrate bei nicht muskelinvasiven Blasenkarzinomen beträgt über 80% und sinkt auf 42%, wenn der Tumor den Detrusormuskel infiltriert hat [2]. In der Schweiz wurde im Jahr 2015 bei 1130 Patienten ein neu aufgetretener Blasenkrebs diagnostiziert und 520 verstarben an den Folgen der Erkrankung [3].

Männer sind von dieser Krebsart häufiger betroffen als Frauen, letztere haben jedoch eine schlechtere Prognose. Der Grund für dieses Ungleichgewicht ist nach wie vor unbekannt, es wird jedoch vermutet, dass die unterschiedlichen Östrogen- und Androgenspiegel von Männern und Frauen sowohl die Prävalenz als auch den Verlauf von Blasenkrebs beeinflussen könnten [4]. Auch anatomische Unterschiede, zu späte oder Fehldiagnosen bei weiblichen Patienten, genetische Unterschiede und soziale Verhaltensweisen könnten bezüglich dieser Unterschiede eine Rolle spielen [1].

Über 90% der Blasenkarzinome sind Übergangszellkarzinome, auch Urothelkarzinome genannt (UC). Des Weiteren gibt es Plattenepithelkarzinome, die durch eine Infektion oder eine chronische Entzündung (5–10%) entstehen, Adenokarzinome (<2%) sowie undifferenzierte Karzinome und Mischformen, die sehr selten sind [5].

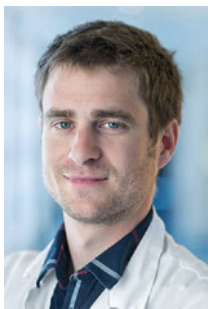
Tabakrauchen ist ein Risikofaktor und wird für 50% der UC-Fälle verantwortlich gemacht, da Tabak polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und aromatische Amine enthält. Das Risiko für Blasenkrebs steigt mit zunehmender Dauer der Tabakexposition und der Zahl der pro Jahr gerauchten Zigarettenpackungen (Packungsjahre [PJ]). Die Exposition gegenüber ionisierender Strahlung und chronische Blasenentzündungen durch Parasiten, wie die Schistosomiasis, erhöhen das Blasenkrebsrisiko ebenfalls.

Ca. 5–10% der UC betreffen die oberen Harnwege mit einer Inzidenz von 2 Fällen pro 100 000 Einwohnern in den westlichen Industrieländern [6]. Tumore des Nierenbeckenkelchsystems kommen doppelt so häufig vor wie Harnleitertumore und in 17% der Fälle wird ein begleitendes Blasenkarzinom gefunden [7].

Das Hauptsymptom bei UC der Harnblase und der oberen Harnwege ist eine schmerzlose Makrohämaturie, die in 70% der Fälle auftritt [8]. Eine intravesikale Läsion kann ferner irritative Miktionsstörungen wie Dranginkontinenz oder Pollakisurie hervorrufen. Sobald eine Harnwegsinfektion ausgeschlossen wurde, muss daher nach einem Blasenkarzinom gesucht werden. Und schliesslich können auch andere Symptome wie der für eine Nierenkolik typische Flankenschmerz oder seltener eine tastbare Masse mit einem CU der oberen Harnwege assoziiert sein.

## Karzinogenese des Urothelkarzinoms der Harnblase

Die Ursache für Blasenkrebs ist noch nicht vollständig geklärt. Die Hauptrisikofaktoren sind Tabakrauchen,



Loïc Julita

höheres Alter, Geschlecht, Exposition gegenüber chemischen Substanzen, bestimmte Chemo- und Strahlentherapiebehandlungen, chronische Blasenentzündungen sowie hereditäre genetische Anomalien.

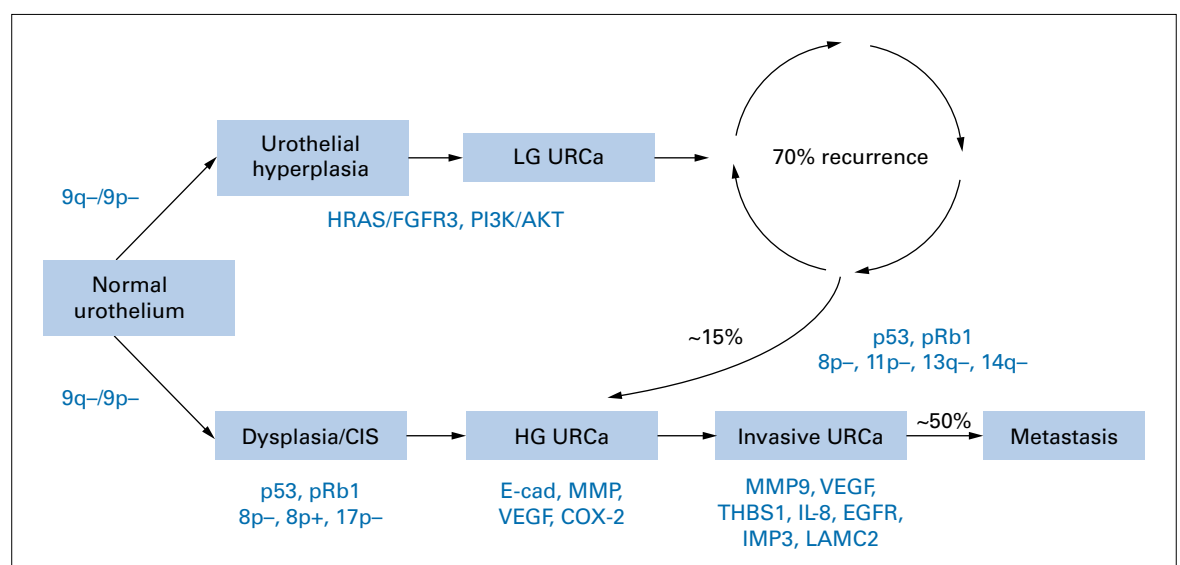
Tabakkonsum ist der Hauptrisikofaktor für Blasenkrebs mit einem signifikanten Einfluss auf Entstehung, Progression und Mortalität [9]. Eine aktuelle Studie hat ein verringertes Rezidivrisiko bei Patienten nachgewiesen, die seit über zehn Jahren nicht mehr rauchen [10]. Die Inzidenz für Blasenkrebs nimmt mit steigendem Alter allmählich zu, mit einer Erkrankungsspitze bei 60–80 Jahren [11]. Während Männer ein um das Dreifache erhöhtes Blasenkrebsrisiko aufweisen, werden bei Frauen häufiger fortgeschrittene Tumore mit einer schlechteren Prognose diagnostiziert [1].

Weitere bekannte Risikofaktoren sind die Exposition gegenüber synthetischen Farbstoffen, wie sie bei der Leder- oder Gummiproduktion verwendet werden. Im medizinischen Bereich wurde nachgewiesen, dass onkologische Behandlungen wie Cyclophosphamid, ein in der Onkologie verwendetes Zytostatikum, einen linearen Anstieg des Krebsrisikos entsprechend der Behandlungsdauer und -intensität zur Folge haben. Das zur Behandlung von Typ-2-Diabetes eingesetzte Pioglitazon wurde bereits seit seiner Markteinführung verdächtigt, Blasenkrebs zu verursachen. Es waren mehrere randomisierte Studien über einen Zeitraum von zehn Jahren erforderlich, um zu beweisen, dass das Medikament keinen signifikanten Risikofaktor darstellt [12].

In zahlreichen In-vitro- und In-vivo-Untersuchungen konnte eine Chromosom-9-Mutation als Hauptursache für die Entstehung eines UC der Harnblase identifiziert werden. Durch diese Veränderung kann es zu zwei unterschiedlichen Arten genetischer Mutationen kommen: Eine führt zu einer Hyperplasie des Urothels und der Entstehung eines oberflächlichen Karzinoms und die andere, welche im ersten Stadium durch eine Zelldysplasie gekennzeichnet ist, zu einem infiltrierenden Karzinom (Abb. 1) [13].

Die Veränderungen der intrazellulären Signalwege sind zum grossen Teil für die Entstehung und Progression des UC verantwortlich. Dabei sind der RAS/MAPK-Signalweg, welcher eine Rolle bei der Zelldifferenzierung, -regulation, -proliferation und -migration spielt sowie der PI3K-AKT-mTOR-Signalweg, welcher eine Rolle bei der Zellhomöostase wie der Regulation der Apoptose, dem Zellwachstum und der Angiogenese spielt, betroffen. Die Regulatoren des Zellzyklus wie die Tumorsuppressorgene (TP53, P16 und RB1) spielen, wenn sie verändert sind, ebenfalls eine Rolle bei der Pathogenese muskelinvasiver UC.

Daher ist es notwendig, eine Dysplasie der Harnblase ohne bösartige Tumorzellen als Risikofaktor für Blasenkrebs zu betrachten. Tatsächlich werden ca. 1/5 dieser Dysplasien innerhalb von zehn Jahren bösartig [15]. Deshalb wird eine regelmässige Kontrolle der betroffenen Patienten mit einer Zytoskopie und zytologischen Untersuchungen der Harnblase empfohlen.



**Abbildung 1:** Chromosom-9-Mutationen scheinen die Hauptursache für die Entstehung eines Urothelkarzinoms (UC) der Harnblase zu sein, indem sie zwei verschiedene Arten genetischer Mutationen hervorrufen, von denen eine zur Entwicklung oberflächlicher und die andere zur Entwicklung muskelinvasiver UC führt (Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von Macmillan Publishers Ltd: Nature Reviews Urology, Netto G.J. Molecular biomarkers in urothelial carcinoma of the bladder: are we there yet? Nat Rev Urol. 2012;9:41–51, Copyright 2012). LG = low grade; HG = high grade; URCa = urothelial carcinoma; CIS = carcinoma in situ.

## Diagnostik des Urothelkarzinoms der Harnblase

Bei Verdacht auf Blasenkrebs wird eine Zytoskopie durchgeführt, um eine makroskopische Läsion der Harnblase auszuschliessen. Ausserdem erfolgt eine Exfoliativzytologie der Harnblase. Erstere weist zwar eine hohe Sensitivität auf, ist jedoch kostenintensiv und relativ invasiv. Die Exfoliativzytologie der Harnblase hat bezüglich der Entdeckung von «low-grade»-UC hingegen eine geringe Sensitivität, kann jedoch bis zu 90% der «high-grade»-UC aufdecken [16].

Die Inzidenz von Tumoren der oberen Harnwege mit gleichzeitiger Harnblasenläsion beträgt 1,8%, steigt jedoch auf 7,5% an, wenn sich die Läsion am Harnblasendreieck befindet [17]. Daher ist eine Untersuchung der oberen Harnwege wichtig. Hier stellt die URO-Computertomographie (URO-CT) die Untersuchung erster Wahl dar [18]. Die Sensitivität und Spezifität der CT-Urographie bei UC der oberen Harnwege betragen 67–100% respektive 93–99%. Überdies kann durch die CT eine Ausdehnung der Erkrankung auf den Bauchbereich ausgeschlossen werden [19].

Unter 10% der Tumore aller Tumorstadien und -grade sind während des Diagnosezeitpunkts metastatisch [20]. Die häufigsten Sekundärlokalisationen der Metastasen sind Leber, Lunge, Knochen und Gehirn [21].

## Behandlung des nicht muskelinvasiven Urothelkarzinoms der Harnblase

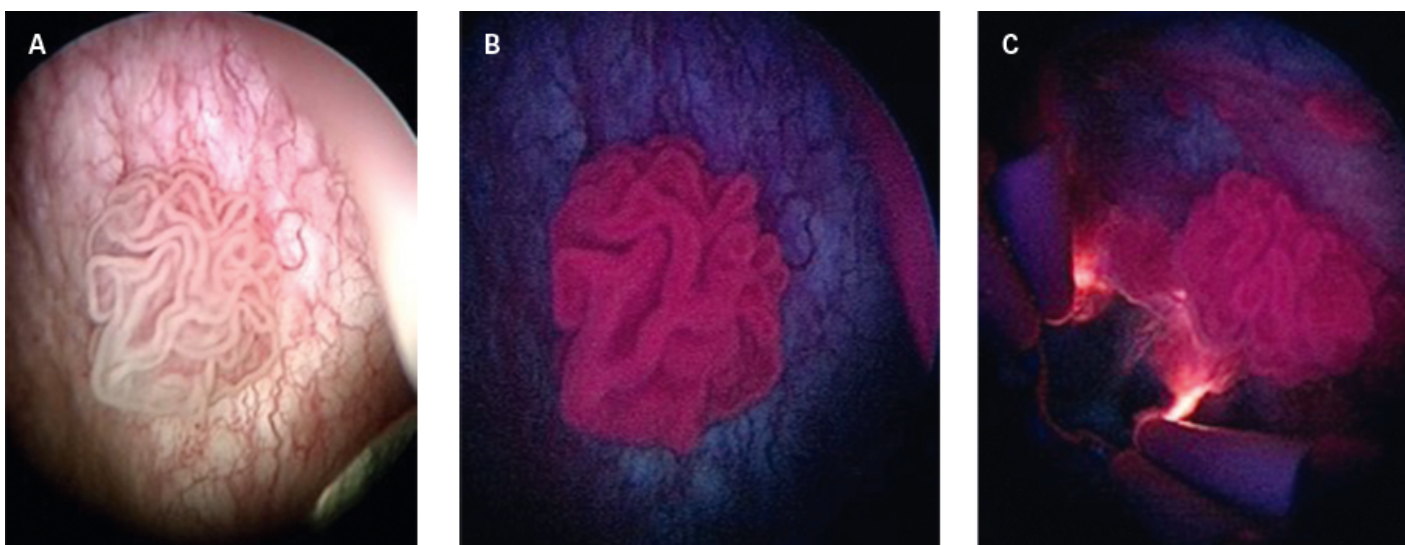
### Chirurgische Behandlung

Wird bei der Zytoskopie eine Läsion der Harnblase bestätigt, ist, ungeachtet des Resultats der zytologischen

Untersuchungen der Harnblase, eine transurethrale Blasenresektion (TURB) indiziert. Auf diese Weise können einerseits eventuelle Symptome wie eine Makrohämaturie gelindert werden, andererseits ist es so vor allem möglich, die Histologie, den Ausdehnungs- und Tumorgrad zu bestimmen, welche für die Festlegung des therapeutischen Vorgehens unerlässlich sind. Angesichts des «understaging»-Risikos (35–50%) bei «high-grade»-Tumoren wird eine zweite endoskopische Resektion, üblicherweise sechs Wochen nach der ersten, empfohlen [22–24].

Das Aufspüren aller Tumorknoten, insbesondere eines Carcinoma in situ (CIS), ist entscheidend, um die Rezidivrate zu verringern und ein besseres Staging der Erkrankung vornehmen zu können. Durch die intravesikale Instillation von Hexylaminolevulinat (Hexvix®) eine Stunde vor dem Eingriff wird der Kontrast zwischen bösartigen und gesunden Zellen bei der Fluoreszenzzytoskopie verstärkt (Abb. 2). Diese Technik ermöglicht es, Tumorknoten besser zu lokalisieren und somit eine vollständigere endoskopische Resektion durchzuführen. Die «European Association of Urology» empfiehlt die Instillation von Hexylaminolevulinat bei Verdacht auf ein CIS oder ein anderes «high-grade»-Karzinom. Sie kann auch bei rezidivierenden multifokalen Läsionen angewendet werden. Es wurde nachgewiesen, dass eine TURB mit Hexylaminolevulinat das Rezidivrisiko für nicht muskelinvasive Tumore [25] sowie die Gesamtbehandlungskosten verringert [2].

Eine Grenze der klassischen TURB ist die Tumorfragmentierung. Denn ab einer bestimmten Grösse, üblicherweise über einem Zentimeter, wird die Läsion häufig zerteilt und stückweise entfernt. Dies kann zu einer Tumorausaat und einer thermischen Zersetzung der



**Abbildung 2:** Urothelkarzinom der Harnblase unter weissem Licht (A), unter fluoreszierendem Licht (B) und während einer transurethralen Blasenresektion (TURB) mit Hexylaminolevulinat (C).

Gewebeproben führen, was eine histologische Untersuchung schwierig gestaltet. Um diesem Problem vorzubeugen, kann der Tumor auch «en bloc» entfernt werden. Dabei besteht das Ziel darin, den Tumor ohne Fragmentierung mit Sicherheitsabständen von 5–10 mm gesundem Gewebe zu entfernen. Ein weiteres wichtiges Ziel ist eine homogene tiefe Resektion, um ein besseres Staging zu ermöglichen. Der Eingriff kann mittels Laser oder Elektroschlinge erfolgen, wie sie bei klassischen Resektionen zum Einsatz kommen. Für diese Technik geeignet sind oberflächliche Läsionen mit einem Durchmesser von höchstens 3 cm, die von den empfindlicheren Harnröhrenöffnungen oder dem Blasendach ausreichend weit entfernt sein müssen. Ein Nutzen gegenüber der klassischen TURB auf das Rezidivrisiko ist jedoch nicht erwiesen [26].

#### Adjuvante intravesikale Therapien

Um die Prognose bei Blasenkrebs zu verbessern, wird innerhalb von 24 Stunden nach der TURB eine intravesikale Chemotherapie empfohlen. Dies gilt für nicht muskelinvasive Karzinome mit isolierter Läsion und geringer Grösse. Die wichtigsten postoperativ eingesetzten Substanzen sind Mitomycin C (MMC), Epirubicin oder Gemcitabin. Laut einer kürzlich durchgeführten Metaanalyse scheinen Epirubicin und MMC die in Bezug auf Tumorrezidive wirksamsten intravesikalen Zytostatika zu sein [27].

Gemäss den aktuellen Empfehlungen sollten Patienten mit mittlerem oder hohem Rezidiv- und/oder Progressionsrisiko nach einer TURB intravesikale Instillationen mit Zytostatika oder Immuntherapeutika wie BCG (*Bacillus Calmette-Guérin*) erhalten. Tatsächlich werden bei der Nachsorge von «high-grade»-UC häufig BCG-Instillationen als adjuvante Therapie angewendet. Nach sechs initialen Instillationen wird eine BCG-Erhaltungstherapie im ersten Jahr nach der TURB angeboten. Die Behandlung kann jedoch zu schweren Nebenwirkungen wie Blasenentzündung, Hämaturie oder BCGitis führen.

#### Behandlung des muskelinvasiven Urothelkarzinoms der Harnblase

Die radikale Zystektomie mit beidseitiger Ausräumung der Beckenlymphknoten ist, trotz hoher perioperativer Morbidität, die Behandlung erster Wahl bei muskelinvasiven nicht metastasierten Karzinomen der Harnblase. Aktuell wird eine Ausräumung bis zur Bifurkation der Arteriae iliaca communes oder der Überkreuzung des Harnleiters mit den Iliakalgefässen empfohlen [28, 29].

Leider kommt es vor allem in den ersten zwei Jahren nach der radikalen Zystektomie zu eventuellen Rezi-

den und die 5-Jahres-Überlebensrate nach dem Eingriff beträgt lediglich etwas über 30% [30]. Aus diesem Grund wird häufig eine perioperative systemische Behandlung empfohlen. Die neoadjuvante Chemotherapie, üblicherweise mit Cisplatin, ist eine zugelassene Therapieoption. Aufgrund des Risikos einer Therapiereisistenz und infolgedessen einer zu späten Operation sowie einer äusserst geringen Auswirkung auf die Überlebensrate (5% nach 10 Jahren) kommt sie jedoch nur begrenzt zum Einsatz [31, 32].

Üblicherweise wird eine adjuvante Chemotherapie ergänzend zur chirurgischen Behandlung eingesetzt. Eine im Jahr 2013 veröffentlichte Metaanalyse hat eine um 22% verringerte Mortalität bei Patienten mit adjuvanter Chemotherapie und einem medianen Follow-up von 30–68 Monaten ergeben [33].

Leider fehlt es uns derzeit noch an Möglichkeiten zur Vorhersage des Ansprechens auf die Chemotherapie. Daher ist es bei der Behandlung invasiver Harnblasentumore sehr wichtig, anhand des bei der TURB entnommenen Gewebes das molekulare Tumorprofil zu bestimmen und auf diese Weise die prädiktiven Biomarker für das Ansprechen auf die Chemotherapie zu identifizieren [34, 35].

Patienten, die nicht für eine Zystektomie infrage kommen oder einen chirurgischen Eingriff ablehnen, kann nach der TURB eine Kombinationsbehandlung aus Strahlen- und Chemotherapie angeboten werden. Über die neoadjuvante Strahlentherapie liegen relativ wenige Studien vor. Es scheint jedoch kein Nutzen bezüglich des Überlebens zu bestehen, weshalb sie nicht angeboten wird.

#### Nachsorge beim Urothelkarzinom der Harnblase

Das Rezidiv- und/oder Progressionsrisiko beim oberflächlichen UC der Harnblase erfordert eine sorgfältige Nachsorge, die auf Tumorstadium, -grad und -lokalisation abgestimmt ist. Über die Art der Nachsorge und die Häufigkeit der Kontrollen besteht unter den Urologen kein Konsens. So rezidiert eine oberflächliche oder «low-grade»-Blasenläsion (pTa) in 23% der Fälle und entwickelt sich lediglich in 2% der Fälle zu einem muskelinvasiven Tumor weiter [36]. Hochrisikoläsionen wie «high-grade»-Tumore, ungeachtet des Stadiums, rezidivierende Tumore des Stadiums pT1 oder CIS haben hingegen nach einem Jahr ein Rezidivrisiko von 30–61% und ein Progressionsrisiko von 11–17% [37].

Aus diesen Gründen hat die «European Organization for Research and Treatment of Cancer» (EORTC) ein Tool zur Bestimmung des Rezidiv- und Progressionsrisikos entwickelt. Dieses Nomogramm bezieht sich



auf die Grösse des Blasentumors, die Zahl der Läsionen, das Tumorstadium und den Tumorgrad, das Vorhandensein eines begleitenden Carcinoma in situ sowie eventuelle frühere Blasentumore. Ein weiteres Vorhersagesystem ist das des «Spanish Urological Club for Oncological Treatment» (CUETO), welches nicht nur die Tumoreigenschaften, sondern auch eventuelle endovaskuläre Behandlungen (Instillationen), welche bestimmte Patienten erhalten haben können, berücksichtigt.

Auch die radiologische Kontrolle mittels URO-CT gehört zur Nachsorge bei Blasenkrebs. Denn eventuelle Lokal- oder Fernrezidive treten hauptsächlich in den ersten zwei Jahren nach der radikalen Zystektomie auf [30].

### Das Urothelkarzinom der oberen Harnwege

5–10% der UC befinden sich in den oberen Harnwegen [36]. Niedrigrisikokarzinome treten üblicherweise in Form einer isolierten Läsion von unter 1 cm Grösse auf, die bei der histologischen Untersuchung als «low-grade»-Tumor eingestuft wird. Hochrisikokarzinome sind hingegen eher mit einer Hydronephrose assoziiert, die Läsionen häufig über 1 cm gross, multifokal und weisen einen positiven Zytologie- oder Biopsiebefund für ein «high-grade»-Karzinom auf. Die Multifokalität und ein begleitendes Blasenkarzinom sind mit einem erhöhten Rezidiv-, Progressions- und Mortalitätsrisiko assoziiert. Fortgeschrittene Läsionen können mittels CT-Aufnahmen gut nachgewiesen werden. Ein lokaler Befall sowohl des Fettgewebes als auch des Nierenparenchyms oder der Nachbarorgane wird mit einer Genauigkeit von 55–92% diagnostiziert [34].

Die Behandlung des UC der oberen Harnwege hat sich in den letzten 20 Jahren dank der Entwicklung neuer Technologien und eines besseren Verständnisses der biologischen Prozesse, die zur Entstehung der Krankheit führen, drastisch verändert. Mit der Zunahme des Anteils betagter Menschen und dem Wunsch, die Nierenfunktion bestmöglich zu erhalten, wurde verstärkt an der Entwicklung nierenerhaltender Operationstechniken gearbeitet. Lange Zeit galt die Nephroureterektomie als einzige Behandlung der Wahl bei Tumoren am Nierenbecken und proximalen Harnleiter, während die Ureterresektion auf Läsionen des distalen Harnleiters beschränkt war. Mit der Entwicklung der flexiblen Ureterskopie und der Laseroperation konnte die Diagnostik verbessert und eine alternative Therapie bei Niedrigrisikokarzinomen angeboten werden. Endoskopische Biopsien verfügen heute über eine hohe Sensitivität und Spezifität bei der Vorhersage des Tumorgrads, eine beträchtliche Zahl von Patienten mit bei

der Biopsie festgestelltem «low-grade»-Tumor weist jedoch in der Histologie nach einer Nephroureterektomie einen höheren Tumorgrad und ein höheres Tumorstadium auf [38, 39]. Die endoskopische nierenerhaltende Tumorablation kann bei einem «low-grade»-Karzinom, wenn kein CIS und keine Hydronephrose vorliegen und der Patient eine gute Compliance für ein engmaschiges Follow-up aufweist, eine gute Therapiealternative darstellen. Demzufolge sind die Patientenselektion und die Risikoabschätzung entscheidend.

### Neue Perspektiven bei der Blasenkrebsbehandlung

Die Behandlung und Nachsorge bei Blasenkrebs sind besonders kostenintensiv und in der wissenschaftlichen Fachwelt kaum einheitlich geregelt. Bei einer vor Kurzem durchgeführten Analyse wurden die Kosten der Patientenbetreuung von der Diagnostik bis zum Tod auf \$ 3,4 Milliarden geschätzt, womit Blasenkrebs die Krebsart mit den fünfthöchsten Behandlungskosten und den höchsten Kosten pro Patient ist [40]. Insbesondere die Nachbeobachtung von nicht muskelinvasivem Blasenkrebs verursacht sehr hohe Kosten und die Zahl und Häufigkeit der Kontrolluntersuchungen ist nicht einheitlich geregelt. Überdies beträgt die Nichtbeachtung der Richtlinien, trotz allgemein akzeptierter Empfehlungen, je nach Fall bis zu 50%.

Die molekulare Analyse des Harnblasenkarzinoms ist der Ausgangspunkt für das Verständnis seines stark unterschiedlichen Verlaufs und die Entwicklung einer personalisierten Medizin, bei welcher die richtige Patientengruppe die richtige Behandlung zum richtigen Zeitpunkt erhält. Genmapping scheint der Schlüssel zur Vorhersage der Aggressivität der Erkrankung und ihres Ansprechens auf die Behandlung zu sein, wodurch das Risiko für Überdiagnostik und unnütze Behandlungen verringert wird. In den letzten zehn Jahren wurden zahlreiche Biomarker entdeckt, mit dem Ziel, die Zahl der Zytoskopien und somit indirekt die Nachsorgekosten zu reduzieren. Trotz bestimmter geprüfter und für die reguläre klinische Anwendung zugelassener Marker besteht in der wissenschaftlichen Fachwelt nach wie vor eine gewisse Skepsis. Die Gründe dafür sind vor allem die geringe Sensitivität und Spezifität bei der Ermittlung und Vorhersage des Verlaufs des Blasenkrebses und die noch hohen Kosten.

### Schlussfolgerungen

Das Urothelkarzinom ist nach wie vor ein bedeutendes volksgesundheitliches Problem. Bezüglich der heutigen

Korrespondenz:  
Dr. med. Ilaria Lucca  
Service d'Urologie  
Centre hospitalier  
universitaire vaudois  
Rue du Bugnon  
CH-1011 Lausanne  
ilaria.lucca[at]chuv.ch

---

## Das Wichtigste für die Praxis

- Blasenkrebs ist die am zweithäufigsten diagnostizierte urologische Karzinomart.
- Bei nicht muskelinvasivem Urothelkarzinom der Harnblase (ca. 75%) gibt es verschiedene Verlaufsformen, unter anderem eine wenig aggressive Form mit hoher Rezidivrate (80% nach 3 Jahren) und eine Form, die sich zu einem infiltrierenden Karzinom weiterentwickeln kann (10–20%).
- Eine frühzeitige Diagnostik und ein genaues Staging sind entscheidend für die Behandlung und Nachsorge der Erkrankung. Infiltrierende, sogenannte muskelinvasive Karzinome haben eine schlechtere Prognose als nicht muskelinvasive Läsionen.
- Trotz einer hohen perioperativen Morbidität ist die radikale Zystektomie für die Mehrheit der Patienten nach wie vor die Behandlung erster Wahl.
- Zukünftige Herausforderungen bei der Behandlung von Blasenkrebs sind die Weiterentwicklung der Operationstechniken, eine multidisziplinäre Behandlungsstrategie (Chemotherapie, Immuntherapie, Strahlentherapie) und die molekulare Analyse der Tumoren, um prädiktive Biomarker für das Therapieansprechen zu identifizieren.

Behandlungen und damit auch der Verlängerung der Lebenserwartung waren in den letzten 20 Jahren leider kaum Fortschritte zu verzeichnen. Die aktuelle Forschung konzentriert sich hauptsächlich auf die frühzeitige Tumorerkennung als Sekundärprävention.

Durch die Identifikation prädiktiver und prognostischer Biomarker für UC der Harnblase könnte die Erkrankung besser behandelt und ein genaues Profil der Urothelläsion erstellt werden, wodurch es möglich wäre, für jeden Patienten sofort die am besten geeignete Behandlung zu wählen.

### Disclosure statement

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

### Literatur

Die vollständige Literaturliste finden Sie in der Online-Version des Artikels unter [www.medicalforum.ch](http://www.medicalforum.ch).