

Diagnostik der neurogenen Blasenfunktionsstörung

Von neurogen bedingten Störungen der Blasenspeicherung bzw. -entleerung spricht man, wenn im Bereich des Rückenmarks, in Zentren des Gehirns oder auch in der Peripherie Veränderungen vorliegen, die eine normale nervale Signalübertragung zur Steuerung der Harnblase behindern. Neurogene Blasenfunktionsstörungen (nBFS) können angeboren sein oder im Laufe des Lebens erworben werden. Zu erwähnende Ursachen sind neben der von Geburt an bestehenden Spina bifida (Meningomyelozele) traumatische, tumor- und gefäßbedingte Erkrankungen des Rückenmarks mit Folge einer Para- oder Tetraplegie, aber auch hirnorganische Erkrankungen wie die Multiple Sklerose (MS), Morbus Parkinson und Schlaganfall. Operationen oder ausgedehnte Verletzungen im kleinen

Becken können Ursachen für eine nBFS sein.

So finden sich bei Querschnittgelähmten in nahezu allen Fällen, bei Patienten mit MS in bis zu 90% und bei an Morbus Parkinson Erkrankten in bis zu 70% Funktionsstörungen des unteren Harntraktes (■ Tab. 1).

Leitsymptom der neurogenen Blasenfunktionsstörung ist in >90% der Fälle ein gehäufter Harndrang, ebenso eine Harninkontinenz und rezidivierende Harnwegsinfekte (HWI). Seltener kommt es ausschließlich zu einer chronischen Restharnbildung bis hin zum Unvermögen, die Blase überhaupt entleeren zu können [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Für die Betroffenen bedeutet eine nBFS nicht nur eine wesentliche Einschränkung im täglichen Leben und bei ausbleibender Therapie eine negative Beeinflussung der Morbidität, sondern im Extremfall auch eine verkürzte Lebenserwartung.

Bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts war die Prognose insbesondere bei querschnittsgelähmten Patienten abhängig von den sich aus der Querschnittslähmung ergebenden neurourologischen Komplikationen. Die Lebenserwartung betrug je nach Lähmungshöhe 2–8 Jahre; so starben vor 1945 Patienten mit erworbener Querschnittslähmung zu 80% im 1. Jahr an den urologischen Komplikationen wie Urosepsis und/oder ter-

minaler Niereninsuffizienz. Auch heute noch liegt die Komplikationsrate neurogener Blasenstörungen mit etwa 25% erheblich über der vergleichbaren urologischen Morbiditätsrate altersentsprechender Menschen ohne Blasenfunktionsstörungen [10, 11].

Die wesentliche Voraussetzung zur Einleitung einer adäquaten individuellen Behandlung ist zunächst die exakte Klassifikation der Blasenfunktionsstörung. Das Ziel neurourologischer Bemühungen ist der Schutz des oberen Harntraktes und die Schaffung einer ausreichend großen Speicherfunktion und druckarmen Entleerung der Harnblase. Eine kontrollierte, möglichst selbstständige Harnblasenentleerung, Reduzierung der HWI und damit Vermeidung von Komplikationen sollen erreicht werden.

Neben der ausführlichen Anamnese und körperlichen Untersuchung kann der neurourologisch tätige Arzt auf eine z. T. aufwendige apparative Diagnostik nicht verzichten. Nur so wird er nach einer exakten Diagnosestellung mit dem Patienten gemeinsam ein auf die individuelle Situation angepasstes Blasenentleerungskonzept erarbeiten können.

Anamnese

Eine unabdingbare Voraussetzung für die Beurteilung und Klassifikation einer neurogenen Blasenfunktionsstörung ist die sorgfältige Anamnese. Neben der Er-

Tab. 1 Häufigkeit von Miktionsstörungen bei neurogenen Erkrankungen [9]

Erkrankungen	%
Infantile Zerebralparese	36
Parkinson-Syndrom	37–71
Multisystematrophie	79–90
Morbus Alzheimer	50
Zerebrovaskuläre Erkrankungen	53
Guillain-Barré-Syndrom	25–86
Herpes Zoster	28
Lumbale Spinalkanalstenose	50
Querschnittslähmung	85–95

Hier steht eine Anzeige.



Tab. 2 Pharmaka, die aufgrund ihrer anticholinergen Haupt- oder Nebenwirkung die Blasenfunktion beeinflussen können [13]

Substanzen mit anticholinerg Hauptwirkung	Substanzen mit anticholinergen Nebenwirkungen
Antiemetika/Antivertigo-Päparate	Antiarrhythmika
Hyoscin, Cyclizin, Promethazin	Disopyramid, Procainamid, Chinidin
Parkinsonmittel	Antidiarrhoika
Benztropin, Biperiden, Procyclidin	Diphenoxylat/Atropin
Spasmolytika (gastrointestinal)	Antihistaminika
Belladonna-Alkaloide, Clidinium-Bromid	Diphenhydramin, Chlorphenamin, Clemastin, Promethazin
Spasmolytika (urogenital)	Muskelrelaxantien
Oxybutynin, Flavoxat, Dicyclomin	Cyclobenzaprin, Orphenadrin
Migränapräparate	Ulkusmedikamente
Belladonna-Alkaloide	Propanthelin
(Belladonna-Alkaloide)	Antidepressiva
Atropin Lösung, Ipratropium	Amitriptylin, Imipramin, Doxepin, Trimipramin, Clomipramin
Präanästhetika	Antipsychotika
Hyoscin, Atropin	Chlorpromazin, Thioridazin, Clozapin, Fluphenazin
Mydriatika/Cycloplegika	
Atropin-Lösung, Cycloplegika, Tropicamid	

Tab. 3 Erhebung des sakralen Reflexstatus

Achillessehnenreflex	S1	S2
Analreflex	S4	S5
Hustenreflex	S2	S4
Bulbocavernosusreflex	S2	S4

Tab. 4 Vorhandene und fehlende Reflexaktivität der Sakralsegmente als Hinweis auf den Schädigungsort im Bereich der Rückenmarks [22]

Willkürliche Analsphinkterkontraktion	Bulbocavernosusreflex	Hustenreflex	Status Rückenmark
+	+	+	Normal
+	+	+	Inkomplette Läsion oberes motorisches Neuron
–	+	+	Oberes motorisches Neuron unterhalb Th12
–	+	–	Oberes motorisches Neuron oberhalb Th6
–	–	–	Unteres motorisches Neuron unterhalb Th12

fragung der allgemeinen, operativen und gynäkologischen Krankengeschichte sehen wir die sorgfältige Aufnahme der Begleitmedikation als einen wesentlichen Faktor, da viele auch nicht urologische Präparate anticholinerge Nebenwirkungen oder sogar anticholinerge Hauptwirkungen haben und somit die Blasenfunktion erheblich beeinflussen können (■ **Tab. 2**).

Auf die neurologische Vorgeschichte muss ebenso eingegangen werden wie auf Miktions- und Stuhlgewohnheiten [12]. Die Art der Harnentleerung (normale, willentliche Entleerung; Anwendung des intermittierenden Katheterismus oder spontane Entleerung mittels Ausnutzung

der Reflexentleerung) ist hierbei ebenso von Bedeutung wie der Zeitraum trockener Intervalle zwischen den einzelnen Blasenentleerungen. Auch die Anzahl afebriler und/oder febriler HWI ist in diesem Zusammenhang von wesentlicher Bedeutung. Gleiches gilt nicht zuletzt auch für die Darm- und Sexualfunktion. Erektions- und Ejakulationsqualität müssen erfragt werden. Mögliche Schädigungsorte im zentralen oder/und peripheren Nervensystem werden so oft schon deutlich.

Miktionsstagebuch

Etwa die Hälfte der Patienten mit Symptomen einer Detrusorhyperaktivität

überschätzt in der Sprechstunde die Miktionsfrequenz am Tage [14, 15]. Aus diesem Grund müssen Patienten mit neurogenen Blasenfunktionsstörungen zur Beurteilung des Miktionsverhaltens und der möglicherweise vorliegenden Funktionsstörungen ein Trink- und Miktionsprotokoll über mindestens 3–4 Tage führen. Durch Protokollierung der Miktionszeiten und -volumina sowie der Trinkmenge und -uhrzeit lässt sich ein guter Überblick über die Problematik im Alltag gewinnen. Schweregrad des Harndranges, Leidensdruck und ggf. auch Zahl der Inkontinenzepisoden sollten notiert werden. Falls aufgrund der mit der Blasenfunktionsstörung einhergehenden Harninkontinenz das Tragen von aufsaugenden Hilfsmitteln (Vorlagen, Windeln, Windelhosen) notwendig ist, wird der Betroffene gebeten, das Windelgewicht zu wiegen. So lässt sich die Menge des Urinverlusts objektivieren. Die Anzahl der Vorlagen/Tag erscheint wenig hilfreich, da einerseits die Vorlagen von unterschiedlicher Qualität sind, die Feuchtigkeit mehr oder weniger gut aufsaugen und den Wechsel häufiger oder seltener notwendig machen. Andererseits besteht, interindividuell und intraindividuell je nach äußeren Bedingungen, eine erhebliche Diskrepanz im Reinlichkeitsempfinden, so dass der Wechsel der Vorlagen oder Windeln bei unterschiedlich großen Urinmengen erfolgt.

Durch das Protokoll lässt sich nicht selten eine Pollakisurie von einer Polyurie unterscheiden und auch eine habituelle Polydipsie als Ursache der Pollakisurie aufdecken.

Körperliche Untersuchung

Vor der Untersuchung auf urologischem Fachgebiet werden motorische und sensible Defizite bestimmt. Die spezielle Untersuchung umfasst eine Inspektion und Palpation des äußeren Genitale, damit urogenitale Fehlbildungen nicht übersehen werden. Im Rahmen der digital-rektalen Untersuchung ist neben der Beurteilung der Prostata beim Mann der Reflexstatus ein wesentlicher Bestandteil einer orientierenden neurourologischen Untersuchung. Nicht nur der anale Sphinktertonus ist so für den erfahrenen Untersucher abzuschätzen, sondern auch

die erhaltene bzw. fehlende Kontraktions- und Relaxationsfähigkeit des Sphincter ani externus festzustellen. Die Erhebung des sakralen Reflexstatus mit besonderem Augenmerk auf die Conusreflexe (Analreflex, Bulbocavernosusreflex, Hustenreflex sowie Pudendoanalreflex) erfolgt im gleichen Maße wie die Prüfung von diskriminierter Sensibilität- und Schmerzempfindung insbesondere in den sakralen Dermatomen. Auffälligkeiten der gedeckten Sakralhaut wie Nävi, abnorme Behaarung oder ein Dermalsinus geben Hinweise auf okkulte Dysraphien im Sakralbereich (■ **Tab. 3, 4**, [16, 17, 18, 19, 20, 21].

Sonographie

Die Ultraschalldiagnostik stellt für den Patienten eine ungefährliche, röntgenstrahlenunabhängige und flexible Untersuchung dar, die eine wichtige Informationen auch bei urodynamischen Fragestellungen liefert. Grundsätzlich sollte jeder zur neurourologischen Untersuchung anstehende Patient sonographisch untersucht werden. Dabei ist die Beurteilung des oberen Harntraktes aus urodynamischer Sicht ähnlich aussagekräftig wie die durch das Ausscheidungsurogramm, bedarf jedoch keiner besonderen Vorbereitung des Patienten. Patienten mit nBFS müssen im Rahmen von Verlaufsuntersuchungen sonographisch untersucht werden, um die Situation des oberen Harntraktes mit zu beurteilen, da es durch sekundär aufgetretene Pathologien (sekundärer Reflux, unerkannt abgelaufene Pyelonephritis mit Narbenbildung o. ä.) zu sonographisch meist deutlich sichtbaren morphologischen Veränderungen kommen kann.

Es sei nochmals hervorgehoben, dass die Sonographie nur morphologische und keine funktionellen Veränderungen des oberen Harntraktes erfasst. Neben der Beurteilung von Nierengröße und Parenchymdicke muss eine Hohlraumektasie ausgeschlossen werden. Diese ist in der Regel indirekter Hinweis auf eine anatomische oder funktionelle Abflussstörung. In Zusammenhang mit einer vollen Harnblase muss auch an einen vesikoureteralen Reflux gedacht werden. Bei leerer Blase ist die Ektasie des Hohlraumsystems der Niere immer ein Hinweis auf

eine Abflussstörung, wobei es sich hierbei um einen Harnleiterstein, eine Enge des Harnleiters oder insbesondere auch bei der neurogenen Blasenfunktionsstörung um eine Enge im Niveau der Harnleitermündung handeln kann. Hypertrophische Harnblasenmuskulatur behindert den Abfluss in diesem Bereich oftmals nicht unerheblich. Eher selten ist in diesem Zusammenhang ein Harnleitertumor Ursache der Harnabflussstörung. Die sonographische Restharnbestimmung durch Ausmessung des Blasenvolumens vor und nach einer Miktion ist Standard.

Zusätzlich ermöglicht die Ultraschalluntersuchung eine Bestimmung der Blasenwanddicke und lässt hierdurch Rückschlüsse auf eine subvesikale Obstruktion bei funktionellen und anatomischen Entleerungsstörungen zu [23, 24].

Urindiagnostik

Eine aussagefähige Beurteilung des Urins ist nur aus frischen sauberem Mittelstrahlurin, bei diagnostischen Zweifeln oder Verdacht auf Kontamination durch Bakterien der Standortflora mittels Katheterurin möglich. Bei männlichen tetraplegischen Menschen, bei denen die Blasenentleerung mittels Reflexentleerung in ein Kondomurinal erfolgt, ist oftmals die Entnahme einer Urinprobe mittels Blaspunktion notwendig. Die Entnahme aus dem Urinbeutel ist in diesen Fällen zu artefaktreich und gilt in der mikrobiologischen Urindiagnostik als obsolet.

Zur Anwendung kommen orientierend die handelsüblichen Urinteststreifen (z. B. Urinstix®), die mit einer Sensitivität von 93% und einer Spezifität von 17% einen möglicherweise vorliegenden HWI anzeigen [25]. In jedem Fall aber muss bei positivem Urinteststreifen der Urin unter dem Mikroskop untersucht und die Anzahl der Leukozyten z. B. mittels der Fuchs-Rosenthal-Kammer bestimmt werden: Eine alleinige Leukozyturie zeigt noch nicht einen behandlungsbedürftigen Infekt an. Auch die oft ausschließlich erfolgte Verwendung einer handelsüblichen Urintauchkultur (z. B. Uricult®) führt nicht zur Diagnose eines behandlungswürdigen und -bedürftigen HWI. Allein die Kombination von >100 Leukozyten/mm³ in der Zählkammer und

Urologe 2012 · 51:168–178
DOI 10.1007/s00120-011-2784-3
© Springer-Verlag 2012

A. Kaufmann · I. Kurze

Diagnostik der neurogenen Blasenfunktionsstörung

Zusammenfassung

Patienten mit angeborenen und erworbenen neurogenen Blasenfunktionsstörungen infolge zentraler und peripher-nervöser Läsionen sind in ihrem täglichen Leben wesentlich eingeschränkt. Neurogene Funktionsstörungen der Blase und des unteren Harntraktes werden oft fehlinterpretiert und verspätet einer Diagnostik zugeführt. Die Folge können schwerwiegende Komplikationen bis hin zur Niereninsuffizienz sein. Aus diesen Gründen ist es notwendig, eine differenzierte Diagnostik durchzuführen, um die verschiedenen Blasenfunktionsstörungen zu klassifizieren und eine spezifische Therapie festzulegen. Patienten mit neurogenen Blasenfunktionsstörungen bedürfen einer lebenslangen neurourologischen Betreuung. Der Artikel beschreibt neurourologische Untersuchungstechniken und deren Interpretation im Falle neurogener Blasenfunktionsstörungen.

Schlüsselwörter

Neurogene Blasenfunktionsstörung · Blaseninkontinenz · Niereninsuffizienz · Querschnittslähmung · Multiple Sklerose

Diagnosis of neurogenic bladder dysfunction

Abstract

Patients with congenital and acquired neurogenic bladder dysfunction due to central and peripheral nervous lesions are significantly limited in their daily lives. The neurogenic dysfunction of the bladder and lower urinary tract are often misinterpreted and later fed to a diagnosis. Without therapy severe complications, including renal damage, could be the consequence in the follow up. Therefore, dedicated diagnostics have to be done to recognize the different disorders and to determine the specific therapy. For these patients a lifelong bladder monitoring and neuro-urological management is necessary. This article describes techniques of neuro-urological testings and the interpretation in case of neurogenic disorders.

Keywords

Neurogenic bladder dysfunction · Urinary incontinence · Spinal cord injury · Multiple sclerosis · Videourodynamics

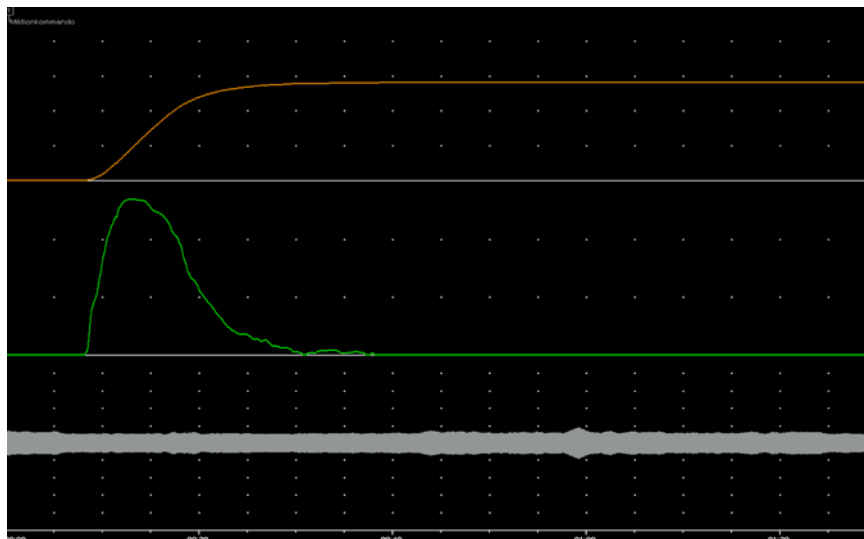


Abb. 1 ▲ Typische Uroflowkurve mit einem normalen „glockenförmigen“ Flussmuster

$>10^5$ koloniebildenden Einheiten (KBE) in der Urinkultur indiziert eine antibiotische und, wenn möglich, antbiogramm-gerechte Therapie. Eine alleinige Leukozyturie und/oder alleinige asymptomatische Bakteriurie bedürfen lediglich der Kontrolle. Ausnahme allein ist der symptomatische Infekt. Ein HWI bei Querschnittslähmung ist keine Krankheit per se, sondern Folge der gestörten Blasenfunktion/der Harnableitung bzw. des Managements [23, 26].

Laborwerte

Die Bestimmung des Kreatinin im Serum eignet sich als Marker zur Abschätzung der glomerulären Filtrationsleistung der Niere. Eine normale Kreatininkonzentration im Serum schließt jedoch eine eingeschränkte Nierenfunktion nicht aus, da erst bei einer Einschränkung der glomerulären Filtrationsleistung auf $<50\%$ der Norm mit einem Anstieg des Serumkreatinins zu rechnen ist. Insbesondere bei geringer Muskelmasse und geringer Muskelaktivität ist das Serumkreatinin auch bei schon erheblich eingeschränkter glomerulärer Filtrationsleistung der Niere lange noch im Bereich der Norm. Deshalb sollte bei Patienten mit neurogenen Blasenfunktionsstörungen nicht nur der Kreatininwert im Serum, sondern eine Clearanceuntersuchung erfolgen. Hierbei erfolgt die parallele Bestimmung des Serumkreatinins am Tag der Urinsamm-

lung und die Bestimmung des Kreatinins im 24-h-Sammelurin. Neben der Kreatininclearance ist die Bestimmung der tubulären Extraktionsrate im Rahmen einer Nierenszintigraphie zur Überprüfung der Nierenfunktion ein geeigneter Parameter [27].

Uroflowmetrie

Die Uroflowmetrie ist die einfachste urodynamische Untersuchungsmöglichkeit und erfolgt als Screening- und Basisuntersuchung zur groben Abschätzung pathologischer Urinflussmuster. Sie kommt nur zur Anwendung, wenn der Patient in der Lage ist, eine vollständige Entleerung oder eine Teilentleerung der Harnblase zu initiieren. Neben Miktionsvolumen und Flussgeschwindigkeit (ml/s) wird u. a. auch die Miktionsdauer aufgezeichnet. Die ermittelten Werte werden in eine Flusskurve umgesetzt, die einen für bestimmte Funktionsstörungen typischen Verlauf aufweist (■ **Abb. 1**). Eine ausreichend große Miktionsmenge ist Voraussetzung für eine qualitativ gute Beurteilung der Messung. In der Regel wird diese Untersuchung mit einer sonographischen Restharnbestimmung kombiniert.

Prinzipiell ist zu empfehlen, eine Uroflowmetrie mehrfach durchzuführen, um die Ergebnisse reproduzierbar und sinnvoll auswertbar zu machen. In jedem Fall müssen die Daten der Uroflowmetrie mit den klinischen Daten korreliert werden,

da die Zuordnung von bestimmten Flussmustern auf eine ursächliche Pathologie schwierig sein kann und oft keine Rückschlüsse möglich sind [28, 29].

Urethrozystoskopie

Die Urethrozystoskopie ist keine zwingend notwendige Untersuchung in der Diagnostik neurogener Harnblasenfunktionsstörungen, kann jedoch bei bestimmten Verdachtsmomenten notwendig werden, um z. B. Raumforderungen, Steine, ein Carcinoma in situ oder andere anatomisch-pathologische Veränderungen auszuschließen oder nachzuweisen. Je nach vorliegender neurologischer Grunderkrankung muss diese Untersuchung in Spinalanästhesie oder Intubationsnarkose durchgeführt werden, da pathologische Reflexe der unteren Extremitäten, eine vermehrte Spastik oder Fehlregulationen des vegetativen Nervensystems diese Untersuchung unmöglich machen können oder den Patienten gefährden. Eine individuelle Abwägung im Einzelfall ist stets notwendig.

Ausscheidungsurographie (i. v.-Urographie)

Die Ausscheidungsurographie ist aufgrund der hiermit verbundenen Strahlenbelastung zugunsten der Sonographie und der strahlungsärmeren Nierenfunktionsszintigraphie in den Hintergrund der Diagnostik getreten. Eine Indikation bleibt die morphologische Beurteilung des Hohlsystems im Bereich des oberen Harntraktes bei speziellen Fragestellungen, wobei die Sonographie jedoch eine höhere Sensitivität insbesondere bei Nierensteinen und Neoplasien aufweist [30].

Computertomographie/Magnetresonanztomographie

Im Rahmen neurourologischer Fragestellungen ist eine CT bzw. MRT des Abdomens und Beckens nur selten indiziert. Die dynamische Magnetresonanztomographie des Beckenbodens ermöglicht dagegen eine sehr gute Darstellung aller an der Kontinenzfunktion beteiligten Strukturen. Anatomische und teilweise auch funktionelle Läsionen können identifi-

ziert werden. Aufgrund einer weiten Varianz der Beckenbodenanatomie in Ruhe und unter Belastung und fehlender validierter differentialdiagnostischer Vorgehensweisen sind die aus dem Beckenboden-MRT gewonnen Schlussfolgerungen heute noch kein Routinediagnostikum zur Abklärung einer nBFS, sondern vielmehr noch Inhalt wissenschaftlicher Untersuchungen [31, 32].

Retrogrades Urethrogramm

Das retrograde Urethrogramm erfolgt zur radiologischen Darstellung pathologischer Veränderungen wie kurz- oder langstreckiger Harnröhrenstrikturen oder Harnröhrendivertikeln. Beachtet werden müssen die Streckung der Harnröhre sowie die vollständige Kontrastmittelfüllung der Harnröhre. Da die Harnröhre meist im Rahmen des Miktionszysturethrograms dargestellt und beurteilt werden kann, sollte das retrograde Urethrogramm bei entsprechender Anamnese oder unklaren Befunden der kombinier-

ten Videourodynamik vor- oder nachgestellt werden.

Videourodynamik

In der Klassifikation neurogener Blasen-funktionsstörungen muss heute die kombinierte videourodynamische Untersuchung als Goldstandard angesehen werden. Durch eine alleinige Röntgendarstellung der Harnblase mittels Zystogramm und Miktionszysturethrogramm (MCU) lässt sich die Morphologie und Lage der Harnblase sicher beurteilen, bei gleichzeitiger Durchführung von urodynamischer Untersuchung und idealerweise digitalisiert durchgeführter radiologischer Darstellung kann z. B. das Auftreten eines vesikoureterorenalen Refluxes mit dem jeweils herrschenden intravesikalen Drücken korreliert und eine Differenzierung in Nieder- oder Hochdruckreflux erfolgen. Die Befunde im Rahmen der kombinierten Untersuchung geben dem Untersucher zusätzliche Informationen zur

Funktion der Harnblase bei Füllung und Entleerung an die Hand.

Urodynamische Untersuchungen sollten mehrfach durchgeführt werden, um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten und das Problem auftretender Systemfehler zu verringern. Es sollte eine ruhige und entspannte Atmosphäre herrschen, der Patient sollte möglichst wenig sprechen, um die wegen der intraabdominellen Druckerhöhungen per se artefaktanfällige Kurve, nicht unnötig in ihrer Aussagekraft zu beeinflussen.

Einem oft sicher zu Recht angebrachten und wichtigen Argument, die Strahlenbelastung sei in Anbetracht der notwendigen Wiederholungsuntersuchungen bei gleichzeitig durchgeführter Urodynamik und Miktionszysturethrographie zu hoch, muss entgegengesetzt werden, dass die kontinuierliche Aufzeichnung urodynamischer Daten in Verbindung mit der in der Regel nicht kontinuierlich erfolgten, digital gepulsten Durchleuchtung die bestmögliche Diagnostik einer Funktionsstörung des unteren

Hier steht eine Anzeige.



Abb. 2 ▲ Videourodynamischer Messplatz mit urodynamischer Messeinrichtung und digitalem Röntgenarbeitsplatz. Die als C-Bogen eingerichtete Durchleuchtungseinheit lässt eine Beurteilung der Harnblasenmorphologie in mehreren Ebenen zu. Druckkurven und Röntgenbilder werden kombiniert auf einem dem Krankenhausinformationssystem gespeichert und sind als Livestream während der Untersuchung live auf den Rechnern in den angeschlossenen Arztzimmern abrufbar

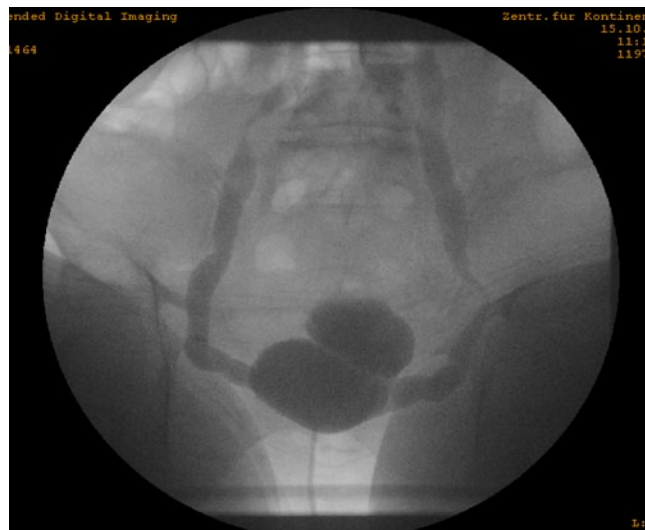


Abb. 3 ▲ Miktionszysturethrogramm einer 40 Jahre alten Patientin mit seit 15 Jahren bestehender inkompletter Querschnittslähmung infolge Entfernung eines intraspinalen Astrozytoms: Druckgeschädigte Low-compliance-Blase mit vesikoureteralem Reflux 3. bis 4. Grades beidseits und kranial gelegenen Blasendivertikel

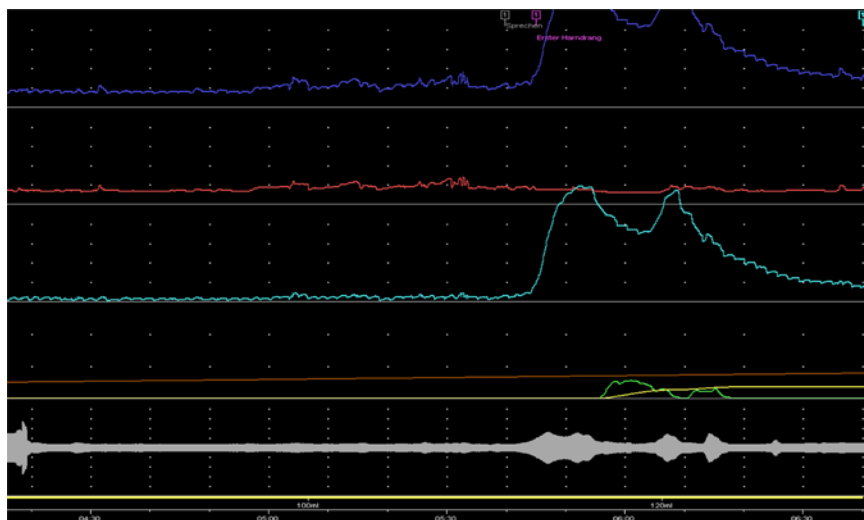


Abb. 4 ▲ Typischer urodynamischer Befund mit neurogener Detrusorhyperaktivität und im Oberflächen-EMG des Beckenbodens zu erkennende gesteigerte Aktionspotentiale als Ausdruck einer Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie bei kompletter suprakonaler Querschnittslähmung

Harntraktes ist, die uns zur Verfügung steht. Die videourodynamische Untersuchung erfasst Funktionsdaten der Harnblase, welche meist einen eindeutigen Rückschluss auf die zur Blasenfunktionsstörung führende Pathophysiologie zulassen. Sie stellt eine geeignete Untersuchung zur Verlaufskontrolle von Blasenfunktionsstörungen im Rahmen neurologischer Erkrankungen und zur Beurteilung der Effektivität therapeutischer Interventionen dar. Sowohl Veränderungen von

Blasenfunktionstörungen, die in gewissem Grade immer einer Eigendynamik unterworfen sind, als auch Risikofaktoren für den oberen Harntrakt lassen sich so erfassen [33, 34].

Die kombinierte videourodynamische Untersuchung wird, je nach Art der zu erwartenden Blasenfunktionsstörung im Liegen oder Sitzen auf einer hierzu speziell konstruierten Röntgendurchleuchtungseinheit durchgeführt (■ Abb. 2). Ziel dabei ist es stets, die Untersuchung

so physiologisch wie möglich ablaufen zu lassen. Bei der kombinierten Videourodynamik wird ein doppelläufiger Messkatheter retrograd über die Harnröhre, in bestimmten Indikationen auch nach suprapubischer Punktion, in die Harnblase eingeführt, um während der Füllungs- und Entleerungsphase der Harnblase den intravesikalen Druck messen zu können. Gleichzeitig erfolgt eine intrarektale und somit intraabdominelle Druckmessung und die Ableitung eines Oberflächen-EMG des Beckenbodens. Füllmedium ist körperwarmes Kontrastmittel. Nicht erwärmte Flüssigkeiten sind eine Provokation der Harnblase an sich und dürfen nicht zur Anwendung kommen. Die Füllgeschwindigkeit sollte 20 ml/min nicht überschreiten [35].

Vorgeschaltet sind der Videourodynamik eine Nieren- und Blasenübersichtsaufnahme. Die mit zur Darstellung kommenden knöchernen Strukturen werden ebenfalls beurteilt, auf Dysgenesien der unteren Wirbelsäule und des Kreuzbeines ist zu achten. Röntgendichte Strukturen in Projektion auf die Harnwege geben Hinweise auf eine mögliche Nephrolithiasis. Während der Blasenfüllung wird die Form und Lage des unteren Harntraktes mittels gelegentlicher Durchleuchtung beobachtet. Die Dokumentation in Phasen unterschiedlicher Füllung hilft, patho-

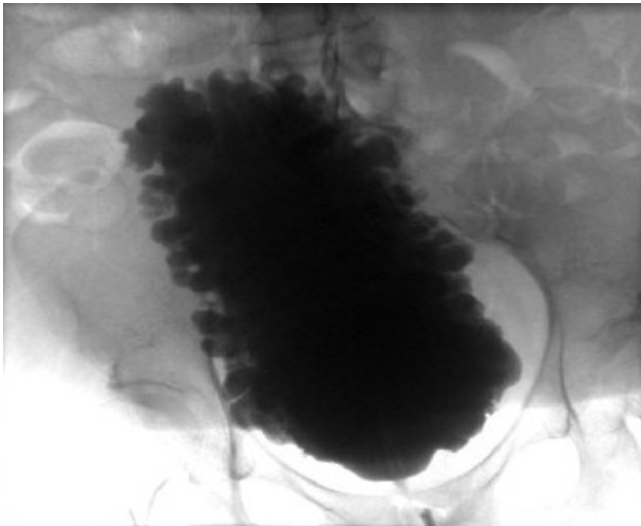


Abb. 5 ▲ Miktionszystourethrogramm einer 23 Jahre alten Patientin mit angeborener Tetraspastik und bisher unbehandelter neurogener Blasenfunktionsstörung: druckgeschädigte Low-compliance-Blase

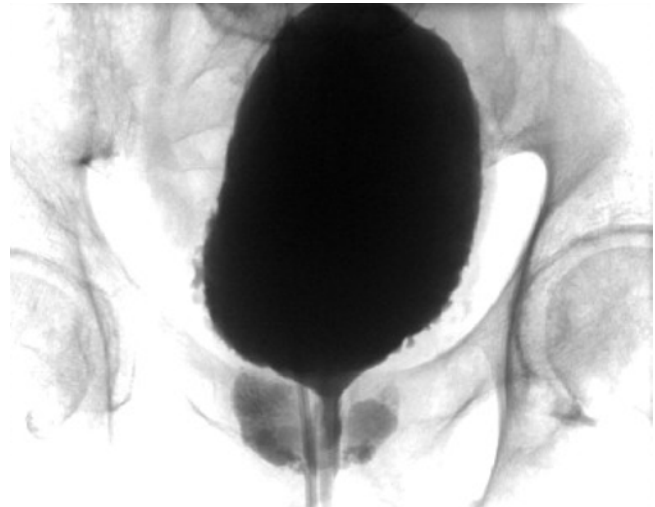


Abb. 6 ▲ Miktionszystourethrogramm eines 46 Jahre alten Patienten mit kompletter Querschnittslähmung sub C5: bei sehr hohen vesikalen Druckverhältnissen Influx beidseits

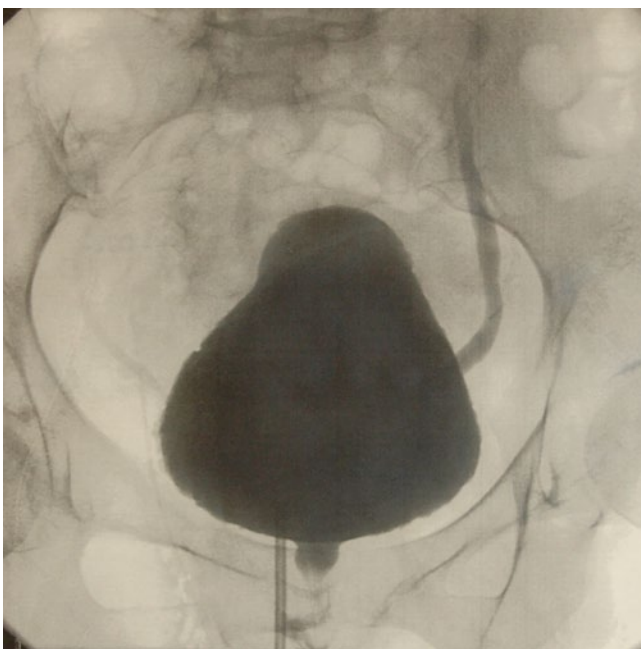


Abb. 7 ▲ Miktionszystourethrogramm einer 48 Jahre alten Patientin mit MS: Hochdrucksituation: Ballonierung der hinteren Harnröhre bei Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie, Reflexinkontinenz, vesikoureteraler Reflux 2. Grades links

logische Befunde wie Fremdkörper, Harnblasendivertikel oder tumoröse Raumforderungen aufzudecken (■ **Abb. 3**).

Eine neurogene Detrusorhyperaktivität, die phasisch oder terminal auftreten kann, wird ebenso registriert wie das Füllungsempfinden, welches der Patient mitteilt. Das Maß der Compliance (Verhältnis des zunehmenden Volumens zu intravesikalem Druckanstieg in ml/cmH₂O) ist bei neurogenen Funktionsstörungen von Bedeutung, um einen strukturellen Schaden von einer funktionellen Störung

unterscheiden zu können. Sollten pathologische Befunde entweder in der Durchleuchtung oder der urodynamischen Messung auftreten, werden diese dokumentiert, Röntgenbefund und Druckwerte miteinander verglichen, in Beziehung zueinander gesetzt und erste Rückschlüsse gezogen. Nach Erreichen der maximalen Kapazität bzw. Einsetzen einer Detrusorhyperaktivität und Reflexmiktions erfolgt die Dokumentation der Miktionsmittels Aufzeichnung der gepulsten Durchleuchtung im a.-p.-, schrägen und/oder seitli-

chen Strahlengang zur Beurteilung der Blasenfunktion und -morphologie, des Blasenhalses und insbesondere der hinteren Harnröhre. Oftmals lassen sich an der Form der intravesikalen Druckkurve die Regionen neurogener Schädigungsstellen erkennen (■ **Abb. 4, 5, 6, 7**).

Eine Urodynamik ohne röntgenologische Darstellung ist notwendig und berechtigt zur urodynamischen Kontrolle einer therapeutischen Maßnahme, z. B. nach anticholinergischer Neueinstellung oder nach Injektion von Botulinumtoxin in den Detrusor bei Detrusorhyperaktivität. Die Beurteilung eines Therapieerfolgs ist nicht nur klinisch, sondern in jedem Fall urodynamisch zu objektivieren.

Verschlusszystometrie

Bei lähmungsbedingt offen stehendem Blasen Hals besteht ein bisweilen sehr geringer subvesikaler Auslasswiderstand, der dazu führen kann, dass eine Detrusorhyperaktivität geringen Ausmaßes nicht erkannt wird. Der Druck durch den infolge dieser autonomen Kontraktion der Harnblase entstehenden Urinverlust via naturalis „verpufft“. Auch können aufgrund dieses Phänomens Druckwerte in der Harnblase falsch zu niedrig gemessen werden. In diesen Fällen bietet sich die Verschlusszystometrie an, bei der ein Ballonkatheter in die Harnblase eingelegt wird und der mit 15-20 ml aufge-

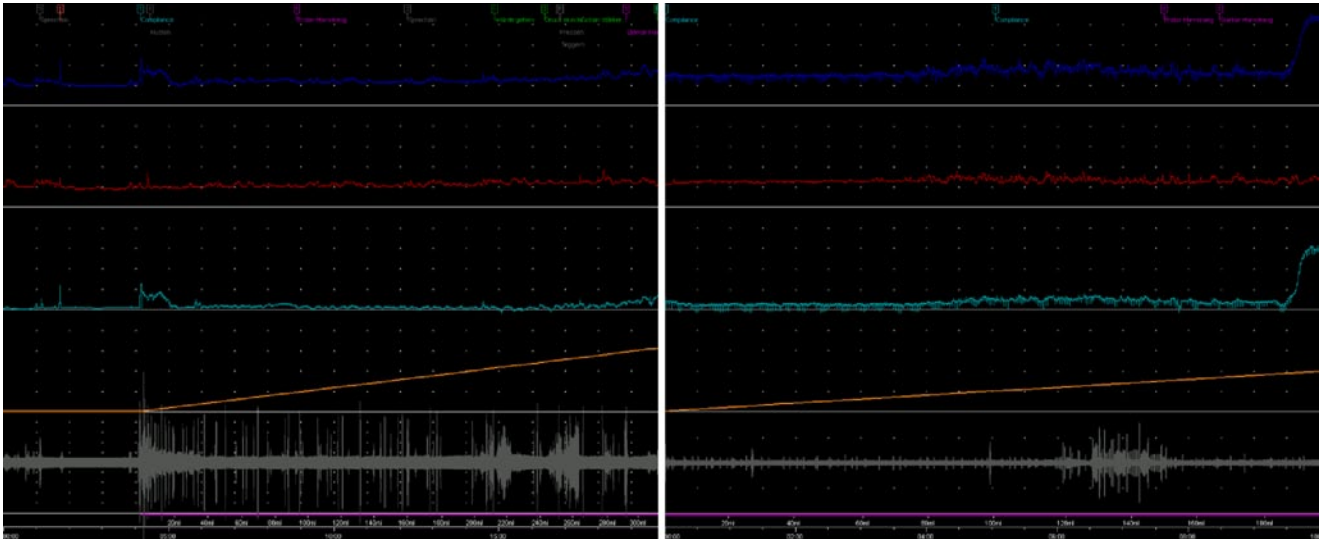


Abb. 8 ▲ Zwei im Rahmen einer Verschlusszystometrie erhobene Befunde bei einer 82-jährigen Patientin mit einer kompletten Harninkontinenz: Während in der ersten Messung (links) zum Zeitpunkt des schwallartigen Urinverlusts mit vollständiger Entleerung der Harnblase keine Detrusorhyperaktivität zu erkennen ist, zeigt sich nach Verschluss des Blasenhalses mit Hilfe eines Ballonkatheters eine Kontraktion des Detrusors i. S. einer neurogenen Detrusorhyperaktivität als Ursache der Harninkontinenz bei gleichzeitiger Blasenhalslähmung (rechts)

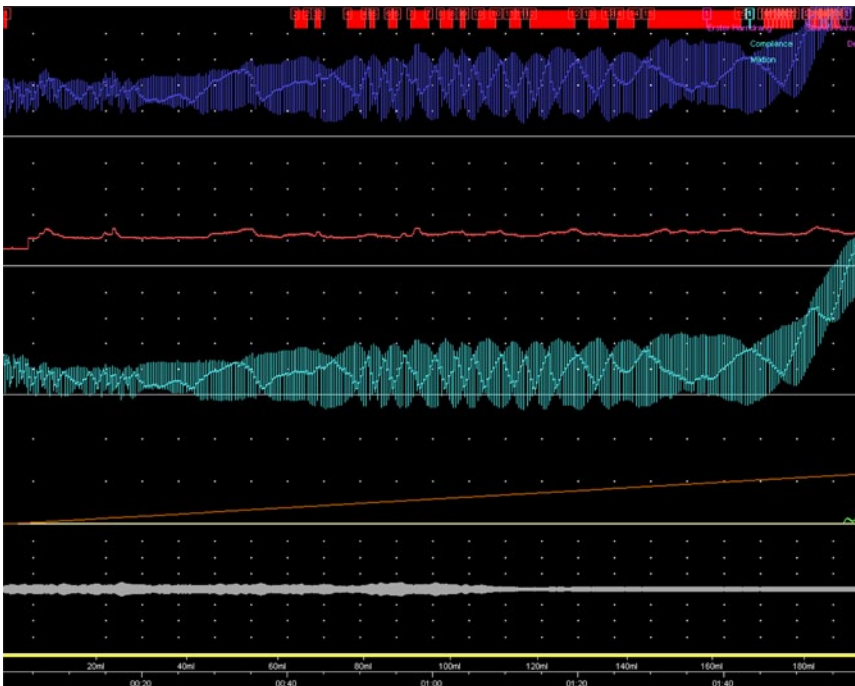


Abb. 9 ▲ Positiver Eiswassertest mit reflektorischer Detrusorkontraktion nach rascher intravesikaler Instillation von 4°C kalter physiologischer Kochsalzlösung bei einem 25-jährigen Patienten mit kompletter Querschnittslähmung sub Th2

blockte Ballon gegen den Blasenhals gezogen wird und so den Blasenhals verschließt (■ Abb. 8).

Die Füllung der Harnblase und gleichzeitige Messung des intravesikalen Druckes erfolgt retrograd über diesen Ballonkatheter. Die tatsächlichen Druckwer-

te in der Harnblase während einer Detrusorkontraktion, ob autonom oder willentlich eingeleitet, können ebenso bestimmt werden. Auch die Auswirkungen einer Operation im Bereich des Blasenhalses (z. B. die Implantation eines artifiziellen Schließmuskelsystems nach Scott)

können bereits präoperativ simuliert werden. Die Verschlusszystometrie wird auch dann notwendig, wenn aufgrund des geringen Auslasswiderstands und einer deutlichen Inkontinenz die Blase nicht zu füllen ist und die Compliance und/oder zystometrische Blasenkapazität bestimmt werden soll.

Eiswassertest

Der erstmals 1957 von Bors u. Blinn [36] beschriebene Eiswassertest löst reflexartig autonome Detrusorkontraktionen als Folge rascher intravesikaler Instillation von 4°C kalter physiologischer Kochsalzlösung aus. Es handelt sich um einen spinal-segmentalen Reflex, der über mentholsensitive Kälterezeptoren und afferente C-Fasern vermittelt wird („bladder cooling reflex“, BCR). Der BCR ist ein neonataler Reflex, der mit zunehmender Reifung übergeordneter Zentren unterdrückt wird und bis zu einem Lebensalter von 4 Jahren und bis zu dem Zeitpunkt, an dem Kinder die vollständige Kontrolle über ihre Blase gewonnen haben, als physiologisch anzusehen ist. Er entsteht bei Erwachsenen als Folge der verloren gegangenen zentralen Inhibition untergeordneter Zentren, z. B. als Folge einer Querschnittslähmung oder MS. Er tritt in 27% der idiopathischen Detrusorhyperaktivität und 100% der neuro-

genen Detrusorhyperaktivität auf [37, 38]. Er beweist zwar im positiven Fall den Verlust der zentralen Kontrolle, lässt dagegen im negativen Fall keine Rückschlüsse auf fehlende neurogene Blasenfunktionsstörungen zu (■ Abb. 9).

Urethradruckprofil

Das Urethradruckprofil dient dazu, ergänzend zur videourodynamischen Untersuchung, den Harnröhrenverschlussmechanismus in Ruhe und unter Belastung zu beurteilen. Nach Einlage eines 2-lumigen Messkatheters erfolgt mit Hilfe einer automatischen Rückzugvorrichtung und einer definierten Geschwindigkeit von 1 mm/s eine kontinuierliche Aufzeichnung des intravesikalen und den urethralen Druckes.

Der maximale urethrale Verschlussdruck und die funktionelle Urethralänge können bei neurogenen Fragestellungen jedoch nicht als verlässliche Parameter herangezogen werden, so dass diese Untersuchung in der Routinediagnostik nur selten und bei bestimmten Fragestellungen zur Anwendung kommt.

Pharmakologische Provokationstests

Zur Differenzierung zwischen neurogener und myogener Ursache einer Detrusorakontraktilität oder -schwäche standen zwei pharmakologische Provokationstests zur Verfügung: Kommt es im Rahmen des sog. Denervierungshypersensibilitätstests mittels s.c.-Applikation von 0,25 mg Carbachol (Doryl®) innerhalb von 30 min zu einem signifikanten Druckanstieg des intravesikalen Druckes $>25 \text{ cmH}_2\text{O}$, so ist dies als Zeichen für eine neurogen denervierte Blase zu werten [39]. Als sensibler ist die Betanecol- (Myocholin®-)Iontophorese anzusehen: Bei 24/26 Patienten mit neurogen bedingter Detrusorschwäche kam es bei gleichzeitiger intravesikaler Applikation von Betanecol und Anlage einer Iontophorese mit 20 mA zu einem signifikanten Anstieg des Detrusordruckes auf $>34 \text{ cmH}_2\text{O}$, während bei der Kontrollgruppe mit einer myogenen Insuffizienz kein Druckanstieg zu verzeichnen war [40]. Beide Therapieverfahren haben in der Diagnostik jedoch an Bedeutung verloren, da die vorgenannten

Substanzen in Deutschland als injizierbare oder wässrige Lösung seit einigen Jahren nicht mehr zur Verfügung stehen.

Fazit für die Praxis

- Neurogene Blasenfunktionsstörungen sind häufige Erkrankungen und durch eine älter werdende Gesellschaft zunehmend. Die Symptome können sehr vielschichtig und im Krankheitsverlauf veränderlich sein.
- Die frühest mögliche und exakte Klassifikation von neurogenen Blasenfunktionsstörungen ist Grundvoraussetzung für eine tragfähige, individuelle und erfolgreiche Therapie. Wesentlich für eine entsprechende Diagnostik ist ein umfassendes differentialdiagnostisches Fachwissen eines erfahrenen Neurourologen. Mit diesem Hintergrund werden einerseits die zur Verfügung stehenden Diagnostika gezielt eingesetzt und andererseits die gewonnen Ergebnisse fachgerecht interpretiert. Erst dann lässt sich in Zusammenarbeit mit dem Patienten ein Therapie- und Blasenentleerungskonzept erstellen, dass der individuellen Lebenssituation angepasst ist, die Lebensqualität verbessert und die Lebenserwartung normalisiert.
- In spezialisierten Zentren stehen dem Neurourologen neben Urotherapeuten und Psychologen auch Physio- und Ergotherapeuten zur Seite, welche die betroffenen Patienten bereits in der Phase der Diagnosefindung begleiten und auf die anstehende Therapien vorbereiten.
- Wegen der ihnen innewohnenden Eigendynamik müssen Patienten mit neurogenen Blasenfunktionsstörungen regelmäßig und lebenslang in neurourologisch versierter Überwachung verbleiben. Bei komplikationslosem Verlauf ist in der Regel eine jährliche neurourologische Diagnostik zur Überprüfung des ausgewählten Blasenentleerungskonzepts ausreichend. Lediglich nach medikamentöser Umstellung oder nach operativer Therapie werden vom betreuenden Neurourologen die diagnosti-

schen Kontrollintervalle individuell festgelegt.

Korrespondenzadresse

Dr. A. Kaufmann

Zentrum für Kontinenz und Neuro-Urologie, Kliniken Maria Hilf GmbH Mönchengladbach, Viersener Straße 450, 41063 Mönchengladbach
kontinenz-zentrum@mariahilf.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, DeVivo MJ (1999) Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: a regional model systems analysis. Arch Phys Med Rehabil 80:1402–1410
2. Holland NJ, Wiesel-Levison P, Schwedelson ES (1981) Survey of neurogenic bladder in multiple sclerosis. J Neurosurg Nurs 13:337–343
3. Schürch B (2000) Neurogene Blasenfunktionsstörungen: Aktueller Stand der Diagnostik und Therapie. Schweiz Med Wochenschr 130:1618–26
4. Fowler CJ, Kerrebroeck PE van, Nordenbo A, Van Poppel H (1992) Treatment of lower urinary tract dysfunction in patients with multiple sclerosis. Committee of the European Study Group of SUDIMS (Sexual and Urological Disorders in Multiple Sclerosis) J Neurol Neurosurg Psychiatry 55:986–989
5. Van Kerrebroeck PE, Koldewijn EL, Scherpenhuizen S, Debruyne FM (1993) The morbidity due to lower urinary tract function in spinal cord injury patients. Paraplegia 31:320–329
6. Sekar P, Wallace DD, Waites KB et al (1997) Comparison of long-term renal function after spinal cord injury using different urinary management methods. Arch Phys Med Rehabil 78:992–997
7. Linsenmeyer TA, Bagaria SP, Gendron B (1998) The impact of urodynamic parameters on the upper tracts of spinal cord injured men who void reflexly. J Spinal Cord Med 21:15–20
8. Murnaghan GF (1961) Neurogenic disorders of the bladder in Parkinsonism. Br J Urol 33:403–409
9. Reitz A, Fisang C, Müller SC (2008) Neuromuskuläre Funktionsstörung des unteren Harntraktes jenseits von Querschnittlähmung und multipler Sklerose Urologe 47:1097–1105
10. Sauerwein DH (2001) Die Harnwegsinfektion bei neurogenen Blasenfunktionsstörungen. Urologe 41(4):354–358
11. Schäfer W, Abrams P, Liao L et al (2002) Good urodynamic practices: uroflowmetry, filling cystometry, and pressure-flow studies. Neurourol Urodyn 21:261–274
12. Stöhrer M, Goepel M, Kondo A et al (1999) The standardization of terminology in neurogenic lower urinary tract dysfunction with suggestions for diagnostic procedures. Neurourol Urodyn 18:139–158
13. Mintzer J, Burns A (2000) Anticholinergic side-effects of drugs in elderly people. J R Soc Med 93:457–462

14. Chin-Peuckert L, Salle JL (2001) A modified bio-feedback program for children with detrusor-sphincter dyssynergia: 5-year experience. *J Urol* 166:1470–1475
15. Kobi S, Dwyer LS, Rosamilia A (2009) women over-estimate daytime urinary frequency: the importance of the bladder diary. *J Urol* 181(5):2176–2180
16. Wyndaele JJ, De Sy WA (1985) Correlation between the findings of a clinical neurological examination and the urodynamic dysfunction in children with myelodysplasia. *J Urol* 133:638–640
17. Wyndaele JJ (1997) Correlation between clinical neurological data and urodynamic function in spinal cord injured patients. *Spinal Cord* 35:213–216
18. Keshtgar AS, Rickwood AM (1998) Urological consequences of incomplete cord lesions in patients with myelomeningocele. *Br J Urol* 82:258–260
19. Wyndaele JJ (1993) Is impaired perception of bladder filling during cystometry a sign of neuropathy? *Br J Urol* 71:270–273
20. Kirchhof K, Fowler CJ (2000) The value of the Kurtzke Functional Systems Scales in predicting incomplete bladder emptying. *Spinal Cord* 38:409–413
21. Weld KJ, Dmochowski RR (2000) Association of level of injury and bladder behavior in patients with post-traumatic spinal cord injury. *Urology* 55:490–494
22. Bors E, Comarr AE (1971) Neurological urology. Karger, Basel
23. Burgdörfer H, Heidler H, Madersbacher H et al (2007) Leitlinien zur urologischen Betreuung Querschnittgelähmter, 4. überarbeitete Aufl. Thieme, Stuttgart
24. Oelke M, Höfner K, Wiese B et al (2002) Increase in detrusor wall thickness indicates bladder outlet obstruction. *World J Urol* 19:443–452
25. Foxman B, Gillespie B, Koopman J et al (2000) Risk factors for second urinary tract infection among college women. *Am J Epidemiol* 151:1194
26. Cvitkovic-Kuzmic A, Brkljacic B, Ivankovic D, Grga A (2002) Ultrasound assessment of detrusor muscle thickness in children with non-neuropathic bladder/sphincter dysfunction. *Eur Urol* 41:214–218
27. Thieme Chemistry (Hrsg) (2009) RÖMPP Online-Version 3.5. Thieme, Stuttgart
28. Höfner K (1992) Urodynamic evaluation of lower urinary tract dysfunction. *Curr Opin Urol* 2:257–262
29. Van Beek C, Stoevllaar HJ, Nijs HGT et al (1995) Interpretation of uroflow curves by urologists. *Neurourol Urodyn* 14:448–449
30. Rajaie Esfahani M, Momeni A (2006) Comparison of ultrasonography and intravenous urography in the screening and diagnosis of hematuria causes. *Urol J* 3(1):54–60
31. Goh V, Halligan S, Kaplan G et al (2000) Dynamic MR Imaging of pelvic floor in asymptomatic subjects. *AJR* 174:661–666
32. Tan IL, Stoker J, Lameris JS (1997) Magnetic resonance imaging of the femal pelvic floor and urethra: body coil vs. endovaginal coil. *MAGMA* 5:59–63
33. Madersbacher H, Stoehrer M, Schoenberge B, Pannek J (2007) In Urodynamik, 2. überarbeitete Aufl. Springer, Berlin Heidelberg New York
34. Barnick CG, Cardozo LD (1989) Beuness, Use of routine video-cysturethrography in the evaluation of female lower urinary tract dysfunction. *Neurourol Urodyn* 8:447
35. Goldstein I, Siroky MB, Sax DS, Krane RJ (1982) Neurourologic abnormalities in multiple sclerosis. *J Urol* 128:541–545
36. Bors EH, Blinn KA (1957) Spinal reflex activity from the vesical mucosa in paraplegic patients. *AMA Arch Neurol Psychiatry* 78(4):339–354
37. Geirsson G, Lindström S, Fall M (1994) Pressure, volume and infusion speed criteria for the ice-water test. *Br J Urol* 73(5):498–503
38. Mukerji G, Waters J, Chessell IP et al (2006) Pain during ice water test distinguishes clinical bladder hypersensitivity from overactivity disorders. *BMC Urol* 6:31, doi:10.1186/1471-2490-6-31
39. Fischer M (2006) Wertigkeit cholinergischer Substanzen bei Blasenentleerungsstörungen. *J Urol Urogyn* 13 (Suppl 3):6–7
40. Riedl CR, Stephen RL, Dahan LK et al (2000) Electromotive administration of intravesical bethanechol and the clinical impact on acontractile detrusor management: introduction of a new test. *J Urol* 164(6):2108–2111



Abstracts vom DKK 2012 – kostenloser Download



Ab dem 22.02.2012 stehen die Abstracts des Deutschen Krebskongresses (22.-25.02.2012, Berlin) in elektronischer Form in dem Springer-Journal: **Journal of Cancer Research and Clinical Oncology** zur Verfügung und können dort kostenfrei eingesehen und heruntergeladen werden.

Download unter:

[http:// dx.doi.org/10.1007/s00432-011-1144-4](http://dx.doi.org/10.1007/s00432-011-1144-4)