

Urologe [A] 2003 · 42:1383–1402
 DOI 10.1007/s00120-003-0440-2
 Online publiziert: 5. September 2003
 © Springer-Verlag 2003

Redaktion

M. Stöckle, Homburg/Saar

in Zusammenarbeit mit S.C. Müller, Bonn,
 Vorsitzender der Fort- und Weiterbildungs-
 kommission der Deutschen Urologen

Die Beiträge der Rubrik „Weiterbildung · Zertifizierte Fortbildung“ sollen dem Facharzt als Repetitorium dienen und dem Wissensstand der Facharztprüfung für den Arzt in Weiterbildung entsprechen. Die Rubrik beschränkt sich auf gesicherte Aussagen zum Thema.



Willkommen zur Zertifizierten Fortbildung bei Springer!

Das Zertifizierungsportal von Springer <http://cme.springer.de> bietet Ihnen neben der Online-Version der aktuellen Fort- und Weiterbildungsbeiträge auch die Möglichkeit, die Fragen am Ende dieses Beitrags online zu beantworten und somit wichtige Zertifizierungspunkte zu sammeln. Die Teilnahme ist kostenlos und beschränkt sich im Hinblick auf eine eindeutige Identifizierung auf Individualabonnenten der Zeitschrift.

Für diese Fortbildungseinheit erhalten Sie einen Fortbildungspunkt, wenn Sie 70% der Fragen richtig beantwortet haben bzw. Ihr Ergebnis nicht unter dem Durchschnitt aller Teilnehmer liegt. Zwei Tage nach Einsendeschluss können Sie die Auswertung und damit Ihre Teilnahmebestätigung unter <http://cme.springer.de> abrufen. Reichen Sie Ihre Teilnahmebestätigung zur Erlangung des freiwilligen Fortbildungszertifikats bei Ihrer zuständigen Ärztekammer ein.

Diese Initiative ist zertifiziert von der Landesärztekammer Hessen und der Nordrheinischen Akademie für Ärztliche Fort- und Weiterbildung und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung:

Springer-Verlag GmbH & Co.KG
Redaktion Facharztzeitschriften
CME-Helpdesk, Tiergartenstraße 17
69121 Heidelberg
Fax ++49-(0)6221-487-8461
E-Mail: cme@springer.de
<http://cme.springer.de>

cme.springer.de

D.Schultz-Lampel

Kontinenzzentrum Südwest, Klinikum der Stadt Villingen-Schwenningen, Villingen-Schwenningen

Enuresis und kindliche Harninkontinenz

Zusammenfassung

Einnässen ist eines der häufigsten urologischen Symptome im Kindesalter. Nach den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Urologie (DGU) und des Arbeitskreises „Urologische Funktionsdiagnostik und Urologie der Frau“ unterscheiden wir heute streng zwischen Enuresis und kindlicher Harninkontinenz. Die nichtinvasive Basisdiagnostik erlaubt in den meisten Fällen die Klassifizierung in Enuresis und kindliche Harninkontinenz und gibt bereits entscheidende Hinweise auf die Ursache der Störung. Eine weiterführende Diagnostik ist bei der Enuresis nicht indiziert. Allerdings kann bei der kindlichen Harninkontinenz eine exakte pathophysiologische Klassifikation nur mittels invasiver Diagnostik der Videourodynamik erfolgen. Hauptbefunde sind ein instabiler Detrusor und/oder eine dyskoordinierte Miktions mit inkompletter Blasenentleerung. Bei der Enuresis sind Konditionierungstherapie und die Substitution von antidiuretischem Hormon die zentralen Therapiemethoden. Bei der kindlichen Harninkontinenz basiert die Therapie auf der medikamentösen Dämpfung des überaktiven Detrusors sowie auf den Methoden des Blasen Trainings und des Biofeedbacks mit dem Ziel eine nichtobstruktive Miktions (wieder) zu erlernen.

Schlüsselwörter

Enuresis · Kindliche Harninkontinenz · Basisdiagnostik · Videourodynamik · Konditionierungstherapie · Desmopressin · Anticholinergika · Biofeedback

Enuresis and childhood urinary incontinence

Abstract

Enuresis is one of the most frequent urinary symptoms in children. Today we strictly differentiate enuresis from pediatric urinary incontinence. In most cases this classification can be achieved with noninvasive primary diagnostic procedures. In monosymptomatic enuresis further invasive examinations are not necessary. However, in pediatric urinary incontinence invasive diagnostic tools such as video urodynamic studies are mandatory for a correct classification. The main findings in urodynamics are detrusor instability and detrusor-sphincter dyscoordination. The treatment of enuresis is based on enuresis alarm devices and substitution of the antidiuretic hormone. In cases of pediatric urinary incontinence, the methods of choice are either pharmacologic relaxation of detrusor instability on the one hand or biofeedback training to regain an unobstructed micturition on the other hand.

Keywords

Enuresis · Urinary incontinence · Primary diagnostic procedures · Video urodynamic studies · Enuresis alarm · Desmopressin · Anticholinergic drugs · Biofeedback training

► Enuresis

Bei der Enuresis muss ein Urinverlust an mindestens 2 Nächten pro Monat auftreten. Synonyma: Enuresis – Enuresis nocturna – unkomplizierte Enuresis – monosymptomatische Enuresis – enuretisches Syndrom

► Adulte Enuresis

1% der Enuretiker sind älter als 18 Jahre

► Primäre Enuresis

► Sekundäre Enuresis

► Kindliche Harninkontinenz

Synonyma: kindliche Harninkontinenz – Enuresis diurna – Enuresis diurna et nocturna – komplizierte Enuresis – Enuresis mit Tagsymptomatik – symptomatische Enuresis

Ätiologie und Pathophysiologie der Enuresis sind multifaktoriell

► Maturationshemmung

Die Maturationshemmung des Miktionsreflexes und der ADH-Sekretion ist die bedeutsamste Ursache der Enuresis

► Genetische bzw. familiäre Faktoren

► Gendefekte (Enuresis-Gene)

► ADH-Sekretionsstörung

► Perzeptionsstörungen im Schlaf

► Abnorme Trinkgewohnheiten

► Psychogene oder psychiatrische Störungen

Definitionen

Die ►**Enuresis** ist definiert als alleiniges Einnässen im Schlaf an mindestens 2 Nächten pro Monat nach dem 5. Lebensjahr ohne Tagsymptomatik oder Harnwegsinfekte. Synonym werden die bisher gebräuchlichen Begriffe Enuresis nocturna, unkomplizierte Enuresis, monosymptomatische Enuresis und enuretisches Syndrom verwendet. 33% der 5-Jährigen nassen noch nachts ein. Bei einer spontanen Remissionsrate von 15% pro Jahr sinkt die Enuresisrate bei den 8-Jährigen auf 18%, bei den 11-Jährigen auf 7% und auf 0,7% bei den 17-Jährigen ab. Eine Persistenz des Einnässens über das 18. Lebensjahr wird als ►**adulte Enuresis** bezeichnet. 75–80% der Enuretiker haben ein von Geburt an persisterendes nächtliches Einnässen ohne längere trockene Phasen, d. h. eine ►**primäre Enuresis**. Die ►**sekundäre Enuresis** beschreibt ein erneutes Einnässen nach einer bereits vorausgegangenen mindestens 6-monatigen trockenen Phase [1, 18, 22].

Als ►**kindliche Harninkontinenz** wird jede andere Form des Einnässens bezeichnet, die verbunden ist mit zusätzlichen oder alleinigen Tagsymptomen wie Pollakisurie, Dysurie, imperativem Harndrang, Urinverlust oder Harnwegsinfekten. Sie tritt bei 15%–20% der Kinder mit Einnässen auf und ist häufig mit körperlichen oder neurologischen Auffälligkeiten sowie Anomalien des Harntraktes assoziiert. Bisher gebräuchliche Synonyma sind Enuresis diurna bzw. kombinierte Enuresis diurna et nocturna, komplizierte Enuresis, Enuresis mit Tagsymptomatik, symptomatische Enuresis [18, 22].

Ätiologie und Pathophysiologie

Ätiologie und Pathophysiologie der Enuresis sind letztlich nicht vollständig geklärt und wahrscheinlich multifaktoriell ([9, 13], ► **Tabelle 1**):

Zur Pathogenese existieren eine Reihe von Hypothesen, von denen die Theorie der ►**Maturationshemmung** am weitesten akzeptiert ist. Dabei wird infolge mangelhafter Reifung subkortikaler hemmender Nervenbahnen eine Retardierung auf der Stufe einer frühkindlichen Reflexmiktions angenommen, die zu unwillkürlichen Detrusorkontraktionen und erniedrigter Blasenkapazität führt.

Für die Mitbeteiligung ►**genetischer bzw. familiärer Faktoren** an der Manifestation der Enuresis spricht die familiäre Häufung der Enuresis. So nassen 44% der Kinder ein, wenn ein Elternteil Enuretiker war und 77%, wenn beide Elternteile Enuretiker waren. Genetische Faktoren spielen wahrscheinlich die wichtigste Rolle in der Entstehung der Enuresis. Meist wird die Enuresis autosomal-dominant mit einer hohen Penetranz (90%) vererbt. Bisher konnten mehrere ►**Gendefekte (Enuresis-Gene)** auf verschiedenen Chromosomen (8q, 12q, 13q, 22q) lokalisiert werden [2].

Eine erniedrigte nächtliche Produktion des antidiuretischen Hormons ►**(ADH)** wird als Ursache der Enuresis postuliert. Hierfür wird eine Hemmung des hormonellen Tag-Nacht-Rhythmus verantwortlich gemacht. Der erwartete nächtliche ADH-Anstieg bleibt aus, und es kommt zu einer erhöhten nächtlichen Urinproduktion, die die funktionelle Blasenkapazität überschreitet.

Auch ►**Perzeptionsstörungen** des Miktionsreizes während des Schlafes und eine hohe Weckschwelle werden mit der Enuresisentstehung in Zusammenhang gebracht. Während 70% der Kinder mit Enuresis eine unauffällige Zystomanometrie im Schlaf haben, weisen 30% ungehemmte Detrusorkontraktionen im Schlaf auf, obwohl die Zystometrie am Tag vollkommen unauffällig war, was als noch fehlende Kontrolle des zentralen Nervensystems über den Miktionsreflex interpretiert werden kann. Andere Untersucher konnten jedoch keine urodynamischen Auffälligkeiten während des Schlafes finden.

►**Abnorme Trinkgewohnheiten** sind häufig alleinige oder verstärkende Ursache einer Enuresis.

Inwieweit ►**psychogene oder psychiatrische Störungen** eine Enuresis verursachen, ist schwer abschätzbar. Allerdings treten emotionale Störungen oder Verhaltensstörungen bei Enuretikern 2- bis 6-mal häufiger auf als bei Gleichaltrigen. Vor allem für die Manifestation einer sekundären Enuresis werden psychosoziale Stresssituationen wie Ge-

Tabelle 1

Pathophysiologie der Enuresis

Maturationshemmung des Miktionsreflexes
Genetische/familiäre Disposition
ADH-Sekretionsstörung
Schlafstörungen/gestörte Perzeption des Miktionsreizes im Schlaf
Abnorme Trinkgewohnheiten
Psychogene Störungen

Tabelle 2

Ätiologie und Pathophysiologie der kindlichen Harninkontinenz**Harnspeicherstörungen**

Blasenhypersensitivität	
Detrusorhyperaktivität	
Giggle-Inkontinenz	
Sekundäre Dranginkontinenz	Harnwegsinfekt
	Fremdkörper (intravesikal, intravaginal)
	Chemische Reizung
	Oxyuriasis

Blasenentleerungsstörungen

Mechanische Obstruktion	Meatusstenose, Harnröhrenstenose, Harnröhrenklappe, extreme Phimose
Funktionelle Obstruktion	Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination
Detrusor-Blasenhals-Dyskoordination	
Detrusorhypokontraktilität	
Blasenhyposensitivität	
Megazystis	
Klappenblase	

Neurogene Blasenfunktionsstörungen

Myelomeningozele
Spina bifida
Sakrallipom
„Tethered-cord-Syndrom“
Tumore/entzündliche Erkrankungen des ZNS oder peripheren Nervensystems

Extraurethrale Harninkontinenz

Ektoper Ureter
Sinus urogenitalis
Inkontinente Epispadie
Blasenektrophie
Fisteln

burt eines Geschwisterkindes oder familiäre Interaktionsstörungen angenommen. Eine psychogene Ursache ist um so wahrscheinlicher die Ursache der Enuresis, je länger die Kinder zuvor bereits trocken gewesen waren.

Nach der Theorie von Koff sind möglicherweise alle die Enuresis potenziell auslösenden Mechanismen auf eine ► **Entwicklungsverzögerung des zentralen Nervensystems** zurückzuführen [8]. Eine verzögerte Entwicklung afferenter Bahnen könnte die fehlende Weckbarkeit durch den Reiz der vollen Blase erklären. Verzögerte Ausreifung efferenter Bahnen führt zur Persistenz ungehemmter Detrusorkontraktionen, die bei Enuretikern in 50–100% der Fälle nachweisbar sind. Ebenso kann der fehlende zirkadiane

► **Entwicklungsverzögerung des ZNS**

Tabelle 3

**Basisdiagnostik
(notwendige Untersuchungen)**

Anamnese

Trink- und Miktionsprotokoll

Allgemeine körperliche Untersuchung
urologische Untersuchung
orientierende neurologische Untersuchung

Urinsediment

Sonographie (Restharn)

Tabelle 4

Anamnese
Miktionsgewohnheiten

Seltene Miktion Verhaltensstörungen?, z. B. Lazy-bladder-Syndrom?

Intermittierende, bauchpressenunterstützte Infravesikale Obstruktion?

Miktion Miktionsfehlverhalten

Situative Enuresis (z. B. nur zu Hause) Psychosoziale Genese?

Häufigkeit des Einnässens
Tagsymptome (Pollakisurie, Haltemanöver)
Harnwegsinfekte (fiebrhaft/nichtfiebrhaft)

Trinkgewohnheiten Übermäßige abendliche Flüssigkeitsaufnahme?

Stuhlverhalten

Obstipation, Stuhlschmierer, Enkopresis Psychogene Ursache?

Stuhlinkontinenz Neurologische Schädigung?

Zeichen einer allgemeinen Retardierung Entwicklungsverzögerung?

Verhaltensauffälligkeiten Psychogene Ursache?

Familiäre Stresssituationen Psychogene Ursache?

Geburt eines Geschwisterkindes

Trennung der Eltern

Schulprobleme

Frühere Therapien Welcher Behandlungserfolg?

**► Pathophysiologie der kindlichen
Harninkontinenz**

- Harnspeicherstörungen
- Blasenentleerungsstörung
- Kombinierte Störungen

- Blasenhypersensitivität
- Detrusorhyperaktivität
- Kindliches Urge-Syndrom

- Symptomatische Harninkontinenz
- Sekundäre Dranginkontinenz

- Giggle-Inkontinenz
- Enuresis risoria

- Extraurethrale Harninkontinenz

Rhythmus der ADH-Sekretion als Maturationshemmung erklärt werden. Diese Störungen sind möglicherweise genetisch determiniert, werden z. T. aber auch durch Umgebungseinflüsse bestimmt.

Bei der ► **kindlichen Harninkontinenz** liegt dem unfreiwilligen Harnverlust eine neurologische, urologische oder psychische Erkrankung zugrunde und kann mit unterschiedlichen Symptomen kombiniert auftreten (► Tabelle 2). Dabei werden ► **Harnspeicherstörungen**, ► **Blasenentleerungsstörung** und ► **kombinierte Störungen** unterschieden [18, 20, 21, 22].

Auch im Kindesalter kann eine Harndrangsymptomatik durch eine gesteigerte Blasenempfindung (► **Blasenhypersensitivität**) hervorgerufen werden.

Die ► **Detrusorhyperaktivität**, die bislang meist mit dem Begriff „► **kindliches Urge-Syndrom**“ bezeichnet wurde, wird durch eine Reifungsverzögerung der zerebralen Hemmung des Miktionsreflexes mit Persistenz ungehemmter Detrusorkontraktionen (Detrusorhyperaktivität) verursacht. Gerade im Kindesalter kann eine Dranginkontinenz infolge Detrusorhyperaktivität aber auch Ausdruck einer Blasenirritation aufgrund von Harnwegsinfekten, Fremdkörpern (intravesikal, intravaginal), chemischer Reizung oder Oxyuriasis sein. Diese früher als ► **symptomatische Harninkontinenz** beschriebene Störung wird heute als ► **sekundäre Dranginkontinenz** bezeichnet.

Eine Sonderform der Detrusorhyperaktivität ist die ► **Giggle-Inkontinenz**, nach heutiger Auffassung fälschlicherweise als ► **Enuresis risoria** bezeichnet, bei der die Bewegung der Bauchmuskulatur beim Lachen eine Detrusorkontraktion triggert, die konsekutiv eine kompletter Blasenentleerung auslöst. Hauptsächlich tritt sie bei 8- bis 12-jährigen Mädchen auf. Der zugrunde liegende Pathomechanismus ist nicht eindeutig geklärt. Möglicherweise liegt eine Imbalance zwischen dem cholinergen und dem dopaminergen System vor wie beim Narkolepsie/Kataplexie-Syndrom. Hereditäre Ursachen werden vermutet.

An das Vorliegen einer infolge Fehlbildungen anatomisch bedingten Harninkontinenz (► **extraurethrale Harninkontinenz**) muss bei permanentem Urinabgang tagsüber und nachts ohne regelrechte Miktionen gedacht werden.

Mögliche Ursachen sind ein ► **ektopter Ureter** (meist in Kombination mit einer Doppelnierenanlage) oder Sinus urogenitalis beim Mädchen sowie die inkontinente Epispadie oder Blasenektrophie. Angeborene oder erworbene ► **Fistelbildungen** sind im Kindesalter eine Rarität.

Tritt die Harninkontinenz kombiniert mit rezidivierenden Harnwegsinfekten, Restharnbildung, Blasenwandverdickung und evtl. Reflux auf, besteht der Verdacht auf eine ► **infravesikale Obstruktion**. Bei 15–30% der Fälle wird eine organisch bedingte mechanische Obstruktion, wie Meatusstenose, Harnröhrenklappe, extreme Phimose, gefunden.

Häufiger als die organisch bedingte Obstruktion ist die ► **funktionelle Obstruktion** auf dem Boden einer Koordinationsstörung zwischen Detrusor und Sphinkter (Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination, Detrusor-Blasenhals-Dyskoordination). Sie ist Ausdruck eines Miktionsfehlverhaltens mit fehlender Relaxierung des externen Sphinkters bzw. Beckenbodens während der Miktion. Ursache ist in der Regel ein antrainiertes Fehlverhalten auf dem Boden einer übertriebenen Sauberkeitserziehung. Wahrscheinlich liegen derartige funktionelle Störungen auch der sog. ► **nichtneurogenen neurogenen Blase** zugrunde.

Eine Detrusorhypokontraktilität mit großer schlaffer Blase und hoher Restharnbildung kombiniert mit einer Hyposensitivität im Sinne eines ► **Lazy-bladder-Syndroms** kann insbesondere bei Mädchen Ursache einer Inkontinenzproblematik sein. Die Ursache liegt in einer langjährigen Miktionsvermeidung mit extrem seltenen Miktionen, die zunächst zum Verlust des Blasenfüllungsgefühl und dann infolge chronischer Überdehnung der Blase zum Verlust der Detrusorkontraktilität führt.

Die Kombination von Harnspeicher- und Blasenentleerungsstörung mit Detrusorhyperaktivität und Harninkontinenz einerseits und Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie mit Restharn und Auswirkungen auf den oberen Harntrakt (Stauungsnieren, Reflux) andererseits ist typisch für ► **neurogene Blasenfunktionsstörungen**, die im Kindesalter auch oft okkult auftreten können (► **Tabelle 2**, [21,22]).

Diagnostik

Der Umfang des diagnostischen Vorgehens hängt vom Alter des Kindes ab und orientiert sich an der Art und Schwere der vorliegenden Symptomatik sowie den zurückliegenden frustranen Behandlungsversuchen. Während bei Vorliegen von rezidivierenden Harnwegsinfekten, Tagsymptomen sowie körperlichen und neurologischen Auffälligkeiten schon frühzeitig eine invasive Diagnostik erforderlich sein kann, ist die Abklärung eines reinen nächtlichen Einnässens erst ab einem Alter von 5 Jahren sinnvoll. Auf jeden Fall ist vor jeder urodynamischen Untersuchung eine nichtinvasive Basisdiagnostik unabdingbar [18, 20, 22].

Basisdiagnostik

Die Basisdiagnostik, die bei allen betroffenen Kindern, die einer Enuresis- und Inkontinenzabklärung unterzogen werden, durchgeführt werden sollte, dient in erster Linie dem Ausschluss zugrunde liegender urologischer, neurologischer oder psychiatrischer Erkrankungen (► **Tabelle 3**).

Schritt 1: Anamnese

Ganz wesentlich ist eine exakte ► **Miktionsanamnese**, die bereits Hinweise auf die Ursache der Enuresis geben kann. Neben den Miktionsgewohnheiten, der Situation und Häufigkeit des Einnässens, bestehenden Tagsymptomen, Harnwegsinfekten und den Trinkgewohnheiten sollten auch das Stuhlverhalten und das soziale und familiäre Verhalten erfragt und beobachtet werden (► **Tabelle 4**).

Schritt 2: Miktionsprotokoll

Die anamnestischen Fragen nach Miktions-, Einnässfrequenz, Miktionsvolumina, Harn-dranggefühl, Trink- sowie Stuhlverhalten sollten durch Führen eines Miktionsprotokolls für mindestens 2 Tage, besser 5–7 Tage dokumentiert werden (► **Abb. 1**). Zum Nach-

► Ektoper Ureter

► Fistelbildungen

► Infravesikale Obstruktion

► Funktionelle Obstruktion

Funktionelle Obstruktion:

Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination,
Detrusor-Blasenhals-Dyskoordination

► „Nichtneurogene neurogene Blase“

► Lazy-bladder-Syndrom

Lazy-bladder-Syndrom:
Detrusorhypokontraktilität kombiniert
mit einer Hyposensitivität

► Neurogene Blasenfunktionsstörungen

Der diagnostische Umfang hängt vom Alter des Kindes und der Art und Schwere der Symptomatik ab.

Enuresis und kindliche Harninkontinenz bedürfen eines unterschiedlichen Umfanges an Diagnostik und Therapie.

Die Enuresisdiagnostik erfolgt als Stufen-diagnostik

Der Basisdiagnostik sollten alle einnässenden Kinder unterzogen werden

► Miktionsanamnese

Wesentliche Hinweise geben Fragen nach Miktions- und Trinkverhalten, Tagsymptomen und Harnwegsinfekten

Das Miktionsprotokoll ist ein wichtiges diagnostisches Instrument

Name:

Datum:

[illegible]

Abb. 1 ▲ Miktionsprotokoll

weis von Tagsymptomen ist ein Protokollieren über 24 h notwendig, ein Miktionskalender, der nur die trockenen und nassen Nächte dokumentiert, ist nicht ausreichend.

Schritt 3: Körperliche Untersuchung

Hier sollte v. a. auf Hinweise für das Vorliegen einer urologischen oder neurologischen Erkrankung oder angeborener Missbildungen geachtet werden.

Eine exakte ►**Genitalinspektion** zum Ausschluss einer stenosierendem Phimose beim Knaben, Rötungen im Genitalbereich oder eine Labiänsynchie beim Mädchen ist ebenso essenziell wie eine ►**orientierende neurologische Statuserhebung**. Die Inspektion des Rückens, insbesondere der lumbosakralen Region (präsakrale Lipome, Tierfellnävus) kann Hinweise auf eine Spina bifida occulta geben. Auf Asymmetrien der Hautfalten, Glutealatrophy oder Deformitäten der unteren Extremitäten sollte geachtet werden. Ebenso sollte eine Prüfung der Sensibilität im Reithosenareal, der Reflexe der unteren Extremitäten, des Bulbocavernosusreflexes, des Analsphinktertonus und des Analreflexes erfolgen.

- ▶ **Genitalinspektion**
- ▶ **Orientierende neurologische Staturerhebung**

Tabelle 5

Weiterführende Diagnostik (individuell je nach Symptomatik)
Sonographie (Nieren, Blase, Blasenwanddicke, Restharn)
Uroflow/Flow-EMG-Studie
Miktionszystourethrographie (MZU, MCU)
Narkoseuntersuchung (Urethrozystoskopie, Harnröhrenkalibrierung, evtl. Urodynamikkatheteranlage)
Urodynamik
Videourodynamik (Zystomanometrie, Miktiometrie + simultanes MCU)
Weiterführende bildgebende Verfahren (AUG, CT, MRT)
Weiterführende psychologische Exploration
Weiterführende kinderneurologische Untersuchung
ADH-Profilometrie

Schritt 4: Urinstatus

Ein ► **Harnsediment** ist zum Ausschluss eines Harnwegsinfektes obligat. Eine ► **Harnkultur** muss nur bei pathologischem Sediment angelegt werden.

Bei monosymptomatischem nächtlichem Einnässen kann die Bestimmung des spezifischen Uringewichtes als Screening für eine nächtliche ADH-Sekretionsstörung verwendet werden, bei der ein erniedrigtes spezifisches Gewicht des nächtlichen Sammelurins ($<1020 \text{ mg/l}$) gefunden wird, angewandt werden. In der Routinediagnostik hat sie sich jedoch bisher nicht durchsetzen können (siehe ADH-Profilometrie).

Schritt 5: Orientierende Sonographie

Zum Ausschluss einer ► **Restharnbildung** sollte eine orientierende Sonographie der Blase nach der Miktion durchgeführt werden.

Diese 5 Untersuchungsschritte erlauben in der Regel die ► **Klassifikation in Enuresis und kindliche Harninkontinenz**. Ist beim reinen nächtlichen Einnässen die Basisdiagnostik unauffällig, so kann von einer unkomplizierten, monosymptomatischen Enuresis ausgegangen werden, die keine weiteren urologischen Untersuchungen, insbesondere auch keine urodynamische Untersuchung, erfordert.

Finden sich dagegen eine deutliche Tagsymptomatik, Harnwegsinfekte, körperliche, neurologische oder psychische Auffälligkeiten oder eine konstante Restharnbildung, muss eine kindliche Harninkontinenz oder Blasenfunktionsstörung diagnostiziert werden, die einer weiteren Abklärung bedarf.

Weiterführende Diagnostik

Die weiterführende Diagnostik dient weiterhin dem Nachweis bzw. Ausschluss zugrunde liegender anatomischer oder funktioneller Blasenentleerungsstörungen bzw. neurogener oder psychiatrischer Ursachen des Einnässens (► **Tabelle 5**, [16, 19, 20]).

Die ► **Invasivität** und die Reihenfolge der Untersuchungen wird hier ganz wesentlich von der vorliegenden Symptomatik bestimmt.

Insgesamt hat sich die Invasivität in der Abklärung der Enuresis und kindlichen Harninkontinenz in den letzten Jahren deutlich reduziert.

Weiterführende Sonographie des unteren und oberen Harntraktes

Diese einfache, nichtinvasive Untersuchungsmethode sollte zur Beurteilung von Restharn, der Blasenwanddicke, dem Ausschluss einer Harntransportstörung des oberen Harntraktes (Dilatation, Reflux), Hinweisen auf Doppelbildung oder renalen Parenchymläsionen durchgeführt werden.

Zunehmend wird versucht, die sonographische Messung der ► **Blasenwanddicke** als nichtinvasiven Parameter zur Differenzialdiagnostik des kindlichen Einnässens heranzuziehen. Mit einem 5,0-MHz- oder 7,0-MHz-Schallkopf wird die Detrusordicke an der Blasenvorderwand gemessen – bei einer mittleren Blasenfüllung zwischen 10 und 50% der

► Harnsediment

► Harnkultur

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes im nächtlichen Sammelurin dient als Screening-Methode für das Vorliegen einer ADH-Sekretionsstörung

► Restharnbildung

► Klassifikation

Bei unauffälliger Basisdiagnostik kann von einer reinen Enuresis ausgegangen werden, die keine weiteren urologischen Untersuchungen erfordert

Die weiterführende Diagnostik dient dem Nachweis bzw. Ausschluss zugrunde liegender Erkrankungen

► Invasivität

Die Reihenfolge der Untersuchungen wird von der vorliegenden Symptomatik bestimmt.

Die Invasivität in der Abklärung hat sich deutlich reduziert

► Blasenwanddicke



Abb. 2 ◀ Messung der Blasenwanddicke, Abhängigkeit vom Füllungs-
zustand der Blase. Kind mit Detrusor-Sphinkter-
Dyskoordination. a Blasenfüllung von
150 ml, Blasenwanddicke: 2 mm,
b Blasenfüllung von 50 ml: Blasenwand-
dicke: 8 mm



Abb. 3 ▲ Flow-EMG. Position der Klebeelektroden

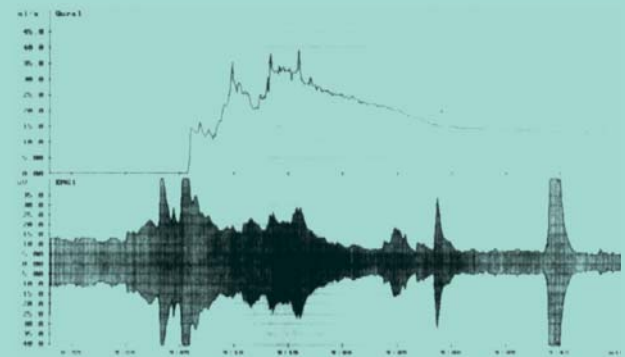
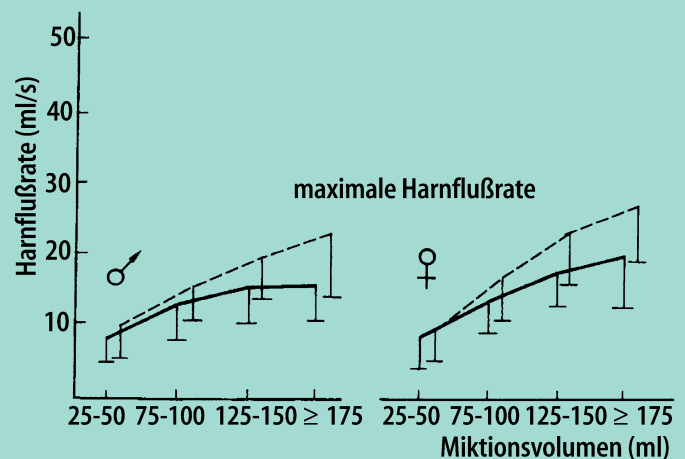


Abb. 4 ▲ Flow-EMG. Pathologisches Flow-EMG-Muster bei einem Kind mit
Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination

Abb. 5 ► Nomogramme
pädiatrischer Harnflussraten
in Korrelation zum Miktions-
volumen bei Knaben und Mädchen
(maximale Harnflussrate)



Die sonographische Messung der Blasenwanddicke ist ein wichtiger nichtinvasiver Parameter zur Differenzialdiagnostik der kindlichen Harninkontinenz und sollte bei einer Blasenfüllung von <50% gemessen werden.
Altersentsprechende Blasenkapazität:
Blasenkapazität (ml) = Alter (Jahre) × 30 + 30

altersentsprechenden Blasenkapazität, die nach der Formel Blasenkapazität (ml) = Alter (Jahre) × 30 + 30 ermittelt wird [7]. Bei einer Blasenfüllung von unter 50% sollte die Blasenwand bei Kindern ohne Miktionsstörungen immer unter 2,0 mm liegen. Bei höherer Blasenfüllung sollte die Blasenwanddicke 1,5 mm nicht übersteigen (Abb. 2 a,b). Bei einer Blasenwanddicke über 3,0 mm sollte der Verdacht auf eine subvesikale Obstruktion gestellt werden. Allerdings sollte berücksichtigt werden, dass gerade bei chronischen Harnwegsinfekten die stärksten Blasenwandverdickungen nachgewiesen werden [11].

Uroflowmetrie/Flow-EMG-Studie

Die Uroflowmetrie, idealerweise als kombinierte Flow-EMG-Studie mit simultaner Aufzeichnung des Beckenboden-EMG durchgeführt, gibt bereits entscheidende Hinweise auf das Vorliegen einer dyskoordinierten Miktions [21, 22].

Zur EMG-Ableitung ist auf eine exakte Positionierung der Klebeelektroden zu achten. Zwei Klebeelektroden werden perineal und eine 3. als Indifferenzelektrode am Oberschenkel angebracht (■ Abb. 3). Mittels eines 2-Kanal-Schreibers kann während der Miktion die Aufzeichnung der Harnflusskurve und der Aktivität der Beckenbodenmuskulatur erfolgen. Im Falle funktioneller Miktionsstörungen zeigt sich während der Miktion anstelle einer Beckenbodenentspannung eine erhöhte Aktivität mit Steigerung des Auslasswiderstandes (■ Abb. 4).

Durch zusätzliche Ausrüstung mit akustischem Verstärker oder einem Videoschirm kann das Gerät auch therapeutisch zum ► **Biofeedback-Training** verwandt werden. Urodynamisch ist das Flow-EMG die wichtigste Screening-Untersuchung, die bei jedem Kind mit Miktionsstörungen durchgeführt werden sollte.

Bei der Interpretation zu beachten ist, dass die ► **Harnflussrate** alters- und geschlechtsabhängig ist und eine lineare Korrelation mit der Quadratwurzel aus dem Miktionsvolumen zeigt. Ein minimales Miktionsvolumen von 150 ml sollte angestrebt werden (■ Abb. 5).

Miktionszystourethrogramm (MZU, MCU)

Eine ► **radiologische Diagnostik des unteren Harntraktes** ist immer indiziert bei Zeichen einer Blasenentleerungsstörung infolge infravesikaler Obstruktion mit verdickter Blasenwand oder Restharn, zum Ausschluss organischer Ursachen, wie Meatusstenose, Harnröhrenenge oder Harnröhrenklappen, und eines vesikoureteralen Refluxes (VUR), zumal bei 15–25% der Kinder mit Blasenfunktionsstörungen ein VUR nachgewiesen werden kann. Die Durchführung eines isolierten MCU ohne simultane Druck-Fluss-Messung wird allerdings zunehmend kontrovers diskutiert, da es für Kleinkinder ein erhebliches Untersuchungs-trauma darstellt. Es wird daher eine Sedierung, z. B. mit Midazolam rektal, empfohlen.

Narkoseuntersuchung

Bei Vorliegen rezidivierender Harnwegsinfekte, Reflux und Verdacht auf eine infravesikale Obstruktion sollte eine Narkoseuntersuchung mit ► **Urethrozystoskopie** und ► **Harnröhrenkalibrierung** (Bougie à boule) zum Ausschluss eines mechanischen anatomischen Hindernisses durchgeführt werden. Ein einheitlicher Normwert der Urethraweite existiert nicht. Häufig wird bei Mädchen die Regel von „Alter + 10 = Urethrakaliber in Charrière“ angewandt. Zuverlässiger ist jedoch der bei der Kalibrierung erkennbare anämische Schnürring.

Bei Knaben sollte bei der Urethrozystoskopie bei voller Blase durch suprasymphysären Druck auf die Blase ein antegrader Spülstrom zum Ausschluss einer Urethralklappe provoziert werden. Werden anatomische Veränderungen wie Meatusstenose, Harnröhrenenge oder -klappe gefunden, so können sie in der gleichen Narkose beseitigt werden. Sind anatomische Veränderungen ausgeschlossen, so muss der Verdacht auf eine funktionelle Blasenentleerungsstörung gestellt werden, und es sollte die Einlage eines ► **suprapubischen Urodynamikkatheters** erfolgen.

Der Zeitpunkt der Zystoskopie in der Kaskade der weiterführenden Untersuchungen, ob vor oder nach der urodynamischen Untersuchung durchgeführt, hängt neben der Symptomatik und der Fragestellung von der Technik der Urodynamikkatheteranlage sowie dem zu erwartenden diagnostischen Zugewinn an Information ab. Bei Kindern mit neurogener Blasenfunktionsstörung bringt eine Zystoskopie keine zusätzlichen therapeutisch relevanten Informationen und ist daher nur bei zusätzlichen urologischen Pathologien indiziert. Anders ist das bei nichtneurogenen Blasenfunktionsstörungen. Da sich jedoch bei bis zu 75% der Knaben und Mädchen mit dem Befund einer urodynamisch wirksamen Obstruktion anatomische Ursachen fanden, deren Beseitigung sofort zur Kontinenz führte, scheint es sinnvoll, die Zystoskopie zum Ausschluss einer anatomischen Ursache der urodynamischen Untersuchung vorzuziehen [15].

Urodynamik

Bei Verdacht auf funktionelle Blasenentleerungsstörungen (Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination), therapieresistenter kindlicher Harndrangsymptomatik sowie bei allen

Die Uroflowmetrie wird idealerweise als kombinierte Flow-EMG-Studie mit simultaner Aufzeichnung des Beckenboden-EMG durchgeführt

► Biofeedback

Das Flow-EMG ist die wichtigste Screening-methode bei Miktionsstörungen

► Harnflussrate

► Radiologische Diagnostik des unteren Harntraktes

► Urethrozystoskopie

► Harnröhrenkalibrierung

Die Narkoseuntersuchung dient dem Ausschluss einer anatomischen Ursache der Blasenentleerungsstörung bzw. dem Einlegen eines suprapubischen oder transurethralen urodynamischen Messkatheters bei Verdacht auf eine funktionelle Störung

► Suprapubischer Urodynamikkatheter

Tabelle 6

Indikationen zur Urodynamik beim Kind

Verdacht auf funktionelle Blasenstörung (Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination)
Therapieresistente kindliche Harndrangsymptomatik
Neurogene Blasenfunktionsstörungen
Therapieresistente Enuresis

► **Videourodynamik**

Die Videourodynamik dient der Abklärung funktioneller Blasenentleerungsstörungen

► **Antibiotische Prophylaxe**

Eine antibiotische Prophylaxe wird bei Kindern mit neurogenen Blasenfunktionsstörungen sowie rezidivierenden Infekten empfohlen

► **Transurethraler und suprapubischer Zugangsweg**

Vorteil des suprapubischen Messkatheters sind die bessere Tolerabilität und die objektiveren Untersuchungsergebnisse

Bei Kindern sollten nur noch digitale Röntgenanlagen zur Anwendung kommen

► **Gonadenbelastung**

Tabelle 7

Relevante urodynamische Normalwerte bei Kindern

Füllungsphase	
Maximale Blasenkapazität:	Alter (Jahre) $\times 30 + 30 = \text{ml}$
Restharn:	<10% der maximalen Blasenkapazität
1. Harndrang:	>60% der maximalen Blasenkapazität
Intravesikaler Druck (sitzend):	Durchschnittlich 14 cm H ₂ O zu Beginn bis 24 cm H ₂ O am Ende der Füllung
Detrusoraktivität:	Stabil
Abdomendruck:	Stabil
Compliance:	>25 ml/cm H ₂ O
Beckenboden-EMG:	Still
Detrusor-leak-point-Pressure (LPP)	<40 cm H ₂ O
Entleerungsphase	
Maximaler Harnfluss:	Altersabhängig (Abb.)
Mittlerer Harnfluss:	Altersabhängig (Abb.)
Miktionsdruck:	<75 cm H ₂ O
Beckenboden-EMG:	Still

neurogenen Blasenfunktionsstörungen sollte zur weiteren Abklärung eine Zystomanometrie erfolgen, die idealerweise unter digitaler Röntgendurchleuchtung als ► **Videourodynamik** durchgeführt werden sollte [3, 5]. Auch bei therapieresistenter Enuresis kann gelegentlich eine Urodynamik indiziert sein, um funktionelle Störungen aufzudecken (► Tabelle 6).

Die Notwendigkeit einer ► **antibiotischen Prophylaxe** wird kontrovers diskutiert. Bei Kindern mit neurogenen Blasenfunktionsstörungen und rezidivierender Zystitis wird in der Regel Trimetoprim-Cotrimoxazol-Saft oder ein orales Cephalosporin, nach Körpergewicht dosiert, verabreicht.

Heute stehen speziell für die Anwendung bei Kindern doppelumige urodynamische 6-Char.-Messkatheter für den ► **transurethralen sowie suprapubischen Zugangsweg** zu Verfügung (► Abb. 6 a,b). Wegen der besseren Tolerabilität des suprapubischen Katheters und der objektiveren Untersuchungsergebnisse, v. a. im Hinblick auf eine unbeeinflusste Beurteilung der Entleerungsfunktion, wird heute sowohl bei Knaben wie auch bei Mädchen die suprapubische Anlage des Messkatheters dem transurethralen Katheter vorgezogen. Die Anlage erfolgt vorzugsweise im Rahmen einer Narkoseuntersuchung. Bei älteren Kindern kann die Katheteranlage auch in Lokalanästhesie mit lidocainhaltigem Gleitmittel oder Sedierung mit Dormicumsaft durchgeführt werden.

Die urodynamische Untersuchung sollte frühestens 4–6 h nach Sedierung bzw. Narkose durchgeführt werden. Dann sind in der Regel keine Interferenzen durch Anästhetika mehr anzunehmen. Bei starkem Narkoseüberhang wird die Messung erst am Folgetag durchgeführt. Das Einführen des Messkatheters in das Rektum sowie die Platzierung der Klebeelektroden zur simultanen Ableitung des Beckenboden-EMG erfolgen erst unmittelbar vor der urodynamischen Untersuchung [5, 19, 22].

Die Messung erfolgt vorzugsweise im Sitzen in möglichst kindgerechter entspannter Atmosphäre (► Abb. 7). Als Füllmedium wird isotone Kochsalzlösung oder bei der Videourodynamik ein 1:2-Gemisch von Kontrastmittel und Kochsalzlösung verwendet, das eine Temperatur zwischen 30 und 37°C haben sollten. Die Füllgeschwindigkeit sollte 10–25 ml/min nicht übersteigen.

Die Videourodynamik sollte nur noch mit digitalen Röntgenanlagen durchgeführt werden, bei denen die ► **Gonadenbelastung** beim Mädchen unter 0,25 mSv und beim Knaben unter 0,26 mSv reduziert werden kann. Kurze Durchleuchtungszeiten ergeben sich ebenso aus den Anforderungen des Strahlenschutzes.

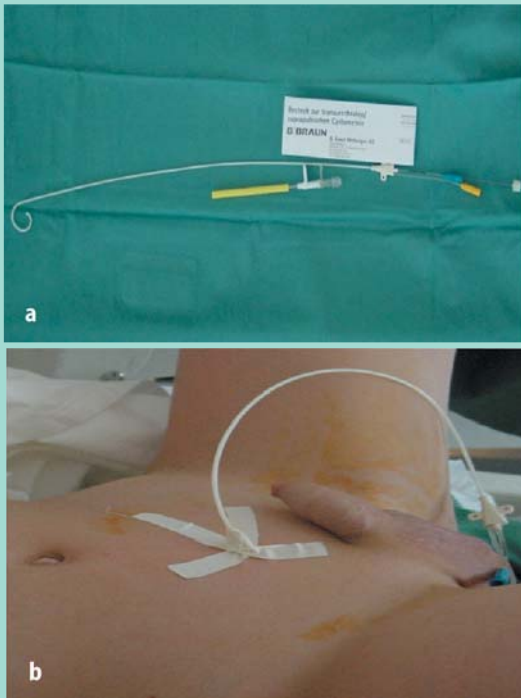


Abb. 6 ▲ Pädiatrischer 6-Charr.-Urodynamikkatheter zur suprapubischen Messung



Abb. 7 ▲ Videourodynamik beim Kind mit suprapubischer Messung

Selten werden beim Kind ► **Provokationstests** wie der Eiswassertest oder der Carbacholtest (Denervierungs-Hypersensibilitäts-Test, Lapedes-Test) durchgeführt. Zur Differenzierung zwischen neurogener und myogener Detrusoraktraktivität kann der ► **Carbacholtest** hilfreich sein. Bei Kindern werden 0,035 mg Carbachol pro kg Körpergewicht subkutan injiziert. Zeigt sich nach 10–30 min ein intravesikaler Druckanstieg von mehr als 25 cm H₂O, ist der Test als positiv zu interpretieren.

Der ► **Leak Point Pressure (LPP)** wird zur Verlaufskontrolle und als Prognosefaktor zur Abschätzung der Gefährdung des oberen Harntrakts bei Kindern mit neurogenen Blasenfunktionsstörungen durchgeführt. Relevant ist im Kindesalter der Detrusor-leak-point-Pressure. Drucke über 40 cm H₂O weisen auf eine potenzielle Risiko der Schädigung des oberen Harntrakts hin.

Die Indikation zum ► **Urethradruckprofil (UDP)** im Kindesalter wird nur selten, z. B. bei kindlicher Stressinkontinenz nach Trauma oder angeborenen Sphinkterstörungen, gestellt. Normalwerte für das UDP im Kindesalter existieren bislang nicht.

Im Kindesalter muss bei der ► **Interpretation der urodynamischen Befunde** die Altersabhängigkeit einzelner Messparameter und die möglichen situativen (Angst, Abwehr, Schmerz, Bewegung) und messtechnischen Artefakte (obstruktiver Katheter) durch die Untersuchungsbedingungen berücksichtigt werden. Die Normalwerte müssen daher immer in Korrelation mit dem Alter angegeben werden (■ Tabelle 7, [14]).

Bei der urodynamischen Abklärung von Kindern mit Harninkontinenz ist eine ► **Detrusorhyperaktivität** bei 25–79% der häufigste Befund (■ Abb. 8). Zweithäufigster urodynamischer Befund bei 15–32% der Kinder ist die ► **Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination** als Zeichen eines Miktionsfehlverhaltens mit fehlender Relaxierung des externen Sphinkters bzw. Beckenbodens während der Miktions (■ Abb. 9 a,b). Eine ► **Detrusorhypokontraktilität** mit großer schlaffer Blase und hoher Restharnbildung kombiniert mit einer Hyposensitivität im Sinne eines Lazy-bladder-Syndroms findet sich bei bis zu 5% der Kinder mit kindlicher Inkontinenzproblematik, bei Mädchen 4-mal häufiger als bei Knaben. Allerdings findet sich auch bei 6–34% der Kinder eine vollkommen unauffäl-

► Provokationstests

► Carbacholtest

► Leak Point Pressure

► Urethradruckprofil

► Interpretation der urodynamischen Befunde

► Detrusorhyperaktivität

► Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination

► Detrusorhypokontraktilität

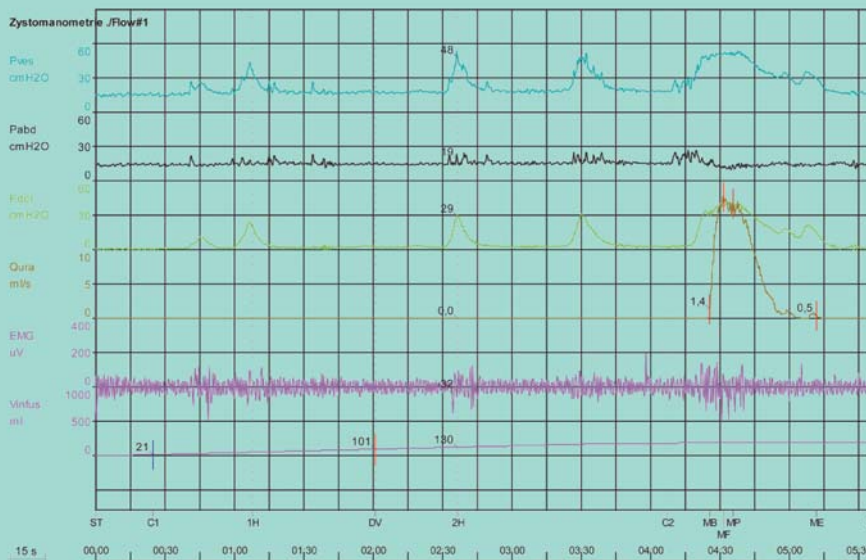


Abb. 8 ◀ **Detrusorhyperaktivität. Typische Urodynamikkurve**

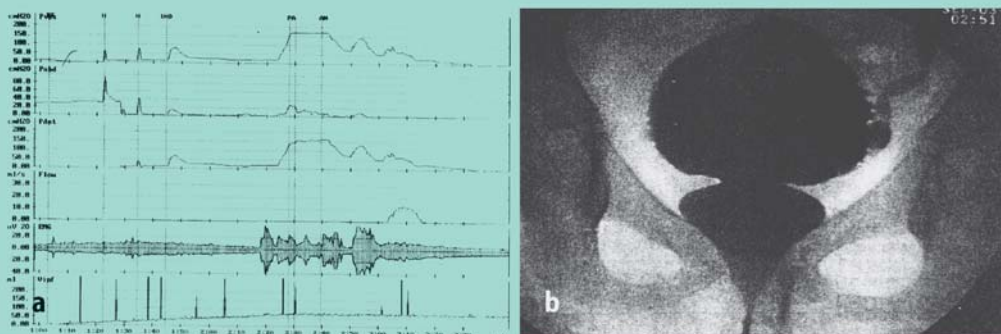


Abb. 9 ▲ **Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination. a Typische Urodynamikkurve. b Typische radiologische Darstellung beim Mädchen mit Engstellung der Sphinkterregion und zwiebförmig aufgetriebener Harnröhre**

► **Ausscheidungsurogramm (AUG)**

► **Isotopen-Nephrogramm (ING)**

Auf AUG und Isotopen-Nephrographie kann bei normalem Sonographiebefund in der Regel verzichtet werden

► **Magnetresonanztomographie**

► **ADH-Profilometrie**

lige Zystometrie, trotz ausgeprägter Inkontinenzproblematik (■ Tabelle 8, [1, 3, 4, 6, 10, 17]).

Je nach Symptomatik, insbesondere beim Vorliegen eines Refluxes oder einer neurogenen Grunderkrankung, können weitere diagnostische Schritte notwendig werden.

Ein ► **Ausscheidungsurogramm (AUG)** und/oder ein ► **Isotopen-Nephrogramm (ING)** sind heute bei normalem Sonographiebefund des oberen Harntraktes nur fakultativ, sollten jedoch bei Reflux oder Stauungsnieren zur Dokumentation des Ausgangsbefundes des oberen Harntraktes durchgeführt werden.

Zusatzuntersuchungen

Bei Kindern mit therapieresistenten funktionellen Blasenentleerungsstörungen ohne sichtbare neurogene Grunderkrankung, kann eine ► **Magnetresonanztomographie (MRT-Untersuchung)** der lumbosakralen Wirbelsäule indiziert sein, um okkulte dysraphische Störungen aufzudecken, die sich bei bis zu 70% dieser Kinder finden lassen.

Sind alle vorangegangenen Untersuchungen unauffällig und waren vorangegangene Therapieversuche erfolglos, kann bei monosymptomatischer Enuresis nocturna eine zirkadiane ► **ADH-Profilometrie** erfolgen. Unter kontrollierter Flüssigkeitsaufnahme (25 ml/kg KG/24 h) werden der Serum-ADH-Spiegel über 24 h (um 8.00, 12.00, 16.00, 20.00, 24.00, 4.00 Uhr) und simultan die Urinosmolarität und das spezifische Gewicht des Urins bestimmt. Ein pathologischer Befund liegt vor, wenn die nächtlichen ADH-Spiegel nicht

Tabelle 8

Häufigste urodynamische Befunde bei Kindern

	N	DI [%]	DSD [%]	LB [%]	Normal [%]	VUR [%]
Schultz-Lampel et al. 1993	261	29	14	1	15	
Bachelard et al. 1998	158	66	34			
Medel et al. 1998						
<i>Komplizierte Enuresis</i>	43	79	21			
<i>Monosymptomatische Enuresis</i>	37	49	49			
Haben et al. 2001	375	73	27	25		
Hoebecke et al. 2001	1000	58	32	4	6	15
Schulmann et al. 2001	366	52	25			

DI: Detrusorinstabilität; DSD: Detrusordyskoordination; LB: Lazy-bladder-Syndrom; VUR: Vesikourethraler Reflux

Tabelle 9

Therapie der Enuresis

1. Beratendes Gespräch
2. Verhaltenstherapie: Miktions- und Trinkprotokoll für 2 Wochen
3. Alarmsystem für mindestens 8–12 Wochen
4. Desmopressin als Bedarfsmedikation

Tabelle 10

Wichtigste Anticholinergika und Dosierungen bei Kindern

Oxybutynin	1- bis 2-mal 5 mg/Tag oder 0,25 mg/kg KG/Tag
Propiverin	2-mal 0,4 mg/kg KG
Tropiumchlorid	1- bis 2-mal 5 mg/Tag oder 3-mal 1–2 Suppositorien à 1 mg/Tag

ansteigen und die Urinosmolarität unter 800 mosm/l bzw. das spezifische Gewicht im Nachturin unter 1020 g/l liegt. Da das Ansprechen auf eine Desmopressintherapie allerdings nicht mit dem ADH-Spiegel korreliert, ist die klinische Bedeutung dieser Untersuchung fragwürdig.

Kinder, die nach einem mehr als 4-wöchigen trockenen Intervall erneut einnässen, sollten ein detailliertes ► **psychiatrisches Screening** erhalten, da sie signifikant häufiger psychiatrische Störungen aufweisen. Das Screening sollte zumindest als Fragebogenverfahren durchgeführt werden. Bei den meisten Kindern mit psychischen Auffälligkeiten ist allerdings eine genaue kinderpsychiatrische Abklärung erforderlich.

Therapeutische Empfehlungen

Die Therapie muss immer ► **individuell** nach Alter und Symptomatik der Kinder ausgerichtet werden und basiert heute im Wesentlichen auf nichtinvasiven Untersuchungen.

Die Behandlung der kindlichen Harninkontinenz hat immer dann gute Aussichten auf Erfolg, wenn eine anatomische oder funktionelle Störung als Ursache identifiziert wird, die dann gezielt behandelt werden kann. Bei der Enuresis empfiehlt es sich, die zur Verfügung stehenden Therapiealternativen mit dem Kind und den Eltern zu erörtern und je nach Motivation und Compliance die geeignete Methode individuell zu wählen [9, 18, 22].

► **Psychiatrisches Screening**► **Individuelle Therapie**

Optimales diagnostisches und therapeutisches Alter ist das 8. Lebensjahr

► Spontane Remissionsrate

Der Placeboeffekt beträgt 40–60%, die spontane Remissionsrate beträgt 15% pro Jahr

Die Verhaltenstherapie ist der erste therapeutische Schritt bei der Enuresis

► Änderung der Trinkgewohnheiten

► Stuhlregulation

► Alarmsysteme

Alarmsysteme sollten mindestens 8–10 Wochen angewendet werden. Die Erfolgsrate beträgt bis zu 80%

Eine genaue Aufklärung der Kinder und Eltern über die verschiedenen Phasen des Wirkmechanismus der Alarmsysteme ist wichtig

Therapie der Enuresis

Die Indikation, eine Therapie einzuleiten, richtet sich ganz klar nach dem Alter des Kindes. Vor dem 5. Lebensjahr ist die Enuresis als physiologisch anzusehen und eine Therapie ist noch nicht erfolgversprechend. Ein ganz entscheidender Punkt für den Therapiebeginn ist der Leidensdruck des Kindes und seiner Familie. Am besten sind Kinder ab einem Alter von 8 Jahren therapeutisch zugänglich.

Bei der Beurteilung von Therapieerfolgen muss ein Placeboeffekt von 40–60% und die jährliche ► **spontane Remissionsrate** von 15% berücksichtigt werden. Daher steht als erster therapeutischer Schritt das ausführliche beratende Gespräch, in dem über die verschiedenen Therapiemöglichkeiten und auch als Alternative das Abwarten der Spontanremission informiert werden sollte. Tatsächlich werden eine Reihe von Kindern bereits nach dem Arztbesuch trocken (■ **Tabelle 9**, [22]).

1. Schritt: Verhaltenstherapie

Verhaltenstherapeutische Maßnahmen sollte bei der reinen Enuresis nocturna ohne Tagsymptomatik als erster Therapieversuch durchgeführt werden. Wichtigstes Prinzip dabei ist es, die Verantwortung für die Harnkontrolle dem kleinen Patienten selbst in die Hand zu legen und ihm zu ermöglichen, den Behandlungserfolg selbst zu kontrollieren.

Allgemeine Maßnahmen wie Motivation oder Belohnung für trockene Nächte können den Nachteil der Problemfixierung und Stressverstärkung haben. Wichtiger sind Stressabbau, in dem restriktive, das Problem fixierende, familiäre „Anti-Enuresis-Maßnahmen“ erfragt und durchbrochen werden.

Allein die ► **Änderung der Trinkgewohnheiten** mit Verlagerung der Haupttrinkmenge in die erste Tageshälfte, was jedoch nicht mit dem früher üblichen abendlichen Flüssigkeitsentzug gleichgesetzt werden darf, führt bei 50–98% der Kinder zum Erfolg. Die Beseitigung einer Obstipation (► **Stuhlregulation**) kann in über 50% der Fälle die Enuresis beseitigen.

Miktionskalender. Das Führen eines Miktionskalenders, in den Bettnässen als Regen, Trockensein als Sonne oder Sternchen eingetragen wird, sollte immer als Basis mit allen anderen Therapieformen kombiniert werden. Allein diese Maßnahme führt in 25% zum Erfolg und in 80% zur wesentlichen Besserung der Enuresis.

Klassische Konditionierung. Die apparative Konditionierungsbehandlung (► **Alarmsysteme**, Weckapparate) ist nach 8- bis 10-wöchiger Therapie mit 70–80% die erfolgreichste aller Enuresistherapien, wobei mit der körpernahen Systemen (sog. Klingelhose) etwas bessere Erfolgsraten erzielt werden als mit Klingelmatten. Der Wirkmechanismus der Weckapparate liegt darin, dass im Moment des Einnässens die Bewusstseinschwelle für Blasenreize durch das Aufwecken herabgesetzt wird und dem Kind die Möglichkeit zu Gegenmaßnahmen zur Unterdrückung des Einnässens gegeben wird. Zusätzlich soll der Weckreiz das Unwohlbefinden durch das nasse Bett verstärken und so einen Lernprozess zur Vermeidung dieser Situation in Gang setzen. Da nur in 10–30% ein Rückfall nach Absetzen der Therapie auftritt, handelt es sich zumeist um eine kurative Therapie. Bei wiederholter Therapie kann die Mehrzahl der Kinder geheilt werden.

Die erforderliche hohe Patientencompliance – eine erfolgversprechende Anwendung der Apparate ist nur bei entsprechendem Leidensdruck und Motivation seitens der Kinder und der Eltern möglich – und der relativ große Aufwand erklären, warum diese Methoden trotz der guten Erfolgsraten von den behandelnden Ärzten nur bei 3–23% der Kinder eingesetzt werden und in bis zu 40% die Therapie abgebrochen wird.

Tipp für die Praxis. Da das Compliance-Problem hauptsächlich in den ersten Wochen auftritt, ist eine genaue Aufklärung der Kinder und Eltern über die verschiedenen Phasen des Wirkmechanismus der Alarmsysteme wichtig. In den ersten 2–3 Wochen (*Phase I*) weckt das Alarmgerät zu spät, d. h. nach dem Einnässen. Wichtig ist es, dass schwer weckbare Kinder in dieser Zeit von den Eltern aufgeweckt und zur Toilette geführt wer-

den. In den folgenden 2–3 Wochen (*Phase II*) wacht das Kind dann allein mit Beginn des Einnässens auf und es gelingt mitunter bereits eine willkürliche Unterbrechung des Einnässens. In der *III. Phase* wacht das Kind dann rechtzeitig bei voller Blase auf und bleibt trocken. Durchschnittlich dauert es 18 Nächte bis zum Trockenwerden. Sind die Kinder 4 Wochen lang hintereinander trocken geblieben, so kann das Alarmsystem abgesetzt werden.

Kontrovers diskutiert wird, ob die ► **Kombinationstherapie mit DDAVP** in der ersten 3–4 Wochen die hohen Abbruchraten in der Phase I reduzieren lassen.

Der Erfolg einer Alarmtherapie ist schwer vorauszusagen. Allerdings konnten einige ► **Prognostikfaktoren** für einen Misserfolg der Alarmtherapie identifiziert werden. So sprechen Knaben schlechter auf die Therapie an als Mädchen. Ebenso konnten Verhaltensauffälligkeiten, ein besonders tiefer Schlaf oder häufigeres Einnässen pro Nacht und Monat sowie familiäre Interaktionsstörungen und Umweltfaktoren als negative Prognostikfaktoren für den Behandlungserfolg identifiziert werden.

2. Schritt: Pharmakotherapie

DDAVP-Substitution (Desmopressin, Minirin®). Ist die Anwendung der Alarmsysteme nicht möglich oder nicht erwünscht, kann alternativ versucht werden, mit der Gabe von ► **Desmopressinacetat** (DDAVP, z. B. Minirin®, Nocutil®, Desmogalen®) vor dem Einschlafen die nächtliche Urinproduktion zu verringern. Desmopressin, ein synthetisches Vasopressin mit einer etwa 3-mal so hohen antidiuretischen Wirkung wie das natürliche Hormon, ist als Nasenspray und in Tablettenform erhältlich. Intranasal beträgt die Dosierung 20–40 µg abends, wobei anfangs 20 µg gegeben werden und bei Erfolglosigkeit eine wöchentliche Steigerung bis maximal 40 µg erfolgt. Oral liegt die Dosierung um den Faktor 10 höher. Therapieversuche von 6-wöchiger bis 6-monatiger Dauer werden empfohlen.

Die Ansprechrates, d. h. die Reduktion der nassen Nächte liegt zwischen 10–97%. Lediglich 25% der Kinder werden komplett trocken. Die besten Erfolge werden bei Kindern erzielt, die älter als 9 Jahre sind, eine relativ große Blasenkapazität und seltene enuretische Episoden haben und die eine nächtliche Polyurie aufweisen. Eine Korrelation des Behandlungserfolgs mit einer positiven Familienanamnese konnte dagegen nicht bestätigt werden.

Bei ► **Non-Respondern** sind möglicherweise nächtliche Detrusorkontraktionen, die in 50% der Fälle nachweisbar sind, Ursache für den Misserfolg. In diesen Fällen mit kleiner nächtlicher Blasenkapazität und/oder Detrusorhyperaktivität kann eine Kombinationstherapie von Oxybutynin und Desmopressin die Blasenkapazität steigern und die Erfolgsraten verbessern. Nach Beendigung der Therapie liegt die Rückfallrate bei 30–100%. Eine echte Heilung durch Minirin ist fraglich. In therapeutischer Dosierung sind keine Nebenwirkung zu erwarten. Bei extremer Überdosierung kann es zur Wasserintoxikation kommen. Ein unkritischer, länger dauernder Einsatz sollte daher v. a. bei Kindern unter 7 Jahren unterbleiben.

Tipp für die Praxis. Da das Medikament die Zeit bis zur erhofften Maturation überbrücken soll, ist ein regelmäßiges Absetzen angezeigt (Substitutionstherapie). Der Erfolg soll länger anhalten, wenn die Therapie ausschleichend beendet wird. Eine längere Behandlungsdauer erscheint zu teuer und nicht sinnvoll. Der rasche Wirkungseintritt macht DDAVP-Derivate allerdings interessant als Mittel der Wahl für der Überbrückung bestimmter „kritischer“ Situationen, in denen das Kind trocken sein soll (Klassenfahrten, Ferienreisen). Daher wird es derzeit hauptsächlich als ► **Bedarfsmedikation** eingesetzt.

Antidepressiva. Schon 1960 wurde die gute Wirkung des trizyklischen Antidepressivums ► **Imipramin** bei einnässenden Kindern nachgewiesen. Am besten sprechen Patienten mit reiner Enuresis nocturna ohne Detrusorhyperaktivität und Tagsymptomatik an. Der Wirkmechanismus ist nach wie vor nicht eindeutig geklärt und besteht wahrscheinlich aus einer Kombination von anticholinergen, α-adrenergen, antidiure-

► Kombinationstherapie mit DDAVP

► Prognostikfaktoren

► Desmopressin

► Non-Responder

Substitution mit DDAVP ist ideal zur Überbrückung spezieller Situationen

► Bedarfsmedikation

► Imipramin

Antidepressiva sollten sehr zurückhaltend eingesetzt werden

► Adulte Enuresis

► Kindliche Dranginkontinenz

Bei Abwesenheit von Harnwegsinfekten und unauffälliger Sonographie kann eine Ex-juvantibus-Therapie mit Anticholinergika eingesetzt werden

Bei Kindern sind anticholinerge Nebenwirkungen selten



Abb. 10 ◀ Walkman-EMG-Biofeedback-Gerät

tischen und zentralnervösen Effekten, die die Blasenkapazität vergrößern, den Blasenauflasswiderstand erhöhen, die Schlafiefe reduzieren und die Schlafzeit verkürzen sollen. Ein positiver Effekt kann bei 40–70% der Behandelten nach der 2. Therapiewoche gesehen werden. Mit einer Rückfallrate von 60% nach Absetzen der Therapie muss gerechnet werden.

Imipramin (Tofranil®) sollte als einmalige Gabe abends vor dem Zubettgehen in einer Dosierung von 0,9–1,5 mg/kg/Tag mit einer Maximaldosis von 5 mg/kg/Tag verabreicht werden. Höhere Dosierungen können zu unerwünschten Nebenwirkungen wie Unruhegefühl, Erregbarkeit, Konzentrationsschwäche, Nervosität, Schlaflosigkeit, Obstipation und Mundtrockenheit führen. Da sogar Todesfälle aufgrund zentralnervöser und kardialer Nebenwirkungen beschrieben worden sind, sollte heute die Indikation sehr zurückhaltend gestellt werden.

Obwohl einige Autoren den Einsatz von Imipramin zur Enuresistherapie als obsolet beurteilen, wird sie noch häufig durchgeführt. Auf keinen Fall sollte eine Imipramintherapie bei Kindern unter 7 Jahren erfolgen oder länger als 3–6 Monate ausgedehnt werden. Eine Indikation für Imipramin als Mittel der 2. oder 3. Wahl besteht heute nur noch dann, wenn eine Verhaltenstherapie und DDAVP-Therapie versagt haben und alleiniges Abwarten der Spontanremission von Kind und Eltern nicht akzeptiert wird. In jüngster Zeit wird Imipramin bei der ►adulten Enuresis zunehmend eingesetzt.

Therapie der kindlichen Harninkontinenz

Infolge der unterschiedlichen pathophysiologischen Ursachen dieses heterogenen Symptomenkomplexes muss die Therapie verschiedene Ansatzpunkte haben [12, 21, 22].

Therapie der Drangsymptomatik und Dranginkontinenz

Anticholinergika. Die ►kindliche Dranginkontinenz stellt die Hauptindikation zur medikamentösen Therapie dar. Ist die Basisdiagnostik unauffällig (keine Harnwegsinfekte, kein Restharn, keine Auffälligkeiten in der Sonographie, normaler Uroflow), kann eine Ex-juvantibus-Therapie mit Anticholinergika eingeleitet werden. Eine weiterführende Urodynamik sollte allerdings nach erfolgloser 3-monatiger Therapie durchgeführt werden. Liegt der Harndrangsymptomatik eine Detrusorhyperaktivität zugrunde, können anticholinerge Substanzen in bis zu 90% der Fälle eine signifikante Besserung der Symptomatik erzielen. Als wichtigstes Medikament wird Oxybutynin (Dridase®) in einer Dosierung von 1- bis 3-mal 5 mg/Tag (oder 0,25 mg/kg/Tag) eingesetzt. Auf jeden Fall sollte eine Gabe abends vor dem Zubettgehen erfolgen. Daneben werden Propiverin (Mictonorm®, Mictonetten®) in einer Dosierung von 2-mal 0,4 mg/kg/Tag und Trosipiumchlorid (Spasmex®, Spasmolyt®) in einer Dosierung von 1- bis 2-mal 5 mg/Tag bzw. 3-mal 1–2 Supp. à 1 mg/Tag eingesetzt, die bei fehlender Passage der Blut-Hirn-Schranke den Vorteil haben, dass im Gegensatz zu Oxybutynin zentralnervöse Nebenwirkungen nicht auftreten. Allerdings treten bei Kindern, im Gegensatz zu Erwachsenen, Nebenwirkungen nur in durchschnittlich 20% auf und sind meist nur gering ausgeprägt. Tolterodi-

ne (Detrusitol®) ist zwar bei Kindern noch nicht zugelassen, in Studien jedoch als sicher und effektiv beurteilt worden (■ Tabelle 10).

Blasentraining. Unterstützend sollte ein Blasentraining eingesetzt werden, bei dem es durch möglichst langes Unterdrücken des Harndranges und Hinauszögern der Miktion zu einer sukzessiven Vergrößerung von Miktionsintervallen und Blasenkapazität kommen kann. Durch Messen der Miktionsintervalle und Miktionsvolumina und durch Selbstüberprüfung, wie lange ein imperativer Harndrang unterdrückt werden kann, wird bei Kindern das Bewusstsein für den kommenden Harndrang geschärft und so die Grundlage zur willentlichen Hemmung des Miktionsreflexes tagsüber und auch nachts geschaffen. In 30% kann das Blasentraining zu einer Heilung und in 66% zu einer wesentlichen Besserung des Einnässens führen. Als einfaches, praktikables Biofeedback-Instrument für das Blasentraining hat sich eine Eier- oder Telefonuhr (Sanduhr) bewährt. Die Kinder werden aufgefordert, möglichst so lange die Miktion hinauszuschieben, bis die Uhr abgelaufen ist.

Langzeitantibiose. Tritt die ► **Drangsymptomatik mit rezidivierenden Harnwegsinfekten** auf, sollte bei unauffälliger weiterführender Diagnostik neben dem Führen eines Miktionskalenders eine antibiotische Langzeittherapie (z. B. mit Nitrofurantoin: 0,5 mg/kg/Tag, Trimetoprim: 1–2 mg/kg/Tag oder ein Oralcephalosporin: 10–15 mg/kg/Tag) – zunächst für ein halbes Jahr – eingeleitet werden. Bei 32% der Kinder mit Drangsymptomatik und rezidivierenden Harnwegsinfekten sistierte die Drangsymptomatik mit alleiniger Antibiotikatherapie. Bei zusätzlicher Gabe von Anticholinergika konnten weitere 60% geheilt werden.

Giggle-Inkontinenz

Mit dem Psychoanaleptikum ► **Methylphenydate** (Ritalin®), das die zentrale Aufnahme von Dopamin hemmt, konnten gute Erfolge bei der Giggle-Inkontinenz erzielt werden. Individuelle Dosierungen zwischen 0,3 und 0,5 mg/kg alle 4–5 h während des Wachseins werden empfohlen. Schlafstörungen sind die Hauptnebenwirkungen.

Therapie der Blasenentleerungsstörungen

Ist eine Blasenentleerungsstörung durch anatomische Veränderungen verursacht, so müssen diese primär beseitigt werden. Nach ► **Meatotomie** bzw. ► **Urethrotomie** konnten sowohl bei Mädchen als auch bei Knaben die Dranginkontinenz in über 90% der Fälle gebessert werden.

Die Therapie ► **funktioneller Blasenentleerungsstörungen** basiert auf den verhaltenstherapeutischen Methoden des Blasentrainings und des ► **Biofeedbacks**, bei denen in 40–90% der Fälle mit einer Heilung oder wesentlicher Besserung der Symptomatik zu rechnen ist. Ziel der Therapie ist das Durchbrechen festgefahrener falscher Miktionsmuster und das (Wieder)erlernen einer nichtobstruktiven Miktion zur Optimierung der Blasenentleerung, Reduktion von Infekten und Restharn sowie der Herabsetzung des Miktionsdruckes zum Schutz des oberen Harntraktes [12, 22].

Blasentraining

Kinder, bei denen ein falsches Miktionsverhalten mit Kneifen des Beckenbodens nachgewiesen worden ist, werden dazu angehalten, möglichst frühzeitig und ohne Hast in einer entspannten Haltung die Blase zu entleeren.

Biofeedback-Training

Für eine Biofeedback-Behandlung ist die funktionelle Obstruktion des quergestreiften Sphinkters (► **Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination**) deshalb besonders prädestiniert, weil quergestreifte Muskeln prinzipiell der Willkür unterliegen und ihre Aktivität elektromyographisch ableitbar ist. Das EMG der Beckenbodenmuskulatur wird mit perinea-

In 30% kann das Blasentraining zu einer Heilung führen

► Drang und Harnwegsinfekt

Eine antibiotische Langzeittherapie sollte bei Drangsymptomatik und rezidivierenden Harnwegsinfekten eingeleitet werden

► Methylphenydate

Ursächliche anatomische Veränderungen müssen primär beseitigt werden

► Meatotomie

► Urethrotomie

► Funktionelle Blasenentleerungsstörungen

► Biofeedback

Das Blasentraining muss dem zugrunde liegenden Pathomechanismus angepasst werden. Therapeutisches Ziel ist die Optimierung der Blasenentleerung, Reduktion der Infekte und Schutz des oberen Harntraktes

► Detrusor-Sphinkter-Dyskoordination

► Walkman-EMG

Beim Biofeedback ist ein Heimtraining unerlässlich

► Detrusor-Blasenhals-Dyskoordination

Die medikamentöse Reduktion des Blasen-auslasswiderstandes kann erforderlich sein

► Relaxierung der quergestreiften Muskulatur

► Fremdkatheterismus ► Selbstkatheterismus

Zur Beseitigung des Restharns kann ein intermittierender Katheterismus erforderlich sein

► Detrusorhypokontraktilität

len Klebeelektroden abgeleitet und dem Kind durch akustische oder optische Signale unmittelbar mitgeteilt (s. oben). Das Miktionsstraining besteht darin, den Sphinkter dadurch zu relaxieren, dass die optischen oder akustischen Signale der EMG-Aktivität durch spielerisches Probieren möglichst gänzlich „abgeschaltet“ werden. Der verbleibende Restharn kann den Kindern durch Darstellung des Restharnschattens im Ultraschallbild veranschaulicht werden.

Da dieses Training oft schwierig erlernbar ist, kann ein kurzer stationärer Aufenthalt zur Instruktion sinnvoll sein. Zuhause sollte das Training dann mindestens über 3 Monate per ►Walkman-EMG fortgesetzt werden (■ Abb. 10). Von Erfolgsraten zwischen 40 und 90% wird berichtet.

α-Blocker

In Fällen, bei denen die Verhaltenstherapie keinen Erfolg erzielt, können bei Vorliegen einer ►Detrusor-Blasenhals-Dyskoordination α-Blocker zur Reduktion des glattemuskulären Blasen-auslasswiderstandes eingesetzt werden. Die Ansprechrate wird mit 50–70% angegeben.

Nach wie vor wird hauptsächlich Phenoxybenzamin (Dibenzylan®) eingesetzt. Je nach Alter und Gewicht des Kindes wird die Dosierung einschleichend von initial 0,2 mg/kg Körpergewicht/Tag bis auf 0,4 mg/kg bzw. maximal 2- bis 3-mal 10 mg/Tag gesteigert. Nebenwirkungen wie Sedierung, orthostatische Dysregulation und Blutdruckabfall mit reflektorischer Tachykardie schränken den Einsatz der Medikamente ein. Der Einsatz nebenwirkungsärmerer selektiver α₁-Blocker wie Prazosin (Minipress®) oder Alfuzosin (Uroxatral®) ist in Anbetracht der fehlenden Zulassung dieser Pharmaka im Kindesalter umstritten.

Antispastika

Der Einsatz von Antispastika zur ►Relaxierung der quergestreiften Muskulatur wie Baclofen (Lioresal®) ist theoretisch bei Vorliegen einer Detrusor-Sphinkter-externus-Dyskoordination möglich, zeigt jedoch weniger Effekt am urethralen Sphinkter als auf die Spastik der unteren Extremitäten, obwohl Ansprechraten von 60–70% angegeben werden. Die Dosierung sollte ebenfalls einschleichend erfolgen (3-mal 5 mg/Tag, steigend bis 3-mal 25 mg). Der Einsatz ist jedoch hauptsächlich neurogenen Erkrankungen vorbehalten.

Therapie des Lazy-bladder-Syndroms

Verhaltenstherapie

Liegt ein „Lazy-bladder-Syndrom“ mit großer Blasenkapazität und seltener Miktionsfrequenz vor, empfiehlt sich die Miktion nach der Uhr (alle 2–3 h), um so der myogenen Dekompensation durch große Blasen-volumina entgegenzuwirken. Der Restharn kann durch „double“ oder „triple voiding“ (Mehrfachmiktion) reduziert werden.

Intermittierender Katheterismus

Gelingt durch konservative Maßnahmen keine komplette Blasenentleerung, wird der intermittierende Katheterismus notwendig, der bei kleineren Kindern als ►Fremdkatheterismus durch die Mutter oder bei größeren Kindern als ►Selbstkatheterismus durchgeführt wird.

Pharmakotherapie

Cholinergika

Bei ►Detrusorhypokontraktilität kann eine medikamentöse Stimulationstherapie des Detrusor mit Cholinergika versucht werden, die jedoch oft nicht den gewünschten Erfolg bringt. Die Dosis der eingesetzten Präparate Betanecol (Myocholine®), Carbachol (Doryl®) und Distigminbromid (Ubretid®) sind bei Kindern in Abhängigkeit von Alter und Körpergewicht zu bemessen (z. B. Doryl® bei Kindern: 2- bis 3-mal 0,5–1 mg/Tag).

Nebenwirkungen wie Übelkeit, Hypersalivation, Schweißausbrüche, Bradykardie, Magen-Darm-Krämpfe und Diarrhö sowie sich daraus ergebende Kontraindikationen wie Asthma bronchiale, Epilepsie, schwere Bradykardie oder Hypotonie sind zu beachten.

α-Blocker

Da eine durch cholinerge Stimulation induzierte intravesikale Drucksteigerung in der Regel nicht zu einer effektiven Blasenentleerung führt, empfiehlt sich die gleichzeitige Gabe eines α-Blockers zur ► **Herabsetzung des infravesikalen Widerstandes.**

Korrespondierender Autor

Priv.-Doz. Dr. D. Schultz-Lampel

Kontinenzzentrum Südwest,
Klinikum der Stadt Villingen-Schwenningen,
Röntgenstraße 20, 78054 Villingen-Schwenningen
E-Mail: ksw@klinikumvs.de

Literatur

1. Bachelard M, Sillen U, Hansson S et al. (1998) Urodynamic pattern in infants with urinary tract infection. *J Urol* 160: 527–528
2. von Gontard A, Schaumburg H, Hollmann E, Eiberg H, Rittig S (2001) The genetics of enuresis: a review. *J Urol* 166: 2438–2443
3. Glazier DB, Murphy DP, Fleisher MH, Cummings KB, Barone JG (1997) Evaluation of the utility of video-urodynamics in children with urinary tract infection and voiding dysfunction. *Br J Urol* 80: 806–808
4. Haben B, Rausch S, Steffens J (2001) Enuresis und kindliche Harninkontinenz – Vergleich zweier Behandlungskollektive. *Aktuel Urol* 32: 439–443
5. Hjalmas K, Hoebeke PB, Paepe (2000) Lower urinary tract dysfunction and urodynamics in children. *Eur Urol* 38/5 (Curric Urol 1.5: 1–11)
6. Hoebeke P, Van Laecke E, Van Camp C, Raes A, Van de Walle J (2001) One thousand video-urodynamic studies in children with non-neurogenic bladder sphincter dysfunction. *Br J Urol* 87: 575–580
7. Kaefer M, Zurakowski D, Bauer SB et al. (1997) Estimating normal bladder capacity in children. *J Urol* 158: 2261–2264
8. Koff SA (1992) Enuresis. In: Walsh PC, Gittes RF, Permuter AD et al. (eds) *Campbell's urology*, 6th edn. WB Saunders, Philadelphia, 1621–1633
9. Mark SD, Frank JD (1995) Nocturnal enuresis. Review. *Br J Urol* 75: 427–434
10. Medel R, Ruarte AC, Castera R, Podesta ML (1998) Primary enuresis: a urodynamic evaluation. *Br J Urol* 81 (Suppl 3): 50–52
11. Müller L, Jacobsson B, Marild S, Hellström M (2001) Detrusor thickness in healthy children assessed by a standardized ultrasound method. *J Urol* 166: 2364–2367
12. Nijman RJM (2001) Neurogenic and non-neurogenic bladder dysfunction. *Curr Opin Urol* 11: 577–583
13. Norgaard JP, Djurhuus CJ, Watanabe H, Stenberg A, Lettgen B (1997) Experience and current status into the pathophysiology of nocturnal enuresis. *Br J Urol* 79: 825–835
14. Norgaard JP, van Gool JD, Hjalmas K, Djurhuus JC (1998) Standardization and definitions in lower urinary tract dysfunction in children. *Br J Urol* 81 (Suppl 3): 1–16
15. Parekh DJ, Pope JC, Adams MC, Brock JW (2001) The use of radiography, urodynamic studies and cystoscopy in the evaluation of voiding dysfunction. *J Urol* 165: 215–218
16. Riedmiller H, Androulakis P, Beurton D, Kocvara R, Gerharz (2001) EAU guidelines on pediatric urology. *Eur Urol* 40: 589–599
17. Schulman SL, Stokes A, Salzmann PM (2001) The efficacy and safety of oral desmopressin in children with primary nocturnal enuresis. *J Urol* 166: 2427–2431
18. Schultz-Lampel D, Thüroff JW (1997) Weiterbildung Enuresis. *Urologe A* 36: 265–274
19. Schultz-Lampel D, Dahms SE, Thüroff JW (1998) 2. Leitlinie zur Urodynamik in der Kinderurologie. *Urologe A* 37: 574–575
20. Schultz-Lampel D, Madersbacher H (1998) 4. Leitlinie zur Abklärung der Harninkontinenz bei Kindern. *Urologe A* 37: 577–579
21. Schultz-Lampel D (1999) Pathophysiologie und Diagnostik der funktionellen Blasenentleerungsstörung. *Urologe A* 38: 14–19
22. Schultz-Lampel D, Thüroff JW (2000) Enuresis und kindliche Harninkontinenz. In: Thüroff JW, Schulte-Wissermann H (Hrsg) *Kinderurologie in Klinik und Praxis*, 2. Aufl. Thieme, Stuttgart, S 265–275

► **Herabsetzung des infravesikalen Widerstandes**

Fragen zur Zertifizierung (nur eine Antwort ist möglich)

1. Wann spricht man nach der aktuellen Nomenklatur von Enuresis?

- a) Immer dann, wenn ein Kind nur nachts einnässt.
- b) Bei einem alleinigen Einnässen im Schlaf an mindestens 2 Nächten pro Monat nach dem 5. Lebensjahr.
- c) Bei einem alleinigen Einnässen im Schlaf an mindestens 2 Nächten pro Monat nach dem 3. Lebensjahr.
- d) Wenn ein Kind tagsüber und nachts einnässt.
- e) Wenn ein Kind nachts einnässt und auch am Tag eine Pollakisurie hat.

2. Wenn bei einem Kind ein nächtliches Einnässen, eine Drangsymptomatik am Tag und rezidivierende Harnwegsinfekte bestehen, spricht man nach der aktuellen Nomenklatur von

- a) komplizierter Enuresis.
- b) symptomatischer Enuresis.
- c) sekundärer Enuresis.
- d) kindlicher Harninkontinenz.
- e) kindlichem Urge-Syndrom.

3. Wie hoch ist die spontane Remissionsrate der Enuresis pro Jahr?

- a) 5%
- b) 10%
- c) 15%
- d) 20%
- e) 25%

4. Welche Aussage zur Ätiologie und Pathophysiologie der Enuresis ist falsch?

- a) Die Ätiologie der Enuresis ist multifaktoriell.
- b) Genetische Faktoren spielen eine Rolle.
- c) Das Trinkverhalten spielt keine Rolle.
- d) In vielen Fällen liegt eine Maturationshemmung subkortikaler hemmender Nervenbahnen zugrunde.
- e) Psychogene Faktoren sind bei der sekundären Enuresis von Bedeutung.

5. Welche Aussage zur kindlichen Harninkontinenz ist falsch?

- a) Am häufigsten liegt eine mechanische infravesikale Obstruktion zugrunde.
- b) Funktionelle Blasenentleerungsstörungen können aus einem antrainierten Miktionsfehlverhalten resultieren.
- c) Ein Lazy-bladder-Syndrom ist bei Mädchen häufiger als bei Knaben.
- d) Harnwegsinfekte können eine Harnspeicherstörung verursachen.
- e) Okkulte neurogene Störungen müssen mitbedacht werden.

6. Welche Diagnostik gehört nicht zur Basisdiagnostik kindlicher Blasenfunktionsstörungen?

- a) Anamnese
- b) Miktionsprotokoll
- c) Urinanalyse
- d) Restharnsonographie
- e) Flow-EMG

7. Eine urodynamische Untersuchung im Kindesalter sollte

- a) bei allen Kindern mit Einnässen durchgeführt werden.
- b) wenn möglich als Videourodynamik durchgeführt werden.

- c) wegen der Strahlenbelastung nicht als Videourodynamik durchgeführt werden.
- d) ausschließlich mit einem suprapubischen Katheter durchgeführt werden.
- e) nur in Narkose durchgeführt werden.

8. Therapieoptionen bei der Enuresis sind:

- a) Abwarten
- b) Alarmsysteme (Klingelhose)
- c) Desmopressinsubstitution
- d) Änderung der Trinkgewohnheiten
- e) Alle sind richtig.

9. Anticholinergika sollten im Kindesalter

- a) nur bei urodynamischem Nachweis einer Detrusorhyperaktivität gegeben werden.
- b) gar nicht gegeben werden.
- c) erst ab dem 5. Lebensjahr gegeben werden.
- d) dem Körpergewicht angepasst dosiert werden.
- e) auch ohne Effekt mindestens 6 Monate verabreicht werden.

10. Keine Therapieoption kindlicher funktioneller Blasenentleerungsstörungen ist

- a) Biofeedback-Training.
- b) Blasentraining.
- c) intermittierender Fremdkatheterismus.
- d) intermittierender Selbstkatheterismus.
- e) Otis-Urethrotomie.



Wichtige Hinweise:

Geben Sie die Antworten bitte über das CME-Portal ein: <http://cme.springer.de>

Online-Einsendeschluss ist am 04.12.2003

Die Lösungen zu dieser Fortbildungseinheit erfahren Sie in der übernächsten Ausgabe an dieser Stelle.

Beachten Sie bitte, dass per Fax oder Brief eingesandte Antworten nicht berücksichtigt werden können.

Die Lösungen der Zertifizierten Fortbildung aus Ausgabe 08/2003 lauten:

1d, 2e, 3b, 4c, 5d, 6d, 7a, 8b, 9e, 10b