

Klinik und Diagnostik der Enuresis nocturna

Definitionen

Unter *Enuresis nocturna* versteht man eine normale Füllung und eine normale Entleerung der Harnblase nur zur falschen Zeit (Nacht/Schlaf) und am falschen Ort (Bett) bei einem Kind nach dem 5. Lebensjahr. Sie wird als *primär* bezeichnet, wenn bisher kein trockenes Intervall von mehr als 6 Monaten bestanden hat, als *sekundär*, wenn ein solches Intervall vorausgegangen ist [12]. Als *monosymptomatisch* wird die Enuresis bezeichnet, wenn keine grundlegenden organischen oder psychiatrischen Erkrankungen und keine zusätzliche Harninkontinenz am Tag bestehen.

Unter *Harninkontinenz* wird ein unwillkürlicher Urinverlust am Tag und/oder in der Nacht bezeichnet.

Monosymptomatische Enuresis nocturna (Schlafenuresis)

Häufigkeit

Im Alter von 5 Jahren nassen noch 10–15% aller Kinder nachts ein. Mit 10 Jahren sind es noch 5–7% und mit 15 Jahren noch etwa 1% (■ **Tabelle 1**).

Jährlich werden etwa 15% dieser Patienten ohne Therapie trocken.

Jungen sind im Vergleich zu Mädchen 2 1/2-mal häufiger betroffen.

Ursachen

Genetische Faktoren

Bei der monosymptomatischen Enuresis nocturna findet sich eine familiäre Häufung von betroffenen Personen, was für

einen autosomal-dominanten Erbgang mit unterschiedlicher Penetranz spricht.

➤ Wahrscheinlich autosomal-dominanter Erbgang mit unterschiedlicher Penetranz

Järvelin et al. [6] und Bakwin [1] fanden in nicht belasteten Familien eine Inzidenz von 15% an Kindern mit einer Enuresis nocturna. Nässte ein Elternteil länger ein, lag das Risiko der Kinder, ebenfalls lange einzunässen, bei 43%; nässten beide Elternteile lange ein, stieg das Risiko auf 77%. Bei eineiigen Zwillingen fand sich eine Konkordanz für das nächtliche Einnässen um die 70% verglichen mit 31% bei zweieiigen Zwillingen. In molekulargenetischen Untersuchungen wurde ein Zusammenhang mit Regionen auf den Chromosomen 8, 12 und 13 gefunden.

Entwicklungsverzögerung

Es gibt Hinweise, dass eine verzögerte Reifung der normalen Blasenfunktion Ursache der Enuresis nocturna ist.

Fergusson et al. [3] konnten zeigen, dass Kinder einer belasteten Familie eine um 1,5 Jahre verzögerte Blasenkontrolle erreichten. Häufig fanden sich gleichzeitig weitere diskrete Zeichen einer verzögerten Entwicklung. Eine verzögerte Blasenkontrolle war zudem mit einer verzögerten motorischen Entwicklung assoziiert.

Ein weiterer Hinweis auf eine verzögerte Reifung ist die unterschiedliche Häufigkeit bei den Geschlechtern.

Blasenfunktionsstörungen

Zystometrische Studien konnten die Hypothese einer zu kleinen Blasenkapazität

widerlegen [9]. Kinder mit monosymptomatischer Enuresis nocturna haben eine normale Blasenkapazität. Wird diese Blasenkapazität im Schlaf überschritten, kommt es zur Entleerung der Blase.

➤ Hypothesen einer zu kleinen Blasenkapazität oder einer Detrusorinstabilität als Ursache der Enuresis widerlegt

Durch neuere Untersuchungen konnte auch die Hypothese einer Detrusorinstabilität als Ursache der Enuresis widerlegt werden [9, 10].

ZNS-Kontrolle

Die genauen Mechanismen der Entwicklung der postnatalen Blasenkontrolle sind noch nicht vollständig verstanden.

— Das ZNS spielt eine wesentliche Rolle im Wechsel von der rein reflexmodulierten Blasenkontrolle im frühen Kindesalter hin zur bewussten Kontrolle im Erwachsenenalter.

Eine verzögerte Entwicklung der Blasenkontrolle wird als Ursache der Enuresis

Tabelle 1

Häufigkeit der Enuresis nocturna (Spontanremission etwa 15% jährlich)

Alter [Jahre]	Häufigkeit [%]
5	10–15
10	5–7
15	1

favorisiert. Durch eine verzögerte Reifung des efferenten Systems kann es zu einer fehlenden Hemmung von Detrusorkontraktionen und/oder Sphinkterrelaxation kommen. Eine Reifungsverzögerung im afferenten Schenkel kann sich durch fehlende Wahrnehmung der Blasenfüllung und durch Fehlen der adäquaten Antwort, d. h. Erwaschen und Entleeren der Blase, äußern.

Zystometrische Studien während des Schlafs zeigten ein Erwaschen, wenn sich, als Zeichen der zentralen Kontrolle, im Beckenboden EMG-Aktivitäten nachweisen ließen. Bei Enuretikern fehlt diese Aktivität des Beckenbodens [9,11].

Als so genanntes pontines Miktionszentrum wird eine Neuronengruppe im medialen Teil des dorsalen pontinen Tegmentums bezeichnet, welches spinale Reflexbahnen kontrolliert, die die Miktion steuern. Neben seiner Funktion als Relaisstation zwischen sakralen und kortikalen Neuronen kann es auch aktiv während des Schlafs eine modulierende Wirkung auf die Blasenfunktion ausüben [5, 13].

Schlaf und Aufwachen

Mit Wachheitsgrad (Arousal) wird ein „innerer Erregungszustand“, bezeichnet, für dessen Aufrechterhaltung ein Teil des Hirnstamms, die Formatio reticularis, von entscheidender Bedeutung ist. Unter einer Arousalfunktion versteht man bei der Enuresis nocturna eine Veränderung des Schlaf-EEG-Musters durch Reize in Abhängigkeit von Alter, Stärke des Reizes und Schlafstadium.

■ **Beim Ausbleiben eines Arousals auf eine Zunahme der Blasenfüllung wird ab einem Alter von 5 Jahren von einer Arousal-dysfunktion oder Aufwachstörung gesprochen [8].**

Der Locus coeruleus hat eine Schlüsselrolle für das Erwaschen durch verschiedene Stimuli wie z. B. die Blasendistension. Er ist weiterhin für die Ausschüttung von Noradrenalin verantwortlich, welches wiederum die Vasopressinsekretion im Hypothalamus reguliert [15]. Eine Störung des Aufwachens kann somit die Vasopressinsekretion negativ beeinflussen und damit zu einer nächtlichen Polyurie führen. Zusätzlich kann eine verminderte Vaso-

pressinsekretion das Aufwachen negativ beeinflussen.

Als klinisches Korrelat der Aufwachstörung findet sich die von den meisten Eltern angegebene schwere Erweckbarkeit der Kinder. EEG-Untersuchungen konnten zeigen, dass das Einnässen unabhängig von der Schlaf-tiefe ist und in jedem Schlafstadium auftreten kann. Die Entwicklung einer kortikalen Verarbeitung ist bei Enuretikern nicht qualitativ verändert, sondern zeitlich verzögert.

Vasopressin

Bei gesunden Probanden findet sich ein nächtlicher Anstieg der Vasopressinsekretion mit einer Abnahme der Urinproduktion und einem Anstieg der Urinosmolarität. Bei einem Teil der Enuretiker fehlt der nächtliche Vasopressinanstieg, was zum Überschreiten der funktionellen Blasenkapazität und zum Einnässen führt [16]. Dass die Füllung der Blase nicht zur Nykturie führt, zeigt an, dass zusätzlich eine Störung der Wahrnehmung bzw. des Erwachens vorliegen muss.

Eine Blasendistension bei Ratten führt zu einer vermehrten Vasopressinsekretion [14]. Für den Enuretiker könnte dies bedeuten, dass der Stimulus zur Vasopressinsekretion durch das Entleeren der Blase zum Zeitpunkt des Erreichens der funktionalen Blasenkapazität nicht erfolgt.

Im Gegensatz zu Rittig et al. [16] fanden Eggert et al. [2] erhöhte nächtliche Vasopressinspiegel bei Enuretikern. Sie vermuteten eher einen Defekt des Vasopressinrezeptors oder eine Störung der Signaltransduktion.

Psychologische/psychiatrische Faktoren

Kinder mit einer primären monosymptomatischen Enuresis nocturna haben keine erhöhte Rate an psychiatrischen Auffälligkeiten oder Komorbiditäten. Diese treten jedoch gehäuft bei Kindern mit einer sekundären Enuresis nocturna und bei zusätzlicher Einnässsymptomatik am Tag auf. Eine unbehandelte Enuresis nocturna beim älteren Kind kann jedoch zu sekundären psychischen Störungen führen [4].

Resümee

Zusammenfassend kann man als Ursache für die monosymptomatische Enuresis

Zusammenfassung · Abstract

Monatsschr Kinderheilkd 2003 · 151:926–931
DOI 10.1007/s00112-003-0783-1
© Springer-Verlag 2003

B. Lettgen

Klinik und Diagnostik der Enuresis nocturna

Zusammenfassung

Die Enuresis nocturna ist definiert als normale Füllung und normale Entleerung der Harnblase zur falschen Zeit (Schlaf) und am falschen Ort (Bett) bei einem Kind nach dem 5. Lebensjahr. Von der primären monosymptomatischen Enuresis nocturna muss das Symptom Enuresis nocturna als Hinweis auf eine zugrunde liegende Erkrankung differenzialdiagnostisch abgegrenzt werden. Dies ist durch eine nichtinvasive und das Kind nicht belastende Diagnostik mittels strukturiertem Anamnesegespräch, körperlicher Untersuchung, Urinuntersuchung und Sonographie des Harntrakts möglich. Ursächlich für die monosymptomatische Enuresis nocturna ist eine genetisch determinierte Aufwachstörung im Sinne einer Teilentwicklungsverzögerung.

Schlüsselwörter

Enuresis nocturna · Harninkontinenz · Pathophysiologie · Differenzialdiagnostik

Clinical picture and diagnosis of nocturnal enuresis

Abstract

Nocturnal enuresis is defined as a normal bladder filling and voiding at the wrong time (sleep) and in the wrong place (bed) after the age of 5 years. Primary monosymptomatic nocturnal enuresis has to be differentiated from the symptom of nocturnal enuresis, which may indicate an underlying disease. This is possible with noninvasive procedures with no stress for the child such as a structured interview, physical examination, urine analysis, and ultrasound investigation. The underlying cause for monosymptomatic nocturnal enuresis seems to be a genetically determined arousal dysfunction.

Keywords

Nocturnal enuresis · Urinary incontinence · Pathophysiologie · Differential diagnosis

Tabelle 2

Differenzialdiagnose der Enuresis nocturna

Verdachtsdiagnose	Hauptsymptome	Nebenbefunde	Diagnosesicherung
Monosymptomatische Enuresis nocturna	Tiefschlaf, schwer erweckbar, Familienanamnese	In der Regel keine	Unauffällige Basisdiagnostik
Miktionsaufschub	Jungen > Mädchen, Harninkontinenz am Tag	Evtl. Stuhlschmierer	MA: evtl. abgeschwächter Harnstrahl und verlängerte Miktionszeit MP: geringe Miktionsfrequenz, große Harnportionen Sonographie: große Blase mit Restharn
Dranginkontinenz	Mädchen > Jungen, Harninkontinenz am Tag, wechselnde Harnmenge nachts	Vulvovaginitis, perigenitale Dermatitis, Harnwegsinfektionen	MA: explosionsartiger Miktionsbeginn MP: hohe Miktionsfrequenz, kleine Harnportionen Sonographie: Blasenwandverdickung, Restharnbildung
Uropathie	Harnwegsinfektionen	Phimose, Hypo- oder Epispadie	MA: abgeschwächter Harnstrahl bei Harnröhrenklappen oder -stenosen Sonographie: Dilatation des oberen Harntrakts, Blasenwandverdickung und Restharn
Neurologische Erkrankungen	Trinkmenge, Stuhl- oder Gangstörungen	Hirndruckzeichen, endokrine Ausfälle, neurologische Ausfälle, Lokalfund Wirbelsäule	MA: uncharakteristisch MP: uncharakteristisch Sonographie: Blasenwandverdickung und Restharn
Systemische Erkrankung	Polydipsie, Polyurie, Gewichtsabnahme	Laboruntersuchungen	MA: unauffällig MP: häufige Miktionshäufigkeit, normale bis große Mengen Sonographie: unauffällig Urin: Glukose, Osmolalität
Psychiatrische Erkrankungen	Psychiatrische Auffälligkeiten, Familiensituationen, belastende Stuhlschmierer	Psychiatrische Exploration	MA: meist unauffällig MP: evtl. Harninkontinenz am Tag Sonographie: unauffällig

MP Miktionsprotokoll, MA Miktionsanamnese

nocturna eine genetisch determinierte Reifungsverzögerung des Aufwachens mit oder ohne zusätzliches Fehlen eines Stimulus für den Anstieg der nächtlichen Vasopressinsekretion annehmen.

Eine mögliche Kombination aus verschiedenen der oben genannten Faktoren kann zu einer unterschiedlichen Ausprägung der Enuresis führen, was sich auch im heterogen klinischen Bild widerspiegelt. Übergeordnet und allen gemeinsam ist jedoch die Aufwachstörung.

Rationelle Diagnostik

Die primäre monosymptomatische Enuresis nocturna kann durch einfache nicht-invasive Maßnahmen (Basisdiagnostik) von sekundären und/oder symptomatischen Formen der Enuresis abgegrenzt werden:

- Anamnese,
- Körperliche Untersuchung,
- Urinuntersuchung,

- Miktionsprotokoll,
- Miktionsbeobachtung,
- Sonographie des Harntrakts.

Anamnese

Bei Patienten mit einer primären monosymptomatischen Enuresis nocturna hat definitionsgemäß nie ein trockenes Intervall von mindestens 6 Monaten bestanden. Der Patient ist tagsüber komplett trocken, Miktionsfrequenz und -ablauf sind unauffällig. Typischerweise kommt es zu einer vollständigen Entleerung der Blase im Schlaf. Der Patient wird weder durch Harn-drang noch nach dem Einnässen wach. Ein Aufwecken, an das sich der Patient am nächsten Tag noch erinnern kann, ist oft nur mit intensiven Maßnahmen möglich. Das Einnässen findet oft nur 1-mal pro Nacht statt, meist schon relativ kurze Zeit nach dem Zubettgehen. In der Familienanamnese lassen sich häufig weitere Betroffene erfragen. Therapieversuche, wie z. B. Wecken und Aufnehmen, Belohnung und Bestrafung, Flüssigkeitseinschränkung

ab dem Nachmittag oder das Führen von Einnässkalendern, sind erfolglos. Es bestehen keine Stuhlauffälligkeiten und keine Harnwegsinfektionen.

Ergibt das Anamnesegespräch ein trockenes Intervall von über 6 Monaten, einen Wechsel von nur feuchtem Bett und vollständigem Einnässen, eine Harninkontinenz am Tag, einen gestörten Miktionsablauf, eine erhöhte Miktionsfrequenz, eine gesteigerte Trinkmenge, nächtliches Trinken, rezidivierende Harnwegsinfektionen oder Stuhlauffälligkeiten, ist das nächtliche Einnässen meist nur als ein Symptom einer zugrunde liegenden Erkrankung zusehen.

Körperliche Untersuchung

Bei der körperlichen Untersuchung ist auf Veränderungen der Wirbelsäule (Porus, Nävus, Schwellung) sowie des Genitalbereichs zu achten (perigenitale Dermatitis, Labiencynechie, Phimose, Hypo- oder Epispadie). Bei den unteren Extremitäten muss untersucht werden, ob eine Längen-

oder Umfangsdifferenz sowie neurologische oder trophische Störungen vorliegen. Weiterhin sollte der Analsphinktertonus geprüft werden.

— **Patienten mit einer monosymptomatischen Enuresis nocturna weisen einen unauffälligen Untersuchungsstatus auf.**

Urinuntersuchung

Die Urinuntersuchung ist unauffällig. Bei funktionellen Blasenstörungen oder Uropathien finden sich dagegen häufiger pathologische Urinbefunde.

Ultraschalluntersuchung

Die Ultraschalluntersuchung der Nieren und der Harnblase ergibt einen Normalbefund. Von der Norm abweichende Befunde wie eine Dilatation der Nierenbeckenkelchsysteme oder der Harnleiter, intravesikale Strukturen (Polypen, Ureterozele), Verdickung der Blasenwand sowie eine Restharnbildung sind Hinweise für eine symptomatische Form der Enuresis nocturna.

Miktion

Der Patient kann die Blase willentlich im kräftigen ununterbrochenen Harnstrahl entleeren. Verzögertes Ingangkommen der Miktion, abgeschwächter oder unterbrochener Harnstrahl sind Hinweise auf eine funktionelle Blasenstörung.

Die normale Miktionsfrequenz liegt bei 5–7 pro Tag. Abweichungen der Frequenz und/oder des Volumens sind verdächtig auf eine neurogene oder funktionelle Blasenstörung.

Weiterführende Diagnostik

Eine weiterführende Diagnostik ist bei typischer Anamnese und unauffälligen Befunden der oben aufgeführten Untersuchungen nicht notwendig.

➤ Weiterführende Diagnostik nur bei pathologischen Befunden

Finden sich jedoch pathologische Befunde, muss eine individuelle und auf die Symptomatik abgestimmte weitere Diagnostik erfolgen (Miktionszysturethrogra-

phie, Zystoskopie, Urodynamik, Uro-MRT).

Enuresis nocturna als Symptom

Hinter dem Symptom Enuresis nocturna kann sich eine Vielzahl von Krankheitsbildern verbergen. Diese sind von der monosymptomatischen Enuresis nocturna zu differenzieren (■ Tabelle 2).

Enuresis bei funktionellen Blasenstörungen

Die Detrusorinstabilität mit ihrer nächtlichen Manifestation ist die häufigste Differenzialdiagnose zur monosymptomatischen Enuresis nocturna. Wegweisend sind die Anamnese mit imperativem Harndrang, Haltemanöver und Harninkontinenz am Tag. Oft finden sich rezidivierende Harnwegsinfektionen, eine Vulvovaginitis, teilweise mit perigenitaler Dermatitis, ein auffälliges Miktionsprotokoll (häufige Miktion, kleine Miktionsvolumina) sowie eine Verdickung der Bla-

Hier steht eine Anzeige
This is an advertisement



Springer

senwand und/oder Restharnbildung. Bei sonographisch unauffälligem oberem Harntrakt sind weitere invasive Untersuchungen nicht notwendig. Ergänzende Untersuchung ist bei fieberhaften Harnwegsinfektionen eine Miktionszysturethographie zum Ausschluss eines Refluxes oder einer distalen Abflussstörung.

➤ Detrusorinstabilitäts- und Harnwegsinfektionsbehandlung

Die rezidivierenden Harnwegsinfektionen werden mit einer antibiotischen Reinfektionsprophylaxe, die Detrusorinstabilität mit einem ambulanten Blasentraining oder Anticholinergikum behandelt.

Häufig findet sich die Enuresis nocturna auch in Verbindung mit einem Miktionsaufschub am Tag mit Harninkontinenz und/oder Stuhlschmieren [7].

Enuresis bei Uropathien

Durch die weite Verbreitung des prä- und postnatalen Ultraschalls sind Uropathien, wie

- Harnröhrenklappen oder -stenosen,
- ektope Uretermündungen bei Doppelnierenanlage oder
- Blasendivertikel

als Ursache einer Enuresis nocturna selten geworden.

➤ Miktionszysturethographie, Zystoskopie: wichtigste weiterführende Untersuchungen

Die Verdachtsdiagnose ergibt sich durch die Anamnese, die Miktionsbeobachtung und den Ultraschall. Wichtigste weiterführende Untersuchungen sind die Miktionszysturethographie und die Zystoskopie.

Bei Patienten mit Harnröhrenklappen bleibt oft nach erfolgreicher Klappenresektion eine Blasendysfunktion bestehen (Klappenblase).

Enuresis bei neurogenen Erkrankungen

Erkrankungen des zentralen Nervensystems können sich durch das Symptom

Enuresis nocturna klinisch manifestieren.

Klassisches Beispiel ist die symptomatisierte Enuresis nocturna bei einem tumorinduzierten Diabetes insipidus centralis. Richtungweisend ist die Anamnese mit Polyurie, Polydipsie, Sehstörungen, Kopfschmerzen und Erbrechen. Weiterführende Untersuchungen sind: Osmolalitätsbestimmung in Serum und Harn, Durstversuch mit und ohne DDAVP, augenärztliche Untersuchung und bildgebende Diagnostik.

Häufige Ursache für eine neurogene Blase sind

- eine Spina bifida (occulta),
- ein Lipom im Sakralbereich oder
- ein Tethered-cord-Syndrom.

Hinweisend sind pathologische Befunde bei der körperlichen und neurologischen Untersuchung, insbesondere ein Nävus, Porus oder abnorme Behaarung über der distalen Wirbelsäule, Mastdarmstörungen sowie Längen- oder Umfangsdifferenzen der Beine. Zur weiterführenden Diagnostik werden ein MRT und evtl. eine Zystomanometrie durchgeführt.

Enuresis bei organischen Erkrankungen

Wesentliche organische Erkrankungen, die mit einer symptomatischen Enuresis nocturna einhergehen können, sind

- der Diabetes mellitus mit Polyurie, Polydipsie und Gewichtsabnahme,
- eine renale Tubulopathie und
- eine beginnende chronische Niereninsuffizienz mit einer Konzentrationsstörung.

Bei entsprechendem klinischem Verdacht sollten die Retentionswerte im Serum (Kreatinin, Harnstoff), Osmolalität des Morgenurins und 24-h-Sammelurin (Kreatininclearance, Eiweiß, Glukose, Magnesium, Phosphat, Kalzium, Aminosäuren, organische Säuren) bestimmt werden.

Enuresis bei psychiatrischen Erkrankungen

Die Rate an psychiatrischen Auffälligkeiten bei Kindern mit einer primären mo-

nosymptomatischen Enuresis nocturna ist im Vergleich zu einem gesunden Referenzkollektiv nicht erhöht.

➤ Rate an psychiatrischen Auffälligkeiten: bei Kindern mit primärer monosymptomatischer Enuresis im Gegensatz zu Kindern mit sekundärer Enuresis nocturna nicht erhöht

Kinder mit einer sekundären Enuresis nocturna, mit oder ohne zusätzliche Harninkontinenz am Tag, weisen eine erhöhte Rate an psychiatrischen Auffälligkeiten auf. Dabei sind folgende Konstellationen möglich: Die Enuresis kann psychogen bedingt sein, d. h. eine emotionale Störung ist Auslöser der Enuresis; psychogene Probleme können aber auch sekundär als Folge der Enuresis auftreten oder Enuresis und psychogene Probleme bestehen zufällig nebeneinander oder sind durch die gleiche Ursache ausgelöst.

Fazit für die Praxis

Die primäre monosymptomatische Enuresis nocturna ist eine genetisch determinierte Aufwachstörung mit einer hohen Spontanheilungsrate. Wichtig für die Eltern ist, dass organische Erkrankungen ausgeschlossen werden, damit das Erreichen des Trockenseins angstfrei abgewartet werden kann. Durch einfache, das Kind nicht belastende und nichtinvasive Untersuchungen können symptomatische Formen abgegrenzt und einer differenzierten Diagnostik und Therapie zugeführt werden.

Korrespondierender Autor

Priv.-Doz. Dr. B. Lettgen

Darmstädter Kinderkliniken Prinzessin Margaret,
Dieburger Straße 31, 64287 Darmstadt
E-Mail: mail@kinderkliniken.de

Gewidmet meinem väterlichen Lehrer
Prof. Hermann Olbing in dankbarer Erinnerung

Literatur

1. Bakwin H (1971) Enuresis in twins. Am J Dis Child 121: 222–225
2. Eggert P, Müller-Schlüter K, Müller D (1999) Regulation of arginine vasopressin in enuretic children under fluid restriction. Pediatrics 103: 452–455

3. Fergusson DM, Horwood LJ, Shannon FT (1986) Factors related to the age of attainment of nocturnal bladder control: an 8-year longitudinal study. *Pediatrics* 78: 884–890
4. Gontard A von (1998) Kinderpsychiatrische Aspekte der Enuresis nocturna. *Wien Med Wochenschr* 22: 502–505
5. Holstege G, Griffiths D, De Wall H, Dalm E (1986) Anatomical and physiological observations on supraspinal control of bladder and urethral sphincter muscles in the cat. *J Comp Neurol* 250: 449–461
6. Järvelin MR, Viikaväinen-Tervonen L, Moilanen I, Huttenen NP (1988) Enuresis in seven year old children. *Acta Paediatr Scand* 77: 148–153
7. Lettgen B (2001) Dranginkontinenz im Kindesalter. *Kinder Jugendarzt* 32: 36–39
8. Moll GH, Wicker M, Rothenberger A (1999) Zentralnervöse Regulationsmechanismen bei isolierter Enuresis nocturna. *Monatsschr Kinderheilkd* 147: 90–98
9. Norgaard JP (1989) Urodynamics in enuretics I: reservoir function. *Neurourol Urol* 8: 199–211
10. Norgaard JP (1989) Urodynamics in enuretics II: a pressure/flow study. *Neurourol Urol* 8: 213–217
11. Norgaard JP, Hansen JH, Wildschiodz G, Sorensen S, Rittig S, Djurhuus JC (1989) Sleep cystometrics in children with nocturnal enuresis. *J Urol* 141: 1156–1159
12. Norgaard JP, Gool JD van, Hjalmas K, Djurhuus JC, Hellström A-L (1998) Standardization and definitions in lower urinary tract dysfunction in children. *Br J Urol [Suppl]* 3: 181: 1–16
13. Noto H, Roppolo JR, Steers WD, Groat WC de (1989) Excitatory and inhibitory influences on bladder activity elicited by electrical stimulation in pontine micturition center in rat. *Brain Res* 492: 99–115
14. Ohne T (1995) The increase in c-fos expression in vasopressin- and oxytocin-immunoreactive neurons in the paraventricular and supraoptic nucleus of the hypothalamus following urinary retention. *J Kyoto Pref Univ Med* 104: 393–403
15. Page ME, Akaoka H, Aston-Jones G, Valentino RJ (1992) Bladder distention activates noradrenergic locus coeruleus neurones by an excitatory amino acid mechanism. *Neuroscience* 51: 555–553
16. Rittig S, Knudsen UB, Norgaard JP, Pedersen EB, Djurhuus JC (1989) Abnormal diurnal rhythm of plasma vasopressin and urinary output in patients with enuresis. *Am J Physiol* 25: 664–671

M.K.D. Benson, J.A. Fixsen, M.F. Macnicol, K. Parsch (Hrsg.)
Children's Orthopaedics and Fractures

Harcourt 2002, 2nd edn, (ISBN 0-443-06459-8), 99.00 GBP

Eigentlich sind für den interessierten Leser schon einige gute Kinderorthopädiebücher auf dem Markt erhältlich. Und so ergibt sich die Frage, was das Besondere an diesem Buch ist und in welchem Punkte es sich von vergleichbaren Publikationen unterscheidet.

Da ist zunächst einmal die Tatsache hervorzuheben, dass es sich um ein deutsch-britisches Herausgebergremium handelt, welches insgesamt 51 Autoren aus 15 Ländern - auch aus der dritten Welt - um sich geschart hat. Dieser multikulturelle Ansatz lässt Kapitel entstehen, an die man bei der Gestaltung eines deutschen Lehrbuches nicht einmal denken würde. So schreiben die Kollegen aus Malaysia über kinderorthopädische Probleme in den Tropen, und man erfährt Wissenswertes über Kindersterblichkeit, Lebenserwartung und Arztdichte in diesen Staaten, man sieht Bilder von Explosionsverletzungen, zu naturheilkundlichen Verfahren bei der Behandlung von Frakturen, Lepra-Fehlstellungen oder orthopädischen Problemen, die sich aus dem Einsatz von Landminen ergeben.

Aber auch sonst sind auf insgesamt 695 Seiten alle Probleme gründlichst abgehandelt, die sich bei der Behandlung von Kindern unter orthopädischen Aspekten ergeben könnten. Hierzu zählt ein Kapitel über die Stellung des behinderten Kindes in der Gesellschaft ebenso wie der Abschnitt über Regionalanästhesie und Schmerztherapie bei Kindern.

Ungewöhnlich, aber außerordentlich wichtig ist auch die Diskussion der Frage, welche orthopädischen Konsequenzen sich aus Bluterkrankungen und AIDS bei Kindern ergeben. In ausführlichen Kapiteln werden die neuromuskulären Erkrankungen und die orthopädischen Standarderkrankungen an den großen Gelenken und der Wirbelsäule abgehandelt. Der angloamerikanischen und angelsächsischen Tradition folgend und unter berufspolitischen Gesichtspunkten außerordentlich begrüßenswert, wird auch dem Problem der Frakturbehandlung bei Kindern breiter Raum gewidmet.

Jedes einzelne Kapitel ist umfangreich bebildert; manchmal bedauert man, dass wohl aus Kostengründen auf farbige Abbildungen verzichtet wurde. Ein eingehendes Literaturverzeichnis ist jeweils ergänzend angefügt. Insgesamt ist ein Buch entstanden, das durch seine umfassende Darstellung sämtlicher orthopädischer und traumatologischer Probleme bei Kindern besticht und insofern uneingeschränkt empfohlen werden kann.

C. Carstens (Heidelberg)