

Journal für

Urologie und Urogynäkologie

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

Harnableitung bei Kindern und Jugendlichen mit neurogener Blasenfunktionsstörung: auch langfristig eine sichere Therapieoption?

Stein R, Beetz R, Ermert A
Hohenfellner R, Schwarz M
Thüroff JW

Journal für Urologie und Urogynäkologie 2002; 9 (3) (Ausgabe für Schweiz), 6-15

Journal für Urologie und Urogynäkologie 2002; 9 (3) (Ausgabe für Österreich), 7-17

Homepage:

www.kup.at/urologie

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Indexed in Scopus

Member of the



www.kup.at/urologie

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. 022031116M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



HARNABLEITUNG BEI KINDERN UND JUGENDLICHEN MIT NEUROGENER BLASENFUNKTIONSTÖRUNG: AUCH LANGFRISTIG EINE SICHERE THERAPIEOPTION?

HARNABLEITUNG
BEI KINDERN UND
JUGENDLICHEN
MIT NEUROGENER
BLASENFUNK-
TIONSTÖRUNG

Summary: Urinary diversion in children and adolescents with neurogenic bladder – a safe option for long-term treatment?

Objective: Pharmacotherapy, clean intermittent catheterization (CIC) and infection prophylaxis are currently the gold standard of treatment in patients with neurogenic bladder (NB). During adolescence, however, as the patients gain independence from parental supervision, the intervals of CIC, compliance to medical treatment and regularity of follow-up-examinations can decrease and the neurologic and/or orthopaedic status can change. This sometimes may lead to failure of conservative therapy, resulting in incontinence and/or deterioration of the upper urinary tract. A multidisciplinary team was established in our institution 30 years ago to assess all aspects of care in patients with NB, where urologic function is just one aspect of the complex problem. Both patient desires and essential medical goals, such as preservation of the renal function, are considered within this team. An adequate compromise is sought and is achieved in some cases by urinary diversion. This study aims to investigate the long-term safety of urinary diversion in these patients and its ability to protect the upper urinary tract.

Material and methods: Between 1967 and 1997 urinary diversion was performed in 149 patients with NB. A mean follow-up of 11.8 yrs (0.8–28.5) was achieved in 129 cases. The mean age at surgery was 12.1 yrs (0.8–20). A colonic conduit was carried out in 59 patients, mainly before the era of CIC and continent diversion, while orthotopic bladder substitution was performed in 12 and continent urinary diversion (Mainz pouch I) in 58 (50 % wheel-chair bound).

Results: The upper urinary tract improved or remained stable in 97 % of renal units (RU) in both the group with colonic conduit and the group with Mainz pouch I, and in 95 of the RU in the group with orthotopic bladder substitution. All patients with bladder substitution stayed continent at day, one required occasional safety pads at night and 7 of 12 patients performed CIC. Complete continence was achieved in 98 % with a continent stoma.

Conclusion: After failure of conservative treatment in patients with NB, urinary diversion represents a safe long-term compromise in this most difficult group. Day and night continence is provided by bladder augmentation / substitution and urinary diversion using the Mainz pouch technique, while the upper urinary tract is protected by antirefluxive ureteral implantation.

Fehlschlagen der konservativen Therapie (Inkontinenz, Restharn, Verschlechterung der Funktion des oberen Harntraktes) führen. In einem multidisziplinären Team wird diese Problematik der Kinder und Jugendlichen unter Berücksichtigung der Wünsche des Patienten als auch der medizinischen Ziele (z. B. Schutz der Nierenfunktion) in unserer Klinik diskutiert. Die Harnableitung wurde hierbei in einigen Fällen als notwendige Kompromißlösung angesehen. In der vorliegenden retrospektiven Studie untersuchten wir, ob die Harnableitung auch langfristig ein sicheres Verfahren darstellt.

Material und Methode: Zwischen 1967 und 1997 erfolgte bei 149 Kindern und Heranwachsenden die Anlage einer Harnableitung. 129 Patienten konnten durchschnittlich 11,8 Jahre (0,8–28,5) nachbeobachtet werden. Das durchschnittliche Alter bei der Operation betrug 12,1 Jahre (0,8–20). Ein Colon-Conduit wurde bei 59 Patienten (in der Mehrzahl der Fälle vor der Ära des CIC und der kontinenten Harnableitung) angelegt, eine orthotope Blasensubstitution erfolgte bei 12, eine kontinente kutane Harnableitung bei 58 Patienten (50 % Rollstuhlfahrer).

Ergebnisse: Der obere Harntrakt blieb bei 95–97 % der renoureteralen Einheiten (RUE) stabil, bzw. verbesserte sich. Alle Patienten mit einer orthotopen Blasensubstitution sind tagsüber kontinent; eine Patientin benötigt zur Sicherheit zeitweise eine Vorlage während der Nacht. 7 der 12 Patienten führen einen CIC durch. In der Gruppe mit kontinentem Stoma waren 98 % der Patienten beim letzten Follow-up tagsüber und nachts kontinent.

Zusammenfassung: Bei Patienten mit neurogener Blasenfunktionsstörung stellt die Harnableitung beim Fehlschlagen der konservativen Therapie einen Kompromiß zwischen den Wünschen des Patienten und dem medizinisch Notwendigen dar. Blasen-

KURZFASSUNG

Einleitung: Pharmakotherapie, der saubere Einmalkatheterismus (clean intermittent catheterization = CIC) und die Infektionsprophylaxe sind die drei Säulen der konservativen Therapie bei Patienten mit neuroge-

ner Blasenfunktionsstörung. Während der Pubertät werden die Patienten zunehmend unabhängiger vom Elternhaus. Gleichzeitig nimmt jedoch die Compliance der Medikamenteneinnahme und der Durchführung des regelmäßigen CIC ab. Der orthopädische und/oder neurologische Status kann sich ebenfalls verändern. Dies kann letztlich zum

¹Urologische Klinik und Poliklinik, ²Kinderklinik und ³Klinik für Neurochirurgie Klinikum der Johannes Gutenberg Universität Mainz und ⁴Kinderneurologisches Zentrum Mainz

augmentation/-substitution und kontinente kutane Harnableitung in der Mainz-Pouch-Technik versprechen eine hohe Kontinenzrate, während der obere Harntrakt langfristig durch eine antirefluxive Harnleiterimplantation geschützt ist.

EINLEITUNG

Kinder und Jugendliche mit angeborener oder erworbener neurogener Blasenfunktionsstörung stellen für den Urologen eine Herausforderung dar. Pharmakotherapie, der saubere Einmalkatheterismus (clean intermittent catheterization (CIC)) und antibakterielle Infektionsprophylaxe stellen die drei Säulen der konservativen Therapie dar [1, 2]. Die Überwachung des Urinstatus erfolgt in der Regel zu Hause mittels Teststäbchen. Daneben erfolgen regelmäßige sonographische und urodynamische Kontrollen. Harnwegsinfektionen, Veränderungen der Blasenfunktion mit einem Anstieg des „leak point pressure“ oder Harntransportstörungen werden erkannt, so daß eine Beeinträchtigung des oberen Harntraktes frühzeitig vermieden werden kann [3]. Der Schutz des oberen Harntraktes mit ungehindertem Abfluß und der Vermeidung von aufsteigenden Infektionen stellen die primären Behandlungsziele dar. Sie werden in der Regel solange erreicht, wie der Patient im Schutze der elterlichen Obhut ist und von einem Pädiater bzw. kinderurologisch versierten Urologen betreut wird. Mit zunehmendem Wunsch nach Unabhängigkeit während der Pubertät werden jedoch die Intervalle des CIC länger und die Compliance der Medikamenteneinnahme nimmt ab. Weiterhin kann sich der orthopädische und/oder neurologische Status bei Patienten mit neurogener Blase im Rahmen einer dysraphischen Störung zu jedem Zeitpunkt ändern.

Die Höhe des spinalen Defekts ist entscheidend dafür verantwortlich, ob ein Patient an den Rollstuhl gebunden ist und ob ein CIC selbstständig oder nur mit fremder Hilfe durchgeführt werden kann. Mit wachsendem Alter und Gewicht der Patienten findet häufig auch bei ursprünglichen „Gehern“ eine zunehmende Immobilisation bis hin zur Rollstuhlpflichtigkeit statt, was die orthopädische und letztlich auch die urologische Situation maßgeblich beeinflusst [4]. Gleichzeitig sollten die altersabhängigen Wünsche des Patienten nach Kontinenz und Selbständigkeit berücksichtigt werden. Insbesondere die Harninkontinenz wird als ein wesentliche Behinderung bei der sozialen Entwicklung (Beruf, Freundschaft, Sexualität) erlebt [5].

Nach Fehlschlagen der konservativen Therapie wird in den meisten Institutionen eine Blasenaugmentation mit und ohne Inkontinenzoperation (u.a. Blasenhaloplastik, Schlingenplastik, artifizieller Sphinkter) durchgeführt. Die Harninkontinenz bleibt jedoch bei 10–30 % der Patienten auch postoperativ ein Problem [6–8]. In unserer Klinik werden die Optionen der Harnableitung deshalb frühzeitig in einer interdisziplinären Konferenz besprochen und an die körperlichen und mentalen Fähigkeiten des Patienten adaptiert.

In der vorliegenden retrospektiven Studie untersuchten wir, ob diese Strategie langfristig eine akzeptable Therapiesicherheit garantiert.

MATERIAL UND METHODE

Kinder und Jugendliche mit einer neurogenen Blasenfunktionsstörung werden in unserer Klinik von einer interdisziplinären Arbeitsgruppe aus Pädiatern, Neurochirurgen, Orthopäden und Urologen betreut, und individuelle Therapiemöglichkeiten werden gemeinsam erörtert. In den letzten 30 Jahren wurde bei mehr als 1000 Patienten die Behandlungsstrategie unter Berücksichtigung der neurochirurgischen, orthopädischen und urologischen Situation des individuellen Patienten interdisziplinär festgelegt. Die urologischen Therapieoptionen orientierten sich dabei an der Nierenfunktion, der seitengetrenten Clearance, der Blasenkapazität und -funktion. Bei 149 Kindern und Jugendlichen unter 20 Jahren (85 Mädchen und 64 Knaben) wurde zwischen 1967 und Dezember 1997 eine permanente Harnableitung durchgeführt. Ursache der neurogenen Blasenfunktionsstörung

Tabelle 1: Grunderkrankung bei den Kindern und Jugendlichen (n = 149) mit neurogener Blase (bei den Patienten mit Meningomyelozele Angabe der Höhe der Läsion)

	Colon-Conduit	Blasensubstitution	kontinente Harnableitung
Meningomyelozele (Rollstuhlfahrer)	63 (30)	4 (0)	45 (23)
thorakal	8		3
lumbal	20	1	17
lumbosakral	22	3	19
sakral	13		6
Kaudale Regression	5	1	2
Analatresie	0	0	6
Andere Ursachen	9	7	7
Gesamt	77	12	60

waren bei 112 Patienten eine Meningomyelozele, bei 15 eine iatrogene Schädigung (z. B. nach multiplen Voroperationen), bei 6 eine Analatresie und bei 16 Patienten andere Ursachen (Tabelle 1).

Ein Colon-Conduit wurde bei 87 Kindern und Jugendlichen angelegt. Bei 10 Patienten wurde dies später in eine kontinente Form der Harnableitung umgewandelt. Eine Blasensubstitution erfolgte bei 12 und eine kontinente kutane Harnableitung bei 60 Patienten. Die 10 Patienten, bei denen das Colon-Conduit in eine Blasensubstitution bzw. kontinente kutane Harnableitung konvertiert wurde, werden im folgenden der Gruppe ihrer letzten definitiven Harnableitung zugerechnet. Von den übrigen 77 Patienten mit einem Colon-Conduit waren auswärts bei je einem Patienten ein Ileum-Conduit und eine Ring-Ureterocutaneostomie und bei 3 Patienten eine endständige Ureterocutaneostomie aufgrund der neurogenen Blasenfunktionsstörung angelegt worden.

Voraussetzung für die Indikationsstellung zum orthotopen Blasenersatz war ein kompetenter urethraler Sphinktermechanismus. Die Patienten mußten in der Lage sein, einen transurethralen CIC selbständig durchzuführen. Alle 12 entsprechend versorgten Patienten waren nicht rollstuhlpflichtig. 6 Patienten hatten vorher eine inkontinente Form der Harnableitung gehabt. Bei 2 Patienten war zuvor ein Colon-Conduit, bei einem ein Ileum-Conduit angelegt worden. Je ein Patient hatte Ureterocutaneostomie, eine Ring-Ureterocutaneostomie und eine Transuretero-Ureterocutaneostomie.

Bei 60 Patienten wurde ein Mainz-Pouch I mit kutanem Stoma angelegt, bei 20 dieser Patienten handelte es sich um eine Konversionsoperation. Ein Colon-Conduit bestand bei 8 Patienten und ein Ileum-Conduit bei 6 dieser Patienten. Ein Patient hatte eine Ureterocutaneostomie, drei

Patienten eine Blasenaugmentation mit Ileum, und bei zweien war ein Mitrofanoff-Stoma zum CIC der Blase angelegt worden.

Seit Februar 1992 erfolgte bei 32 Patienten die Rekonstruktion der Ileozökalklappe [9].

Das Follow-up wurde im Rahmen der regelmäßigen Kontrolluntersuchungen bzw. während eines ausführlichen Telefoninterviews (30 % der Patienten) erhoben. Bei den letzteren Patienten wurde der Status des oberen Harntraktes durch niedergelassene Urologen kontrolliert. Die innerhalb der ersten drei Monate früh auftretenden und die späten Komplikationen, der Status des oberen Harntraktes (in der i.v.-Urographie oder Sonographie) die Nierenfunktion und der Säure-Basen-Status wurden erfaßt. Die Dilatation des oberen Harntraktes wurden modifiziert nach der Klassifikation von Emmett und Witten [10] in drei Stadien eingeteilt (keine, milde oder schwere Dilatation). Ein Patient wurde als inkontinent klassifiziert, wenn mindestens eine Vorlage pro Tag durch Urin naß wurde. Patienten, welche eine Vorlage zum Schutz vor der Schleimsekretion trugen, wurden als kontinent klassifiziert.

Der Säure-Basen-Status wurde mittels der kapillären Blutgasanalyse überprüft. Bei einem Base Excess (BE) unter -2,5 mmol/l (Norm zwischen +2,5 und -2,5 mmol/l) erfolgte die Substitution mit Bikarbonaten bzw. Kalium-Natrium-Hydrogencitrat (z.B. Blemaren®, Nephrotrans®, Uralyt U®).

(30 weiblich und 29 männlich) durchschnittlich 18,1 Jahre (2–28,5 Jahre) nachbeobachtet werden. Das durchschnittliche Alter bei der Anlage des Colon Conduits betrug 9,6 Jahre (0,8–20). Insgesamt entwickelten 23 Patienten 35 Komplikationen, welche in 21/77 Fällen (36 %) eine Reoperation erforderlich machte.

Allgemeine Komplikationen

Bei 4 Patienten kam es zu 5 Frühkomplikationen. Zwei Patienten entwickelten einen Ileus; bei einem Patienten erfolgte aufgrund einer Pyonephrose die Nephrektomie. Eine weitere Patientin entwickelte 5 Tage nach der Harnleiterreimplantation einen Ileus. Bei einer Patientin erfolgte 3 Jahre postoperativ die Revision aufgrund eines Bridenileus.

Oberer Harntrakt

Bei der letzten Kontrolluntersuchung war der obere Harntrakt im Vergleich zum präoperativen Befund bei 97,3 % der renoureteralen Einheiten (RUE) unverändert bzw. verbesserte sich (Tabelle 2). Bei 5 Patienten bzw. 6 RUE kam es nach durchschnittlich 6,6 Jahren (0,25–11) zu einer Stenose an der Ureterimplantationsstelle. Vier RUE wurden erfolgreich reimplantiert, bei zwei Patienten erfolgte die Ballondilatation. Eine Nephrektomie erfolgte bei insgesamt 6 Patienten (7 RUE); bei zwei der 6 Patienten aufgrund einer Pyonephrose und bei 4 Patienten wurden 5 funktionsarme bzw. funktionslose Nieren nach rezidivierenden Pyelonephritiden entfernt. Bei 6 Patienten kam es zu rezidivierenden Pyelonephritiden, alle hatten bereits präoperativ rezidivierende Pyelonephritiden. Ein Patient entwickelte eine sekundäre subpelvine Stenose, welche mittels Nierenbeckoplastik korrigiert wurde.

Nieren-/Harnleitersteine wurden in 8 URE (7 %) nach durchschnittlich 7,6 Jahren (3–14) beobachtet. Vor der Einführung der ESWL wurde bei 3 Patienten eine offene Steinsanierung durchgeführt. Bei drei Patienten erfolgte die ESWL. Bei einem Patienten

ERGEBNISSE

Colon-Conduit

Von den 77 Patienten mit einem Colon-Conduit konnten 59 Patienten

Tabelle 2: Dilatation des oberen Harntraktes (präoperativ/ letzte Kontrollunter-
suchung)

Präop.	RUE	Follow-up	RUE
Blasensubstitution mit submuköser Ureterimplantation			
keine	6	keine	4
		milde	1
		Nephrektomie	1
milde	13	keine	8
		milde	5
		Ballondilatation	1*
ausgeprägte	4	milde	2
		ausgeprägte	2
Kontinente kutane Harnableitung mit submuköser Ureterimplantation			
keine	46	keine	44
		milde	1
		ausgeprägte	1
		Reimplantation	5**
milde	17	keine	8
		milde	8
		ausgeprägte	1
		Reimplantation	5**
ausgeprägte	6	keine	1
		ausgeprägte	5
		Reimplantation	2
Kontinente kutane Harnableitung mit serösen extramuralen Tunnel			
keine	4	keine	4
milde	16	keine	5
		milde	11
ausgeprägte	6	keine	2
		milde	2
		ausgeprägte	2
Colon-Conduit			
keine	54	keine	51
		milde	3
		Reimplantation	5
milde	40	keine	26
		milde	9
		Nephrektomie	5
		Reimplantation	1
ausgeprägte	18	keine	5
		milde	10
		ausgeprägte	1
		Nephrektomie	2

* Dilatation des oberen Harntraktes kehrte zum präoperativen Status zurück; **in 2 RUE kehrte die Dilatation des oberen Harntraktes nicht zum präoperativen Status zurück

wurde ein distaler Harnleiterstein im Rahmen einer Conduitoskopie entfernt. Der Harnleiterstein, welcher zur Pyonephrose und konsekutiver Nephrektomie führte, wurde bereits oben erwähnt.

Weitere Conduit-bedingte Komplikationen: Die offene Korrektur einer Stomastenose erfolgte bei 9 Patienten durchschnittlich 11,9 Jahre (5–20) postoperativ.

Orthotoper Blasenersatz zum Blasen- hals

Bei 12 Patienten (6 Mädchen und 6 Knaben) erfolgte der orthotope Blasenersatz (Abbildung 1). Das durchschnittliche Alter bei der Anlage betrug 10,7 Jahre (3,5–20). 22 RUE konnten durchschnittlich 9,9 Jahre (1,3–13,8) nachbeobachtet werden. 5 von 12 Patienten (42 %) entwickelten insgesamt 8 Komplikationen, welche 3mal eine offene Korrektur und 2mal eine endoskopische Intervention notwendig machten.

Komplikationen

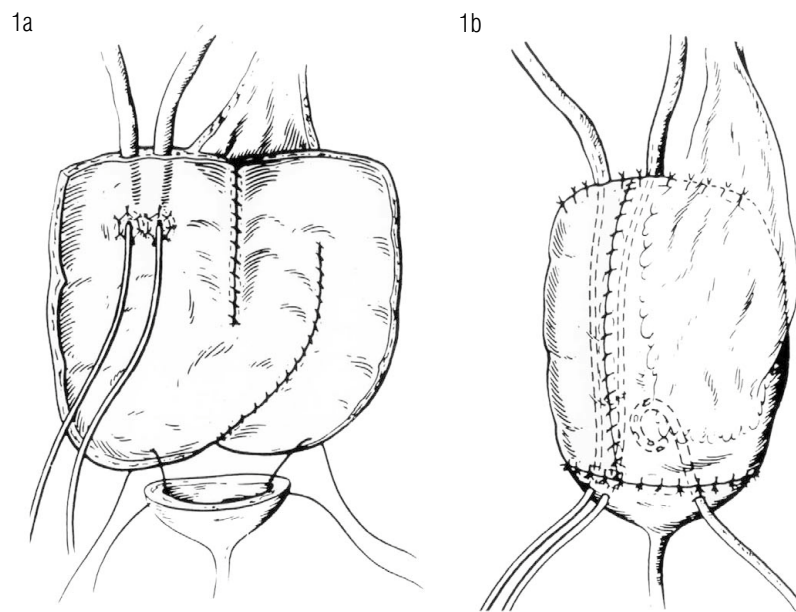
Zwei Patienten entwickelten einen Ileus. Ein Mädchen hatte zweimal eine Perforation des Pouches und bei einem Knaben erfolgte die endoskopische Inzision einer Blasenhalstenose.

Oberer Harntrakt

Insgesamt wurden 23 RUE mittels eines submukösen Tunnels implantiert und in einem Fall eine funktionslose Niere im Rahmen der Blasensubstitution entfernt. Bei einer Patientin mit zunehmender Harnstauung wurde eine erfolgreiche Dilatation der Anastomose durchgeführt (1/23 RUE= 5 %). Bei einer weiteren Patientin mit Hypertonie erfolgte die Nephrektomie einer funktionslosen Niere. Diese Patientin hatte prä- und postoperativ rezidivierende Pyelonephritiden.

Bei der letzten Kontrolluntersuchung zeigten 8 RUE einen unveränderten Status und bei 13 RUE eine deutliche

Abbildung 1: Mainz-Pouch-Substitution: Nach Ausschaltung des ileozökalen Segmentes erfolgte nach subtotaler Resektion des pathologischen Detrusors die Reimplantation der Ureteren und die wasserdichte Anastomose des Darmes mit dem restlichen Detrusor.



Verbesserung der präexistenten Dilatation des oberen Harntraktes. Bei einer RUE zeigte sich eine asymptomatische Zunahme der Dilatation des oberen Harntraktes (Tabelle 2). Eine Patientin mit rezidivierenden präoperativen Pyelonephritiden hatte bis zum 10. postoperativen Jahr Pyelonephritiden. Sie ist nun seit drei Jahren beschwerdefrei.

Kontinenz

Alle 12 Patienten sind tagsüber kontinent. Ein Mädchen trägt nachts „zur Sicherheit“ eine Vorlage. Sieben Patienten (6 Mädchen und 1 Knabe) führen einen CIC durch, um die substituierte Blase restharnfrei zu entleeren.

Kontinente, kutane Harnableitung

Von den 60 Kindern und Jugendlichen mit kontinentem kutanem Stoma verstarben zwei Patienten aufgrund neurologischer Komplikationen 3,5 und 10 Jahre postoperativ.

58 Patienten (38 weiblich und 20 männlich) mit 103 RUE konnten durchschnittlich 5,8 Jahre (0,9–13,5) nachbeobachtet werden. Das durchschnittliche Alter bei der Operation betrug 15 Jahre (5,7–20). Insgesamt entwickelten 31 Patienten 50 Komplikationen, von denen 47 einer operativen Reintervention bedurften (28/60 Patienten = 48 %). Bei 23 der 47 Reinterventionen handelte es sich um kleinere Eingriffe.

Allgemeine Komplikationen

Bei zwei Patienten wurde eine Reintervention wegen eines mechanischen Ileus notwendig.

Oberer Harntrakt

Eine Harnleiterimplantation mittels submukösem Tunnel erfolgte bei 39 Patienten mit 69 RUE, die 8 Patienten (14 RUE) mit einer Konversion vom Colon-Conduit und präexistenter submuköser Implantation eingeschlossen. Bei 14 Patienten mit 26 RUE wurden die Harnleiter in einem

serösen extramuralen Tunnel implantiert und bei den verbliebenen 5 Patienten mit 8 RUE kamen unterschiedliche Techniken zur Anwendung. Eine asymptomatische Zunahme der Dilatation des oberen Harntraktes wurde bei 2 der 51 präoperativ nicht dilatierten und bei einer der 37 präoperativ mäßig dilatierten RUE beobachtet. 13 der 37 (35 %) präoperativ mäßig dilatierten und 5 der 14 stark dilatierten RUE zeigten eine Verbesserung gegenüber dem präoperativen Befund (Tabelle 2). Insgesamt zeigten 3 % der RUE bei der letzten Kontrolluntersuchung eine asymptomatische Zunahme der Dilatation des oberen Harntraktes. Bei insgesamt 11,7 % der RUE erfolgte während der Nachbeobachtungszeit eine Reimplantation aufgrund einer signifikanten ureterointestinalen Stenose. Eine weitere Patientin entwickelte eine sekundäre subpelvine Stenose, welche erfolgreich mittels Nierenbeckenplastik korrigiert wurde.

Bei der letzten Kontrolluntersuchung zeigten 66 der 69 (96 %) submukös implantierten Ureteren keine bzw. eine Abnahme der präoperativen Dilatation des oberen Harntraktes (Tabelle 2). Eine Reimplantation erfolgte bei 12 der 69 RUE (17 %) durchschnittlich 18,2 Monate (4–48) postoperativ. Von diesen 12 RUE waren 7 bereits präoperativ dilatiert. Bis auf eine der reimplantierten RUE zeigten alle eine rückläufige Dilatation. Diese weiterhin stark dilatierte RUE zeigte in der MAG III Clearance einen guten Abfluß.

Seit Oktober 1994 wurden präoperativ dilatierte und/ oder wandverdickte Ureteren bei der Harnableitung in einen serösen extramuralen Tunnel implantiert [11, 12]. Nach einem durchschnittlichen Follow-up von 28 Monaten (12–47), zeigten 9 RUE (33 %) eine Verbesserung der Dilatation des oberen Harntraktes, während 17 RUE (67 %) einen unveränderten Befund zeigten (Tabelle 2). Eine Adhäsionslyse des rechten Ureters wurde bei einem Patienten mit zu-

nehmender Dilatation des oberen Harntraktes 2 Monate postoperativ durchgeführt.

Die verbliebenen 8 RUE der 5 Patienten mit unterschiedlicher Harnleiterdarmanastomose zeigten keinerlei Veränderung gegenüber dem präoperativen Status. Bei einem Patienten mit ilealer Augmentation und partiellem Ureterersatz mit Ileum erfolgte eine Integration des Ileums in den Pouch ohne Ureter-Reimplantation. Im postoperativen Pouchogramm konnte kein Reflux mehr dargestellt werden. Bei einem weiteren Patienten mit Ileum-Conduit und präoperativ eingeschränkter Nierenfunktion (Serum Kreatinin 150 µmol/l) und ausdrücklichem Wunsch des Patienten nach einer kontinenten Harnableitung erfolgte die Integration des Ileum-Conduits in den Pouch ohne gleichzeitige Reimplantation der dilatierten Harnleiter. Bei drei weiteren Patienten mit 4 stark dilatierten Harnleitern erfolgte die direkte Ureterimplantation in den Pouch ohne Anitrefluxschutz.

Kontinenz

Alle 26 Patienten mit einem submukös eingebetteten Appendix als Kontinenzmechanismus [13] und 3 Patienten mit einem verschmälerten und submukös eingebetteten Ileumsegment [14, 15] sind kontinent. Bei drei der 24 Patienten mit einem invaginierten Ileum-Nippel wurde aufgrund einer Inkontinenz/Nippelgleitens eine Revision notwendig [16]. Bei einem der drei Patienten erfolgte auswärts die Konversion in eine orthotope Harnableitung, wobei die Patientin nun für 3–4 Stunden kontinent ist. Bei zwei weiteren Patienten aus unserer initialen Serie [17] sowie bei einem von drei Patienten mit einem Seromuscularis-Conduit als Kontinenzmechanismus [18] erfolgte die offene Revision.

Weitere Pouch-bezogene Komplikationen

Bei 6 von 26 Patienten (23 %) mit einem Appendixstoma kam es zu

einer Stomastenose. Bei 2 Patienten (9,5 %) mit einem invaginierten Ileum-Nippel und bei jeweils einem Patienten mit einem Seromuscularis-Conduit und mit einem submukös eingebetteten verschmälerten Ileumsegment wurde eine Stomastenose korrigiert.

Bei zwei Patienten mit einem Appendixstoma und 6 Patienten mit einem Ileum-Nippel wurden in drei Fällen Steine endoskopisch bzw. bei fünf Patienten durch einen kleinen Flankenschnitt entfernt.

Weitere Komplikationen

Von den 70 Patienten, bei denen die Ileozökalklappe aus der Darmkontinuität ausgeschaltet wurde, erfolgte bei 31 mit einem kutanen Stoma und bei einer Patientin mit orthotoper Blasensubstitution die Rekonstruktion der Ileozökalklappe, um eine Zunahme der Stuhlfrequenz bzw. Diarrhoe zu verhindern. Bei 25 der 32 Patienten (78 %) konnte dieses Ziel erreicht werden, während bei 26 der übrigen 38 Patienten (68 %) ohne Rekonstruktion der Ileozökalklappe die Stuhlfrequenz unverändert blieb.

Bei 9 der 129 Patienten war das Kreatinin prä- und postoperativ erhöht (4 mit einem kontinenten kutanen Stoma und 5 mit einem Colon-Conduit). Vier dieser Patienten befinden sich derzeit an der Dialyse. Kein Patient mit präoperativ normalem Serum-Kreatinin entwickelte postoperativ eine Niereninsuffizienz.

Postoperativ sank bei 10 der 129 Patienten der Base Excess (BE) vorübergehend unter -2,5 mmol/l. Bei keinem Patienten kam es zu einer klinisch signifikanten Azidose mit einem Abfall des Serum-pH-Wertes bzw. begleitender Elektrolytverschiebung. Vier der 59 Patienten mit einem Colon-Conduit und 33 der 59 Patienten mit einer kontinenten Harnableitung glichen den Base Excess beim letzten Follow-up prophylaktisch aus.

Keiner der 129 Patienten entwickelte ein sekundäres Malignom.

Sieben Frauen haben mittlerweile 11 Kinder geboren, davon 7 durch Sectio caesarea. Drei Patientinnen mit kontinentem kutanem Nabelstoma entwickelten während der Schwangerschaft eine passagere, asymptomatische Dilatation des oberen Harntraktes. Eine Patientin mit Blasensubstitution und 3 mit einem Colon-Conduit (6 Kinder) hatten eine unkomplizierte Schwangerschaft und Entbindung.

DISKUSSION

Bei jungen Patienten mit neurogener Blase muß ein adäquater Kompromiß zwischen den Wünschen des Patienten und dem medizinisch Notwendigen (Schutz des oberen Harntraktes/Nierenfunktion) sowie des operativ Machbaren gefunden werden. Die Möglichkeiten, einen solchen Kompromiß zu erzielen, haben in den letzten drei Jahrzehnten einen deutlichen Wandel erfahren.

Colon-Conduit

Vor der Ära des sauberen Einmal-katheterismus und der Sonographie wurden zur Überwachung des oberen Harntraktes Urogramme im Abstand von 3–4 Monaten angefertigt. Zeigte sich eine Dilatation des oberen Harntraktes, so erfolgte die Harnableitung über ein Conduit. Die Harnleiter wurden in einem submukösen Tunnel antirefluxiv implantiert. Durchschnittlich 18 Jahre später waren bei 97,3 % der 113 RUE die Abflußverhältnisse des oberen Harntraktes stabil oder im Vergleich zum präoperativen Befund verbessert. Danach ist das Colon-Conduit bei Kindern dem Ileum-Conduit mit einer Komplikationsrate von 12–86 % überlegen und sollte im Falle einer temporären oder permanenten inkon-

tinenten Harnableitung bevorzugt verwendet werden [19–22]. Im Zeit-
alter der Blasenaugmentation/-
substitution und kontinenter kutaner
Harnableitung bleibt das Colon-
Conduit Methode der Wahl, wenn
eine inkontinente Form der Harnab-
leitung notwendig wird. Dies kann
beispielsweise bei Patienten mit
mentaler Retardierung oder bei Pati-
enten mit feinmotorischen Störungen
der Fall sein, die den CIC nicht
selbstständig durchführen können
[23].

Pharmakotherapie, CIC und Blasen- augmentation

Heutzutage sind Pharmakotherapie,
der CIC und die antibakterielle Infek-
tionsprophylaxe die drei Pfeiler der
konservativen Behandlung. Auch bei
voller Ausschöpfung aller konservati-
ver Therapiemöglichkeiten kommt es
jedoch bei 8–15 % der Patienten zu
Veränderungen des oberen Harntrak-
tes [24, 25]. Änderungen des „leak
point pressure“ können hierfür ver-
antwortlich gemacht werden. McGuire
und Mitarbeiter [26] zeigten, daß es
bei 81 % der Patienten mit einem
„leak point pressure“ von mehr als
40 cm H₂O zu Veränderungen des
oberen Harntraktes kam und 68 %
der Patienten einen vesikorenenalen
Reflux aufwiesen. Ähnliches beob-
achteten Bauer und Mitarbeiter bei
Patienten mit Detrusor-Sphinkter-
Dyssynergie (DSD): 72 % der Kinder
hatten oder entwickelten eine deutli-
che Dilatation der oberen Harnwege,
im Gegensatz zu 22 % bei Kindern
ohne DSD [27]. Mit zunehmenden
Alter nimmt die Compliance der
Patienten bezüglich der teilweise
aufwendigen konservativen Thera-
piemaßnahmen ab und es kann hier-
durch zur Schädigung des oberen
Harntraktes kommen.

Urininkontinenz stellt ein zentrales
Problem in dieser Patientengruppe
dar. Reiner und Mitarbeiter zeigten,
daß nur 6 % der Patienten mit
Meningomyelozele spontan kontinent
werden [28]. Ottolini und Mitarbei-

ter berichteten, daß 72 % der Kinder
mit CIC und anticholinergischer Therapie
tagsüber kontinent wurden [29]. In
einer größeren Serie aus Houston
konnte gezeigt werden, daß sich die
Compliance der Blase unter CIC und
Pharmakotherapie bei 76 der 181
Patienten (42 %) deutlich verbesserte,
jedoch waren 47 der 76 Patienten
weiterhin inkontinent [7].

Gründe für die Inkontinenz bei den
Heranwachsenden sind u.a. der zu-
nehmend unregelmäßiger durchge-
führte CIC (bedingt durch die zuneh-
mend schlechtere Compliance der
Jugendlichen), technische Probleme,
zunehmende Adipositas, Verlust der
Gehfähigkeit sowie eine Reduktion
bzw. Absetzen der anticholinergen
Therapie aufgrund von Nebenwir-
kungen. Inkontinenz wird als einer
der wesentlichen einschränkenden
Faktoren bei der Arbeit und in der
zwischenmenschlichen Beziehung
empfunden. Börjeson und Mitarbei-
ter wiesen nach, daß die Inkontinenz
eine der Ursachen für die soziale
Isolation in dieser Patientengruppe
darstellt [5].

Blasenaugmentation oder -substitution
werden häufiger in der operativen
Therapie der Patienten mit neuroge-
ner Blase angewandt [7, 27], mit
einer jedoch nicht zu vernachlässi-
genden Komplikationsrate von 20–
36 % [6, 8, 30]. Inkontinenz bleibt
jedoch auch nach einer Blasenaug-
mentation ein Problem. 14 der 21
Patienten in der Serie von Kaufmann
und Mitarbeiter [7] und 20 der 59
Patienten in der Serie von Herschorn
waren weiterhin inkontinent [6].
Schlingenplastiken oder artifizielle
Sphinkteren – zusammen mit oder
nach einer Blasenaugmentation
durchgeführt – verbessern die Konti-
nenzrate deutlich [31–34]. Mittels
artifizierter Sphinkteren können bei
selektionierten Patienten Kontinenz-
raten von 80–90 % erzielt werden.
Die Revisionsraten sind jedoch in
einzelnen Serien fast 100 % [32–34].
Die hohe Kontinenzrate in unserer
Gruppe von Patienten mit Blasen-

substitution ist durch die ausgeprägte
Patientenselektion zu erklären. Alle
Mädchen und nur einer von den 6
Knaben führen einen regelmäßigen
CIC durch.

Blasensteine können in 18–52 % der
Patienten nach Blasenaugmentation
auftreten [35–38]. Bei unseren Pati-
enten mit einem ileozökalen Pouch
waren die Steine größtenteils durch
das Stapler-Material verursacht. Re-
gelmäßiges Spülen der Blase beugt
der Steinbildung vor. Die Blasen-
perforation ist eine relativ seltene,
aber sehr ernste Komplikation in
dieser Patientengruppe mit letalen
Ausgang bei 3 von 12 Patienten in
einer Serie [39]. Die Anastomose
zwischen Darm und Blase ist häufig
Ort der Perforation. Histologisch
zeigten sich hier Zeichen der Isch-
ämie und Nahtgranulome [39]. Die
subtotale Blasenresektion verkürzt
die gut geschützte Anastomose zwi-
schen Darm und Blase. Bei unseren
Patienten mit Blasensubstitution ent-
wickelte ein Mädchen zweimal eine
Perforation der substituierten Blase
nach Selbstkatheterismus, wobei die
Ursache unbekannt blieb. Bei kei-
nem der 59 Patienten mit kontinen-
ter kutaner Harnableitung kam es zu
dieser Komplikation. Patienten und
Eltern müssen über die Möglichkeit
und die Symptome informiert wer-
den. In Anbetracht der neurologi-
schen Situation mit eingeschränkter
bzw. fehlender Sensitivität der unter-
en Körperhälfte können die Sympto-
me einer Blasenperforation und Peri-
tonitis maskiert sein.

Blasenaugmentation/-substitution oder kontinente kutane Harnablei- tung?

Die hohe Kontinenzrate ist einer der
wesentlichen Vorteile der kontinenter
kutanen Harnableitung gegenüber
der Blasenaugmentation. 98 % der
Patienten mit einem Appendixstoma
oder einem invaginierten intussuszep-
tierten Ileumnippel waren beim letz-
ten Follow-up kontinent. Bei an den
Rollstuhl gebundenen Patienten

(meist auch sehr adipös) bietet der CIC durch ein Nabelstoma gegenüber dem transurethral durchgeführten CIC einen weiteren Vorteil (50 % unserer Patienten mit einem kontinenten kutanen Stoma sind Rollstuhlfahrer). Einen Nachteil des Appendixstomas stellt die relativ hohe Rate an Stomastenosen dar.

Der neurologische und orthopädische Status von Patienten mit Spina bifida unterliegt mit zunehmendem Alter weitgehenden Veränderungen. Hunt und Mitarbeiter zeigten in einer longitudinalen Studie bei 117 mit Spina bifida geborenen Kindern, daß bei einem durchschnittlichen Nachbeobachtungszeitraum von 9 bzw. 18 Jahren 50 % der Patienten nicht auf einen Rollstuhl angewiesen waren. Nach einem mittleren Follow-up von 25 Jahren waren jedoch 40 der 61 überlebenden Patienten auf einen Rollstuhl angewiesen. Insbesondere bei Patienten mit lumbaler Läsion veränderte sich die Mobilität nach der Pubertät. Ausgeprägte Adipositas stellt ein weiteres Problem in dieser Patientengruppe dar [4].

In einer Serie von 20 Kindern und Heranwachsenden mit kontinenter Harnableitung mittels Kock-Pouch berichteten Abd-el-Gawad und Mitarbeiter über Pouch-bedingte Komplikationen bei 10 der 13 Kinder und bei 3 der 7 Heranwachsenden bei einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 6,5 Jahren [40, 41]. Herschorn und Mitarbeiter berichteten über eine der unseren vergleichbare Reoperationsrate von 36 % bei Patienten mit Blasenaugmentation aufgrund einer neurogenen Blase [6], Husmann und Cain über eine Reoperation bei 48 % der 62 Patienten mit ileozökaler Blasenaugmentation und kutanem Stoma zum CIC (Hemi-Indiana Pouch) [42].

Dilatierte und fibrosierte Ureteren haben eine deutlich erhöhte Risiko, eine Stenose an der Harnleiterdarm-anastomose zu entwickeln. Nach submuköser antirefluxiver Ureter-

implantation mußte in 17 % der renalen Einheiten eine Reimplantation erfolgen. 60 % dieser Harnleiter waren bereits präoperativ pathologisch verändert. Aufgrund dieser Ergebnisse wurden seit Oktober 1994 pathologisch veränderten Ureteren mittels serösem extramuralem Tunnel implantiert. Nach einem durchschnittlichen Follow-up von 28 Monaten wurde bisher keine der 26 RUE reimplantiert ($p < 0,05$). In letzter Zeit wird die Notwendigkeit einer antirefluxiven Ureterimplantation bei kontinenter Harnableitung erneut diskutiert [43–45].

Konversion einer inkontinenten in eine kontinente Harnableitung

Während oder nach der Pubertät wünschen einige Patienten mit einer inkontinenten Harnableitung für ein verbessertes „body image“ eine Konversion in eine kontinente Form der Harnableitung. In der hier vorgestellten Serie wünschten 16 % der Patienten mit einem Colon-Conduit eine Konversion und ca. 1/3 aller Patienten mit kontinenter Harnableitung hatten zuvor eine inkontinente Form der Harnableitung gehabt. Herschorn und Mitarbeiter berichteten über 20 Patienten mit Meningomyelozele und einer Konversion. Bei 18 erfolgte die „undiversion“ in eine Blasenaugmentation, bei zwei in eine Blasen-substitution [46].

Darmfunktion nach Harnableitung

Die Ausschaltung der Ileozökalklappe aus der Darmkontinuität verkürzt die Transitzeit des Darminhaltes. Patienten mit Meningomyelozele haben dadurch ein deutlich erhöhtes Risiko, postoperativ Durchfälle bis hin zur Stuhlinkontinenz zu entwickeln [42, 47, 48]. In Berichten über die Ergebnisse der Harnableitung bzw. Blasenaugmentation/-substitution finden sich hierzu nur spärliche Angaben. Bei 8–30 % der Patienten normalisierte sich die Darmfunktion auch nach dem 3. postoperativen Jahr nicht [46, 49]. Bei der

Verwendung von Ileum zur Blasenaugmentation stieg die Stuhlfrequenz bei 44 der 113 (39 %) Patienten an, und 23 % berichteten über Stuhlinkontinenz [49]. Von den 70 Patienten in der hier vorgestellten Serie, bei denen das ileozökale Segment zur Harnableitung verwendet wurde, erfolgte bei 31 die Rekonstruktion der Ileozökalklappe. Bei 25 dieser 31 Patienten (78 %) veränderte sich die Stuhlfrequenz postoperativ nicht. Bei 12 der 39 Patienten (31 %) ohne Rekonstruktion nahm die Stuhlfrequenz postoperativ zu. In einer Studie konnten wir zeigen, daß sich nach Rekonstruktion der Ileozökalklappe die Transitzeit nicht veränderte [47].

Metabolische Veränderungen nach Harnableitung

Bei der Harnableitung mittels Ileum und/oder Colon stellt die hyperchlorämische Azidose die häufigste metabolische Komplikation dar [50]. In unserer Klinik erfolgt die frühzeitige Korrektur des Base Excess ab einem Wert von unter -2,5 mmol/l. Unter diesem Behandlungskonzept haben wir bei den hier vorgestellten Patienten bisher keine klinisch signifikante Azidose beobachtet. Eine Verminderung des Vitamin B₁₂, welches im gesamten Ileum absorbiert wird, konnte in einigen Serien beobachtet werden [51, 52]. Bei Kindern mit einem Mainz-Pouch I konnten wir bisher keine Verminderung des Vitamin B₁₂-Spiegels beobachten [53].

Malignome nach Harnableitung

Sekundäre Malignome sind eine wichtige Spätkomplikation bei Patienten mit Harnableitung über Darmsegmente. In einer Literaturübersicht fanden Kälble und Mitarbeiter Berichte über 22 Malignome in augmentierten Blasen, 7 bei Ileum-Conduit und 3 bei Colon-Conduit [54]. In der vorliegenden Serie konnten wir bei den 129 Patienten nach einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 11,8 Jahren (0,8–28,5) kein sekundäres

Malignom beobachten. Von der Ureterosigmoidostomie her ist jedoch bekannt, daß die Latenzzeit 40 und mehr Jahre betragen kann. Daher ist eine lebenslange Kontrolle bei allen Patienten mit Harnableitung notwendig.

Schwangerschaft nach Harnableitung

Letztlich zeigt die hier vorgestellte Serie auch, daß eine Schwangerschaft bei Patientinnen mit neurogener Blase und Harnableitung möglich ist. 7 Frauen haben 11 Kinder ohne schwerwiegende Komplikationen entbunden.

SCHLUSSFOLGERUNG

Nach dem Fehlschlagen der konservativen Therapie stellt die Harnableitung einen akzeptablen Kompromiß zwischen den Wünschen des Patienten und dem medizinisch Sinnvollen und Machbaren dar. Der obere Harntrakt ist auch im Langzeitverlauf geschützt. Mit der Mainz-Pouch-Technik kann eine hohe Kontinenzrate bei akzeptabler Komplikationsrate erzielt werden. Wir sehen die Indikation zur Blasenaugmentation/-substitution bei Patienten mit gutem orthopädischem Status, die in der Lage sind, einen CIC durch die Urethra durchzuführen. Die kontinente kutane Harnableitung bietet bei adipösen und/ oder an den Rollstuhl gebundenen Patienten eine gute Alternative. Die Ureterimplantation mittels serösem extramuralem Tunnel hat sich bei pathologisch veränderten Harnleitern als vorteilhaft erwiesen. Durch die Rekonstruktion der Ileozökalklappe wird bei Patienten mit neurogenen Erkrankungen das Risiko der postoperativen Stuhlinkontinenz reduziert.

Literatur:

1. Filipas D, Thüroff JW. Meningomyelozele. In: Thüroff JW, Schulte-Wissermann H (Hsg). Kinderurologie in Klinik und Praxis. 2. Aufl. Thieme, Stuttgart, 2000; 376–91.
2. Thon WF, Denil J, Stief CG, Jonas U. Urologische Langzeitbetreuung von Patienten mit Meningomyelozele. Akt Urol 1994; 25: 55–76.
3. Klose AG, Sackett CK, Mesrobian H. Management of children with myelodysplasia: urological alternatives. J Urol 1990; 144: 1446–9.
4. Hunt GM, Poulton A. Open spina bifida: A complete cohort reviewed 25 years after closure. Dev Med Child Neurol 1995; 37: 19–29.
5. Börjeson M-C, Lagergren J. Live conditions of adolescents with myelomeningocele. Dev Med Child Neurol 1990; 32: 698–706.
6. Herschorn S, Hewitt RJ. Patients perspective of long-term outcome of augmentation cystoplasty for neurogenic bladders. Urology 1998; 52: 672–8.
7. Kaufman AM, Ritchey ML, Delbert AC, Rudy DC, McGuire EJ. Decreased bladder compliance in patients with myelomeningocele treated with radiological observation. J Urol 1996; 156: 2031–3.
8. Gonzalez R, Sidi AA. Preoperative prediction of continence after enterocystoplasty or undiversion in children with neurogenic bladder. J Urol 1985; 134: 705–7.
9. Fisch M, Wammack R, Spies F, Mueller SC, Mokhtar A, Ghoneim M, et al. Ileocecal valve reconstruction during continent urinary diversion. J Urol 1994; 151: 861–5.
10. Emmett J, Witten DM. Urinary stasis: the obstructive uropathies, atony vesicoureteral reflux and neuromuskulär dysfunction of the urinary tract. In: Emmett J, Witten DM (eds). Clinical urography, An atlas and textbook of roentgenologic diagnosis. Third ed. Saunders Company, Philadelphia-London-Toronto, 1971; 369.
11. Abol EH, Ghoneim MA. A novel uretero-ileal reimplantation technique: the serous lined extramural tunnel. A preliminary report. J Urol 1994; 151: 1193–7.
12. Fisch M, Abol Enein H, Hohenfellner R. Ureterimplantation mittels serösem extramuralem Tunnel in Mainz-Pouch I und Sigma-Rektum-Pouch (Mainz-Pouch II). Akt Urol 1995; 26: I–X.
13. Bürger R, Riedmiller H, Müller SC, Hohenfellner R. Kontinente Harnableitung - Mainz Pouch mit Appendix-Stoma. Akt Urol 1989; 20: I–IV.
14. Abol EH, Ghoneim MA. Serous-lined extramural ileal valve as a new continent cutaneous urinary outlet: an experimental study in dogs. Urol Res 1995; 23: 193–9.
15. Managaze L, Tschigogidze T. Tiflis-Pouch. Akt Urol 1993; 24: I–VI.
16. Thüroff JW, Alken P, Riedmiller H, Jacobi GH, Hohenfellner R. 100 cases of Mainz pouch: continuing experience and evolution. J Urol 1988; 140: 283–8.
17. Thüroff JW, Alken P, Engelmann U, Riedmiller H, Jacobi GH, Hohenfellner R. The Mainz pouch (mixed augmentation ileum 'n zecum) for bladder augmentation and continent urinary diversion. Eur Urol 1985; 11: 152–60.
18. Lampel A, Hohenfellner M, Schultz-Lampel D, Wienold D, Thüroff JW. Submucöser Seromuskularis-Konduit: Eine neue Technik des kontinenten Stomas beim Mainz-Pouch. Akt Urol 1993; 24: I–VIII.
19. Althausen AF, Hagen-Cook K, Hendren W, H, III. Non-refluxing colon conduit: experience with 70 cases. J Urol 1978; 120: 35–42.
20. Middleton AW, Hendren WH. Ileal conduit in children at the Massachusetts General Hospital from 1955 to 1970. J Urol 1976; 115: 591–7.
21. Shapiro SR, Lebowitz R, Coldny AH. Fate of 90 children with ileal conduit urinary diversion a decade later: analysis of complication, pyelography, renal function and bacteriology. J Urol 1975; 114: 289–95.
22. Graham AG. Long-term results of ileal conduit diversion in children—a brighter picture? Br J Urol 1982; 54: 632–4.
23. Stein R, Fisch M, Stoeckle M, Demirkesen O, Hohenfellner R. Colonic conduit in children: protection of the upper urinary tract 16 years later? J Urol 1996; 156: 1146–50.
24. Edelstein RA, Bauer SB, Kelly MD, Darbey MM, Peters CA, Atala A, et al. The long-term urological response of neonates with myelodysplasia treated proactively with intermittent catheterization and anticholinergic therapy. J Urol 1995; 154: 1500–4.
25. Kasabian NG, Bauer SB, Dyo FM, Colodny AH, Mandell J, Retik AB. The prophylactic value of clean intermittent catheterization and anticholinergic medication in newborns and infants with myelodysplasia at risk of developing urinary tract deterioration. Am J Dis Child 1992; 146: 840–3.
26. McGuire EJ, Woodside JR, Borden TA, Weiss RM. Prognostic value urodynamic testing in myelodysplastic patients. J Urol 1981; 126: 205.



Dr. med. Raimund Stein

Geboren 1963 in Frankfurt. Medizinstudium an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz von 1985 bis 1991. 1992 Promotion. 1993 Approbation. 1997 Facharzt für Urologie. Seit 1992 an der Urologischen Universitätsklinik Mainz tätig. 1994 Research Fellow in Japan bei Prof. F. Ikoma, Hyogo. Von 1998 bis

2000 Forschungsstipendium der DFG am Children's Hospital of Philadelphia, USA. Mitglied in nationalen und internationalen Fachgesellschaften. Redakteur der „Operativen Techniken“ sowie Mitherausgeber der Zeitschrift „Aktuelle Urologie“.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Raimund Stein

Urologische Klinik und Poliklinik

im Klinikum der Johannes Gutenberg Universität

D-55131 Mainz, Langenbeckstraße 1

Email: Stein@urologie.klinik.uni-mainz.de

27. Bauer SB, Hallett M, Khoshbin S, Lebowitz RL, Winston KR, Gibson S, et al. Predictive value of urodynamic evaluation in newborns with myelodysplasia. JAMA 1984; 252: 650–2.

28. Reiner I, Jones M, Donnell S, Rickwood AM. Incidence of normal micturition in myelomeningocele patients. Arch Dis Child 1992; 67: 640–1.

29. Ottolini MC, Shaer CM, Rushton HG, Majd M, Gonzales EC, Patel KM. Relationship of asymptomatic bacteriuria and renal scarring in children with neurogenic bladders who are practicing clean intermittent catheterization. J Ped 1995; 127: 368–72.

30. Rink RC, Hollensbe D, Adams MC. Complications of bladder augmentation in children and comparison of gastrointestinal segments. AUA Update series 1995; XIV: 122–8.

31. Mollard P, Mouriquand PDE, Buttin X. Urinary continence after reconstruction of classical bladder exstrophy (73 cases). Br J Urol 1994; 73: 298–302.

32. Gonzalez R, Merino FG, Vaughn M. Long-term results of the artificial sphincter in male patients with neurogenic bladders. J Urol 1995; 154: 769–70.

33. Grein U, Schreiter F. Le sphincter artificiel chez l'enfant. Journal d'Urologie 1990; 2: 93.

34. Kryger JV, Gonzalez R, Barthold JS. Surgical management of urinary incontinence in children with neurogenic sphincteric incompetence. J Urol 2000; 163: 256–63.

35. Blyth B, Ewalt DH, Duckett JW, Snyder III HM. Lithogenic properties of enterocystoplasty. J Urol 1992; 148: 575–7.

36. Hendren WH, Hendren RB. Bladder augmentation: experience with 129 children and young adults. J Urol 1990; 144: 445–53; discussion 460.

37. Kronner KM, Casale AJ, Cain MP, Zerlin MJ, Keating MA, Rink RC. Bladder calculi in the pediatric augmented bladder. J Urol 1998; 160: 1096–8; discussion 103.

38. Palmer LS, Franco I, Kogan SJ, Reda E, Gill B, Levitt SB. Urolithiasis in children following augmentation cystoplasty. J Urol 1993; 150: 726–9.

39. Bauer SB, Hendren WH, Kozakewich H, Maloney S, Colodny AH, Mandell J, et al. Perforation of the augmented bladder. J Urol 1992; 148: 699–703.

40. Abd-el-Gawad G, Abrahamsson K, Hanson E, Norlen L, Sillen U, Stokland E, et al. Kock urinary reservoir maturation in children and adolescents: consequences for kidney and upper urinary tract. Eur Urol 1999; 36: 443–9.

41. Abd-el-Gawad G, Abrahamsson K, Hanson E, Norlen L, Sillen U, Sixt R, et al. Evaluation of Kock urinary reservoir function in children and adolescents at 3–10 years' follow-up. Scand J Urol Nephrol 1999; 33: 149–55.

42. Husmann OA, Cain MP. Fecal and urinary continence after ileal cecal cystoplasty for the neurogenic bladder. J Urol 2001; 165: 922–5.

43. Abol-Enein H, Ghoneim MA. Functional results of orthotopic ileal neobladder with serous-lined extramural ureteral reimplantation: experience with 450 patients. J Urol 2001; 165: 1427–32.

44. Helal M, Pow-Sang J, Sanford E, Figueroa E, Lockhart J. Direct (nontunneled) ureterocolonic reimplantation in association with continent reservoirs. J Urol 1993; 150: 835–7.

45. Pantuck AJ, Han KR, Perrotti M, Weiss RE, Cummings KB. Ureteroenteric anastomosis in continent urinary diversion: long-term results and complications of direct versus nonrefluxing techniques. J Urol 2000; 163: 450–5.

46. Herschorn S, Rangaswamy S, Radomski SB. Urinary undiversion in adults with myelodysplasia: long-term followup. J Urol 1994; 152: 329–33.

47. Gillitzer R, Fisch M, Jessel D, Schumacher S, Hohenfellner R, Thüroff JW. Competence and function of the ileocecal valve reconstruction during urinary diversion (Mainz pouch I). J Urol 1998; 161: 66A.

48. Gonzales R, Cabral BHP. Rectal incontinence after enterocystoplasty. Ped Dialogues 1983; 10: 4–5.

49. Singh G, Thomas DG. Bowel problems after enterocystoplasty. Br J Urol 1997; 79: 328–32.

50. McDougal WS. Metabolic complications of urinary intestinal diversion. J Urol 1992; 147: 1199–208.

51. Åkerlund S, Delin K, Kock NG, Lycke G, Philipson BM, Volkmann R. Renal function and upper urinary tract configuration following urinary diversion to a continent ileal reservoir (Koch Pouch): A prospective 5 to 11 year followup after reservoir construction. J Urol 1989; 142: 964–8.

52. Canning DA, Perman JA, Jeffs RD, Gerhart JP. Nutritional consequences of bowel segments in the lower urinary tract. J Urol 1989; 142: 509–11.

53. Stein R, Lotz J, Andreas J, Fisch M, Prellwitz W, Hohenfellner R, et al. Long-term metabolic effects in patients with urinary diversion. World J Urol 1998; 16: 292–7.

54. Kälble T, W. S, Berger MR, Waldherr R, Amelung F, Möhring K, et al. Karzinomrisiko in verschiedenen Formen der Harnableitung unter Verwendung von Darm. Akt Urol 1993; 24: 1–7.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

☒ [Bilddatenbank](#)

☒ [Artikeldatenbank](#)

☒ [Fallberichte](#)

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ [Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)