

Atlas der Kinderchirurgie

Indikationen und Operationstechnik

Von

Prof. Dr. G. H. WILLITAL

Kinderchirurg an der
Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg

Unter Mitarbeit von

Prof. Dr. E. BRUG, Münster

Dr. H. GROITL, Erlangen

Prof. Dr. B. HUSEMANN, Erlangen

Dr. H. MEIER, Erlangen

Prof. Dr. E. MÜHE, Erlangen

Priv.-Doz. Dr. J. TONAK, Erlangen

Mit Geleitworten von

Prof. Dr. F. REHBEIN, Bremen

Prof. S. L. GANS, M. D., Los Angeles

Mit 522 Abbildungen, davon 15 mehrfarbig, 32 Tabellen
und einem operationstechnisch-instrumentellen Anhang



F. K. SCHATTAUER VERLAG · STUTTGART – NEW YORK

Atlas der Kinderchirurgie

Indikationen und Operationstechnik

Von

Prof. Dr. G. H. WILLITAL

Kinderchirurg an der
Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg

Unter Mitarbeit von

Prof. Dr. E. BRUG, Münster

Dr. H. GROITL, Erlangen

Prof. Dr. B. HUSEMANN, Erlangen

Dr. H. MEIER, Erlangen

Prof. Dr. E. MÜHE, Erlangen

Priv.-Doz. Dr. J. TONAK, Erlangen

Mit Geleitworten von

Prof. Dr. F. REHBEIN, Bremen

Prof. S. L. GANS, M.D., Los Angeles

Mit 522 Abbildungen, davon 15 mehrfarbig, 32 Tabellen
und einem operationstechnisch-instrumentellen Anhang



1981

F. K. SCHATTAUER VERLAG · STUTTGART - NEW YORK

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Willital, Günter H.:

Atlas der Kinderchirurgie: Indikationen u. Operationstechnik / von G. H. Willital. Unter Mitarb. von E. Brug ... Mit Geleitw. von F. Rehbein u. L. Gans. - Stuttgart; New York: Schattauer, 1981.

ISBN 3-7945-0563-8

In diesem Buch sind die Stichwörter, die zugleich eingetragene Warenzeichen sind, als solche nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus der Bezeichnung der Ware mit dem für diese eingetragenen Warenzeichen nicht geschlossen werden, daß die Bezeichnung ein freier Warename ist.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert werden.

© 1981 by F. K. Schattauer Verlag GmbH, Stuttgart, Germany. Printed in Germany.

Satz und Druck: Zehnersche Buchdruckerei, Speyer

ISBN 3-7945-0563-8

G. H. WILLITAL
Atlas der Kinderchirurgie –
Indikationen und Operationstechnik

Geleitwort

Als Geburtsstunde der modernen Kinderchirurgie kann man die erste erfolgreiche End-zu-End-Anastomose einer Ösophagusatresie, die 1941 von CAMERON HAIGHT in Ann Arbor durchgeführt wurde, betrachten. Natürlich sind auch vor diesem Zeitpunkt, vereinzelt sogar schon Jahrzehnte zuvor Neugeborene und Säuglinge mit schwerwiegenden Mißbildungen mit Erfolg operiert worden. Trotzdem bedeutet die Operation von CAMERON HAIGHT insofern eine Wendemarke, als in der Ösophagusatresie eine Vielzahl von kinderchirurgischen Problemen zusammentrifft, die nur in gemeinsamer Arbeit von Kinderanästhesisten, Neonatologen, Radiologen und Kinderchirurgen gelöst werden kann. Damit war der Weg für die darauffolgende Entwicklung gewiesen. Durch die äußeren Verhältnisse bedingt setzte diese Phase in den europäischen Ländern und speziell bei uns in Deutschland erst Jahre später zunächst zögernd, dann aber um so stürmischer ein. Verbesserungen der Diagnostik, der prä- und postoperativen Behandlung, der Anästhesie und der operativen Techniken führten in unentdecktes Neuland. Es entstanden im deutschsprachigen Raum Lehrbücher, Handbücher und Monographien, in denen das bisher gesammelte Erfahrungsgut weitergegeben wurde. Zu dieser Reihe von Publikationen gesellt sich nun der Atlas für Kinderchirurgie von GÜNTER WILLITAL. Wer sich schnell über den derzeitigen Stand der Diagnostik, der Operationsindikation und der Behandlung einer Mißbildung, einer chirurgischen Erkrankung im Kindesalter oder einer Verletzung orientieren will, hat dazu in dem Atlas eine willkommene Hilfe. Der Text ist knapp gehalten und klar formuliert. Getreu dem Charakter eines Atlas ist das Werk mit einer Fülle eindrucksvoller Zeichnungen ausgestattet. Bei der Darstellung der einzelnen Krankheiten und ihrer Behandlung hat der Autor Anregungen einfließen lassen, die er in großen Kinderchirurgischen Zentren gewonnen hat. In einigen Kapiteln, z. B. bei der Aganglionose (Morbus Hirschsprung), den anorektalen Anomalien oder der Trichterbrust – um nur einige herauszugreifen – hat der Verfasser auch dargestellt, was er selbst an Ideengut zur Bereicherung unseres Fachgebietes beigesteuert hat. Der Atlas umfaßt viele Gebiete kinderchirurgischer Tätigkeit. Er zeigt an, wo wir heute stehen. Manches Problem wartet noch auf eine endgültige Lösung, bei anderen kann die Entwicklung als vorläufig abgeschlossen angesehen werden.

Ich wünsche dem Atlas die verdiente weite Verbreitung.

Bremen, November 1980

FRITZ REHBEIN

Introduction

The body of knowledge and experience involving surgical procedures in the anomalies, diseases and trauma of infancy and childhood has grown enormously, and this information is more widely distributed than ever before. So many changes occur within a professional lifetime that it is important to examine our position occasionally, to take inventory so to speak, and see where we are in the state of the art.

This appears to me to be the aim and goal of Professor Dr. WILLITAL in providing us with this *German Atlas of Pediatric Surgery*. Surgeons will always debate the best ways of performing an operation and it usually ends up as a matter of preference, providing the results are equally good. In this book the author shares with his colleagues his operative expertise and experience. His personal approach, although primarily influenced by his training and experience in his native country, has also been flavored by visits and observations in Boston, Genoa, London, Los Angeles, Madrid and São Paulo.

The general format of the book is to describe individually the surgical treatment for a huge variety of conditions. I find it most instructive to study these procedures so lucidly drawn. The reader is shown the important details in these remarkable illustrations. The book is thorough and systematic with a clean, clear-cut style.

It has long been obvious that special units devoted to the care of infants and children have contributed greatly to progress in this field, and also to research and development of new ideas, all of this providing an improved outlook for so many conditions. However, for future considerations I think that we should be most careful not to confine or separate these units too much or too far, but to follow the good advice of Sir DENIS BROWNE, who stated that "the role of pediatric surgery is to set a standard, not to establish a monopoly". Not only is it important to follow ones talent, knowledge, and ability into any region of the body or age of patient, but to encourage and recognize the contributions of other surgeons and regional anatomic specialists who can and do provide us with useful ideas, experience and impetus.

This compendium goes into many anatomical regions and crosses many specialty lines. For the serious student, as well as the casual observer, it is a most valuable resource. It is a practical guide providing those technical details that make operations regularly successful. There is much to learn, to appreciate, and to enjoy.

Los Angeles, October 1980

STEPHEN L. GANS, M. D.

Vorwort

Eine gute Kinderchirurgie setzt eine wohldurchdachte Organisation voraus, eine kinderchirurgisch eingearbeitete Stammmannschaft, eine räumliche und instrumentelle Ausrüstung, differenzierte operative Kenntnisse und eine stetige, auf gegenseitige Hilfe ausgerichtete, kinderchirurgisch-pädiatrische Zusammenarbeit.

Je befriedigender diese einzelnen Komponenten gelöst und erfüllt sind, um so besser werden Kinder operiert und behandelt.

Der Standort der Kinderchirurgie wird sich jeweils nach den örtlichen Gegebenheiten richten müssen; die langjährige Erfahrung an kinderchirurgischen Schwerpunkten, wie in München, Bremen, London, Boston, Houston, Los Angeles oder Melbourne hat gezeigt, daß die kinderchirurgische Betätigung in einem pädiatrischen Zentrum aus einer ganzen Reihe von Gründen für die Kinder am wirkungsvollsten und erfolgreichsten ist.

Kinderchirurgische Erfahrung ist eine Frage der Frequenz, kinderchirurgische Qualifikation ist das Ergebnis aus Operationsfrequenz und Können.

In diesem kinderchirurgischen Atlas werden die wichtigsten Operationstechniken für bestimmte chirurgisch zu behandelnde Erkrankungen bei Neugeborenen, Säuglingen, Kleinkindern und älteren Kindern abschnittsweise detailliert geschildert. Die jeweiligen operativen Schritte werden durch Abbildungen illustriert, so daß dadurch die entsprechende Operationstechnik in ihren wichtigsten Phasen leichter nachzuvollziehen ist.

Jedem Kapitel ist ein Abschnitt über die Operationsindikation vorangestellt.

Zur Erleichterung der Übersicht wurde bei Erkrankungen, bei denen mehrere chirurgische Eingriffe nötig sind, ein Behandlungskonzept als allgemeine Richtlinie gegeben. In besonderen Fällen wurde auf Klassifikation, Typeneinteilung und verschiedene Formen hingewiesen, wenn diese aus operationstechnischer Sicht von Bedeutung sind. Alternativverfahren wurden nur angegeben; genauere Beschreibungen finden sich in den jeweiligen Originalarbeiten. Am Ende des Atlases ist eine Auswahl von Literaturstellen zu den jeweiligen Kapiteln angefügt.

Ein Abschnitt über Technik der Manometrie (Normalwerte und typische pathologische Kurvenverläufe), über kinderchirurgisches Instrumentarium, über Nahtmaterial, über den Operationszeitplan und über den Einsatz der Endoskopie als Hilfe bei kinderchirurgischen Eingriffen ergänzen dieses Buch.

Nicht erwähnt wurden in diesem Buch die Operationstechniken der Urologie, der Handchirurgie und plastischen Chirurgie, der Neurochirurgie und der Herzchirurgie sowie der Orthopädie bei Kindern. Diese Operationen werden – jedes als eine Gesamtheit und Subspezialität für sich – in der Regel von den einzelnen kompetenten Fachvertretern oder von Spezialisten auf diesem Gebiet, die sich ausschließlich der chirurgischen Behandlung am Kind zugewendet haben, betrieben.

Der F. K. Schattauer Verlag hat diesen Lehratlas initiiert: für die ausgezeichnete Zusammenarbeit, für die Unterstützung und Beratung, die das Zustandekommen und die Herausgabe dieses kinderchirurgischen Werkes ermöglichten, danke ich dem Verlag, insbesondere Herrn Direktor PH. REEG und Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. P. MATIS.

Die Lektoren des Verlags, Herr F. BAUER und Herr N. RUPP haben mit großer Sorgfalt und zeitlichem Aufwand dieses Buch lektoriert. Wir sind ihnen für ihre Hilfe und ihre Ratschläge sehr dankbar.

Meinem Lehrmeister, Herrn Professor Dr. GERD HEGEMANN und meinem jetzigen Chef Herrn Professor Dr. FRANZ P. GALL, verdanke ich, daß ich an der chirurgischen Universitätsklinik in Erlangen die nötige kinderchirurgische Erfahrung sammeln konnte. Das chirurgische Krankengut der Erlanger Klinik von über 11 000 stationär behandelten Patienten pro Jahr und das ausgezeichnete Zusammenwirken der verschiedenen Disziplinen in unserem Haus haben sich inhaltlich außerordentlich positiv bei der Gestaltung dieses Werkes erwiesen.

Herrn H. H. NIXON, F.R.C.S., mit dem ich lange Zeit im Hospital for Sick Children Great Ormond Street, London, zusammenarbeitete und dessen Klinik über eine außerordentlich große kinderchirurgische Erfahrung verfügt, verdanke ich viele Hinweise in operationstechnischer Hinsicht, die sich in diesem Atlas niedergeschlagen haben. Ich bin Herrn NIXON dafür sehr dankbar. Ein solcher Atlas fußt immer auf der langjährigen Erfahrung derer, die standardisierte Operationstechniken schufen.

Die Erfolge der Neugeborenenchirurgie in unserer Klinik (Ösophagusatresie, Dünn- und Dickdarmatresien, Analatresien, Zwerchfelldefekte, Omphalozelen, Mekoniumileus, Tumorsektionen und Lungenchirurgie) sind nicht nur das Ergebnis einer verbesserten und standardisierten Operationstechnik, sondern weit eher noch das Resultat einer konsequent befolgten prä- und postoperativen pädiatrischen Intensivbehandlung kritisch kranker Neugeborener.

Herrn Professor Dr. K. STEHR, Direktor der Universitäts-Kinderklinik Erlangen verdanken wir diese Konzeption der pädiatrischen Intensivbehandlung chirurgisch kranker Neugeborener. Sie kann als Schulbeispiel kooperativer Tätigkeit und Behandlung am chirurgisch kranken Kind gelten.

Herrn Dr. H. MEIER und Herrn Dr. F. SCHIER aus unserer Klinik danke ich besonders für ihre außerordentliche Hilfsbereitschaft, diesen Atlas fertigzustellen.

Die Mitarbeiter dieses Atlasses, Herr Prof. Dr. E. BRUG, Herr Prof. Dr. E. MÜHE, Herr Prof. Dr. B. HUSEMANN, Herr Priv.-Doz. Dr. J. TONAK und Herr Dr. H. GROITL haben einen sehr wesentlichen Beitrag zu diesem Buch erbracht.

Die Gestaltung des Abbildungsteils haben die Graphiker Herr W. SCHELS und Herr H. TSCHÖRNER übernommen. Für die über 500 Illustrationen bin ich ihnen zu besonderem Dank verpflichtet.

Erlangen, Januar 1981

G. H. WILLITAL

Inhaltsverzeichnis

1. Aganglionose (Morbus Hirschsprung)	2
2. Anorektale Anomalien	10
3. Appendizitis	32
4. Choledochuszysten	36
5. Cholezystektomie	40
6. Chylothorax	41
7. Dekortikation	44
8. Dickdarmatresie – Dickdarmstenose	46
9. Doppelsaugbiopsien	52
10. Dünndarmatresien	56
11. Duodenalverschlüsse	62
12. Duodenalruptur, retroperitoneale	66
13. Duplikaturen des gastrointestinalen Systems	68
14. Echinokokkuszysten	70
15. Epigastrische, supraumbilikale Hernie	72
16. Exartikulation im Schultergelenk	73
17. Frakturen	74
18. Gallengangsatresie	84
19. Gastric Bypass – Adipositas	90
20. Gastrostomie	92
21. Hämangiome	94
22. Halszysten – Halsfisteln	96
23. Hemikolektomie rechts, Hemikolektomie links	98
24. Hiatushernie	102
25. Hodentorsion	108
26. Hydrozele	110
27. Ileostomie	114
28. Inkontinenz	116
29. Invagination	120
30. Inversionsproktoplastik (NIXON)	122
31. Juvenile Knochenzyste	124
32. Kardiospasmus	126
33. Kolostomie	128
34. Laparotomieschnitte	130
35. Leberabszesse	133
36. Leberbiopsie, Leberkeilexzision	134
37. Leberresektionen	136
38. Leberruptur – Kavaeinriß	140
39. Leistenbruch	142
40. Leistenhoden	148
41. Lungenresektionen	152
42. Lobektomie linker Oberlappen	154
43. Mittellappenexstirpation	156
44. Lobektomie rechter Oberlappen	157
45. Lobektomie des linken Unterlappens	158
46. Lobektomie des rechten Unterlappens	159
47. Lungensequestration	160
48. Magenausgangsstenose	161
49. Malignes Melanom	162
50. Meckelsches Divertikel	164
51. Mediane Sternotomie	168
52. Kollare Mediastinotomie	169
53. Megarektum – Megasigma – Megakolon – Sigma elongatum (Obstipation)	170
54. Mekoniumileus	174
55. Mesenterialarterienthrombose – Mesenterialvenenthrombose	178
56. Milzexstirpation	180

57. Morbus Crohn	182
58. Nabelbruch	186
59. Ösophagusatresie	188
60. Ösophagusdivertikel	204
61. Ösophagusperforation	206
62. Ösophagoatrachealfistel ohne Atresie (H-Fistel)	210
63. Ösophagusstenosen	212
64. Omphalozele – Gastroschisis	215
65. Pankreasruptur	220
66. Perforationen des gastrointestinalen Systems	224
67. Peritonealspülung, diagnostische	226
68. Phimose	228
69. Pneumonektomie rechts	230
70. Pneumonektomie links	231
71. Portale Hypertension	232
72. Prune-Belly-Syndrom. Angeborener Bauchmuskeldefekt	240
73. Hypertrophe Pylorusstenose	242
74. Rektusdiastase	244
75. Spalthauttransplantation (THIERSCH-Technik)	245
76. Struma	248
77. Schiefhals	251
78. Teratome	252
79. Thoraxdrainagen – Bülow-Drainage – Monaldi-Drainage	256
80. Tracheotomie	258
81. Trichterbrust – Thoraxdeformitäten	260
82. Urachusfistel	266
83. Vagotomie	268
84. Venae sectio	271
85. Zystisches Hygrom	272
86. Zwerchfelldefekt	274
87. Operationszeitplan	280
88. Anorektale Manometrie	284
89. Nahtmaterial in der Kinderchirurgie	292
90. Instrumentarium	296
91. Überblick über die wichtigsten Infusionslösungen und ihre Indikationsgebiete	302
92. Flexibles Instrumentarium für die Endoskopie von Säuglingen und Kindern	306
Literaturverzeichnis	309
Herstellerregister	339
Sachverzeichnis	341

Operationsatlas

1. Aganglionose (Morbus Hirschsprung)

Häufigkeit 1:4500.

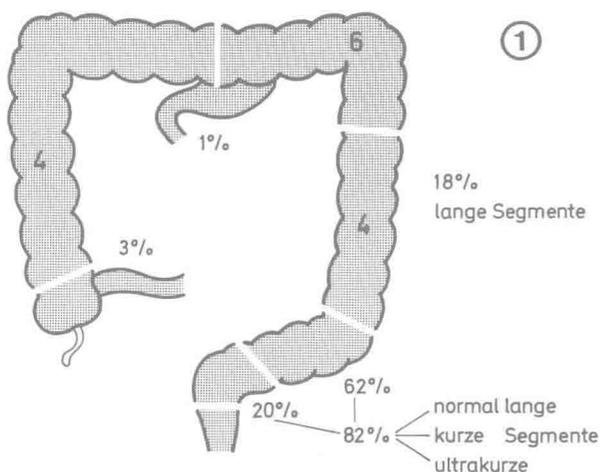
Dringlicher chirurgischer Eingriff (analog Ileus).

Überblick über das operationstaktische Vorgehen

1. Indikation zur Kolostomie:
 - bei allen Frühgeborenen, sowie dystrophen Neugeborenen und Säuglingen mit einem Ileus,
 - Säuglinge und Kinder in schlechtem Allgemeinzustand durch progredient zunehmenden Ileus,
 - Säuglinge und Kinder, bei denen eine Perforation vorliegt,
 - Säuglinge und Kinder mit einer ischämischen Enterokolitis (10%).
2. Indikation zur primären Resektion:

bei allen Säuglingen und Kindern, die keine Anzeichen einer Dystrophie bzw. Unterentwicklung zeigen.
3. Indikation zur Dickdarmresektion nach erfolgter Kolostomie: Wenn sich der Allgemeinzustand der Kinder gebessert hat und eine Gewichtszunahme zu verzeichnen ist, kann die endgültige Dickdarmresektion durchgeführt werden; in der Regel ein halbes Jahr nach erfolgter Kolostomie.

Überblick über die Verteilung von aganglionären Segmenten (Abb. 1)



Operationsindikation

- Ultrakurze Segmente: Sphinkteromyotomie (LYNN).
- Kurze Segmente: Sphinkteromyotomie bei fehlender Dilatation und fehlender Hypertrophie des proximal davon gelegenen Darms. Resektionsbehandlung bei Dilatation und Hypertrophie des Rektosigmoids.

- Normal lange Segmente:
 - Lange Segmente:
 - Ultralange Segmente:
- Resektionsbehandlung (infraperitoneal-supralelevatorische Resektion nach REHBEIN, Abb. 3).

(Einteilung aganglionärer Segmente nach H. H. NIXON).

Operationstechnik

1. Vor jeder Resektion, die über längere Zeit geplant werden kann, erfolgen über einige Tage eine orale Entlastung und Reinigungseinläufe.

Vorteile:

- a) impaktierte, harte Stuhlmassen werden entfernt,
- b) Voraussetzung für eine saubere Operation ist damit gegeben,
- c) präoperative Entlastung des Darmes führt zu einer Lumenverkleinerung und Athletisierung überdehnter Dickdarmabschnitte.

2. Dehnung des Darms digital präoperativ. Einführen eines schmalen, zentimetergraduierten Magenschlauches in den Anus, Fixation des Schlauches durch Naht an der Anokutanlinie. Somit läßt sich intraoperativ bei der Resektion annähernd die Höhe der Resektionslinie überprüfen. In allen Fällen wird zur Entlastung der Blase ein Blasenkatheter eingelegt.

3. Lagerung (Abb. 2):

- Rückenlagerung auf dem Kinderoperationstisch, (REHBEIN),
- Tuchrolle liegt unter dem Gesäß,
- Fixation der Beine über beide Knie mit einem 5 cm breiten Pflaster am Operationstisch. Abdecken von Säuglingen mit Watte und Operationstapes®* gegen Auskühlung.

4. Hautschnitt:

Mittel- und medianer Unterbauchschnitt, Umschneiden des Nabels auf der linken Seite, der Schnitt wird so weit nach distal zur Symphyse geführt wie möglich. Einsetzen eines ovalen Denis-Browne-Ringes (Säuglinge) oder eines kleinen Kinderbauchrings. Weghalten des gesamten Dünn darmkonvoluts nach rechts oben mit einem Bauchhaken, so daß nur das kollabierte Rektum, Sigma und das Colon descendens frei zur Darstellung kommen.

5. Überblick über die abdominelle Situation (Abb. 4):

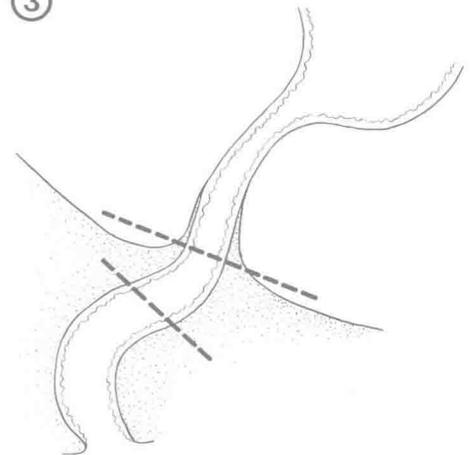
* Fa. Mölnlycke GmbH, Düsseldorf.

②



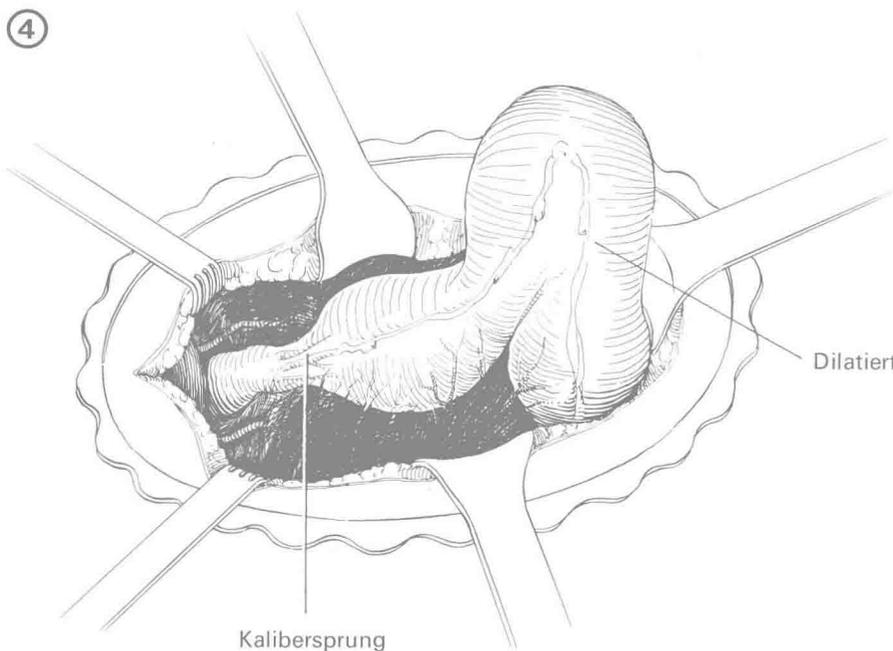
Keine Resektion ohne Blasenkatheter

③



Resektionslinie:
infraperitoneal-
supralelevatorisch

④



Dilatierter, hypertrophierter Darmabschnitt

Kalibersprung

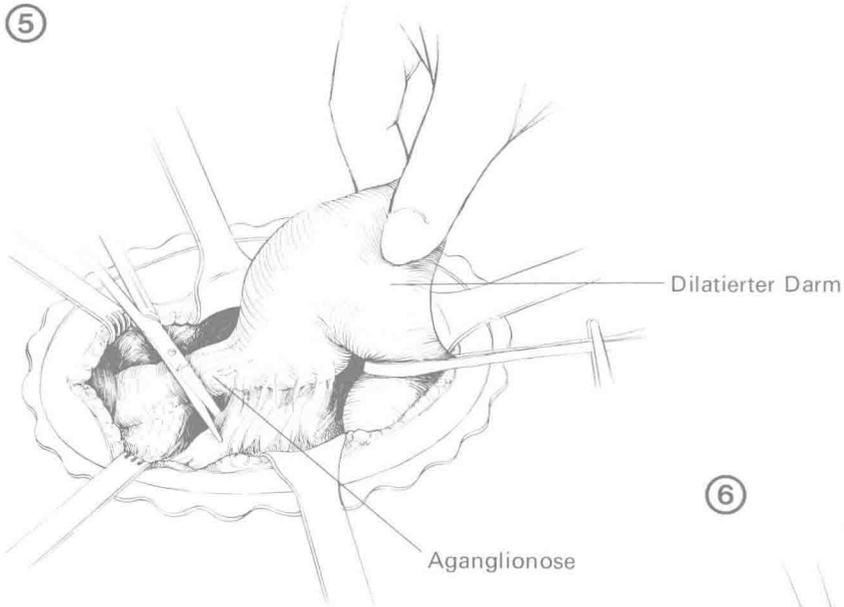
In ca. 80% der Fälle liegt ein sogenanntes „normal langes“ aganglionäres Segment vor; d. h. der Übergang des fehlinnervierten zum normal innervierten Darmabschnitt liegt im Bereich zwischen peritonealer Umschlagsfalte und Colon descendens bzw. Sigma. Dieser Übergang kann, muß aber nicht durch einen meist deutlich erkennbaren Kalibersprung gekennzeichnet sein. Proximal des aganglionären Darmabschnitts schließt sich meist eine hypoganglionäre Übergangszone an. Die proximale Resektionslinie liegt immer oberhalb des dilatierten hypertrophierten Darms dort, wo makroskopisch normales Kolon vorliegt. Auf der mesenterialen Ansatzstelle wird hier eine kleine Öffnung in einen gefäßfreien Bereich angelegt und zur Markierung ein dünner Schlauch um den Darm gelegt. Durch Zug über diesen Zügel nach rechts oben spannen sich nun die peritonealen Falten, die nach lateral ziehen, an. Diese werden dann mit der Allis-Pinzette gefaßt und mit einer Metzenbaum-Schere durchtrennt (Abb. 5). Ebenso werden Verwachsungen des Ovars vom Mesosigma vorsichtig abgetrennt. Beide Ureteren können über ein Bändchen angeschlungen werden. Der Darm wird dazu, wie vorher beschrieben, nach rechts weggehalten; dadurch kommt an der Kante zum kleinen Becken durch das dünn schimmernde Peritoneum der weißlich erscheinende Ureter zur Darstellung. Das Peritoneum wird neben dem Ureter mit einer Allis-Pinzette gefaßt und in einer Länge von 0,5 cm parallel zum Ureter eröffnet. Analog verfährt man auf der anderen Seite: Mit Hilfe eines Overholts wird der Ureter umfahren und an einem Bändchen angeschlungen. Anschlingen des rechten Ureters, indem das Rektosigmoid nach links unten weggehalten wird.

6. Resektion (Grundprinzip des abdominellen Resektionsverfahrens nach REHBEIN) des Dickdarms im proximalen Abschnitt (Abb. 6). Von der vorher markierten Stelle aus erfolgt nun mit Rinnensonde und Deschamps schrittweise eine Ligatur des Dickdarmmesenteriums bis zur peritonealen Umschlagsfalte im arkadenfernen Bereich. Jeweils in einer gefäßfreien Stelle im angespannten Mesenterium wird die Rinnensonde vertikal zum Mesenterium hindurchgeführt. Mit einem Deschamps erfolgt dann die doppelte Ligatur nach proximal und eine einfache Ligatur nach distal. Bei liegender Rinnensonde wird dann die Durchtrennung zwischen den Ligaturen mit der Schere durchgeführt. Die proximale Eröffnung des Mesenteriums soll dort erfolgen, wo der entsprechende Darmabschnitt von einem größeren Gefäß versorgt wird. Zurückstreifen von noch vorhandenem Darminhalt oder Luft in den skelettierten Darmabschnitt. Anlegen einer Kocher-Klemme 5 mm distal der späteren

Resektionslinie, Anlegen einer weichen Darmklemme oberhalb der Resektionslinie und offene Resektion des Darms mit einer geraden Schere oberhalb der Kocher-Klemme. Blutende Gefäße werden koaguliert. Der proximale Stumpf wird gesäubert, in ein feuchtes Bauchtuch gelegt und nach proximal weggehalten (Abb. 7).

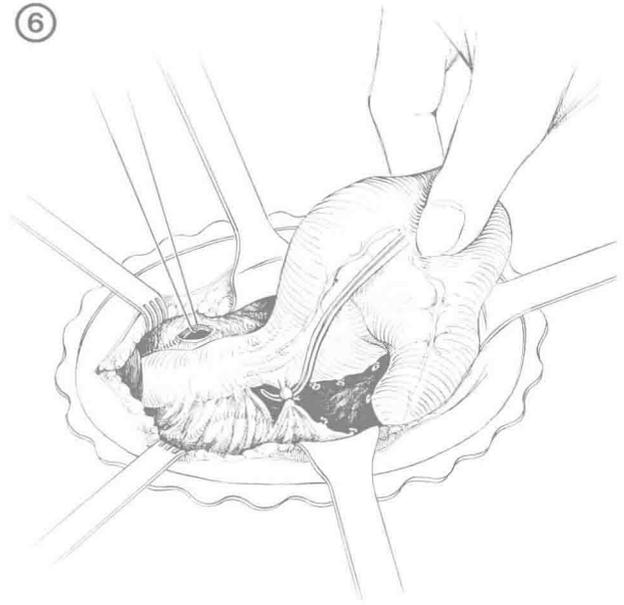
7. Je weiter die Präparation nach distal erfolgt, um so kleinere Schritte sind bei der Lösung des Mesokolons im darmnahen Abschnitt zu wählen. Durch Zug des Darms nach oben und außen und Anlegen von 2 Haltefäden auf der Vorderseite der peritonealen Umschlagsfalte läßt sich nun die weitere Präparation nach distal wesentlich erleichtern. Die Blase wird dabei durch den schmalen Symphysenhaken so komprimiert, daß sie sich nicht füllen kann und bei der Präparation nicht stört. Mit Hilfe von Allis-Pinzetten wird auf der Rückseite des Dickdarms das Peritoneum angehoben und gleichzeitig der Darm symphysenwärts gehalten, so daß sich die peritoneale Umschlagsfalte in diesem Bereich anspannt. Dickdarmnahe erfolgt dann mit der Schere die Inzision. Diese wird um die halbe Zirkumferenz nach links und rechts weitergeführt und das Rektum scharf auf seiner Rückseite mobilisiert. Dabei sind die Vasa rectalia superiora zu durchtrennen (Abb. 8).
8. Unter Beachtung der angeschlungenen Ureteren erfolgt dann das Ablösen des Peritoneums auf der Vorderseite des Dickdarms. Hier ist die Mobilisation nach distal schwerer. Sie erfolgt ebenfalls scharf, bei Neugeborenen und Säuglingen in einer Ausdehnung von 1–1,5 cm, bei älteren Kindern zwischen 2 und 3 cm infraperitoneal. Durch konstanten Zug am skelettierten Darm nach außen und Weghalten von Peribindegewebe durch Langenbeck-Häkchen nach lateral wird die Operation sehr wesentlich erleichtert (Abb. 8).
9. Distale Resektion: Ausstreichen von noch vorhandenem Darminhalt von distal nach proximal, Anlegen einer rechtwinklig gebogenen Klemme in sagittaler Richtung distal der angelegten Haltefäden, Anlegen von zwei Haltefäden unterhalb der Klemme, Abtragen des Darms mit Hilfe einer Potts-Schere unter Schonung des eingelegten Rektumschlauches. Dieser dient zur Orientierung über die Höhe, in der die Resektion erfolgte (Abb. 9).
10. Histologische Schnellschnittuntersuchung der proximalen Resektionslinie des Dickdarms mit der Fragestellung: Normale Innervation? Bei Hypo- bzw. Aganglionose weitere Resektion nach proximal und weitere Schnellschnittuntersuchungen bis zum normal innervierten Darm.
11. Mobilisation des proximalen Darmabschnittes (d. h. Mobilisation der linken Kolonflexur), und zwar so

⑤



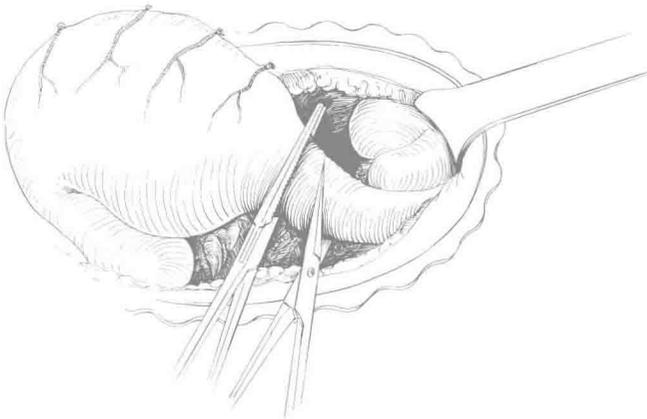
Mobilisation des Dickdarms

⑥



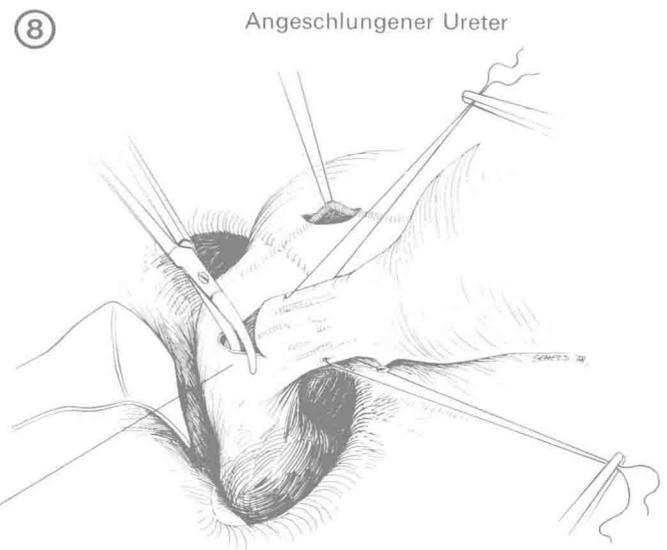
Durchtrennung des Dickdarmmesenteriums

⑦



Proximale Dickdarmresektionsstelle

⑧



Infraperitoneale supralevatorische Resektion (REHBEIN).
Eröffnen der peritonealen Umschlagsfalte

weit, daß sich eine spannungsfreie Anastomose durchführen läßt. Der Darm soll dabei locker, aber gestreckt nach distal verlaufen.

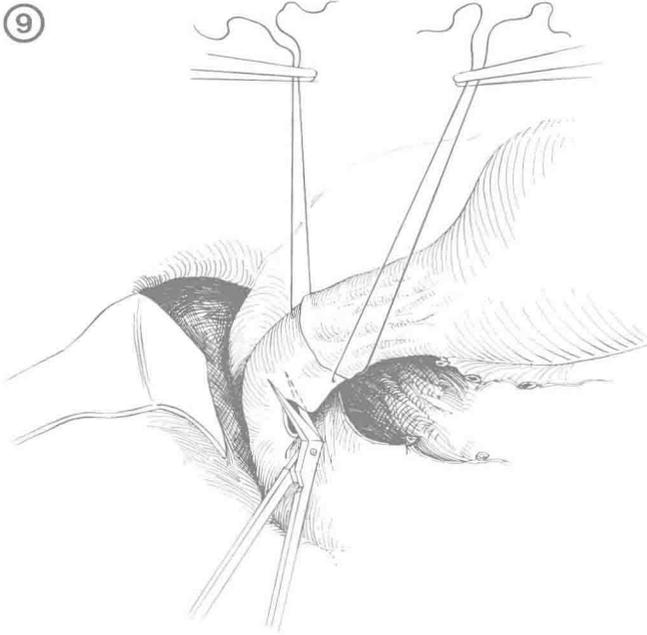
12. Einschichtige Dickdarmanastomose (Abb. 10).
 - a) Anlegen einer atraumatischen Naht an der mesenterialen Ansatzstelle des Kolons und der entsprechenden dorsalen Seite des Rektums. Diese Naht bleibt ungeknüpft. Es werden alle Wandschichten miterfaßt. Es ist ganz besonders wichtig bei der Durchführung der Anastomose, daß die 2 Haltefäden, an denen der Rektumstumpf fixiert ist, in das Operationsfeld vorgezogen werden, dadurch läßt sich die Anastomose besonders leicht durchführen.
 - b) Anlegen von 2 Ecknähten (Innen – Außen/Außen – Innen) im gleichen seitlichen Abstand von dem orientierenden dorsalen Mittelfaden. Anlegen von Zwischennähten. Alle Nähte werden angeklemt, geordnet, und dann erfolgt schrittweise ein Knüpfen der Nähte. Abschneiden aller Nähte mit Ausnahme der lateralen Nähte.
 - c) Nun werden 2 Nähte gelegt, die den Übergang zur Vorderseite bilden:
 - 1. Naht: Innen – Außen/Außen – Innen, dicht an der vorausgegangenen Ecknaht. Bevor dieser Faden geknüpft wird, wird der Eckfaden abgeschnitten, so daß sich die Darmwand hier gut einstülpt.
 - 2. Naht: Überwendliche Naht, die ebenfalls geknüpft wird, nachdem die vorausgegangene Naht abgeschnitten wurde. Ebenso wird auf der kontralateralen Seite verfahren.
 - d) Legen von überwendlichen Nähten auf der Vorderseite, Knüpfen der Fäden, nachdem alle Nähte gelegt sind. Mit dieser Nahttechnik lassen sich auch doppelt so große inkongruent-weite Darmteile gut anastomosieren.
13. Vorgehen bei Lumendifferenzen. In manchen Fällen ist eine primäre End-zu-End-Anastomose aufgrund der großen Lumendifferenzen nicht möglich. In diesen Fällen erfolgt eine Lumenangleichung durch Exzision eines dreieckig konfigurierten Darmanteils aus dem anterioren Rektum. Man geht im einzelnen folgendermaßen vor:
 - a) Anlegen von 2 Ecknähten an dem aboralen Rektumabschnitt.
 - b) Abmessen der Lumendifferenz und Markierung einer etwas kleineren Strecke auf der anterioren Seite des Rektums durch 2 Haltefäden. Diese Strecke ist die Basis des zu exzidierenden dreieckförmigen Darmareals.
 - c) Je nach Länge der Ausdehnung der Dilatation variiert die Höhe dieses Dreiecks. Diese Stelle (tief, auf der anterioren Seite des Rektums) wird ebenfalls durch einen Eckfaden markiert. Mit

Hilfe der Diathermie erfolgt eine Kennzeichnung der zu exzidierenden Darmwand, die dann mit einer geraden Schere vom freien Rand aus auf die Spitze zu exzidiert wird.

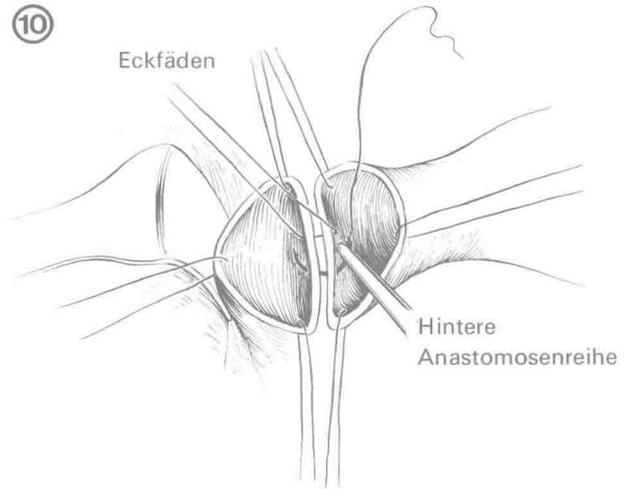
- d) Der Darm wird dann einschichtig auf der anterioren Seite reanastomosiert. Die Lumenangleichung ist einfach durchzuführen, sie ist mit einem zusätzlichen Zeitaufwand verbunden, der aber notwendig ist, um exakte Anastomosenverhältnisse zu schaffen. Komplikationen treten praktisch nie auf. Die End-zu-End-Anastomose erfolgt dann wie beschrieben. Ein Alternativverfahren stellt das von REHBEIN und BOOS angegebene Lumenangleichsverfahren mit Schleimhautexzision aus der dorsalen Rektumwand und Rektumwandraffung dar.
14. Atraumatische Fixation des Peritoneums oberhalb der Anastomose. Keine Fixation von Blasen- oder Uterusperitoneum über die Anastomose. Einlegen eines Zigarettdrains (10 – 15 mm im Durchmesser) – intraabdominell in den Douglasschen Raum. Mit 2 Einzelknopfnähten werden die peritonealen Öffnungsstellen über den Ureteren wieder verschlossen. Ebenso werden offene Stellen zwischen Dickdarm und Retroperitoneum verschlossen (Peritonealisieren des Wundbetts). Die Peritonealisierung muß exakt durchgeführt werden, damit keine Lücken offenbleiben, durch die Dünndarm schlüpfen kann. Man muß hier immer exakt im oberen Winkel beginnen. Bei der peritonealisierenden Naht ist darauf zu achten, daß die Vasa spermatica, Vasa ovarica und der Ureter nicht mit verletzt werden. Instillation von 3 Ampullen Nebacetin in die Bauchhöhle und schichtweiser Wundverschluß, Entfernen des rektalen Katheters.

Besonders zu beachten:

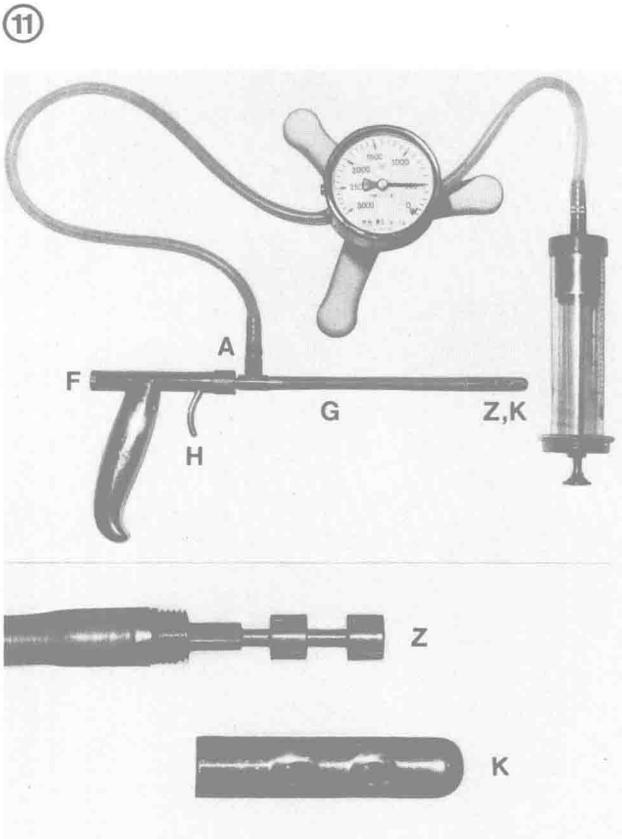
1. Die Lagerung des Kindes mit eleviertem Becken erleichtert die Durchführung der Resektion ganz wesentlich.
2. Bei allen Dickdarmresektionen wegen einer Aganglionose wird präoperativ eine Sphinkterdehnung durchgeführt und postoperativ täglich digital untersucht (postoperativ kein Darmrohr).
3. Bei gleichzeitig bestehender Enterokolitis wird zunächst nur eine Hautbrückenkolostomie nach NIXON durchgeführt.
4. Zur Durchführung der Anastomose müssen mindestens 2 Haltefäden distal der Resektionslinie angebracht werden, damit an diesen Fäden der Darm vorgezogen, und somit die Anastomose technisch leichter durchgeführt werden kann.
5. Bei der Präparation selbst ist darauf zu achten, daß durch Haltefäden bzw. durch einen Symphysenha-



Infraperitoneale supralevatorische Resektion (REHBEIN)



Einschichtige End-zu-End-Anastomose



Erlanger Doppelsaugbiopsiegerät (Abb. 11)

- A = Anschlußstelle für Unterdruck
- F = Arretierungsstift
- G = Flexibles Biopsiegerät, das in den Enddarm eingeführt wird
- H = Hebel zum Bewegen des zylindrischen Messers
- K = Abschraubbare Kapsel mit 2 Öffnungen
- Z = 2 zylindrische Messer

Das Erlanger Doppelsaugbiopsiegerät für Kinder wurde zusammen mit Herrn S. HABERKORN (São Paulo) an der Great Ormond Street in London (Hospital for Sick Children – H. H. NIXON, 1971) entwickelt. Es stellt eine Weiterentwicklung des Saugbiopsiegerätes von HELEN NOBLETT dar. Standardverfahren zum histochemischen Nachweis von Aganglionose (s. a. unter Kap. 9: Doppelsaugbiopsie).