

Aus Klinik und Poliklinik für Kinderchirurgie
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

**Die modifizierte Bishop-Koop-Anastomose – Eine
kinderchirurgische Möglichkeit zur Behandlung angeborener und
erworbener intestinaler Passagestörungen**

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Anne Trapp, geb. Gottschalk

aus Berlin

Gutachter/in: 1. Prof. Dr. K. Rothe
 2. Prof. Dr. med. Habil. R. Finke
 3. Prof. Dr. med. G. Fitze

Datum der Promotion: 19.11.2010

1.	EINLEITUNG	5
1.1.	Hintergrund	5
1.2.	Zielsetzung	5
1.3.	Historie Enterostomata	6
1.3.1	Enterostomata in der Kinderchirurgie	7
1.3.2	Therapie intestinaler Obstruktionen	7
1.4.	Indikationen zur Anlage einer modifizierten Bishop-Koop-Anastomose	12
1.4.1	Atresien	13
1.4.2	Mekoniumileus / Mekoniumileusäquivalent	13
1.4.3	Nekrotisierende Enterokolitis	14
1.4.4	Volvulus	14
1.4.5	Gastroschisis	15
2.	PATIENTEN UND METHODEN	16
2.1.	Patientenkollektiv	16
2.2.	Statistische Methoden	23
2.3.	Verwendete Scores	23
2.4.	Operationsverfahren modifizierte Bishop-Koop-Anastomose	24
3.	ERGEBNISSE	27
3.1.	Patientengruppe	27
3.2.	Durchführung der Operation	39
3.3.	Postoperativer Verlauf	45
3.4.	Verschluss des Anus Praeter	50
3.5.	Komplikationen	52
4.	DISKUSSION	57
4.1.	Konservative Therapieoptionen	58
4.2.	Enterotomie mit Spülung des Darms	60
4.3.	Primäre Anastomosen	61
4.4.	Enterostomata	64
4.5.	Schlussfolgerung	66
5.	ZUSAMMENFASSUNG	70
6.	LITERATURVERZEICHNIS	73
7.	ANHANG	80
	Abbildungsverzeichnis	80
	Tabellenverzeichnis	81
	Lebenslauf	82
	Selbstständigkeitserklärung	83

Abkürzungen (alphabetisch)	
Abb.	Abbildung
AGA	appropriate for gestational age
BKA	Bishop-Koop-Anastomose
cm	Zentimeter
ELBW	extremely low birth weight
g	Gramm
LGA	large for gestational age
LT	Lebenstag
M.	Morbus
mBKA	modifizierte Bishop-Koop-Anastomose
MI	Mekoniumileus
MIÄ	Mekoniumileusäquivalent
N	Zahl der Patienten
NEK	Nekrotisierende Enterokolitis
Nr.	Nummer
SGA	small for gestational age
SSW	Schwangerschaftswoche
Tab.	Tabelle
VLBW	very low birth weight
z. B.	zum Beispiel

1. EINLEITUNG

1.1. HINTERGRUND

Die Versorgung von intestinalen Obstruktionen im Neugeborenenalter ist ein fachlich kontrovers diskutiertes Gebiet. Die Fortschritte in der medizinischen Versorgung von Neu- und vor allem Frühgeborenen sind enorm. So wurde dank der Neuerungen in der Intensivtherapie und erweiterter diagnostischer Möglichkeiten die Mortalität von Kindern, die vor der 34. SSW zur Welt kamen, deutlich gesenkt.

Zunehmend gibt es in der Kinderchirurgie extrem unreife Neugeborene mit intestinalen Komplikationen der Frühgeburtlichkeit. Ungeachtet der Weiterentwicklung von Operationstechniken und parenteraler Ernährung Neugeborener kommt es immer wieder zu Frühkomplikationen nach therapeutischen Eingriffen. Des Weiteren überleben zunehmend mehr Frühgeborene große Eingriffe am Darm, wie zum Beispiel die Anlage eines doppelläufigen Ileostomas [Ordorica-Flores, 1998; Bagolan, 1996]. Im Verlauf kann es durch diese zwei Stomata zu einem großen Kalibersprung kommen, dessen Angleichung im Rahmen weiterer Operationen ein Leben ohne Anus praeter ermöglicht.

1.2. ZIELSETZUNG

Die vorliegende retrospektive Studie untersucht und bewertet das Outcome der Patienten, die in der Klinik für Kinderchirurgie Charité – Universitätsmedizin Berlin eine modifizierte Bishop-Koop-Anastomose (mBKA) erhalten haben. Anhand der Ergebnisse und deren Diskussion im Kontext der Literatur soll die mBKA als Verfahren bewertet werden. Ferner soll diskutiert werden, ob sie als Therapiemethode bei Kalibersprüngen des kindlichen Darms sowie intestinalen Obstruktionen weiterhin eingesetzt werden kann oder durch andere Verfahren ersetzt werden sollte. Der Schwerpunkt liegt auf der Betrachtung des Krankheitsspektrums für eine mBKA, postoperativen Frühkomplikationen und Überlebensraten bei unterschiedlichen therapeutischen Ansätzen im zeitlichen Bezug.

Ein Abriss der historischen Entwicklung von abdominalen Eingriffen, insbesondere dem Enterostoma und die Entwicklung von kinderchirurgischen Therapieverfahren

bei intestinalen Obstruktionen wird vorangestellt. Des Weiteren werden die wichtigsten Krankheitsbilder, welche eine Indikation zur Anlage einer mBKA darstellen, in groben Zügen erläutert.

1.3. HISTORIE ENTEROSTOMATA

Die Geschichte operativer Eingriffe am Darm sowie ihrer Bewertung reicht bereits in vorchristliche Zeiten zurück. So beschrieb P. v. Kos um 350 vor Christus die operative Eröffnung und Leerung des Darmes mit anschließendem Verschluss als Therapiemethode des Ileus [Winkler, 1993]. Hippokrates (460-377 vor Christus) hingegen vertrat die Anschauung, dass alle dem Darm zugefügten Läsionen den Tod nach sich ziehen [Graney, 1980].

Während Paracelsus (1493-1541) der Meinung war, eine Kunstafter-Anlage sei bei Wunden des Darmes die Therapie der Wahl [Winkler, 1993], findet sich der erste dokumentierte Fall einer Enterostomie erst im 18. Jahrhundert [Dinnick, 1934].

Im Jahr 1884 legte Madelung eine endständige einläufige Sigmakolostomie mit Verschluss des aboralen Anteils bei einem Patienten mit Rektumkarzinom an, weitere erfolgreiche Kolostomien folgten [Lauenstein, 1888]. Diese Methode wurde von Hartmann im Jahr 1921 modifiziert und als Inkontinenzresektion vorgestellt [Winkler, 1993].

Den ausschlaggebenden Entwicklungsschritt zu den heute geschaffenen doppeläufigen Kolostomien leistete Maydl, indem er im Jahr 1888 eine Operationsmethode mit transperitonealem Zugangsweg veröffentlichte. Bei dieser Methode wird eine Darmschlinge durch die Bauchwand nach außen geführt. Anschließend wird das Mesenterium teilweise durchtrennt, um dann durch diese Lücke einen mit Jodoformgaze ummantelten Kautschukbolzen zu führen und beide Darmschenkel unterhalb des Bolzens über eine Naht wieder zu vereinigen. Die quere Eröffnung des Darmes erfolgte dann bereits während dieser ersten Operation oder in einem zweiten Schritt vier bis sechs Tage später [Maydl, 1888].

Lauenstein entwickelte 1894 die endständige prominente Ileostomie, wodurch er eine leichtere Pflege und Versorgung des künstlichen Darmausganges ermöglichte. Modifikationen der Lauensteinschen Operationsmethode wurden 1913 durch Brown, 1951 durch Brooke und erneut 1954 durch Turnbull vorgestellt [Winkler, 1993].

1.3.1 ENTEROSTOMATA IN DER KINDERCHIRURGIE

Die Anlage eines Enterostomas im Kindesalter ist bei einer großen Breite von gastrointestinalen Erkrankungen indiziert. Üblicherweise ist die Ableitung des Stuhls über den künstlichen Darmausgang nur für einen vorübergehenden Zeitraum vorgesehen. Eine Stuhlableitung nach außen gilt als protektiv für frisch angelegte Darmanastomosen, insbesondere bei Erkrankungen mit Entzündungen des Darmgewebes. Die endgültige Versorgung mit einer Darmanastomose ohne Anus praeter erfolgt nach Stabilisierung des Kindes im Verlauf.

Im Jahre 1783 gelang die erste veröffentlichte Enterostomie an einem drei Tage alten Neugeborenen mit Analtresie. Jedoch verstarb das Kind bereits am zehnten postoperativen Tag [Dinnick, 1934; Cain, 1965]. Zehn Jahre später gelang Duret eine Kolostomie in der linken Leiste bei einem drei Tage alten Säugling mit Analtresie. Den Angaben zufolge erreichte dieser Patient das Erwachsenenalter. Als Komplikationen zu den damals angelegten Stomata gehörten unter anderem der Prolaps des Anus praeter sowie Perforationen bei Darmspülungen [Dinnick, 1934]. Infolge der nachfolgend erzielten Fortschritte in der Kinderchirurgie berichtete Bodenhamer bereits im Jahre 1860 über 32 erfolgreich operativ versorgte Fälle von Analtresien [Bodenhamer, 1860; Cain, 1965].

1.3.2 THERAPIE INTESTINALER OBSTRUKTIONEN

Die Versorgung von Patienten mit neonatalen intestinalen Obstruktionen führte dank weiterentwickelter Diagnostik- und Therapiemethoden in den letzten 60 Jahren zu verbesserten Überlebensraten [Murshed, 1997; Rescorla, 1995; Del Pin, 1992]. Wie die historische Betrachtung der hier untersuchten mBKA zeigt, wurden erste deutliche Fortschritte bei der Behandlung kindlicher Darmobstruktionen durch Mekonium allerdings erst Mitte des 20. Jahrhunderts erzielt.

Den Grundstein der operativen Therapie des Mekoniumileus (MI) legten 1948 Hiatt und Wilson mit der erfolgreichen Behandlung an fünf Patienten. Sie spülten den mekoniumgefüllten Darm über ein zuvor angelegtes doppelläufiges Enterostoma mit Kochsalzlösung [Hiatt, 1948].

Durch Gross wurde diese Methode weiterentwickelt. Er resezierte die dilatierten Darmabschnitte großzügig und legte anschließend ebenfalls eine doppelläufige

Ileostomie an. In den aboralen Schenkel wurden anschließend Enzyme irrigiert. Später schuf er durch eine Mikulicz-Klemme ein gemeinsames Lumen. Das ermöglichte dem Körper eine fortwährende Bougierung des aboralen Mikroenterons bei gleichzeitiger Entlastungsmöglichkeit über das Stoma. Eine grafische Darstellung dieses Verfahrens findet sich in Abb. 1. Damit hatte der Darm die Möglichkeit, selbstständig den Kalibersprung auszugleichen, zusätzlich minimierte sich der Verlust der von oral kommenden Verdauungssekrete. Der endgültige Verschluss des Stomas erfolgte extraperitoneal Wochen bis Monate später [Gross, 1953]. Zu noch schnelleren Erfolgen führt laut Noblett die zusätzliche Irrigation mit Mukolytika über Nasensonde oder das Stoma selbst [Noblett, 1979].

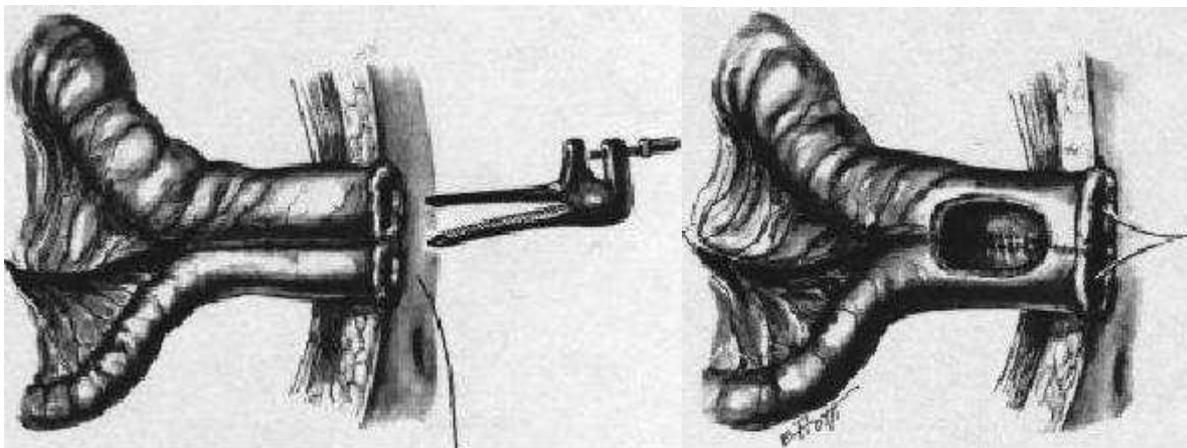


Abbildung 1: Mikulicz-Verfahren, Doppelläufige Ileostomie mit Anlage einer Spornklemme [aus: Gross, 1971].

Die von Harry Bishop und Everett Koop im Jahr 1957 veröffentlichte Variante des so genannten Schornstein-Enterostoma (Chimney anastomosis), die Bishop-Koop-Anastomose (BKA), basierte ebenfalls auf dem Prinzip der permanenten Bougierung des stenotischen aboralen Darmanteils bei gleichzeitiger Entlastungsmöglichkeit über den ausgeleiteten Stomaschenkel.

Über einen abdominalen Längsschnitt erfolgten die Eröffnung des Bauchraumes und die Inspektion des Darmes. Im Anschluss resezierte man die maximal dilatierten Anteile des Ileums und anastomosierte die beiden Darmenden, ohne vorherige Entleerung, zweischichtig. Der dadurch gebildete vier Zentimeter lange Y-Roux Schenkel des stenotischen Segments wurde als Anus praeter ausgeleitet. Danach entleerte man den oralen Anteil nach distal und schob einen Katheter in den aboralen Darmabschnitt. Dieser erlaubte eine postoperative Instillation von Pankreasenzymen zur Verflüssigung der eingedickten Mekoniummassen. Illustrationen dieses Vorgehens finden sich in Abb. 2 und 3.

Durch schnelle Lumenanpassung des kontinuierlich bougierten Darms verzeichneten die Chirurgen einen geringen Flüssigkeits- und Elektrolytverlust. Deswegen war beim extraperitonealen subkutanen Verschluss des Stomas nach Erreichen der vollen Darmfunktion keine Eile geboten [Bishop, 1957].

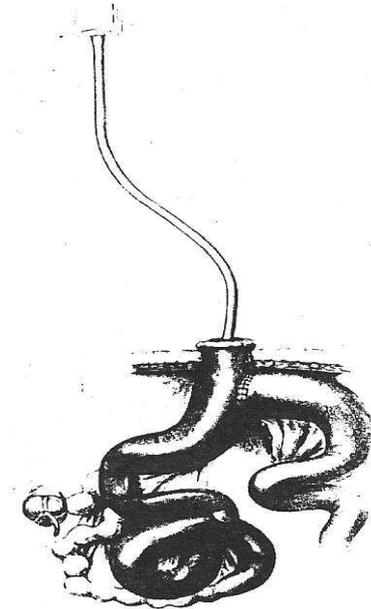


Abbildung 2: Bishop-Koop-Anastomose, End-zu-Seit-Anastomose, Sonde zur Spülung verbleibt im aboralen Darmanteil [aus: Bishop, 1957].

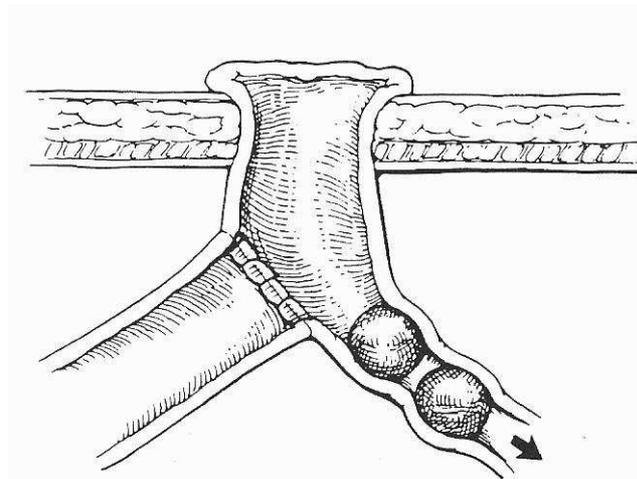


Abbildung 3: Bishop-Koop-Anastomose [aus: Rescorla, 1995].

Die von Bishop und Koop entwickelte Anastomose wurde 1961 von Santulli für die Therapie intestinaler Atresien abgewandelt. Die Santulli-Anastomose wurde nicht als End-zu-Seit sondern als Seit-zu-End-Anastomose konstruiert. Auch bei diesem Verfahren wurde der dilatierte orale Anteil entfernt und dann über eine einschichtige Naht der aborale Mikrodarm zu-Seit an den oralen Darmabschnitt angefügt. Der ausgeleitete Stomaschenkel war circa drei Zentimeter lang. Über ihn wurde ein zur Nahrungsinstillation genutzter Katheter bis in das aborale Mikroenteron

vorgeschoben. Nach einigen Tagen wurde mit dem zeitweisen Verschluss des Anus praeter durch eine Pott-Klemme begonnen. Nach adäquater Funktionstüchtigkeit der Anastomose mit Lumenangleichung des anastomosierten Darms konnte der Katheter entfernt und später das Stoma in Lokalanästhesie extraperitoneal verschlossen werden [Santulli, 1961]. Abb. 4 zeigt die grafische Darstellung dieses Verfahrens.

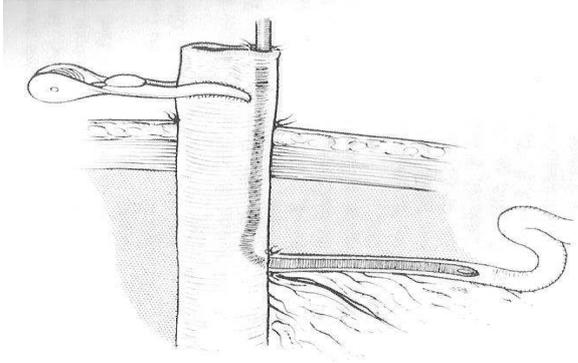


Abbildung 4: Seit-zu-End-Anastomose mit Katheter im aboralen Darmanteil. Eine Klemme vom Pott-Typ verschließt die Stomaöffnung bis zum Katheter [aus: Santulli, 1961].

Swenson beschritt einen ganz neuen Weg. Wie auch seine Vorgänger, resezierte er die dilatierten Anteile jedoch anastomosierte er sie primär, wie in Abb. 5 skizziert [Swenson, 1969].

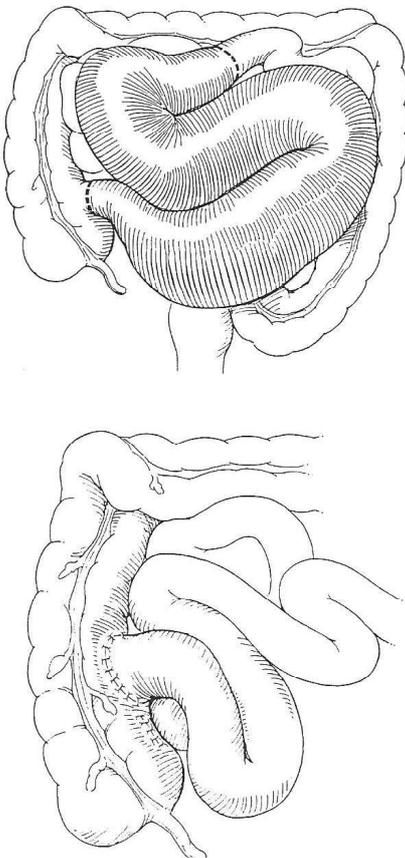


Abbildung 5: Primäre Resektion und Anastomose nach Swenson [aus: Rescorla, 1995].

Zwischen 1970 und 1990 erschienen Veröffentlichungen zur Therapie des unkomplizierten MI mit anastomosenfreien Operationstechniken. So beschrieb O'Neill mit seinen Kollegen 1970 seine mit Erfolg durchgeführte Methode. Sie umfasste eine Enterotomie einer an der Bauchwand fixierten Darmschlinge. Zur postoperativen Spülung wurde ein Katheter eingelegt (siehe Abb. 6) [O' Neill, 1970].

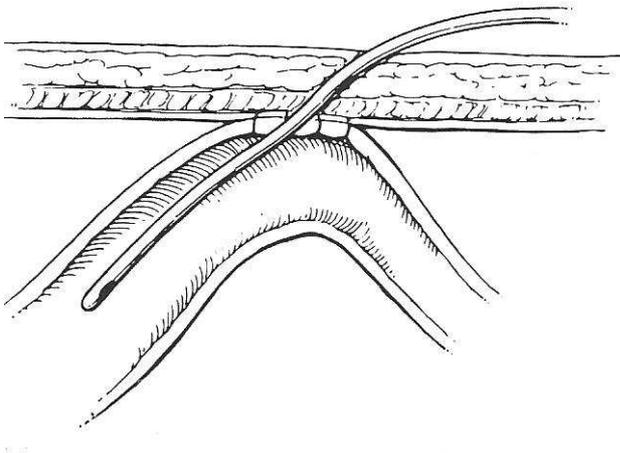


Abbildung 6: Enterotomie mit Einlage eines Spülkatheters nach O'Neill [aus: Rescorla, 1995].

Harberg modifizierte diese Methode, indem er einen multipel perforierten T- förmigen Katheter (T-Tube) durch eine Enterostomie in die an der Abdominalwand befestigte Darmschlinge einführte. Im Anschluss erfolgten über durchschnittlich 14 Tage Spülungen mit N-Acetylcystein und Salzlösungen [Harberg, 1981].

Nguyen und Mitarbeiter bauten auf die Arbeit von Harberg auf und legten über eine Enterotomie einen Spül-Saugkatheter ein, der bereits intraoperativ den dilatierten Darmabschnitt entleerte. Unter Zuhilfenahme von vierprozentigem N-Acetylcystein wurde anschließend ein Fogarty-Katheter vorsichtig vorgeschoben, im stenotischen Darmteil gefüllt und vorsichtig zurückgezogen. Diese Prozedur wurde mehrere Male wiederholt bis alle Mekoniumpellets entfernt waren. Nach Irrigation mit N-Acetylcystein haltiger Lösung erfolgt der primäre Verschluss der Enterotomie mit einer einschichtigen Naht [Nguyen, 1986]. Ein ähnliches Vorgehen präferierte auch Steiner [Steiner, 1997].

Venugopal und Shandling waren von den Erfolgen Noblett's mit Gastrografineinläufen bei unkompliziertem Mekoniumileus überzeugt. Nach der 1979 von ihnen veröffentlichten Methode, wurde nach Sicherung der Diagnose über eine Laparotomie sowohl der orale als auch der aborale Darmabschnitt katheterisiert und über Spülungen mit N-Acetylcystein / Gastrografin entleert. Eine Tabaksbeutelnaht

gewährleistete die korrekte Lage des Katheters und verhinderte ein Auslaufen der Spülflüssigkeit. Diese erste Tabaksbeutelnaht wurde beim intraoperativen Entfernen des Katheters durch eine zweite Tabaksbeutelnaht gesichert (siehe Abb. 7). Bei acht der 49 Patienten führte bereits der diagnostische Gastrografineinlauf zur Entleerung des Mekoniums [Noblett, 1969; Venugopal, 1979].

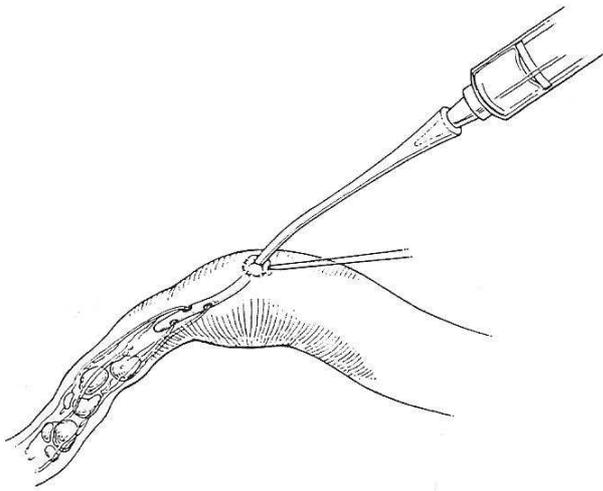


Abbildung 7: Spülung des Darms über Katheter durch Enterotomie, Sicherung des Zugangs über Tabaksbeutelnaht [aus: Rescorla, 1995].

1.4. INDIKATIONEN ZUR ANLAGE EINER MODIFIZIERTEN BISHOP-KOOP-ANASTOMOSE

Die ursprünglich von Bishop und Koop entwickelte Operationsmethode war nur zur Therapie von Patienten mit MI vorgesehen und wurde im Bereich des terminalen Ileums angelegt.

In der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin beschritt man neue Wege, indem man die ursprüngliche Methode modifiziert bei einem erweiterten Krankheitsspektrum anwendete. Die Hauptindikation für eine BKA zu Zeiten der Erstbeschreibung der Methode war der Kalibersprung im Darm auf Basis eines MI. Diesen galt es mithilfe dieser Operationsmethode zu überwinden. Diese Indikation, die Überwindung eines Kalibersprunges, ist auch bei der mBKA an der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin nach wie vor gegeben. Eine der Neuerungen ist die Ausweitung der Indikationsgruppen und eine Erweiterung auf Pathologien des Dickdarmes.

Im nachfolgenden Abschnitt, sind in einem kurzen Abriss jene Krankheitsbilder dargestellt, bei welchen die mBKA für die Versorgung der hier untersuchten Patienten zur Anwendung kam.

1.4.1 ATRESIEN

Als Pathogenese von angeborenen Verschlüssen des Darmlumens gibt es derzeit unterschiedliche Theorien. Im Jahr 1902 beschrieb Tandler eine Revakuolisierungstörung, die auch heutzutage als Ursache einer primären Atresie gilt [Tandler, 1902; Brzezinska, 1997; Essam, 2000]. Als Auslöser einer sekundären Atresie nach der zehnten SSW wird eine hypoxische Schädigung infolge segmentaler Mangel durchblutung oder Strangulationen angenommen. Auch obliterierende Entzündungen, Volvulus oder MI kommen ursächlich in Frage [Stauffer, 1982; Cywes, 1995; Donnellan, 1996].

1.4.2 MEKONIUMILEUS / MEKONIUMILEUSÄQUIVALENT

Der MI / MIÄ eine im intraluminalen Passagestörung als Folge einer multifaktoriell bedingten abnormen chemisch-physikalischen Zusammensetzung des Mekoniums. Er ist eine der häufigsten Ursachen für neonatale intestinale Obstruktionen. Symptomatisch wird der MI durch das Fehlen bzw. den verspäteten Mekoniumabgang sowie die zunehmenden Anzeichen eines mechanischen Ileus im unteren Gastrointestinaltrakt [Ein, 1994]. Diese Notfallsituation im Kindesalter tritt bei 10-20 % der Mukoviszidosepatienten ein und kann dadurch ein erster klinischer Hinweis darauf sein [McPartlin, 1972; Chappell, 1977; Stauffer, 1982; Donnellan, 1996; Kiely, 1996; White, 1996; Brzezinska, 1997; Murshed, 1997; Lentze, 2001; Stoll-Becker, 2001; Evans, 2001; Nagar, 2006].

Man unterscheidet zwei Formen des MI. Beim etwas häufigeren unkomplizierten MI ist der orale Anteil des Dünndarms mit zähem, wandhaftendem Mekonium angefüllt, aboral ist das terminale Ileum mit harten, farblosen Mekoniumpellets gefüllt. Fand eine Perforation in der zweiten Schwangerschaftshälfte infolge eines zusätzlichen Dünndarmvolvulus mit nachfolgender Mekoniumperitonitis oder weiterer Anomalien statt, bezeichnet man es als komplizierten MI [Ein, 1994].

Kontrovers diskutiert wird immer noch, ob ein so genannter MI pathognomonisch für eine zystische Fibrose ist oder auch unabhängig davon als ein solcher bezeichnet

werden darf [Gottschalk, 1970; Stauffer, 1982; Wagner, 1986; Weller, 1986; Docherty, 1992; Lentze, 2001; Stoll-Becker, 2001]. In der vorliegenden Arbeit haben alle Patienten, welche die Diagnose MI erhielten, auch eine laborchemisch nachgewiesene Mukoviszidose. Alle anderen Patienten werden unter der Diagnose Mekoniumileusäquivalent (MIÄ) aufgeführt.

1.4.3 NEKROTISIERENDE ENTEROKOLITIS

Die Nekrotisierende Enterokolitis (NEK) ist ein Krankheitsbild, das mit einer Vielzahl intestinaler Probleme und systemischen Manifestationen einhergeht. Sie ist eine zunehmend häufiger beobachtete Erkrankung bei Früh- und Neugeborenen. Als Ursache werden Unreife des Darmes mit intestinalen Hypoxien und abnormer Peristaltik diskutiert [Pokorny, 1995].

Die NEK kann disseminiert verschiedene Abschnitte betreffen, besonders jedoch das distale Ileum und Kolon aber auch kontinuierlich lange Darmabschnitte. Die Besonderheit bei der NEK ist die erhöhte Vulnerabilität des Darms. Primär wird deshalb zumeist eine doppeläufige Enterostomie angelegt. Durch mangelnde Passage des aboralen Darmanteils kommt es häufig zu Kalibersprüngen. Der Zeitpunkt der Wiederherstellung der Darmkontinuität muss individuell gewählt werden. Eine im Anschluss angelegte mBKA minimiert den Elektrolytverlust und sorgt für einen Angleich der Darmluminae.

1.4.4 VOLVULUS

Der Volvulus ist eine kinderchirurgische Notfallsituation bei der sich ein Darmsegment sowohl um seine eigene Achse als auch um sein Mesenterium torquiert. Der Gastrointestinaltrakt kann vom Magen bis hin zum Sigmoid betroffen sein. Ursache können ein MI / MIÄ, ein primäre Darmatresie, ein Bridenileus, eine Darmlageanomalie oder auch ein Meckel-Divertikel sein. Die Patienten zeigen innerhalb von kurzer Zeit die Symptomatik eines akuten Ileus [Brzezinska, 1997].

Zusätzlich zur intraluminalen Passagebehinderung kann es durch die Verdrehung der Mesenterialwurzel zur Abschnürung mesenterialer Blutgefäße kommen, infolge dessen droht die ischämische Nekrose der betroffenen Darmabschnitte. Häufig sind Darmresektionen mit anschließenden doppeläufigen Enterostomata notwendig.

Ähnlich wie bei der NEK entwickeln sich sekundär häufig Kalibersprünge, die weitere kaliberangleichende Operationen notwendig machen.

1.4.5 GASTROSCHISIS

Die Gastroschisis zählt zu den drei häufigsten angeborenen Bauchwanddefekten. Die Nabelschnur ist intakt, der Defekt liegt extraumbilikal, gehäuft an der rechten Nabelseite ohne membranöse Deckung. Assoziiert mit einer Gastroschisis sind bei circa 20 % der Patienten intestinale Atresien [Dalla Vecchia, 1998; Fleet, 2000; Snyder, 2001; Tawil, 2001]. Des Weiteren kommt es bei vielen Patienten zu Motilitäts- und Resorptionsstörungen des Darms, die den enteralen Nahrungsaufbau erschweren.

2. PATIENTEN UND METHODEN

2.1. PATIENTENKOLLEKTIV

Die vorliegende Arbeit beruht auf der retrospektiven Analyse von Patientendaten. Bei der Recherche von Patienten, die nach der Methode der mBKA operiert wurden, wurde ein nach dem ICD-10-Schlüssel arbeitendes System OpDIS genutzt. Gesucht wurde dabei im System nach den Schlüsselnummern für Anlage einer mBKA und den Verschluss des dabei entstandenen Anus praeter:

Schlüsselnummer	Bezeichnung
5-463.30	Anlage anderer Enterostomata: Bishop-Koop-Anastomose: Offen chirurgisch
5-436.3x	Anlage anderer Enterostomata: Bishop-Koop-Anastomose: Sonstige
5-543.x	Exzision und Destruktion von peritonealem Gewebe: Sonstige
5-465.1	Rückverlagerung eines doppelläufigen Ileostoma / Rückverlagerung der Bishop-Koop-Anastomose

Von Mai 1989 bis Februar 2004 wurden in der Klinik und Poliklinik für Kinderchirurgie der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin im System 74 Patienten mit diesen Schlüsselnummern registriert. Zur Erfassung wurden die Akten der so namhaft gemachten Patientenfälle in den Archiven und auf den Stationen eingesehen. Dazu gehörten neben den Geburts- und Pränatalakten auch Stationskurven der neonatologischen Stationen sowie Operationsberichte und Anästhesieprotokolle.

Vom System waren 19 Patienten fälschlicherweise miterfasst worden. Die Kinder erhielten keine mBKA, jedoch in den meisten Fällen ein doppelläufiges Ileostoma. Von sieben weiteren Patienten waren die Patientenakten im Ganzen nicht auffindbar, so dass diese vollständig nicht berücksichtigt werden konnten. Vom System regelrecht, als mit einer mBKA versorgt, erkannt und auffindbar waren somit 48 Patienten.

Es zeigte sich, dass nicht für alle 48 potentiell für die Auswertung in Frage kommenden Patienten die erforderlichen Daten lückenlos vorlagen. Dieses hatte

seine Ursache in dem langen Zeitraum, den die Recherche umfasst sowie in der großen Menge der benötigten Informationen, die aus verschiedenen Quellen gewonnen werden mussten.

Von vier der 48 Patienten, die im entsprechenden Zeitraum mit einer mBKA versorgt worden waren, ließen sich aus den Unterlagen nur Basisdaten ohne Bezug zur mBKA gewinnen. Daher mussten auch diese Patienten gänzlich von der Betrachtung ausgeschlossen werden.

Die verbliebenen 44 Patienten bildeten das Patientengut dieser Arbeit. Bei acht dieser Kinder (Fall Nr. 3; 11; 19; 26; 27; 35; 38; 41) waren die Patientendaten zwar nicht im Ganzen auffindbar, allerdings reichten die Informationen mit Bezug auf die mBKA aus, um in die Auswertung partiell mit einbezogen werden zu können.

Zwei der 44 Patienten erhielten zweifach eine mBKA. Die Patienten gingen in den Passagen der allgemeinen Betrachtung der Gruppe und der Grunderkrankung als je ein Fall in die Betrachtung ein. Bei der Auswertung der prä-, intra- und postoperativen Daten wurden sie wie je zwei Patientenfälle gewertet. Die Fallnummern 30 bzw. 32 sind für die erste mBKA vergeben worden, für die Auswertung der zweiten mBKA und deren präoperativen Verlaufs wurden die Fallnummern 130 und 132 zugeordnet.

Neben allgemeinen Daten wie Alter, Geschlecht, Vor- und Grunderkrankungen sowie assoziierten Erkrankungen, wurden insbesondere Angaben zur Diagnostik und Therapie vor der chirurgischen Intervention, die genauen Operationsprozeduren und der weitere Verlauf bis Rückverlegung des Stomaschenkels erfasst. Besondere Berücksichtigung fand dabei der postoperative Verlauf mit Komplikationen, Aufzeichnungen des Pflegepersonals und der Ärzte zum körperlichen Zustand, zur Ausscheidung und zum Nahrungsaufbau als Indikator für die Genesung der Patienten. Die in der Arbeit verwendeten Diagnosen entsprechen den intraoperativ gestellten Diagnosen und nicht präoperativen Verdachtsdiagnosen.

In Tab. 1 sind alle Patienten mit ihren klinischen Besonderheiten, erhobenen Daten und Verweisen im Text aufgeführt.

Tabelle 1: Übersicht zu Patientengut und erhobenen Daten.

Fall Nr.	Auswertbare Akten im Archiv					Besonderheiten	Erwähnung in Dissertation
	Anlage		mBKA OP Bericht	nach Anlage mBKA			
	vor mBKA	Geburt		Pflege	Verschluss Stoma		
1	X	X	X	X	X		
2	X	X	X	X	X		
3	X	X	X	?	X	Postoperative Pflegeberichte fehlen	Tab. 2
4	X	X	X	X	X	Relaparotomie bei Torsion Stoma	Tab. 4, 10, Fallbeschreibung unter Nahrungsaufbau, Verweis unter: Ausscheidungsbeginn
5	X	X	X	X	X		
6	X	X	X	X	X		Tab. 5
7	X	X	X	X	X	Relaparotomie bei Perforation	Fallbeschreibung unter Gruppenbetrachtung NEK, Tab. 4, 5, 10
8	X	X	X	X	X	Relaparotomie mit Resektion Anastomose bei mechanischem Ileus	Tab. 2, 4, 10
9	X	X	X	X	X	Relaparotomie bei sekundärer Atresie	Tab. 10
10	X	X	X	X	X		
11	X	X	X	X	?	Relaparotomie bei Stenose des Anus praeter	Tab. 10, Fallbeschreibung unter: Ausscheidungsbeginn
12	X	X	X	X	X		

Fall Nr.	Auswertbare Akten im Archiv					Besonderheiten	Erwähnung in Dissertation
	vor Anlage mBKA		mBKA OP Bericht	nach Anlage mBKA			
	Geburt	Pflege		Pflege	Verschluss Stoma		
13	X	X	X	X	X	Relaparotomie bei Stenose der Anastomose nach Verschluss des Stoma	Tab. 10
14	X	X	X	X	X	Relaparotomie mit Resektion der Anastomose bei Ileus und Iliitis	Fallbeschreibung unter: Gruppenbetrachtung MI, Tab. 4, 10
15	X	X	X	X	X		Tab. 4
16	X	X	X	X	X		
17	X	X	X	X	X		
18	X	X	X	X	X		
19	?	?	X	X	X	Alter bei Anlage mBKA 19 Jahre, Neonatologische / Präoperative Dokumentation fehlt	Fallbeschreibung unter: Alter bei Anlage der mBKA, Tab 4
20	X	X	X	X	X	Relaparotomie bei Narbenhernie nach Verschluss des Anus praeter	Tab. 10
21	X	X	X	X	X		Tab. 4
22	X	X	X	X	X		Tab. 2, 4

Fall Nr.	Auswertbare Akten im Archiv					Besonderheiten	Erwähnung in Dissertation
	vor mBKA		Anlage mBKA OP Bericht	nach Anlage mBKA			
	Geburt	Pflege		Pflege	Verschluss Stoma		
23	X	X	X	X	X	Relaparotomie bei Nahtinsuffizienz an der Anastomose mit Resektion mBKA und Anlage eines doppelläufigen Ileostoma	Tab. 4, 10
24	X	X	X	X	X		Tab. 2
25	X	X	X	X	X		Tab. 4
26	X	X	X	?	X	Postoperative Pflegeberichte fehlen, lange Operationsdauer	Tab. 2, 5
27	?	?	X	X	X	Präoperative Pflegeberichte, Neonatologische Dokumentation fehlt	Tab. 2
28	X	X	X	X	X	Relaparotomie bei mechanischem Ileus durch unphysiologisches Abknicken des Darmes	Tab. 4, 10
29	X	X	X	X	X		Tab. 4
30	X	X	X	X	X	mBKA Anlage zweimalig (2. mBKA als Fall Nr. 130 ausgewertet), Relaparotomie bei mech. Ileus durch aufgerollte Darmsonde	Fallbeschreibung unter: Betrachtung Operationsindikationen, Tab. 4, 10

Fall Nr.	Auswertbare Akten im Archiv					Besonderheiten	Erwähnung in Dissertation
	vor mBKA		Anlage mBKA OP Bericht	nach Anlage mBKA			
	Geburt	Pflege		Pflege	Verschluss Stoma		
31	X	X	X	X	X	Relaparotomie bei Nahtinsuffizienz an der Anastomose mit Peritonitis unter Resektion der mBKA mit Anlage einer doppeläufigen Ileostomie, Tod an Sepsis 22 Tage postoperativ der Resektion der mBKA	Fallbeschreibung unter: Betrachtung des postoperativen Verlaufs, Tab. 10
32	X	X	X	X	X	mBKA Anlage zweimalig (Zweite mBKA unter Fall Nr. 132 ausgewertet), Relaparotomie bei mech. Ileus durch unphysiologisches Abknicken von Darmanteilen trotz intakter mBKA, großer Kalibersprung	Fallbeschreibung unter Betrachtung Operationsindikationen, Verweis unter: Betrachtung Kalibersprung / Zeit bis zum Verschluss, Tab. 10
33	X	X	X	X	X	lange Operationsdauer	Tab. 4, 5
34	X	X	X	X	X		Tab. 4
35	X	?	X	X	X	Relaparotomie bei intrakutaner Fistel, später Verschluss Anus praeter	Fallbeschreibung unter: Betrachtung Verschluss Anus praeter, Tab. 10
36	?	X	X	X	X	Alter bei Anlage mBKA neun Jahre, Neonatologische Dokumentation fehlt, langer Stomaschenkel	Fallbeschreibung unter: Betrachtung Alter bei Anlage mBKA, Verweis unter: Betrachtung Länge Stomaschenkel

Fall Nr.	Auswertbare Akten im Archiv					Besonderheiten	Erwähnung in Dissertation
	vor mBKA		Anlage mBKA OP Bericht	nach Anlage mBKA			
	Geburt	Pflege		Pflege	Verschluss Stoma		
37	X	X	X	X	X	Relaparotomie bei Stenose der Anastomose mit Resektion mBKA	Fallbeschreibung unter: Gruppenbetrachtung NEK, Tab. 4, 10
38	X	X	X	?	X	postoperative Pflegedokumentation fehlt	Fallbeschreibung unter: Gruppenbetrachtung NEK, Tab. 4
39	X	X	X	X	X		
40	X	X	X	X	X	Verzögerte Ausscheidung nach Anlage mBKA	Fallbeschreibung unter: Betrachtung Ausscheidungsbeginn
41	X	X	X	X	?		
42	X	X	X	X	X		Tab. 10
43	X	X	X	X	X		
44	X	X	X	X	X		Tab. 4
130	X	X	X	X	X	mBKA Anlage zweimalig (Erste mBKA als Fall Nr. 30 ausgewertet)	Fallbeschreibung unter: Betrachtung Operationsindikationen, Tab. 4, 10
132	X	X	X	X	?	mBKA Anlage zweimalig (Erste mBKA als Fall Nr. 32 ausgewertet)	Fallbeschreibung unter: Betrachtung Operationsindikationen, Verweis unter: Betrachtung Kalibersprung / Zeit bis zum Verschluss, Tab. 10

2.2. STATISTISCHE METHODEN

Alle retrospektiv erhobenen Daten wurden in das Datenverarbeitungsprogramm SPSS für Windows, Version 15.0 / dt., übernommen und ausgewertet. Die Erstellung der Tabellen und des Gesamttextes erfolgte in Microsoft Office Excel 2003, Microsoft Office Word 2003 sowie SPSS für Windows.

Nicht ermittelbare Daten finden sich in den Tabellen als „Fehlend“. Es handelt sich um eine ausschließlich deskriptive Statistik der erhobenen Daten. Aufgrund der Komplexität der gesamten Untersuchung waren die Bildung einer Vergleichsgruppe sowie eine Gegenüberstellung zu einer in der Literatur beschriebenen Gruppe nicht möglich.

2.3. VERWENDETE SCORES

Perzentilenkurven spielen in der Kinderheilkunde eine große Rolle für die Erkennung von Wachstumsstörungen. Die Tabellen werden durch Untersuchung tausender Kinder jeder Altersstufe erstellt. Für jede Altersstufe werden dann entsprechend die Summenhäufigkeiten für die jeweiligen Maße errechnet. Es werden vor allem Perzentilenkurven der Körpergröße, des Körpergewichts und des Kopfumfangs verwendet. In der vorliegenden Arbeit wurden postnatale Gewichtspersentilen von reifen, gestillten Neugeborenen nach Fomon und pränatale Gewichtspersentilen der 23.-40. SSW von Keen und Pearse, wie sie in der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin angewendet werden zur Abschätzung des Verhältnisse von Geburtsgewicht und SSW genutzt [Keen, 1985; Keen, 1988].

Als eutroph (AGA) werden dabei Neugeborene mit einem Geburtsgewicht zwischen der 10. und 90. Perzentile, als hypotroph (SGA) bzw. hypertroph (LGA) werden die jeweils darunter oder darüber befindlichen Kinder bezeichnet.

In der vorliegenden Arbeit wurde der **Apgar-Index** zur Vitalitätsbeurteilung der Kinder unmittelbar nach der Geburt genutzt. Dieser Bewertungsindex dient der Beurteilung der unmittelbar postnatalen Anpassung von Neugeborenen. Er wurde von Virginia Apgar entwickelt und veröffentlicht. Nach fünf Kriterien werden eine, fünf und zehn Minuten postnatal null bis zwei Punkte pro Kriterium vergeben, was zu einem maximalen Anzahl von zehn Punkten führt. Zu den Kriterien gehören

Hautfarbe, Herzfrequenz, Reflexaktivität, Spannungszustand der Muskulatur und Atmung [Apgar, 1953]. Im Falle einer sehr guten postnatalen Adaptation bekäme ein Neugeborenes einen Apgar-Wert von 9 oder 10 Punkten. Bei einem Apgar-Wert unter sieben Punkten spricht man von einem Depressionszustand. Allerdings ist anzumerken, dass der Apgar-Index für termingerechte und gesunde Neugeborene entwickelt wurde und somit nur eingeschränkt auf Frühgeborene übertragbar ist.

2.4. OPERATIONSVERFAHREN MODIFIZIERTE BISHOP-KOOP-ANASTOMOSE

Die Indikation zur Anlage einer mBKA ist neben dem MI an der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin auch auf andere Krankheitsbilder ausgeweitet worden. Die Operationsmethode wurde insbesondere bei Erkrankungen angewendet, die zu einem deutlichen Kalibersprung sowohl des Dick- als auch des Dünndarms führten.

Ziel dieses Verfahrens ist es, durch permanente Bougierung des aboralen Mikroenterons mit gleichzeitiger Entlastungsmöglichkeit über den ausgeleiteten Stomaschenkel, eine schnelle Angleichung des Kalibersprungs und Darmkontinuität zu erreichen.

Das operative Vorgehen bei einer mBKA an der an der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin orientiert sich an der von Harry Bishop und Everett Koop 1957 entwickelten Methode zur Behandlung eines MI (siehe Kapitel 1.2.2.) und wird im Folgenden beschrieben [Bishop, 1957]. Die Grafiken, welche das Verfahren der mBKA zeigen, finden sich als Abb. 8 und 9.

Nach Eröffnung und gründlicher Inspektion des Bauchraumes, wird der dilatierte Darmabschnitt ganz oder teilweise reseziert. Durch intraoperatives Spülen und Absaugen mit N-Acetylcystein oder Natriumchloridlösungen nach oral und aboral werden eingedicktes Mekonium, Mekoniumpellets und Stuhlmassen entfernt. Ziel des Vorgehens ist die großzügige intraoperative Entleerung des Darmes um somit auf postoperative Irrigationen und Darmsonden verzichten zu können.

Im Anschluss wird der distendierte orale Darmabschnitt End-zu-Seit an das aborale Mikroenteron anastomosiert. Durch diese Art der End-zu-Seit-Anastomose gelingt es, auch größere Kalibersprünge zu überwinden. Anders als bei Bishop und Koop entschloss man sich an der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin zu einer fortlaufenden invertierenden Allschichtnaht. Dabei wird zunächst die Hinterwand und im Anschluss die Vorderwand des Darmes vereint.

Die entstehenden Eckfäden werden miteinander verknüpft. Danach erfolgt der Verschluss des Mesenterialschlitzes.

Der entstandene Stomaschenkel sollte etwa zwei bis vier Zentimeter Länge haben. Er wird nach optimaler Positionierung der Anastomose unter dem Peritoneum parietale durch einen weiteren Schnitt ausgeleitet und mit vier evertierenden Nähten fixiert.

Nach der Anlage der Anastomose wird der Darm auf gute Peristaltik sowie das Stoma auf korrekte Lage und Dichtheit überprüft. Es erfolgt keine streckenweise Fixierung des ableitenden Schenkels an der inneren Bauchwand. Ebenso werden keine Lembert-Nähte zur Verkleinerung des Einströmwinkels gelegt.

Die Rückverlegung des ausgeleiteten Stomaschenkels richtet sich nach der Funktionstüchtigkeit der Anastomose und der Kalibranpassung des Mikrodarms, der sich durch Kontrastmittelgabe über eine eingeführte Sonde darstellen lässt. Die Aufhebung des Enterostomas kann Anastomosen-erhaltend durch extraperitonealen oder intraperitonealen Verschluss des ausgeleiteten Stomaschenkels sowie unter Resektion der Anastomose erfolgen.

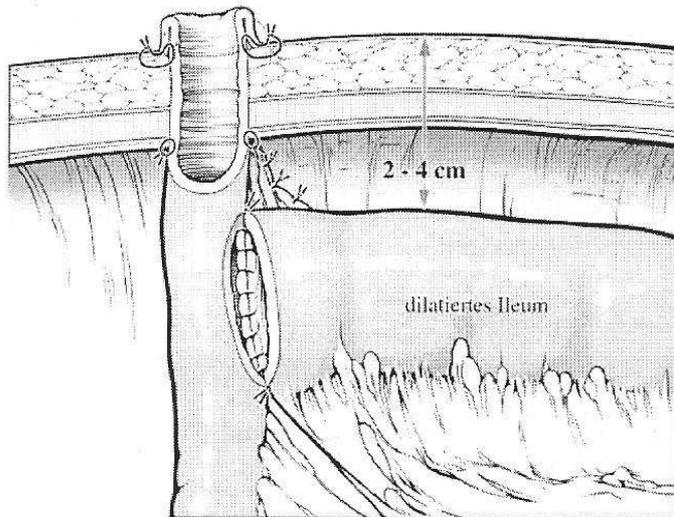


Abbildung 8: mBKA [aus: Wit, 2000].

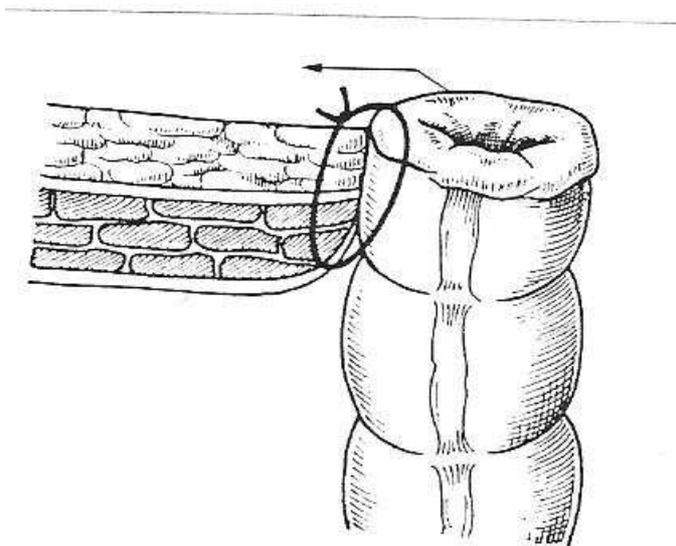


Abbildung 9: Evertierende Allschichtnaht zur Fixation des Schornsteinschenkels an der Bauchwand [aus: Willital, 2000].

3. ERGEBNISSE

3.1. PATIENTENGRUPPE

Die Gesamtzahl der studienrelevanten Fälle, die zwischen Mai 1989 und Februar 2004 an der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin mit einer mBKA versorgten Fälle beläuft sich auf 44. Zwei dieser Patienten erhielten zweimal eine mBKA. Bei den versorgten Patienten handelte es sich um 19 (43 %) Mädchen und um 25 (57 %) Jungen.

Die postnatal erhobenen Apgarwerte fanden sich in den Unterlagen von 41 Patienten. Der Apgar-Index nach einer Minute lag im Median bei 8 Punkten (Varianz 2-10 Punkte), der Fünf-Minuten-Apgar betrug im Median 9 Punkte (Varianz 4-10 Punkte) und der Apgar nach zehn Minuten war im Median ebenfalls 9 Punkte (Varianz 7-10 Punkte).

Nach Angaben der Geburtsmediziner kamen die Kinder des untersuchten Kollektivs im Median nach 35 vollendeten Schwangerschaftswochen (SSW) zur Welt. Bei zwei Patienten fehlten die Angaben zur SSW. Die kürzeste Schwangerschaftsdauer betrug 24+3 und die längste 41+0 Wochen. Insgesamt kamen 20 Kinder vor Vollendung der 37. SSW auf die Welt, darunter sechs Patienten vor dem Erreichen von 28+0 Wochen. Eine grafische Darstellung zum Reifealter der Patienten findet sich in Abb. 10.

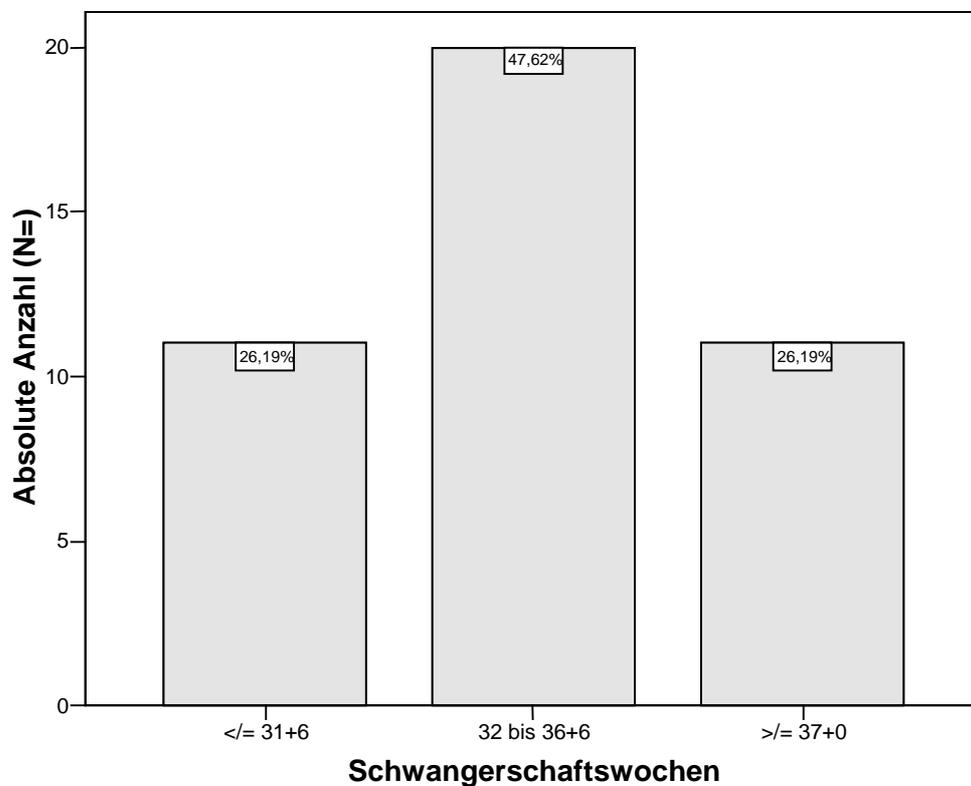


Abbildung 10: Schwangerschaftsdauer, N=42.

Abb. 11 macht deutlich, dass die Mehrzahl der Neugeborenen ein Geburtsgewicht über 1500 g hatte. Von zwei Patienten ließ sich das Geburtsgewicht nicht ermitteln (Fall Nr. 27; 36). Unter Ausnahme dieser beiden Fälle beträgt der Median des Gewichtes bei Geburt 2405 g. Das Kind mit dem geringsten Geburtsgewicht wog 660 g, während das höchste Geburtsgewicht 4760 g betrug.

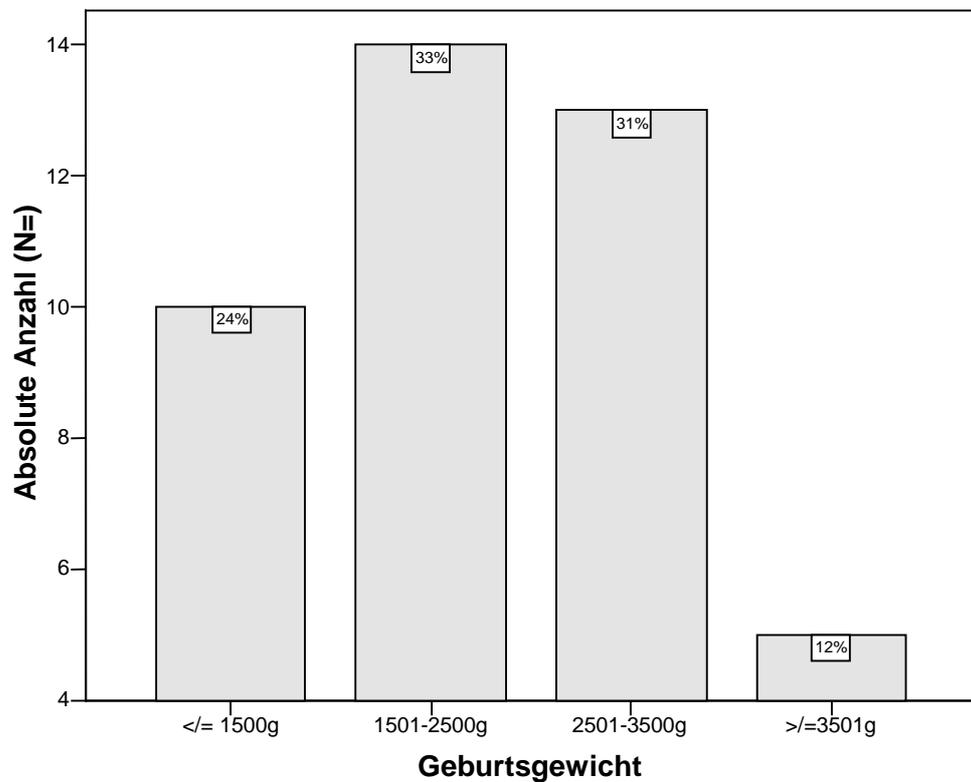


Abbildung 11: Verteilung des Geburtsgewichts der Neugeborenen, N=42.

Für Abb. 12 erfolgte zunächst die Einteilung der Patienten nach Geburtsgewicht, bezogen auf die SSW. Es kamen rund 71 % der Kinder eutroph auf die Welt.

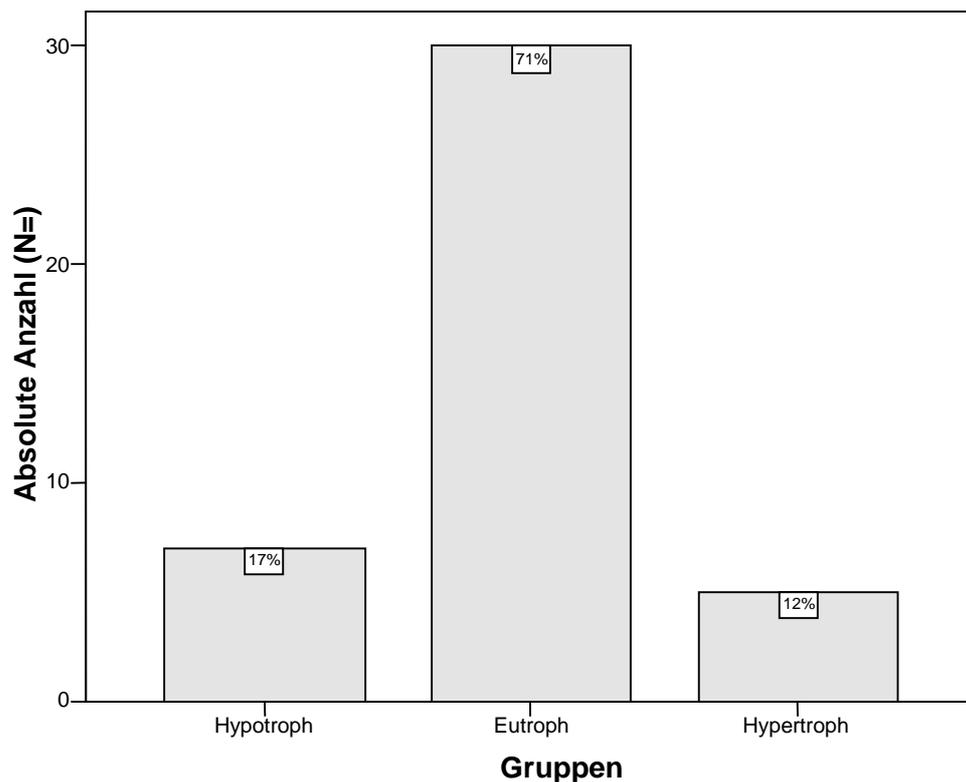


Abbildung 12: Einteilung der Neugeborenen nach Geburtsgewicht bezogen auf das Gestationsalter, N=42.

Die Anlage einer mBKA in der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin erfolgte bei Patienten mit verschiedenen Grunderkrankungen, die alle zu Passagestörungen im Darm führten.

Aus Abb. 13 wird ersichtlich, dass rund 30 % aller Patienten des Kollektivs unter pathologisch eingedicktem Mekonium litten. Von den 44 operierten Patienten hatten fünf Kinder Mekoniumpassagestörungen als Komplikation einer zystischen Fibrose. Bei den acht anderen Neugeborenen mit pathologisch eingedicktem Mekonium ließ sich keine Mukoviszidose nachweisen, sie werden folglich unter der Diagnose MIÄ aufgeführt. Unter den fünf Kindern mit Volvulus hatten zwei Patienten sekundäre Atresien des Dünndarms.

Die Operationsindikation bei den vier Patienten mit Gastroschisis wurde in allen Fällen aufgrund eines mechanischen Ileus gestellt. Dieser entstand in zwei Fällen

durch ein MIÄ, sowie in einem Fall durch eine Colon transversum-Atresie einhergehend mit einem stenotisch veränderten Dünndarm. Der vierte Patient mit Gastroschisis hatte einen mechanischen Ileus ohne Mekoniumobstruktion. Diese enterale Obstruktion beruhte auf einem Konglomerattumor im Ileum.

Der Patient mit einem nachgewiesenen M. Hirschsprung erhielt zunächst Enterostomata des Kolons. Als deren Folge traten Kalibersprünge auf, die zu einer Anlage einer mBKA führten.

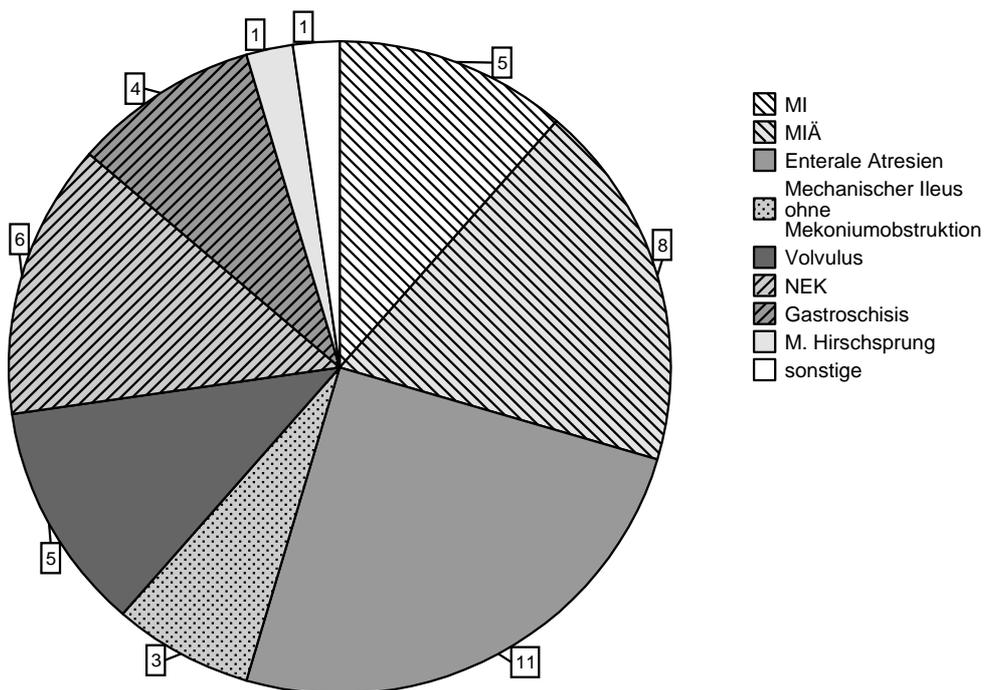


Abbildung 13: Angeborene Grunderkrankungen des Darms in der gesamten Patientengruppe, N=44.

Bei der näheren Betrachtung der Patientengruppe mit primär angelegter mBKA (N=21) in Abb. 14 fällt auf, dass trotz erweitertem Indikationsspektrum 43 % der Patienten aufgrund pathologisch eingedickten Mekoniums eine mBKA erhielten. Zumeist führte eine Ileussympomatik innerhalb der ersten Lebenstage zur chirurgischen Intervention. Bei einem Patienten mit einer angeborenen Gastroschisis konnte der Bauchwanddefekt postnatal primär verschlossen werden. Das Kind entwickelte in den Folgetagen durch eine Mekoniumobstruktion das Bild eines Ileus. Intraoperativ ließ sich ein Kalibersprung von 1:3 nachweisen, der die Anlage einer mBKA indizierte.

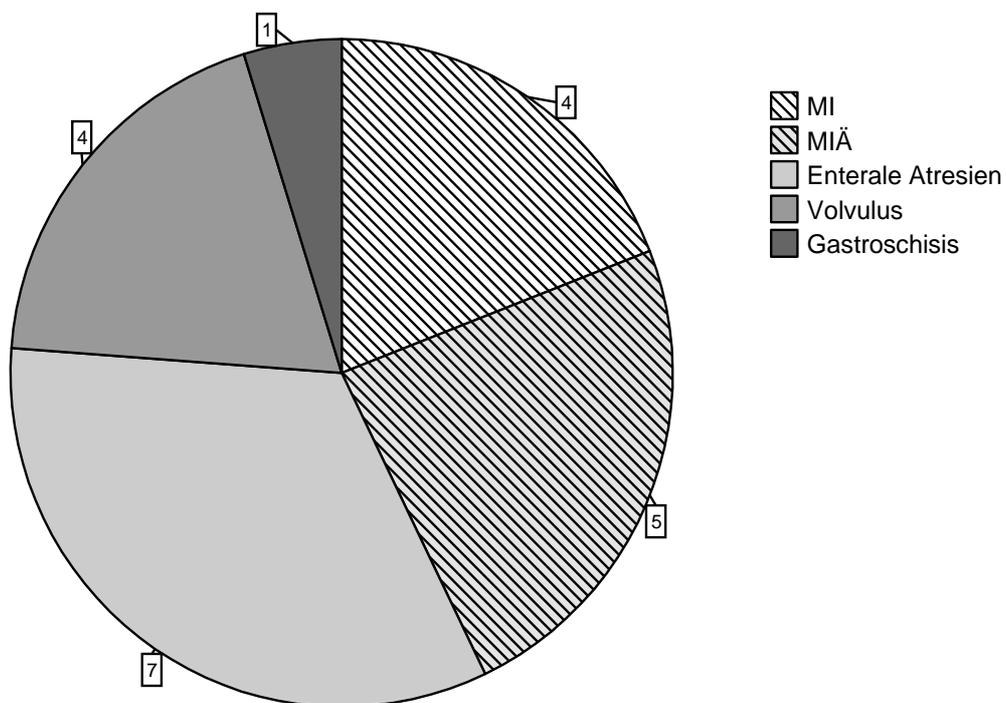


Abbildung 14: Angeborene Grunderkrankungen des Darmes bei Patienten mit primär angelegter mBKA, N=21.

Patientenfälle mit angeborenen Pathologien des Dickdarms finden sich wegen der Komplexität in der unten stehenden Tab. 2 aufgelistet.

Tabelle 2: Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts bei Kindern mit angeborenen Erkrankungen des Kolons.

Fall Nr.	Grunderkrankung des Kolons	Weitere Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts
3	Colon ascendens Atresie	Perforation, Peritonitis
8	M. Hirschsprung	MIÄ, Nonrotation
22	Gedeckte Kolonperforation	
24	Gastroschisis	Mikrokolon
26	Gastroschisis	Kolonatresie, Nonrotation
27	M. Hirschsprung	

Nach den geführten Stationskurven und Tageseinträgen ließen sich bei 38 Patienten genaue Angaben zum Beginn einer abdominellen Symptomatik finden. Danach fielen 23 Kinder bereits am ersten Lebenstag (LT) auf. Acht weitere Patienten zeigten Symptome von gastrointestinalen Problemen noch innerhalb der ersten Lebenswoche. Von den 21 Patienten mit primär angelegter mBKA zeigten 13 Neonaten (62 %) am ersten LT und insgesamt 17 Patienten (81 %) innerhalb der ersten drei Lebenstage erste klinische Anzeichen für abdominelle Komplikationen.

Eine gesonderte Aufschlüsselung nach Operationsindikationen (nicht nach Grunderkrankungen), welche zum Entschluss mBKA geführt haben, findet sich im Kreisdiagramm der Abb. 15. In der untersuchten Patientengruppe lag in allen Fällen einer sekundären Anlage einer mBKA bereits mindestens ein künstlicher Darmausgang vor. Dieser zog einen großen Kalibersprung nach sich, der eine mBKA indizierte.

Bei beiden Patienten, die in folgender Abb. 15, als Ileus durch atone Darmabschnitte befundet worden sind, wurden zweifach mBKA angelegt. Es kam zu einem Ileus durch eine Passagebehinderung aufgrund eines atonen Darmabschnittes mit massiver Erweiterung des Darmlumens in der Nähe der bereits verschlossenen ersten mBKA (Fall Nr. 30, 32 bzw. 130, 132).

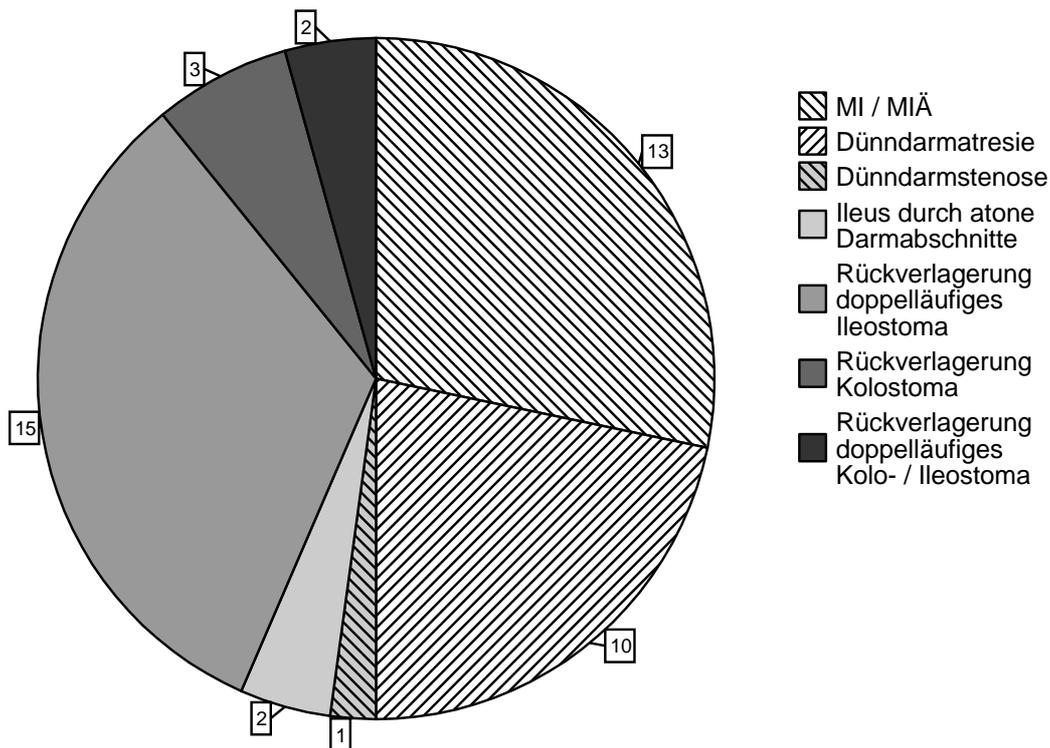


Abbildung 15: Operationsindikationen für mBKA - gestreifte Felder markieren die Fälle der primären Anlage, N=46.

Die gesonderte Betrachtung derjenigen Kinder mit einer NEK bzw. einem MI zeigte folgende Ergebnisse: Alle sechs Patienten mit einer NEK als Grunderkrankung waren Frühgeborene (Durchschnitt 29. SSW / Geburtsgewicht 1324 g). Nach ersten Symptomen einer gastrointestinalen Störung (Median 15. LT) wurde die enterale Ernährung durch eine parenterale Ernährung ersetzt und eine Magensonde zur Entlastung gelegt. Des Weiteren wurde eine Antibiose begonnen. Später erhielten alle Patienten eine doppelläufige Ileostomie (Median 19. LT, Spanne vom 15.-44. LT). Die Anlage einer mBKA erfolgte dann im Median am 67. Tag nach Ileostomaanlage.

Bei einem Patienten (Fall Nr. 38) wurden in der Zwischenzeit mehrere Relaparotomien vorgenommen.

Alle Patienten zeigten Verwachsungen bzw. Perforationen des Darmes bei Anlage der mBKA. Ein Kind (Fall Nr. 37) entwickelte nach 42 Tagen eine Stenose der Anastomose. Zu diesem Zeitpunkt war der ursprüngliche Kalibersprung von 1:3 bereits so angeglichen, dass nach Resektion der mBKA eine End-zu-End-

Anastomose angelegt werden konnte. Ein weiterer Patient (Fall Nr. 7) erlitt am sechsten postoperativen Tag eine Perforation mit Peritonitis, die unter Erhalt der Anastomose gedeckt werden konnte.

Die fünf Patienten mit einem MI und folglich laborchemisch nachgewiesener Mukoviszidose erhielten zwischen dem 1.-50. LT die mBKA (Median 1. LT). Während der Anlage resezierte man in drei von fünf Fällen den dilatierten oralen Darmabschnitt. Der postoperative Verlauf blieb bei diesen drei Kindern komplikationsfrei und der Verschluss der Anastomose erfolgte im Median nach 101 Tagen. Jedoch entwickelte einer der Patienten, bei dem man intraoperativ auf eine vollständige Resektion des dilatierten Darmanteils verzichtete (Fall Nr. 14) 30 Tage postoperativ eine gedeckte Perforation, die eine Resektion der mBKA mit anschließender End-zu-End-Anastomose zur Folge hatte.

In den folgenden Tab. 3 und 4 sind zur besseren Übersicht der Patienten des betrachteten Kollektivs neben den Grunderkrankungen auch weitere Begleiterkrankungen aufgelistet.

Tabelle 3: Gastrointestinale Nebendiagnosen vor Anlage der mBKA.

Hauptdiagnose	Nebendiagnosen	Fall Nr.
MIÄ, N=8	Gedeckte Perforation	2; 29; 35; 42
	Perforation und Peritonitis	1; 23
	Bridenileus	36
	Pränatale Mekoniumzyste	1; 42
	keine Nebendiagnosen	34; 35; 43
MI, N=5	Membranöse Ileumatresie	6
	Mikrokolon	6
	Bauchwandabszess	15
	Perforation ohne Peritonitis	28
	keine Nebendiagnosen	14; 25
Darm-Atresie, N=11	Perforation ohne Peritonitis	42
	Perforation mit Peritonitis	3; 4; 9
	Nonrotation	4
	Mikrokolon	4;16
	Apple-Peel	30
	keine Nebendiagnosen	5; 10; 11; 32; 39; 40
	MIÄ	18; 44
Gastroschisis, N=4	Mikrokolon	24
	Kolonatresie	26
	Nonrotation	26
	Dünndarmatresie	13; 17; 20
Volvulus, N=5	Nonrotation	13

Hauptdiagnose	Nebendiagnosen	Fall Nr.
Volvulus (Fortsetzung)	Perforation ohne Peritonitis	17
	Perforation mit Peritonitis	20; 31
	MIÄ	21; 31
	Nonrotation	8
M. Hirschsprung	MIÄ	8
Ileus durch atone Darmabschnitte, N=4	keine Nebendiagnosen	27; 36
Ileus ohne Mekoniumobstruktion (mechanisch), N=1	keine Nebendiagnosen	19
Kolonperforation, N=1	keine Nebendiagnosen	22
NEK, N=6	Perforation	7
	Abszess	7
	Bridenileus	37
	keine Nebendiagnosen	12; 33; 38; 41

Tabelle 4: Extragastointestinale Begleiterkrankungen.

Organsystem / Pathologie	Diagnose	Fallzahl	Fall Nr.
Frühgeburtlichkeit	< 36+6 SSW	31	1; 2; 7; 8; 9; 11; 12; 13; 16; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24; 26; 28; 29; 30; 32; 33; 34; 37; 38; 40; 41; 42; 43; 44
	< 1500 g Geburtsgewicht	10	2; 7; 20; 28; 29; 33; 34; 37; 41; 43
	< 1000 g Geburtsgewicht	5	2; 20; 34; 41; 43

Organsystem / Pathologie	Diagnose	Fallzahl	Fall Nr.
Atemwege	Atemnotsyndrom	9	2; 7; 20; 21; 28; 33; 37; 38; 41
Herz-Kreislauf	Persistierender Ductus arteriosus	4	7; 29; 32; 34
	Atrium septum Defekt	2	8; 23; 37
	Ventrikel septum Defekt	2	32; 34; 38
	Gefäßthrombosen	1	44
	Herzinsuffizienz	1	23
Nervensystem	Posthämorrhagischer Hydrocephalus mit Tetrastrikt	1	19
	Hirnblutung in der Neonatalperiode	2	4; 19
	Mikrozephalus	1	38
Urologisch	Skrotalblutung	1	22
	Maldescensus testis	1	30
Intrauterine Infektion	Toxoplasmose	1	8
	Zytomegalie	1	23
	Amnioninfektionssyndrom	1	38
Chromosomenabberation	Trisomie 21	1	8
Sonstige	Mukoviszidose	5	6; 14; 15; 25; 28
	Nierenversagen	1	23
	laterale Halszyste	1	38

3.2. DURCHFÜHRUNG DER OPERATION

Im beschriebenen Zeitraum legten acht verschiedene Kinderchirurgen 46 mBKA bei 44 Patienten an. Die Angaben hinsichtlich der Operation und der Nachbehandlung beziehen sich also immer auf das Gesamtkollektiv von 44 Patienten mit 46 angelegten mBKA.

Die Versorgung mit einer mBKA erfolgte zwischen dem ersten LT und dem 16. Lebensjahr. Die große zeitliche Differenz im Operationsalter entsteht durch zwei Patienten. Dabei handelt es sich zum einen um einen im Alter von 16 Jahren operierten Jungen. Dieser litt bei schwerer geistiger Behinderung zusätzlich unter einer Obstruktion seiner initial angelegten End-zu-End-Anastomose (Fall Nr. 19). Im zweiten Fall handelt es sich um eine Patientin, die mit neun Jahren einen Bridenileus nach mehrfachen enteralen Vorooperationen entwickelte (Fall Nr. 36).

Wie in Abb. 16 ersichtlich, wurden rund 52 % der mBKA bereits in der Neugeborenenperiode angelegt. Werden die beiden oben genannten Fälle ausgeschlossen, ergibt sich zwischen Geburt und Anlage einer mBKA ein Median von 17. LT (Zeitspanne 1.-373. LT, N=44).

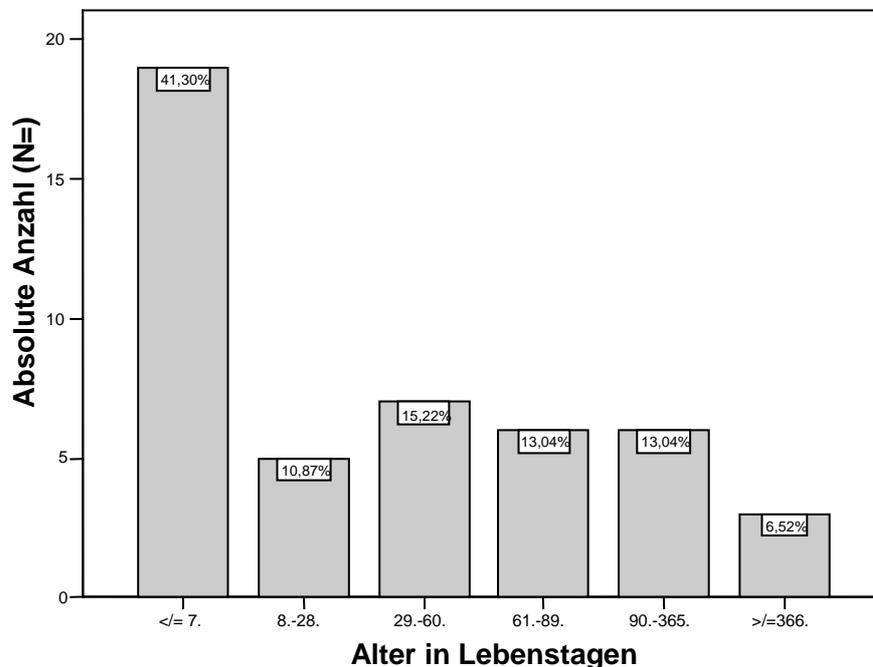


Abbildung 16: Lebensalter bei Anlage der mBKA in Tagen, N=46.

Die Operationsdauer ließ sich in 34 von 46 Fällen ermitteln, eine Verteilung zeigt Abb. 17. Sie variiert zwischen 70 und 300 Minuten, der Median beträgt 127 min.

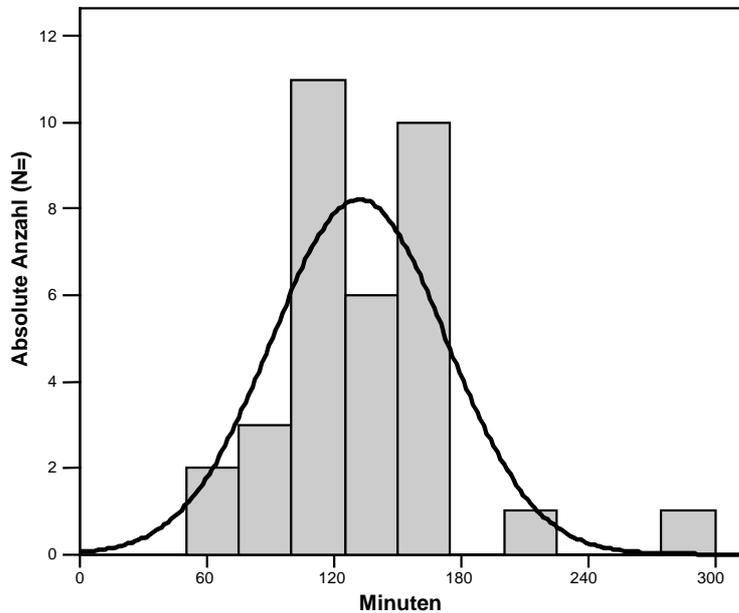


Abbildung 17: Operationsdauer bei Anlage der mBKA, N=34.

In Tab. 5 werden die Erkrankungen und Begleiterkrankungen der drei Patienten mit außergewöhnlicher langer Operationsdauer angeführt. Insbesondere das Lösen von Verwachsungen wird in den Operationsberichten als sehr zeitintensiv beschrieben.

Tabelle 5: Übersicht über Grunderkrankungen und Begleiterkrankungen bei Patienten mit langer Operationsdauer.

Fall Nr.	OP-Dauer	Grunderkrankung	Maßnahme Voroperation	Weitere Befunde
7	165min	NEK	Doppelläufiges Ileostoma	Perforation, Abszess
26	210 min	Gastroschisis, multiple Kolonatriesien	Kolostoma	Briden
33	300 min	NEK, ELBW, Atemnotsyndrom, Hypotrophie	Doppelläufiges Ileostoma	Briden

Der Zugangsweg variierte je nach Verdachtsdiagnose bzw. vermuteter Lokalisation der Passagebehinderung und Voroperationen. Die Mehrzahl der Patienten (N=27), erhielt bei der Anlage der mBKA einen Oberbauchquerschnitt, wie aus Abb. 18 hervorgeht.

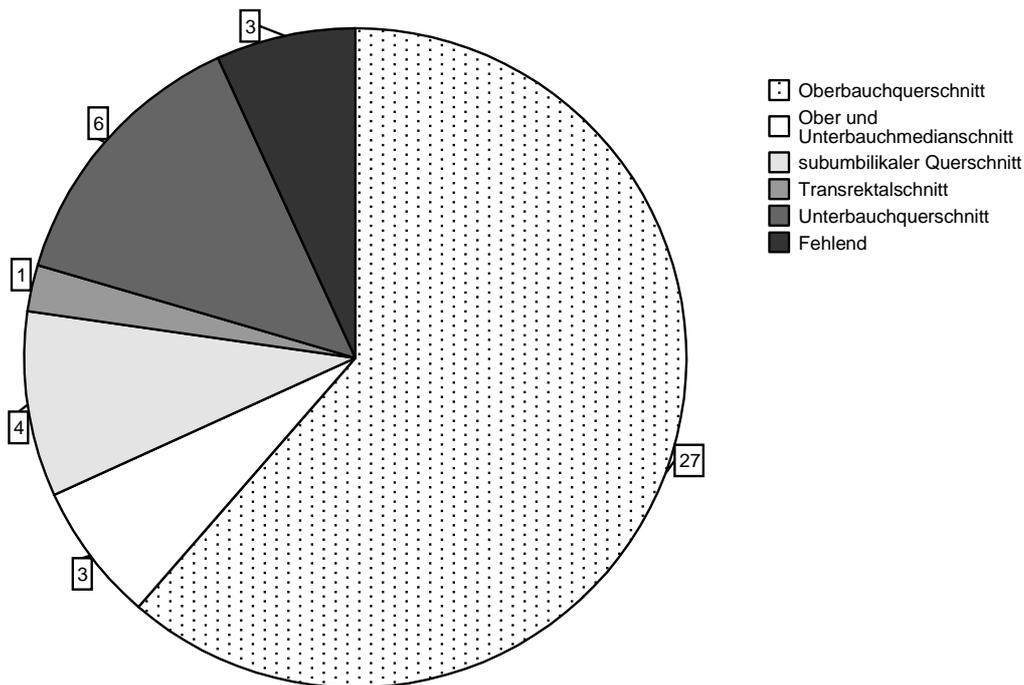


Abbildung 18: Schnittführung bei Anlage der mBKA, N=46.

Die Operateure resezierten in 24 Fällen die dilatierten oralen Darmabschnitte. In weiteren 19 Fällen wurden diese zugunsten des Erhaltes der Darmlänge belassen. Bei den verbleibenden drei Patienten ist das Vorgehen hinsichtlich des erweiterten oralen Darmanteils nicht dokumentiert worden.

Während des chirurgischen Eingriffs stellten sich Kalibersprünge unterschiedlichen Ausmaßes dar. In 16 Fällen wurden diese in den Operationsberichten vermerkt. Die Daten in Tab. 6 zeigen die Kalibersprünge bereits nach Entlastung des Darms beziehungsweise Resektion stark dilatierter und funktionsuntüchtiger Darmabschnitte vor dem Nähen der Anastomose zwischen oralem und aboralem Darm.

Der große Kalibersprung von 1:8 wurde bei zwei Operationen am gleichen Patienten vermerkt (Fall Nr. 32). Dieser erhielt, nach Frühgeburt in der 34. SSW und angeborener langstreckiger Jejunalatresie noch aboral des Treitzschen Bandes zweimalig eine mBKA. Nach Anlage und Verschluss der ersten mBKA, unter Verzicht auf Resektion eines atonen Teilstücks wegen Verdacht auf ein Kurzdarmsyndrom, kam es innerhalb von drei Wochen zu Verwachsungen. Infolge einer Darmatonie entstand ein Ileus mit einem Kalibersprung von zunächst 1:10. Dieser konnte durch Entlastung über eine Enterostomie auf 1:8 reduziert werden. Aufgrund des weiterhin bestehenden großen Kalibersprungs wurde nach Lösung der Verwachsungen und Resektion des atonen Darmanteils erneut eine mBKA angelegt.

Tabelle 6: Intraoperativ dargestellte Kalibersprünge des Darmes, N=46.

Dargestellter Kalibersprung		Häufigkeit	Prozent
Kalibersprung	1:3	8	17
	1:4	5	11
	1:5	1	2
	1:8	2	5
	Gesamt	16	35
Fehlend		30	65
Gesamt		46	100

Vermerkt wurde in 17 Fällen außerdem die Länge des gebildeten und durch die Bauchwand ausgeleiteten Schornsteins (Tab. 7). Die Schornsteinlänge von 10 cm wurde bei Anlage der mBKA an einer bereits neun Jahre alten Patientin gewählt (Fall Nr. 36).

Tabelle 7: Länge des Schornsteins, N=46.

Schornsteinlänge in cm		Häufigkeit	Prozent
	1	4	9
	2	4	9
	3	6	13
	5	2	4
	10	1	2
	Gesamt	17	37
Fehlend		29	63
Gesamt		46	100

Die von 32 Patienten erhobenen Daten zeigen, dass die Anastomose in 26 Fällen mit monofilem resorbierbarem Nahtmaterial der Stärke 5:0 und 6:0 genäht wurde. In 14 Fällen wurde keine Aussage zum Nahtmaterial getroffen. In 27 von recherchierbaren 36 Fällen wurden die oralen und aboralen Darmteile mit fortlaufenden Nähten der Hinter- und Vorderwand anastomosiert. Diese wurde in drei Fällen zusätzlich mit Fibrin und in einem Fall mit Tachocomb gesichert. Die gemischte Naht bezeichnet eine Nahttechnik der Anastomose, in der sowohl Einzelknopfnähte verwendet wurden als auch streckenweise fortlaufend genäht wurde (Tab. 8).

Tabelle 8: Nahttechnik an der Anastomose, N=46.

Nahttechnik		Häufigkeit	Prozent
Gültig	Fortlaufende Naht	27	59
	Einzelknopfnäht	3	7
	Gemischte Naht	6	13
	Gesamt	36	79
Fehlend		10	21
Gesamt		46	100

Bei der Mehrzahl der Patienten wurde auf eine postoperative Schienung der Anastomose, mittels einer Sonde, zur Sicherung der Darmnähte bzw. zur postoperativen Spülung verzichtet (Tab. 9).

Tabelle 9: Intraoperativ angelegte Schienung der mBKA, zur postoperativen Versorgung, N=46.

Schienung der Anastomose		Häufigkeit	Prozent
Gültig	keine Schienung	37	81
	Schiendung nach oral	1	2
	Schiendung nach aboral	2	4
	Gesamt	40	87
Fehlend		6	13
Gesamt		46	100

In den 46 Operationsberichten wurde in 54 % der Fälle eine intraoperative Spülung des Darmes vermerkt. Dabei wurden drei verschiedene Substanzen verwendet, wie aus Abb. 19 hervorgeht.

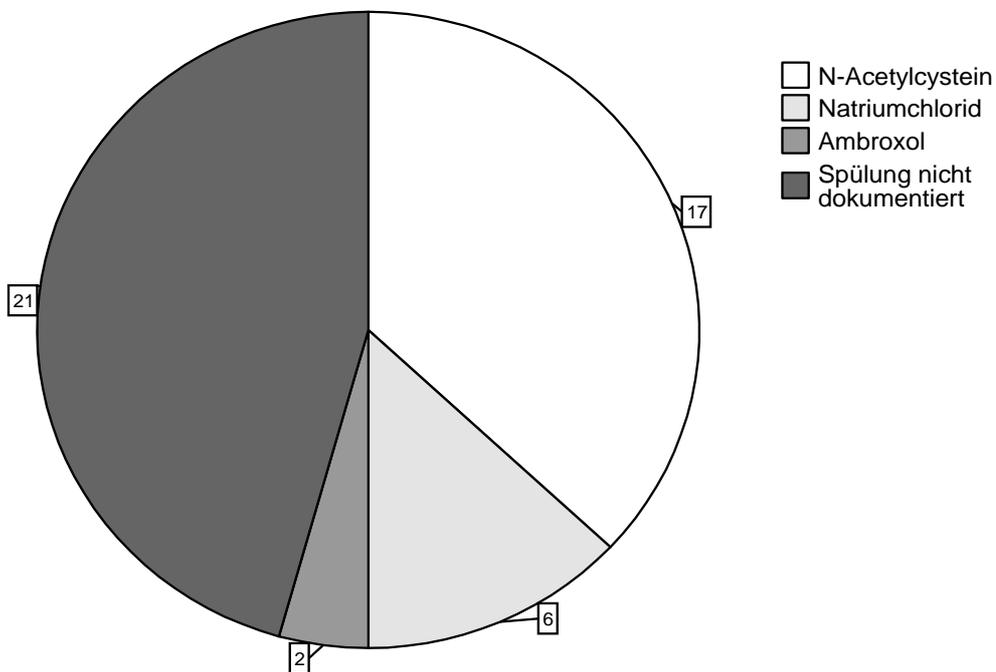


Abbildung 19: Intraoperative Spülung des Darmes in der Gesamtgruppe, N=46.

Beschränkt man sich auf die Betrachtung der Patientengruppe mit primär angelegter mBKA, so wurde bei allen Patienten der Darm gespült, davon in 71 % der Fälle mit N-Acetylcystein.

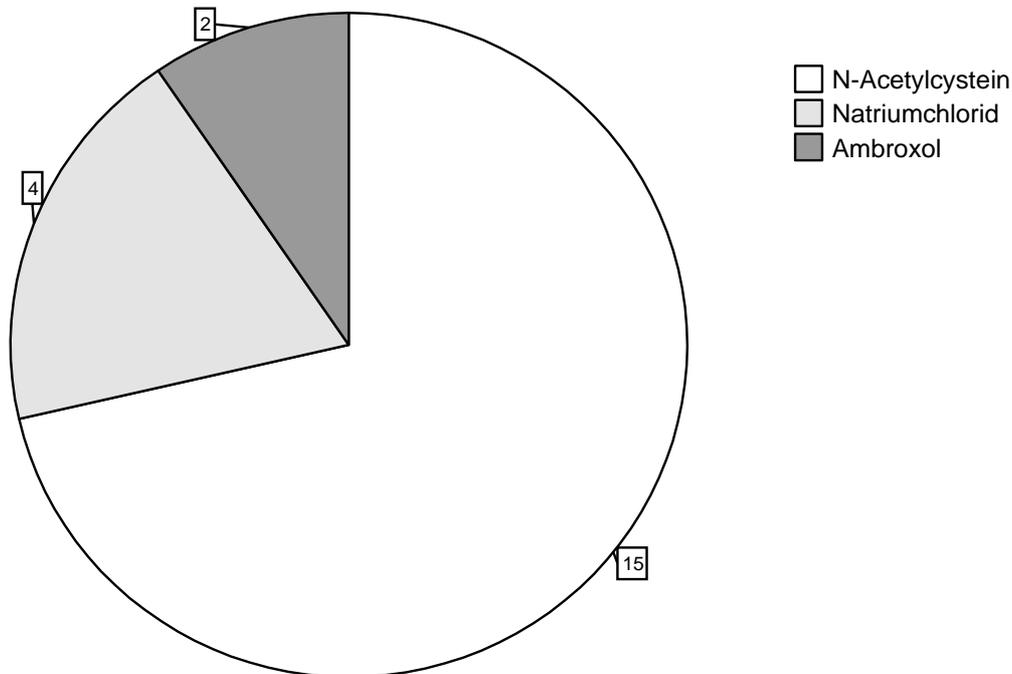


Abbildung 20: Intraoperative Spülung in der Gruppe mit primär angelegter mBKA, N=21.

Aus den geführten Pflege- und Arztberichten während des stationären Aufenthaltes der Patienten, wurden Daten zu intra- und postoperativen Komplikationen erhoben. Intraoperativ kam es nach Angaben in den Operationsberichten während der Anlage und des Verschlusses einer mBKA in keinem der 46 Fälle zu Komplikationen. Der postoperative Verlauf und dessen Komplikationen werden im folgenden Kapitel beschrieben.

3.3. POSTOPERATIVER VERLAUF

In die Betrachtung der Zeit nach Anlage der mBKA flossen, sofern vollständig ermittelbar, die Daten von 46 Anastomosenanlagen bei 44 Patienten ein.

Als Marker für die intakte Darmfunktion wurden das Ausbleiben von abdominellen Komplikationen, wie Bauchumfangszunahme, Bauchhautverfärbung, verstärkte

Venenzeichnung sowie der Beginn des konstanten oralen Nahrungsaufbaus genutzt. Außerdem ist das Absetzen von Stuhl über den Anus bzw. den Anus praeter ein Indikator für die Darmmotilität.

In die Auswertung gingen nur die Fälle ein, deren Ausscheidung und Beginn des oralen Nahrungsaufbaus im Zeitraum zwischen Anlage der mBKA und deren Rückverlegung oder Resektion stattfand. Insgesamt konnten die Daten von vier Patienten nicht ausgewertet werden. Dazu zählt ein Kind (Fall Nr. 31), das bei einer Relaparotomie am vierten postoperativen Tag eine Peritonitis durch eine Nahtinsuffizienz an der Hinterwand der Anastomose entwickelte. Nach Resektion der Anastomose legte man eine doppelläufige Ileostomie an. Zu einer oralen Nahrungsaufnahme oder dem Ausscheiden von Stuhl war es in diesem Zeitraum noch nicht gekommen. Insgesamt 26 Tage nach Anlage der mBKA bzw. 22 Tage nach Resektion derselben verstarb der Patient an einem durch Sepsis ausgelösten Organversagen. Zu drei weiteren Patienten fehlte die postoperative Dokumentation hinsichtlich Ernährung und Ausscheidung (Fall Nr. 3; 26; 38).

In Abb. 21 ist die zeitliche Verteilung des Beginns vom oralen Nahrungsaufbau dargestellt. Es wird ersichtlich, dass bei 87 % der Kinder innerhalb von einer Woche nach chirurgischem Eingriff der orale Nahrungsaufbau begonnen wurde. Der Median betrug hier, wie auch beim Einsetzen der Ausscheidung über das Stoma und den Anus, vier Tage. In 54 % der Fälle wurde ein oraler Nahrungsaufbau mit Tee begonnen und je nach Verträglichkeit im Verlauf mit Muttermilch oder Formular Nahrung fortgesetzt. Bei 19 % der Kinder begann der Kostaufbau mit einer der beiden Milchnahrungen.

Der Beginn des Nahrungsaufbaus verzögerte sich bei einem Patienten deutlich. Bei der Anlage der mBKA zeigten sich eine Jejunalatresie einhergehend mit Nonrotation, Mikrokolon, Perforation, Peritonitis sowie Verwachsungen. Eine Torsion des Stomas im Verlauf führte zu rezidivierender Ileussympomatik und machte einen erneuten chirurgischen Eingriff notwendig. In dieser Relaparotomie wurde die Passage unter Erhalt der mBKA wiederhergestellt (Fall Nr. 4). Dementsprechend verzögerte sich die gesamte Heilung und Funktionstüchtigkeit des Darms, so dass dieser Patient erst am 23. postoperativen Tag Stuhl über den Anus absetzte.

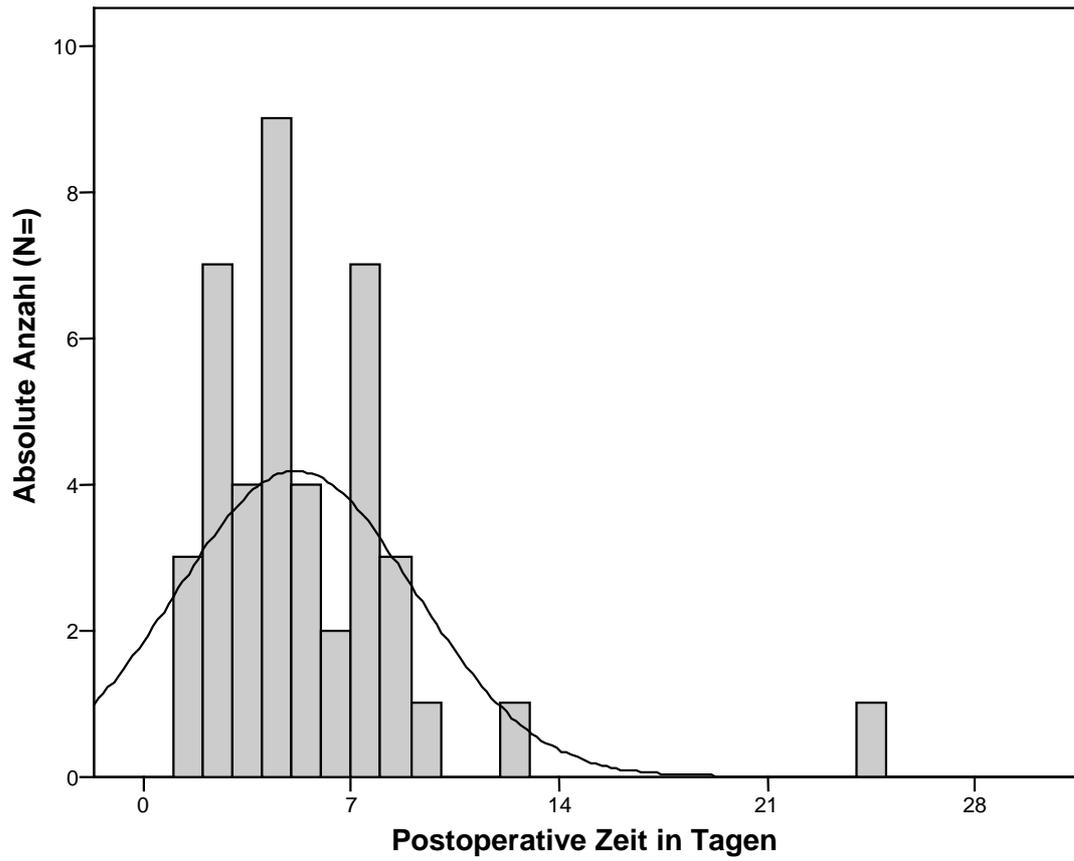


Abbildung 21: Postoperativer Beginn des oralen Nahrungsaufbaus, N=42.

In der Abb. 22 und 23 ist der zeitliche Verlauf des Ausscheidungsverhaltens nach Anlage der mBKA grafisch dargestellt. Postoperativ setzten die Patienten im Median innerhalb von vier Tagen Stuhl über das Stoma sowie über den Anus ab. Vier Kinder des betrachteten Patientenkollektivs setzten ausschließlich Stuhl über den Anus ab, bei weiteren drei Patienten fehlen die Aufzeichnungen zur postoperativen Ausscheidung. Ein Patient wurde am vierten postoperativen Tag relaparotomiert und die erste mBKA reseziert (Fall Nr. 31). Dies begründet die Fallzahl von 38 Patienten in der Betrachtung in Abb. 22. Auch in der Betrachtung dieser beiden Zeiträume setzten drei verschiedenen Patienten im Vergleich zum Median spät Stuhl ab. Ein Kind (Fall Nr. 11), welches zunächst nur über den Anus Stuhl entleerte, entwickelte am 20. postoperativen Tag eine Ileussyptomatik. Die daraufhin erfolgte Relaparotomie zeigte eine Stenose des ausgeleiteten aboralen Darmstücks. Die Passage wurde unter Erhalt der Anastomose wieder hergestellt. Daraufhin setzte die Patientin sechs Tage später (am 26. postoperativen Tag) Stuhl über das Stoma ab. Der Patient (Fall Nr. 40), welcher erst am 29. postoperativen Tag Stuhl über das Stoma ausschied, wurde während der gesamten Betrachtungszeit nicht auffällig. Das Kind hatte aufgrund einer Jejunalatresie eine primäre Anastomose am zweiten LT erhalten. Außerdem verzögerte sich die Ausscheidung noch bei einem dritten Patienten mit der Fall Nr. 4, dessen postoperativer Verlauf bereits im Abschnitt Beginn des oralen Nahrungsaufbaus skizziert wurde.

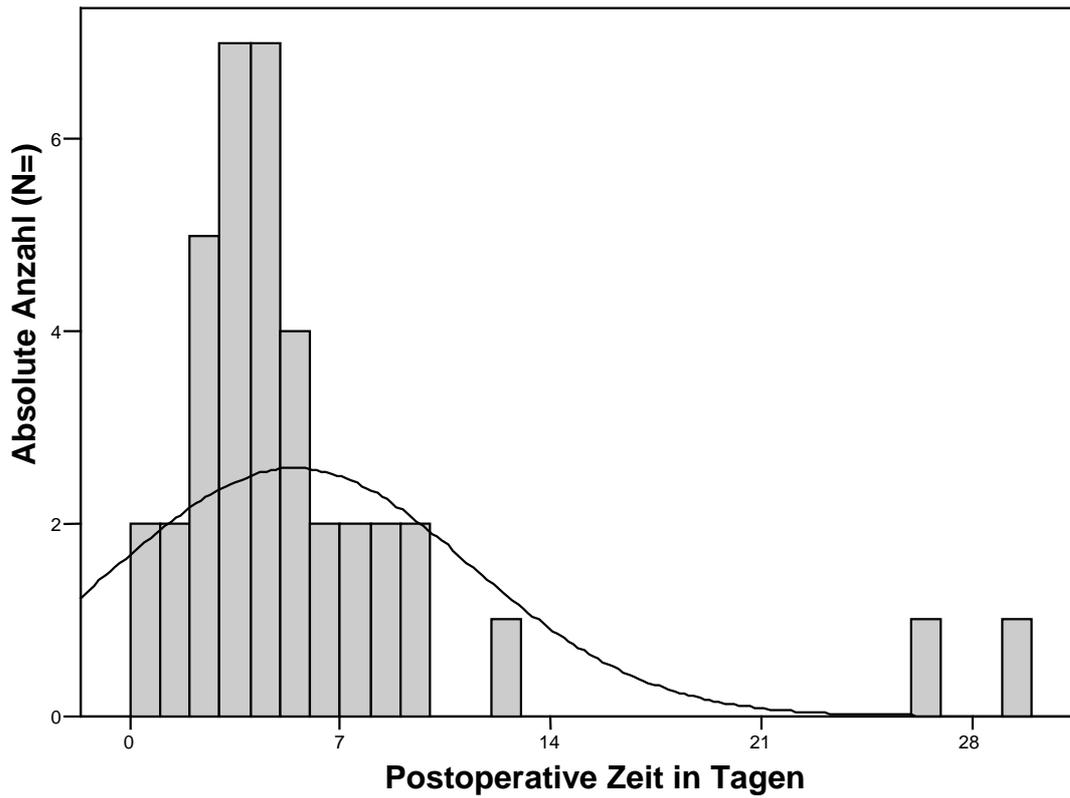


Abbildung 22: Postoperatives Absetzen von Stuhl über das Stoma der mBKA, N=38.

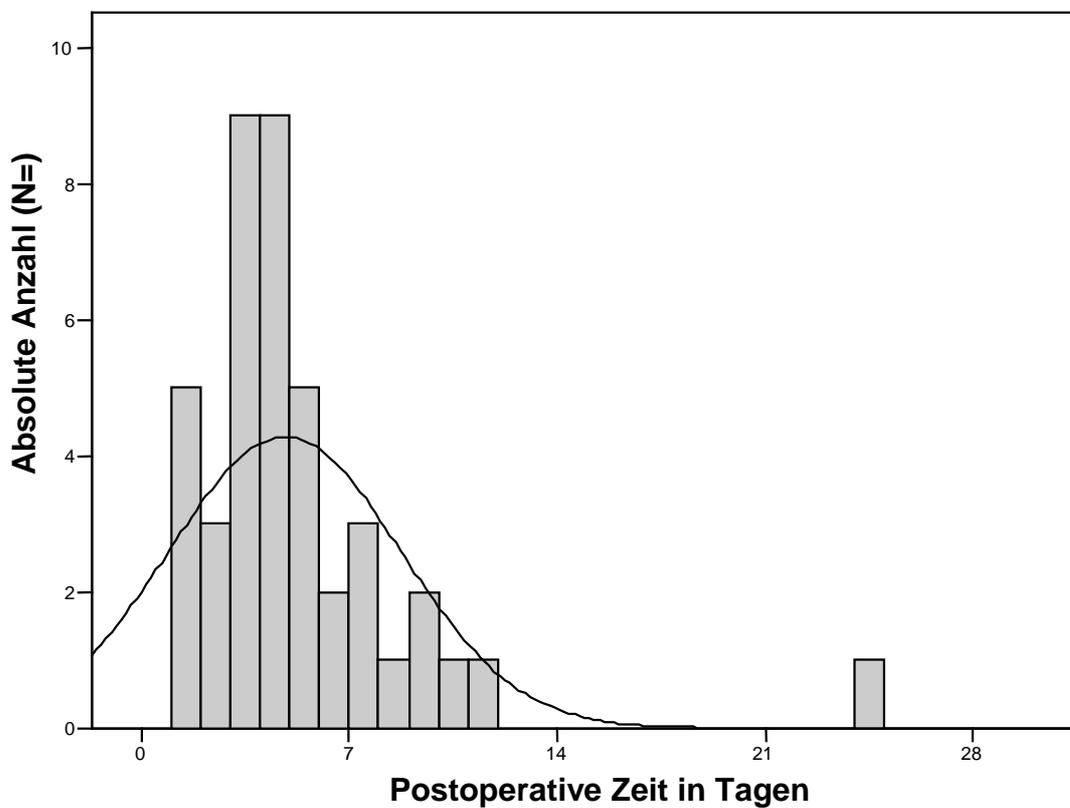


Abbildung 23: Postoperatives Absetzen von Stuhl per Ani, N=42.

3.4. VERSCHLUSS DES ANUS PRAETER

Nach Rückgang der über das Stoma abgesetzten Stuhlmengen und der damit einhergehenden ausreichenden Anpassung des aboralen Darmkalibers wurde bei der in der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin angewendeten mBKA der Verschluss des ausgeleiteten Stomaschenkels vorgenommen. Entsprechend Abb. 24 liegt die Zeitspanne zwischen Anlage der Anastomose und dem Verschluss bei den 39 ermittelbaren regulären Rückverlagerungen im Median bei 63 Tagen (Range 19-449 Tage). Nach 100 Tagen waren rund 80 % aller Anus praeter rückverlagert.

Der längste Zeitraum bis zum Verschluss der mBKA betrug 449 Tage (Fall Nr. 35). Hierbei handelt es sich um ein in der Neugeborenenperiode operiertes Kind mit einem MIÄ, bei dem nach Fistelbildung eine Relaparotomie vorgenommen wurde. Im Anschluss kam es zu persistierendem Ausscheiden großer Stuhlmengen über den ausgeleiteten Stomaschenkel, das den Verschluss verzögerte.

Der Patient (Fall Nr. 32) mit dem kürzesten Zeitraum zwischen Anlage und Verschluss des Stomas, wurde aufgrund einer Ileussyptomatik nach 19 Tagen relaparotomiert. Aufgrund einer Funktionstüchtigkeit der Anastomose konnte die Anastomose bereits zu diesem Zeitpunkt intraperitoneal verschlossen werden (siehe Beschreibung zu Tab. 6).

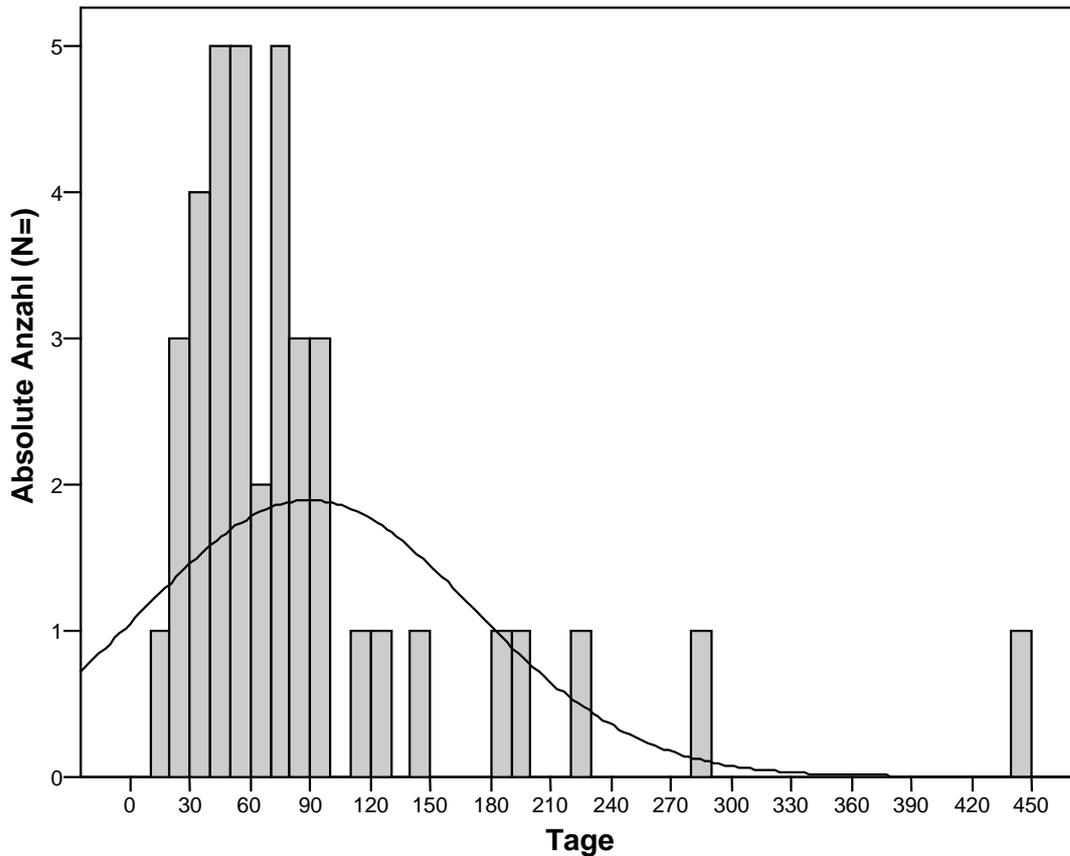


Abbildung 24: Zeiträume zwischen Anlage der mBKA und dem Verschluss des Anus praeter, N=39.

Von den 46 angelegten mBKA bei 44 Patienten wurden zunächst 37 geplant verschlossen, siehe Abb. 25. Von den verbliebenen neun Fällen musste bei fünf Kindern eine Resektion der angelegten mBKA bei notfallmäßiger Relaparotomie erfolgen. Bei zwei Patienten konnte bei ungeplanter Relaparotomie der ausgeleitete Stomaschenkel unter Erhalt der Anastomose verschlossen werden. Bei weiteren zwei Patienten war der weitere Verlauf nicht dokumentiert.

Unter Erhalt der Anastomose konnten 71 % der ausgeleiteten Stomaschenkel der angelegten mBKA verschlossen werden.

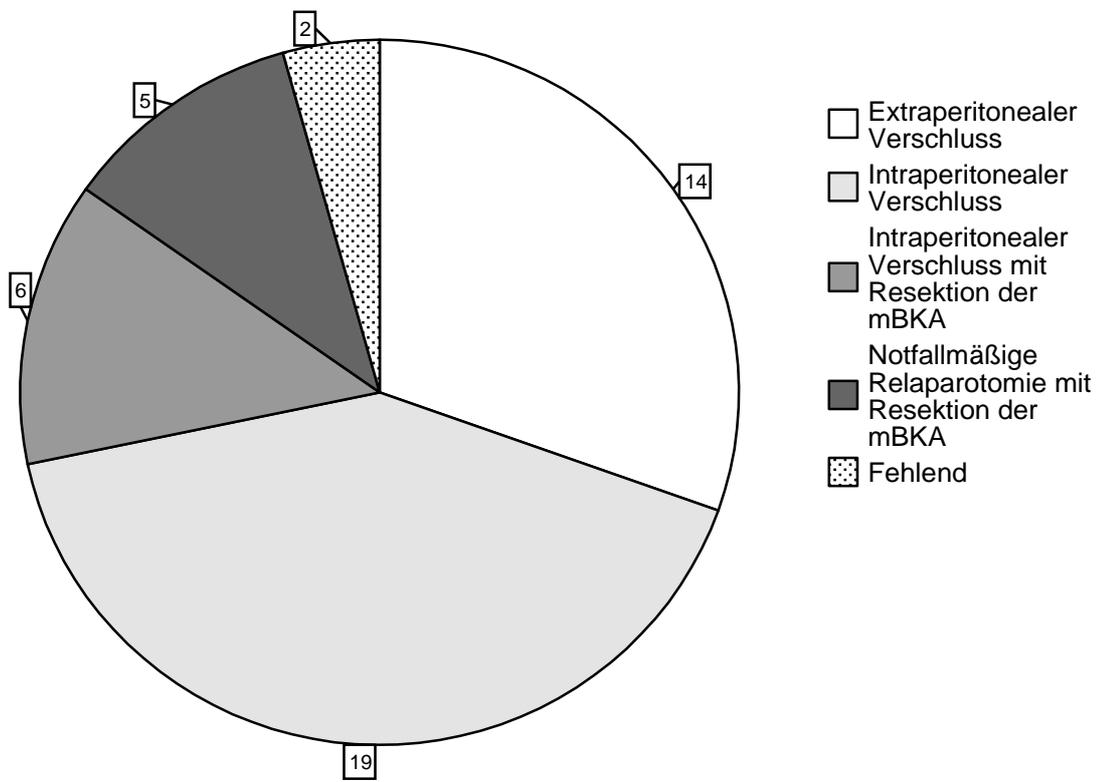


Abbildung 25: Übersicht zur Verschlusstechnik der mBKA, N=46.

3.5. KOMPLIKATIONEN

Bei 16 Patienten wurden durch Komplikationen nach Anlage der mBKA Relaparotomien notwendig. Genaue Betrachtungen dieser 16 Fälle finden sich in Tab. 10 und 11.

Tabelle 10: Zeiträume zwischen Anlage mBKA, Relaparotomie und Vorgehen bei Rückverlagerung der Anastomose, N=15.

Fall Nr.	Anlage der mBKA an LT	Relaparotomie an LT	Grund der Relaparotomie	Verschluss der Anastomose an LT	Operatives Vorgehen beim Verschluss
4	1	20	Torsion ausgeleiteter Stomaschenkel	286	Intraperitoneal mit Resektion der mBKA
7	46	52	Perforation und Peritonitis	97	Extraperitoneal
8	146	469	Bridenileus	bei Relaparotomie	Resektion bei Relaparotomie
9	49	102	10 cm aboral der mBKA sekundäre Atresie	92	Intraperitoneal unter Erhalt der Anastomose
11	3	23	Torsion ausgeleiteter Stomaschenkel	unbekannt	unbekannt
13	3	273	Stenose der mBKA	227	Extraperitoneal
14	2	33	Bridenileus (20 cm oral der mBKA), gedeckte Perforation	bei Relaparotomie	Resektion bei Relaparotomie
20	373	963	Narbenhernie	422	Extraperitoneal
23	14	21	Nahtinsuffizienz der Anastomose	bei Relaparotomie	Resektion bei Relaparotomie
26	298	490	Bridenileus	bei Relaparotomie	Intraperitoneal unter Erhalt der Anastomose
30	18	172	mechanischer Ileus durch aufgerollte Darmsonde im oralen Darmteil	50	Intraperitoneal
31	2	6	Nahtinsuffizienz Anastomosenhinterwand	bei Relaparotomie	Resektion bei Relaparotomie
32	30	49	Bridenileus und atone Darmabschnitte	bei Relaparotomie	Intraperitoneal unter Erhalt der Anastomose
35	3	229	Enterokutane Fistel	452	unbekannt
37	135	176	Stenose mBKA	bei Relaparotomie	Resektion bei Relaparotomie

Tabelle 11: Operatives Vorgehen bei der Anlage der mBKA bei Patienten mit Relaparotomien.

Fall Nr.	Grund der Relaparotomie	intraoperativ durchgeführte Maßnahme bei Relaparotomie	Vorgehen bei Anlage der modifizierten Bishop-Koop-Anastomose				
			Resektion dilatierter Darmanteil	Kalibersprung	Nahttechnik der Anastomose	Schienung der Anastomose	Schornsteinlänge in cm
4	Torsion Schornstein	Passagewiederherstellung, Kürzung Stomaschenkel	ja	unbekannt	gemischte Naht	keine	2
7	Perforation und Peritonitis	Deckung Perforation	ja	unbekannt	fortlaufende Naht	keine	unbekannt
8	Ileus	Resektion mBKA, Seit-zu-End-Ileorektostomie	nein	1:3	unbekannt	keine	1
9	sekundäre Atresie aboral der mBKA	Passagewiederherstellung	nein	unbekannt	unbekannt	keine	unbekannt
11	Stenose des ausgeleiteten Stomaschenkels	Passagewiederherstellung	ja	unbekannt	fortlaufende Naht	keine	unbekannt
13	Stenose der mBKA	Resektion mBKA, End-zu-End-Anastomose	ja	unbekannt	fortlaufende Naht	nach aboral	unbekannt
14	Bridenileus, gedeckte Perforation	Resektion mBKA und End-zu-End-Anastomose	ja	unbekannt	fortlaufende Naht	keine	unbekannt
20	Narbenhernie	Verschluss der Hernie	ja	unbekannt	unbekannt	keine	unbekannt

Fall Nr.	Grund der Relaparotomie	intraoperativ durchgeführte Maßnahme bei Relaparotomie	Vorgehen bei Anlage der modifizierten Bishop-Koop-Anastomose				
			Resektion dilatierter Darmanteil	Kalibersprung	Nahttechnik der Anastomose	Schienung der Anastomose	Schornsteinlänge in cm
23	Nahtinsuffizienz	Resektion mBKA, Anlage einer doppelläufigen Ileostomie	nein	unbekannt	unbekannt	keine	unbekannt
26	Bridenileus	Passagewiederherstellung, Erhalt mBKA	nein	1:4	fortlaufende Naht	keine	unbekannt
28	Bridenileus	Passagewiederherstellung	ja	unbekannt	fortlaufende Naht	keine	2
30	mechanischer Ileus durch aufgerollte Darmsonde im oralen Darmteil	Passagewiederherstellung durch Entfernung der Darmsonde	nein	1:3	fortlaufende Naht	keine	3
31	Nahtinsuffizienz Anastomosenhinterwand	Resektion mBKA, Anlage einer doppelläufigen Ileostomie	ja	1:3	Einzelknopfnah	keine	unbekannt
32	Bridenileus	Passagewiederherstellung, keine weitere Resektion atoner Darmabschnitte wegen V. a. Kurzdarmsyndrom; später Anlage erneuter mBKA nach erneutem Ileus durch atone Darmabschnitte	teilweise	1:8	fortlaufende Naht	keine	unbekannt
35	Enterokutane Fistel	Fistelverschluss	ja	unbekannt	unbekannt	nach aboral	unbekannt
37	Stenose mBKA	Resektion mBKA, Anlage einer End-zu-End-Anastomose	ja	1:3	fortlaufende Naht	keine	3

Ungeplante Relaparotomien mit Resektion der mBKA gab es in fünf Fällen, dabei wurden anschließend entweder neue Enterostomata oder End-zu-End-Anastomosen angelegt.

Bei zwei Patienten kam es im postoperativen Verlauf zu einem Ileus im Dünndarm. Bei der daraufhin erfolgten Operation konnte der ausgeleitete Stomaschenkel unter Erhalt der Darmanastomose verschlossen werden.

Im Zeitraum zwischen Anlage der mBKA und Verschluss des ausgeleiteten Stomaschenkels kam es bei fünf Patienten zu Komplikationen, die eine Relaparotomie notwendig machten. In allen fünf Fällen wurde die Anastomose erhalten und zu einem späteren Zeitpunkt der Anus praeter verschlossen.

Nach dem geplanten Verschluss von 37 mBKA erfolgte in vier Fällen anschließend eine Relaparotomie wegen entstandener Komplikationen, dabei wurde in einem Fall nachträglich die Anastomose reseziert und eine End-zu-End-Anastomose angelegt. Bei den anderen drei Kindern wurde die mBKA erhalten.

In insgesamt 24 Fällen kam es im untersuchten Kollektiv zu postoperativen Komplikationen, diese finden sich zur Übersicht in Tab. 12.

Tabelle 12: Postoperative Komplikationen im untersuchten Kollektiv.

Komplikation	Fallzahl	Fall Nr.
Perforation, Peritonitis	1	7
Nahtinsuffizienz	2	23; 31
Enterokutane Fistel	1	35
Narbenhernie	1	20
Bridenileus	5	8; 14; 26; 28; 32
Torsion ausgeleiteter Stomaschenkel	2	4; 11
Stenose der mBKA	2	13; 37
Mechanischer Ileus durch Ernährungssonde	1	30
Sekundäre Atresie	1	9
Abszess Bauchwand	3	15; 21; 33
Wunddehiszenz	1	24
Hautmazeration	2	28; 35
Verzögerter Nahrungsaufbau	2	21; 39

4. DISKUSSION

Intestinalen Obstruktionen bei Kindern können eine Reihe von Erkrankungen zugrunde liegen. Insbesondere bei Neugeborenen ist schneller Handlungsbedarf gegeben, wobei eine frühzeitige Diagnose, die heutzutage häufig bereits pränatal gestellt wird, mit anschließendem zügigen therapeutischen Vorgehen von großer Bedeutung für ein gutes Outcome der Patienten ist [Oliveira, 2002; Hajivassiliou, 2003; Emil, 2004].

Die meisten Ursachen von Passagestörungen des Darms erfordern eine chirurgische Intervention, vor allem nach unzureichendem Erfolg konservativer Therapieversuche. Kalibersprünge des Darms sind in der Kinderchirurgie eine weit verbreitete Komplikation bei intestinalen Obstruktionen, wie sie bei angeborenen Fehlbildungen, Mekoniumpassagestörungen oder auch sekundär nach Anlage doppelläufiger Enterostomata auftreten. Über das therapeutische Vorgehen besteht in der Literatur kein Konsens [Nguyen, 1986; Ein, 1994; Kiely, 1996; Hajivassiliou, 2000; Emil, 2004].

In der Auswertung der 46 hier beschriebenen Operationsmethode wurde deutlich, dass obwohl der Ablauf jeder Operation bei Anlage der 46 mBKA leicht differierte, dies nicht nachweisbar zu Unterschieden im Outcome führte. Es gibt ein allgemein einheitliches Vorgehen zur Anlage der mBKA von dem je nach Operationssitus abgewichen werden kann und sollte.

Im Folgenden werden Publikationen zur Problematik des pathologisch eingedickten Mekoniums sowie intestinaler Kalibersprünge mit den verschiedenen therapeutischen Verfahren dargestellt und diskutiert. Ein Schwerpunkt liegt auf der Betrachtung frühzeitiger Komplikationen und Mortalitätsraten bei unterschiedlichen therapeutischen Ansätzen im zeitlichen Bezug. Die Studien werden nach Methoden gegliedert betrachtet, ihre Vor- und Nachteile werden erörtert. Dabei ist der Fokus auf die Abschätzung der Eignung der mBKA für unterschiedliche Operationsindikationen gerichtet.

Die vorliegende Arbeit analysiert die Ergebnisse nach Anlage einer mBKA bei Patienten mit Kalibersprüngen des Darms an der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin in der Zeit von 1989 bis 2004. Die Auswertung der Daten wurde durch fehlende Informationen aus Operations- und Pflegeberichten, unterschiedliches Vorgehen der Chirurgen und die geringe Patientenzahl

beeinträchtigt. So war es zum Beispiel nicht möglich, ausreichend große Untergruppen zu bilden, statistisch zu bewerten und dieses dann in den Kontext der Literatur zu setzen.

Bei der Auseinandersetzung mit Veröffentlichungen zum Outcome von Patienten mit variierenden Befunden zu intestinalen Obstruktionen, insbesondere Mekoniumpassagestörungen, und verschiedenen Operationstechniken zu den diversen Indikationen bei Anlage einer mBKA zeigt sich, dass vergleichende Betrachtungen nur bedingt möglich sind.

Zum einen kam es, in den vergangenen Jahrzehnten zu deutlichen Qualitätsverbesserungen rund um die Betreuung Neugeborener (fortschreitender intensivmedizinischer Möglichkeiten, Anästhesie, Pflege, totaler parenterale Ernährung) und daraus resultierend zu einer Mortalitätssenkung. Somit ist die Einschätzung der Sterblichkeit kaschiert und eine Rückführung allein auf die Operationsmethode schwer möglich. Einige Wissenschaftler konnten über Langzeitstudien die Senkung der Mortalitätsrate bei gleichem chirurgischen Vorgehen nachweisen [Mabogunje, 1982; Caniano, 1987; Bagolan, 1996; Oliveira, 2002].

Zum anderen sind die Veröffentlichungen in einer Reihe von Aspekten sehr verschieden und erschweren dadurch zusätzlich sowohl den Vergleich untereinander als auch mit den Untersuchungsergebnissen der hier vorgelegten Analyse. Aspekte, die Heterogenität der Publikationen ausmachen, sind z. B. das Alter der Publikation, Unterschiede in Indikation und Operationsmethoden, differierende Studienansätze, die Zusammensetzung des Patientenkollektivs (Gruppengröße, Grunderkrankung, Begleitfehlbildungen), die Datenerhebung sowie die Darstellung von Ergebnissen und präoperativen Maßnahmen und die Definition der Komplikationen.

Soweit möglich werden im Folgenden die eigenen Ergebnisse der im Rahmen dieser Arbeit ausgewerteten Fälle im Bezug zur diskutierten Literatur dargestellt.

4.1. KONSERVATIVE THERAPIEOPTIONEN

Kontrastmitteleinläufe zur Therapie von Mekoniumpassagestörungen, erstmals beschrieben von Noblett, finden weite Verbreitung sowohl als diagnostische als auch als therapeutische Maßnahme [Noblett, 1969]. Bei unkomplizierten Passagestörungen lassen sich durch diese Methode Anästhesie- und Operationsrisiken vermeiden. Bei komplizierten Fällen hingegen ist ein chirurgisches

Vorgehen indiziert [Bishop, 1957; Noblett, 1969; Wagget, 1970; Wagget, 1970; Chappell, 1977; Willital, 1977; Venugopal, 1979; Grantmyre, 1981; Harberg, 1981; Nguyen, 1986; Caniano, 1987; Del Pin, 1992; Docherty, 1992; Sawyer, 1994; Ziegler, 1994; Murshed, 1995; Rescorla, 1995; Steiner, 1997; Dimmit, 2000; Stoll-Becker, 2001; Escobar, 2005; Nagar, 2006].

Für die enterale Spülung werden insbesondere hyperosmolare Lösungen, vor allem aber wasserlösliche Kontrastmittel (z. B. Gastrografin) oder N-Acetylcystein verwendet. Das Vordringen der Einlaufflüssigkeit in den dilatierten Darmteil oral des mit Mekoniumpellets ausgekleideten Mikrodarms ist die Voraussetzung für den Erfolg dieses Verfahrens. Zur Überwindung dieser Barriere ist ein gewisser Druck von Nöten [Ein, 1994]. Wird dieser Druck nicht ausreichend kontrolliert ausgeübt, kann es zu Schädigungen der Darmwand bis hin zur Perforation kommen [Kiely, 1996; White, 1996]. Burke wies nach, dass solchen Komplikationen durch druckkontrollierte Darmfüllung vorgebeugt werden kann [Burke, 2002]. Vor allem führen mehrfache Wiederholungen der Prozedur häufig zum Übergang in ein notfallmäßiges operatives Management [Mabogunje, 1982]. Es werden iatrogene Perforationen bei bis zu 11 % der Patienten beschrieben, die mit Mortalitätsraten von bis zu 50 % einhergehen [Docherty, 1992; Caniano, 1987].

Des Weiteren berichten einige Autoren über Entzündungen der Darmwand sowie hypovolämische Schockzustände in bis zu 22 % der Fälle als Folge des wiederholten Einlaufs mit den oben genannten hyperosmolaren Lösungen [Ein, 1994; White, 1996]. Als Ursache der Entzündung werden die Einlaufsubstanzen selbst diskutiert [Grantmyre, 1981; Rescorla, 1995; White, 1996]. Für den hypovolämischen Schockzustand wird der durch die hyperosmolaren Lösungen verursachte Flüssigkeitsverlust in das Darmlumen verantwortlich gemacht. Dieses Defizit kann durch eine adäquate intravenöse Flüssigkeitssubstitution ausgeglichen werden [Noblett, 1969; Noblett, 1979; Caniano 1987; Ein, 1987; Del Pin, 1992; Murshed, 1995; Rescorla, 1995; White, 1996; Burke 2002].

Die Erfolgsraten der alleinigen konservativen Therapie schwanken zwischen 100 % bei der Erstbeschreiberin Noblett und lediglich 16 % bei anderen Autoren [Noblett, 1969; Nguyen, 1986; Ein, 1987; Rescorla, 1989; Rescorla, 1995; Docherty, 1992; Kiely, 1996; Murshed, 1997; Hajivassiliou, 2000; Escobar, 2005]. Auch die Studienergebnisse zum Outcome von VLBW-Kindern bewerten enterale Darmspülungen positiv [Dimmit, 2000; Emil, 2004]. Gleichwohl ist eine Abwägung

des Komplikationsrisikos zwischen therapeutischem Einlauf oder chirurgischer Intervention stets erforderlich.

An der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin wird bei Neugeborenen mit MI und MIÄ, sofern diese als komplikationslos eingeschätzt werden, ein Kolonkontrasteinlauf ebenfalls präferiert. Bei den zwölf Patienten dieser Arbeit mit MI oder MIÄ blieb die enterale Spülung entweder erfolglos oder es bestand von vornherein eine Komplikation, welche ein chirurgisches Vorgehen notwendig machte. Bei keinem der Patienten, die einen Einlauf erhielten, kam es zu einer Perforation des Darms.

4.2. ENTEROTOMIE MIT SPÜLUNG DES DARMS

Erweisen sich enterale Spülungen als erfolglos, werden andere Verfahren zur Behebung einer Mekoniumpassagestörung notwendig. Zu den wenig invasiven, etablierten Verfahren zählen neben einfachen Enterotomien mit intraoperativen Spülungen des Darms [Kalayoglu, 1971; Venugopal, 1979; Del Pin, 1992; Emil, 2004] auch die Einlage von Schläuchen in das Darmlumen zur postoperativen Irrigation.

Rehbein war Erstbeschreiber der Anwendung sogenannter T-Tubes beim unkomplizierten MI und bei intestinalen Atresien, deren Anwendung in den folgenden Jahrzehnten weiterentwickelt wurde. Er erreichte mit dieser Methode Überlebensraten von 92 % [Rehbein, 1968]. Andere Autoren empfehlen zusätzlich die Fixierung der Darmschlinge an der Bauchwand oder Gastrotomien zur Entlastung. Dabei werden Mortalitätsraten zwischen neun und 44 % beschrieben [Morger, 1969; Harberg, 1981; Cywes, 1995].

Der Vorteil dieser Methode liegt im wenig invasiven Vorgehen ohne intraperitoneale Anastomose mit der Möglichkeit, den Darm sowohl nach oral als auch aboral spülen zu können. Der T-Tube ermöglicht die Dekompression des Darms über das Entweichen von Gasen und Stuhl sowie eine zügige enterale Ernährung. Vom komplikationslosen Entfernen der Darmsonden nach sechs bis 22 Tagen am Krankenbett wird berichtet [Rehbein, 1968; Harberg, 1981; Hung, 1995; Mak, 2000]. Eine erweiterte Anwendung der T-Tubes nach Darmresektion und primärer Anastomose beschreiben Steiner und Nagar. Hierbei erfolgt eine Entlastung der Anastomose über einen künstlichen Schornstein, während der Schlauch zudem die

Darmnaht schient und somit ein Abknicken verhindert. Durch Anwendung dieser Methode können unter Umständen ausgedehnte Darmresektionen vermieden werden [Rehbein, 1968; Steiner, 1997; Nagar, 2006].

Die mBKA ist gegenüber der Einlage von T-Tubes in das Darmlumen bei MI wesentlich invasiver und birgt dadurch deutlich mehr Komplikationsrisiken. Jedoch müssen auch die Möglichkeiten der von Rehbein beschriebenen Methode realistisch eingeschätzt werden. Für schwere Fälle des MI mit stark dilatierten Darmschlingen und großem Kalibersprung sind T-Tubes nur eingeschränkt geeignet. Mak empfiehlt die Einlage eines T-Tubes nach gescheiterten Einläufen nur für den unkomplizierten MI [Mak, 2000].

Zu den Gegnern jeglicher postoperativ im Darmlumen belassener Schläuche zählt Shet, der vom Obstruieren oder versehentlichem Entfernen berichtet [Shet, 1998].

4.3. PRIMÄRE ANASTOMOSEN

Primäre Anastomosen des Darms nach Resektion avitaler oder dilatierter Darmanteile werden sowohl bei intestinalen Atresien des Kolons und Dünndarms als auch bei Mekoniumpassagestörungen angewendet. Mabogunje zeigte in seiner retrospektiven Untersuchung von Patienten mit MI nach Spülung, Resektion und End-zu-End-Anastomose die Senkung der Mortalität von 77 % auf 29 % im Betrachtungszeitraum von 1942 bis 1980 [Mabogunje, 1982]. Es folgten diverse Studien zu primären Anastomosen bei MI mit Überlebensraten zwischen 50 % und 97 % [Venugopal, 1979; Nguyen, 1986; Del Pin, 1992; Rescorla, 1993; Murshed, 1997; Mushtaq, 1998; Evans, 2001; Nagar, 2006; Jawaheer, 2007] sowie zu Atresien des Kolons mit Überlebensraten zwischen 39 % und 100 % [Davenport, 1990; Fleet, 2000; Karnak, 2001].

Besondere Verfahren der primären Anastomose fanden bei Kalibersprüngen des Darms Anwendung. Sollten ein Kurzdarmsyndrom sowie die Resektion großer Anteile des Darms vermieden und gleichzeitig kein Enterostoma geschaffen werden, war es notwendig, die Darmkaliber anzupassen. Hierzu wurden verschiedene Verfahren entwickelt, die grundsätzlich auf zwei Prinzipien beruhen [Cywes, 1995].

Bei der ersten Variante werden beide Darmanteile unter Bildung eines Winkels verbunden. Über eine besondere Schnitttechnik wird das Kaliber des aboralen Mikrodarms erweitert und anschließend dieser aborale Anteil unter Bildung eines

vorgegebenen Winkels an den oralen Darm anastomosiert (end-back-plication, end-to-back technique) [Touloukian, 1993; Donnellan, 1996; Shet, 1998]. Durch diesen Winkel kommt es allerdings zu Scherkräften an der Anastomose, welche die Gefahr von Anastomoseninsuffizienzen erhöhen [Patil, 2001].

Das Prinzip der zweiten Variante besteht in einer Anpassung des Kalibers des oralen Darmanteils durch eine lineare Anastomose. Alle im Folgenden beschriebenen Methoden gleichen sich darin, dass die Spitze des dilatierten oralen Darms reseziert und anschließend eine Anastomose an den aboralen Anteil des Darmes angelegt wird. Dabei wird als ein mögliches Verfahren eine langstreckige, linear invertierende Naht (sogenannte: bowel plication, end-to-end linear anastomotic technique) angelegt. Hierbei wird Darmmukosa erhaltend operiert und damit die volle Resorptionsfläche bewahrt [Patil, 2001; Takahashi, 2001]. Als andere Möglichkeit wird eine lineare Teilresektion des dilatierten oralen Anteils mit langstreckiger antimesenterischer Naht (sogenannte: tapering enteroplasty) beschrieben [Rescorla, 1985; Bagolan, 1996; Donnellan, 1996; Dalla Vecchia, 1998; Shet, 1998; Wales, 2005; Chung, 2007].

Patil konnte eine deutliche Senkung der Sterblichkeit auf etwa 6 % mit der „end-to-end linear anastomosis technique“ nachweisen. Die größten Vorteile dieser Methode liegen im linearem Nahrungstransport bei gleichzeitiger Mukosa-schonender Lumenanpassung des Darms [Patil, 2001].

Primäre Anastomosen haben gegenüber Enterostomata, wie der mBKA, den Vorteil eines einmaligen Vorgehens und der damit einhergehenden Verkürzung des Klinikaufenthalts sowie die Minimierung der Anästhesierisiken durch das einzeitige Vorgehen [Mabogunje, 1982; Mushtaq, 1998, Jawaheer, 2007]. Jedoch zeigt Coggills vergleichende Studie bei Patienten nach NEK auch große Unterschiede in den Komplikationsraten zwischen primärer Anastomose (67 % Komplikationen) zur BKA (38 % Komplikationen) [Cogbill, 1985]. Im Gegensatz zur retrospektiven Untersuchung von O'Connor, der keine großen Unterschiede im Outcome von Patienten mit NEK nach primärer Anastomose oder Enterostomaanlage finden konnte [O'Connor, 2009].

Als Komplikation primärer Anastomosen finden insbesondere Anastomoseninsuffizienzen mit nachfolgender Peritonitis Erwähnung. Deshalb muss prä- und postoperativ besonderer Wert auf das Erkennen von Peritonitis und Nekrosen gelegt werden [Santulli, 1961; Chappell, 1977; Willital, 1977; Venugopal,

1979; Cogbill, 1985; Rescorla, 1985; Del Pin, 1992; Cywes, 1995; Karnak, 2001; Jawaheer, 2007; O'Connor, 2009].

Um die auf die neu geschaffene Anastomose wirkenden Druck- und Scherkräfte zu minimieren, halten es einige Autoren für sinnvoll, zusätzliche Entlastungsmöglichkeiten für den Darm anzulegen. Diese Enterostomien sowie intraluminal belassene Katheter ermöglichen vor allem das Entweichen von Gasen, während intestinale Flüssigkeiten den Mikrodarm weiter bougieren [Steiner, 1997; Shet, 1998; Essam, 2000; Nagar, 2006]. Bagolan konnte in seiner Untersuchung bei zwei Vergleichsgruppen eine Reduktion der kurzfristigen postoperativen Komplikationen von 41 auf 3,7 % nachweisen. Dabei war bei den Patienten der komplikationsreduzierten Gruppe nach der „tapering enteroplasty“ ein Katheter in das Darmlumen eingelegt worden. Dieser diente neben der Druckentlastung auch der Ernährung [Bagolan, 1996].

In Bagolans Studie kam es in 50 % der Fälle zu Funktionseinschränkungen des Darms. Als Ursache der Störung der natürlichen Peristaltik und Motilität sieht der Autor das Erhalten von funktionell gestörtem, teils stark dilatiertem Gewebe. Außerdem versteift die langstreckige Naht den Darm noch zusätzlich. Bagolan empfiehlt, bei Kalibersprüngen von größer 1:4 keine gewöhnliche primäre Anastomose anzulegen. Vielmehr befürwortet er eine tapering enteroplasty sowie die Katheterisierung des oralen Darmanteils. Dadurch soll sowohl die Gefahr vor Anastomoseninsuffizienzen minimiert als auch möglichst viel Darm erhalten werden [Bagolan, 1996]. Nach Khen ist jedoch nicht nur der Erhalt des oralen dilatierten Darmabschnittes Ursache von funktionellen Passagestörungen nach Atresien des Dünndarms, sondern auch das mangelhaft ausgebildete Nervensystem im aboralen Darmanteil. Ein zügiger postoperativer Nahrungsaufbau soll die Ausreifung des enteralen Nervensystems fördern [Khen, 2004].

Eine primäre intraperitoneale Anastomose, wie sie auch bei der mBKA angelegt wird, birgt die Gefahr einer Anastomoseninsuffizienz. Im Gegensatz zur primären Anastomose wird bei der mBKA jedoch über den ausgeleiteten aboralen Darm eine Art Überlauf und damit verbunden eine Druckentlastung der Anastomosennaht erzeugt. Im betrachteten Patientenkollektiv der hier vorliegenden Arbeit kam es in nur zwei Fällen der 46 angelegten mBKA (4,3 %) zu einer Anastomoseninsuffizienz.

Als Vorteil eines angelegten Enterostoma gegenüber einer primären Anastomose wurde früher die zügige enterale Ernährung eingeschätzt, so auch von Bishop und

Koop bei der Erstbeschreibung ihrer Methode 1957. Inzwischen ist wegen der Möglichkeit der vollständigen parenteralen Ernährung ein schneller oraler Nahrungsaufbau von einigen Verfassern nur noch eingeschränkt als Vorteil zu werten [Mushtaq, 1998; Jawaheer, 2007]. Zunehmend wird neuerdings aber auch die Notwendigkeit diskutiert, in gewissem Ausmaß auch enteral zu ernähren, um die natürliche Darmfunktion aufrecht zu erhalten und zu fördern [Cywes, 1995; Khen, 2004; Tyson, 2005; Mishra, 2008]. Außerdem birgt die parenterale Ernährung auch heutzutage noch die Gefahr schwerer Leberfunktionsstörungen [Thompson, 1995; Hajivassiliou, 2000].

Ein weiterer Vorteil der mBKA liegt im schnellen Angleichen selbst großer Kalibersprünge. Denn häufig führt eine primäre Anastomose trotz vorhandenem Kaliberunterschied sekundär zu rezidivierenden Ilii [Wales, 2005].

Bei dem in der vorliegenden Arbeit betrachteten Patientenkollektiv wurde ein oraler Nahrungsaufbau im Median vier Tage nach Anlage der mBKA begonnen. Bagolan berichtet vom Beginn des Nahrungsaufbaus am zweiten beziehungsweise sechsten postoperativen Tag [Bagolan, 1996].

4.4. ENTEROSTOMATA

Die gemeinsame Ausleitung des oralen und aboralen Darmschenkels, das sogenannte doppelläufige Enterostoma, erreicht eine schnelle primäre Entlastung des Darms. Bis heute findet diese Methode vielfach Anwendung, insbesondere bei NEK, da hier das Risiko einer primären intraperitonealen Anastomose zu groß ist. Je nach Grunderkrankung werden nekrotische oder stark dilatierte Darmanteile entfernt und anschließend das Enterostoma angelegt.

Das Verfahren, das ein Überleben eines MI überhaupt erst ermöglichte, wurde erstmals 1948 durch Hiatt beschrieben. In dieser und folgenden Publikationen zur Anwendung eines doppelläufigen Enterostoma bei MI werden stark differierende Überlebensraten zwischen 19 und 80 % berichtet [Hiatt, 1948; Gross, 1953; Donnisson, 1966; Rehbein, 1968; O'Neill, 1970; Willital, 1977; Venugopal, 1979; Caniano, 1987; Del Pin, 1991; Sawyer, 1994].

Beim MI wird seit langem, bevorzugt bei begleitend bestehender Peritonitis, ein doppelläufiges Enterostoma in verschiedenen Varianten angelegt. Der künstlich geschaffene Darmausgang erlaubt die postoperative Spülung sowohl nach oral als auch aboral. Einige Chirurgen versuchen eine natürliche Darmpassage über

künstlich geschaffene Verbindungen zwischen den beiden Darmanteilen wieder herzustellen, entweder primär (Gross-Willital-Anastomose) oder sekundär (Mikulitz Enterostoma). In einer weiteren Operation wird dann, wenn möglich, das Stoma unmittelbar verschlossen. Hat sich jedoch durch mangelnde Passage in den aboralen Darmanteil ein zu großer Kalibersprung gebildet, muss eine zweite Operationsmethode zur Anwendung kommen. Dies kann eine mBKA sein.

Gegenüber primären Anastomosen sind bei doppelläufigen Enterostomata als Vorteile zu nennen: das Fehlen intraabdomineller Anastomosen mit der Gefahr der Insuffizienz. Ein weiterer Vorteil ist der geringe Verlust von Intestinalflüssigkeiten, nach intraperitonealer Vereinigung der beiden Darmanteile, durch Weitertransport des Darminhalts in den aboralen Darm zu [O'Neill, 1970]. Donnellan empfiehlt insbesondere bei Patienten mit MI und Atresien des Darms die Anlage eines Enterostomas, welches die Möglichkeit einer postoperativen Irrigation bietet [Donnellan, 1996].

Ein Nachteil des doppelläufigen Enterostoma gegenüber der primären Anastomose ist die Notwendigkeit eines zweiten operativen Eingriffs. Häufig entwickelt sich ein Kalibersprung, so dass ein primärer Verschluss beim zweiten Eingriff nicht möglich ist. Unvorteilhaft ist weiterhin die unnatürliche Nahrungspassage durch den erzeugten Winkel und der damit auftretenden Scherkräfte zwischen den beiden Darmenden, welche Seit-an-Seit liegen [Donnellan, 1996; Shet, 1998; Patil, 2001].

Bei der mBKA ist als vorteilhaft zu sehen, dass der entstehende unnatürliche Winkel zwischen den Darmanteilen kleiner ist und sich somit gegenüber der primären Anastomose die Gefahr einer Anastomoseninsuffizienz verringert. Der wesentliche Vorteil der mBKA jedoch liegt im Ausgleich von Kalibersprüngen durch primären Erhalt der Darmkontinuität und damit in einer konsequenten Bougierung des Mikroenterons [Donnellan, 1996].

Santulli entwickelte für die Behandlung von angeboren Atresien des Intestinums auch ein einläufiges Enterostoma ähnlich dem der BKA. Im Unterschied zur „klassischen“ BKA anastomosierte er die Darmenden nicht End-zu-Seit sondern Seit-zu-End. Er nutzt eine Klemme des Pott-Typs zum Abklemmen des oralen ausgeleiteten Darmanteils. Diese kann den Flüssigkeitsverlust eines hohen Dünndarmstomas begrenzen [Donnellan, 1996] Anders als bei der mBKA wird über einen fixierten Katheter Nahrung in den aboralen Mikrodarm instilliert. Erst nach einer Kalibererweiterung ist dann genug Platz für das Überfließen der Nahrung aus dem

oralen in den aboralen Anteil. Wie auch bei der mBKA wird bei ausreichender Funktionstüchtigkeit der Anastomose der Schornstein reseziert und verschlossen. In der 1961 veröffentlichten Studie überlebten alle fünf Patienten den Eingriff [Santulli, 1961].

Als Nachteil der Seit-zu-End-Anastomose wird gewertet, dass jedenfalls ein zweiter Operationsschritt mit allen dazugehörigen Anästhesierisiken erforderlich ist. Des Weiteren ist bei der Santulli-Anastomose gegenüber der mBKA die Peristaltik des oralen ausgeleiteten Anteils nach außen gerichtet. Dadurch minimiert sich der Nahrungsübertritt in den aboralen Darmanteil. Das Verfahren von Santulli birgt die Gefahr einer Verletzung oder Reizung des Darms durch den eingelegten Katheter in den Bereich der Anastomose. Wie auch bei der mBKA beinhaltet die Santulli-Anastomose eine intraperitoneale Darmnaht mit der Gefahr einer Anastomoseninsuffizienz.

4.5. SCHLUSSFOLGERUNG

Die von Bishop und Koop 1957 beschriebene Methode der BKA findet laut der aktuellen Literatur nur noch selten Anwendung. Nach der Erstbeschreibung der Methode wurde sie in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts zunehmend durch andere Verfahren zur Therapie des MI ersetzt. Neben Wit aus der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin beschreiben nur wenige Autoren die Anwendung der BKA bei einem erweiterten Indikationsspektrum [Koostra, 1980; Cogbill, 1985; Palmieri, 1993; Wit, 2000]. Die Überlebensraten der Patienten mit MI aus den Studien zwischen 1957 und 1972 lagen zwischen 17 % und 72 % [Bishop, 1957; Holsclaw, 1965; Herzog, 1967; Gottschalk, 1970; O'Neill, 1970; McPartlin, 1972; Venugopal, 1979; Shet, 1998; Nasir, 2000; Kumaran 2002]. Die Vergleichbarkeit hinsichtlich der Komplikations- und Mortalitätsraten ist jedoch nicht vollständig gegeben, da in der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin eine Ausweitung auf andere Indikationen erfolgt ist.

Mit der hier retrospektiv ausgewerteten mBKA lassen sich selbst große Kalibersprünge unter Erhalt der Darmkontinuität und der Darmlängen schonend angleichen. So bestanden in der untersuchten Patientengruppe dokumentierte Kalibersprünge von 1:3 bis 1:8. Der Altersmedian der Patienten bei Anlage der mBKA lag bei 17 Tagen. Die durchschnittliche Operationsdauer betrug rund zwei Stunden. In 41 % der Eingriffe konnte Darm erhaltend operiert werden und auf

ausgedehnte Resektionen des Enterons verzichtet werden. Intraoperativ und innerhalb des ersten postoperativen Tages kam es bei keinem Patienten zu Komplikationen.

Bei 87 % der Patienten konnte aufgrund des guten Allgemeinzustandes sowie intakter Darmfunktion (erste Ausscheidung per Anus und Stoma im Median am vierten postoperativem Tag) bereits innerhalb der ersten Woche nach Anlage der mBKA mit dem oralen Nahrungsaufbau begonnen werden (Median vier Tage).

Von einigen Autoren wird die BKA für die Zeit vor Einführung der vollständigen parenteralen Ernährung als geeignetes Verfahren angesehen, aber nach Etablierung dieser Ernährungsmethode als nicht mehr zeitgemäß eingeschätzt. Die parenterale Ernährung birgt ihrerseits dahingegen die Gefahr schwerster Leberfunktionsstörungen und sollte nicht nur aus diesem Grund auf einen möglichst kurzen Zeitraum begrenzt werden [Cywes, 1995; Hajivassiliou, 2000]. Folglich ist auch aus heutiger Sicht der Vorteil der schnellen enteralen Ernährung noch vorhanden. Das Verfahren nach Bishop und Koop ist gegenüber Spülungen nach kleinen Enterotomien sehr invasiv und erfordert einen zweiten Operationsschritt mit allen dazugehörigen Anästhesierisiken. Die mBKA macht in jedem Falle eine das Stoma verschließende Operation notwendig. Allerdings werden auch bei anderen Verfahren zur Therapie eines MI komplikationsbedingt oft Zweiteingriffe notwendig, wie Del Pin nachweisen konnte. Für die Autorin relativiert sich somit der Nachteil eines anschließenden operativen Stomaverschlusses bei der mBKA.

Del Pin fand keine signifikanten Unterschiede im Outcome für Patienten mit MI nach Anwendung der verschiedenen Therapieoptionen. Sie untersuchte in ihrer retrospektiven Studie über einen Zeitraum von 30 Jahren insgesamt 48 Patienten, die entweder eine BKA, ein Enterostoma nach Mikulicz, eine primäre Anastomose oder eine Enterotomie mit intraoperativer Spülung erhalten hatten [Del Pin, 1992].

Bei den im Rahmen dieser Arbeit ausgewerteten Fällen wurde das Stoma der mBKA nach im Median neun Wochen verschlossen. Davon wurden bei 33 der 46 Patienten die Anastomosen erhalten. Bei 39 Kindern wurde ein erneuter chirurgischer Eingriff zur Rückverlegung des Anus praeter planmäßig durchgeführt.

Aus der Tab. 10 und 12 lassen sich Früh- und Spätkomplikationen erkennen. Fünf Fälle mit Adhäsionsileus sowie ein Patientenfall mit einer Narbenhernie im Gefolge des extraperitonealen Anastomosenverschlusses sind mehr als Spätfolgen von

intraabdominellen Eingriffen und nicht als spezifische Komplikation der mBKA einzustufen [Choudhry, 2006].

Bei einem Patienten mit Bridenileus kam es zusätzlich zu den Verwachsungen im Verlauf zu einem funktionellen Ileus mit Knickbildung im oralen Darm. Ihm wurden in der primären Operation, zur Vermeidung eines Kurzdarmsyndroms, die dilatierten Darmsegmente nur anteilig reseziert. Zum Zeitpunkt des Bridenileus war der Kalibersprung jedoch schon soweit angeglichen, dass nach Neuposition des Darms zunächst der Anastomosen erhaltende Verschluss erfolgte. Der Nahrungsaufbau gelang jedoch nur teilweise, so dass 25 Tage nach Verschluss der ersten mBKA bei erneuter Ileussympomatik des Patienten nun doch die Resektion des atonen Darmabschnitts mit erneuter Anlage einer mBKA erfolgte.

Bei einem Patienten mit mBKA Anlage nach Rückverlagerung eines doppelläufigen Enterostomas zur Therapie einer NEK kam es am fünften postoperativen Tag zu einer erneuten Perforation mit Peritonitis. Die Anastomose war davon nicht betroffen, so dass der Defekt gedeckt und die mBKA erhalten wurde. Eine sekundäre Atresie aboral der Anastomose sowie in einem anderen Fall eine enterokutane Fistel machten zwei weitere Relaparotomien notwendig.

Als weiteres Problem wird die Gefahr der Anastomoseninsuffizienz diskutiert [Cogbill, 1985; Shet, 1998]. Wie die vorliegenden eigenen Studienergebnisse zeigen, kam es im gesamten Patientenkollektiv nach 46 Anlagen von mBKA nur in zwei Fällen zu einer Anastomoseninsuffizienz. Sie traten innerhalb der ersten postoperativen Woche auf. Möglicherweise ist diese Komplikationsminderung darin zu erklären, dass bei der mBKA im Vergleich zur primären Anastomose eine Druckentlastung der Anastomose über das Stoma gegeben ist. Zu den weiteren methodenbedingten, postoperativen Komplikationen nach Anlage der mBKA zählt die Torsion des ausgeleiteten Stomaschenkels in zwei Fällen. Diese Komplikation lässt sich möglicherweise durch die Schubwirkung des wachsenden Darmes erklären. Zwei weitere Patienten mussten wegen einer Stenose der Anastomose relaparotomiert werden. In beiden Fällen wurde die mBKA reseziert und der Darm problemlos End-zu-End anastomosiert. In einem Fall kam es zu einem methodenbedingten Ileus. Eine im oralen Anteil aufgerollte Ernährungssonde machte bei einem Kind eine Relaparotomie notwendig. Die bei Enterostomata vielfach erwähnte Nebenwirkung der Hautmazeration am Austrittsort des Stomaschenkels wurde nur bei zwei Patienten dokumentiert. Unter Vermeidung von weiteren Laparotomien konnten drei

Abszessen der Bauchwand und eine Wunddehiszenz konservativ therapiert werden. Bei zwei Patienten verzögerte sich der orale Nahrungsaufbau.

Die mBKA, wie sie an der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin angelegt wird, kann aufgrund der retrospektiven Betrachtung durchaus als zeitgemäß in der Therapie bei intestinalen Obstruktionen sowie Kalibersprüngen des Darms eingeschätzt werden. Sie ist eine Methode, die vor allem auch bei sehr kleinen Frühgeborenen zur Stabilisierung des Allgemeinzustandes eingesetzt werden kann, da die Anlage einer mBKA ein schonender Eingriff mit niedrigen Komplikationsraten ist, der eine anschließende längerfristige parenterale Ernährung verhindert.

Das mit der Anastomose verbundene Stoma bietet gegenüber anderen eingangs beschriebenen Verfahren eine Reihe von Vorteilen: Die Schwierigkeiten einer Primäranastomose im Ileuszustand werden vermieden. Es erfolgt eine konsequente Entlastung oder Resektion dilatierter Darmabschnitte, insbesondere bei erhöhter Perforationsgefahr sowie beeinträchtigter Durchblutung mit Nekrosegefahr. Die vormals stark belasteten Darmabschnitte sowie die Anastomose werden über den ausgeleiteten Stomaschenkel druckentlastet. Gleichzeitig verhindert der Schornstein die Retention von Darminhalt und ermöglicht so die schonende aber permanente Bougierung des Mikrodarms [Donnellan, 1996]. Durch die frühzeitige Nahrungspassage in den aboralen Darm werden zum einen die bei endständigen Enterostomata beschriebenen gefährlichen Flüssigkeits- und Elektrolytverluste deutlich reduziert. Zum anderen ermöglicht die konsequente Bougierung des postanastomotischen Darms eine Kaliberangleichung innerhalb weniger Wochen bei gleichzeitiger funktioneller Beanspruchung. Auf eine großzügige Resektion von Darm zur Kaliberangleichung, wie es bei einer primären Anastomose erforderlich ist, kann somit weitestgehend verzichtet werden. Dadurch wird das Risiko eines Kurzdarmsyndroms verringert. Vor dem endgültigen Verschluss des ausgeleiteten Stomaschenkels ist eine radiologische Darstellung des aboralen Darms nach Gabe von Kontrastmittel möglich, so dass der notwendige Eingriff zur Stomarückverlagerung durch hohe diagnostische Klarheit und gute Planbarkeit schnell und komplikationslos durchgeführt werden kann.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund Zunehmend gibt es in der Kinderchirurgie extrem unreife Kinder, die komplizierte Operationen des Darms mit Anlage eines Anus praeter überleben. Als Folge dieser chirurgischen Eingriffe sowie intestinaler Obstruktionen und Infektionen (z. B. NEK) entstehen häufig enterale Kalibersprünge, die eine operative Angleichung notwendig machen.

In der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin Berlin wird das 1957 von Bishop und Koop veröffentlichte Verfahren in modifizierter Form zur Anastomosierung von Darmenden unterschiedlichen Kalibers und diverser Krankheitsbilder angewendet. Die modifizierte Bishop-Koop-Anastomose (mBKA) wurde hinsichtlich folgender Punkte abgewandelt: Zum einen erfolgte eine Ausweitung des Indikationsspektrums auf Kalibersprünge des Dün- und Dickdarms bei intestinalen Obstruktionen oder nach Voroperationen. Zum anderen wird während der Operation der Darm nach oral und aboral gespült und der dilatierte Darmabschnitt möglichst sparsam reseziert. Die End-zu-Seit-Anastomose wird mit einer fortlaufenden invertierenden Allschichtnaht genäht. Der ausgeleitete Stomaschenkel wird nach Ausleitung durch die Bauchdecke mit evertierenden Nähten fixiert, was den bei der ursprünglichen BKA möglichen Spontanverschluss des Stomas verhindert. Bei der mBKA wird auf Lembert-Nähte zur Verkleinerung des Einströmwinkels und auf eine streckenweise Fixierung des aboralen Schenkels an der inneren Bauchwand verzichtet. Im Anschluss wird der Darm nicht mit Darmsonden geschient oder durch diese gespült.

Die vorliegende retrospektive Studie stellt die Ergebnisse dieses Operationsverfahrens beschreibend dar und bewertet sie im literarischen Kontext alternativer Methoden.

Methodik Retrospektive Datenanalyse der 44 Patienten, die in der Klinik und Poliklinik für Kinderchirurgie an der Charité – Universitätsmedizin Berlin zwischen 1989 und 2004 insgesamt 46 mBKA angelegt bekamen. Insgesamt wurden im betreffenden Zeitraum 50 mBKA angelegt, jedoch wurden vier dieser Patienten wegen unvollständiger Daten von der Erhebung ausgeschlossen.

Ergebnisse Die Daten der vorliegenden Arbeit können aufgrund der zur Verfügung stehenden geringen Patientenzahl nur für eine beschreibende Statistik verwendet werden.

In der untersuchten Gruppe kam es intraoperativ zu keinen Komplikationen. Postoperativ verstarb ein Patient an Multiorganversagen bei Sepsis. Als Ursache dafür wird nicht die mBKA gesehen.

In 37 Fällen (80 %) konnte das Stoma der mBKA planmäßig verschlossen werden. Vor diesen geplanten Rückverlagerungen kam es in fünf Fällen zu Relaparotomien mit Erhalt der mBKA und bei vier Kindern war eine Relaparotomie nach dem planmäßigen Verschluss notwendig. Bei den übrigen neun Patienten (20 %) wurde in fünf Fällen die mBKA reseziert, bei zwei Kindern konnte bei außerplanmäßiger Relaparotomie der Anus praeter verschlossen werden.

In der gesamten Patientengruppe wurden 33 mBKA unter Erhalt derselben verschlossen. Es kam in 24 Fällen (52 %) zu Komplikationen mit vier notfallmäßigen Relaparotomien. Neun Komplikationen (20 %) sind als methodenbedingt anzusehen. Dazu gehören zwei Fälle von Stenosen des ausgeleiteten Stomaschenkels, zwei Patienten mit Stenosen der Anastomose, zwei Fälle von Nahtinsuffizienzen an der mBKA, ein mechanischer Ileus durch eine aufgerollte Darmsonde und zwei Fälle mit Hautmazerationen im Bereich des Stomas.

Interpretation Die mBKA, wie sie an der Klinik für Kinderchirurgie der Charité – Universitätsmedizin angelegt wird, kann auf Basis dieser retrospektiven Datenanalyse als zeitgemäßes Operationsverfahren zur Behebung von Kalibersprüngen des Darms angesehen werden: Das schonende Verfahren bietet die Möglichkeit der zügigen Stabilisierung des Allgemeinzustandes selbst extrem Frühgeborener mit großen Kalibersprüngen des Darms unter Vermeidung schwerer Komplikationen sowie längerfristiger parenteraler Ernährung.

Die beschriebene hohe Komplikationsrate von 20 % muss im Kontext zur hohen Morbidität im Patientenkollektiv, welches eine mBKA erhält, gesehen werden. Andere Verfahren, wie die alleinige Einlage von sogenannten T-Tubes in mekoniumgefüllte Darmabschnitte, sind mit weniger Komplikationsrisiken behaftet. Die Anwendung von T-Tubes im Gegensatz zur mBKA beschränkt sich jedoch auf unkomplizierte MI ohne große Kalibersprünge. Primär angelegte Anastomosen bieten gegenüber der mBKA den Vorteil eines einzeitigen Vorgehens. Jedoch werden bei der mBKA die Schwierigkeiten einer Primäranastomose im Ileuszustand vermieden. Dilatierte Darmabschnitte werden entlastet oder Darmlängenschonend reseziert. Über den ausgeleiteten Stomaschenkel werden die vormals stark belasteten Darmabschnitte sowie die mBKA, im Gegensatz zu einer primären Anastomose, druckentlastet.

Gleichzeitig verhindert der ausgeleitete Stomaschenkel die Retention von Darminhalt und ermöglicht so die schonende aber permanente Bougierung des Mikrodarms. Die frühzeitige Nahrungspassage ermöglicht zum einen die zügige Kaliberangleichung der beiden Darmabschnitte bei gleichzeitiger funktioneller Beanspruchung des Darms und reduziert zum anderen die bei endständigen Enterostomata beschriebenen gefährlichen Flüssigkeits- und Elektrolytverluste. Das Risiko eines Kurzdarmsyndroms kann, anders als bei einer primären Anastomose, durch sparsamere Resektion von Darm, minimiert werden. Die genaue Darstellung der anatomischen Verhältnisse ist über die Gabe von Kontrastmittel in das Stoma möglich, so dass der notwendige Eingriff zur Stomarückverlagerung durch hohe diagnostische Klarheit und gute Planbarkeit schnell und komplikationsarm durchgeführt werden kann.

Zusammenfassend empfehlen wir zur Angleichung großer enteraler Kalibersprünge die Anlage einer mBKA mit zeitnahe Stomarückverlagerung.

6. LITERATURVERZEICHNIS

- Apgar V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. *Curr Res Anesth Analg* 1953;32:260-7
- Bagolan P, Nappo S, Trucchi A, Ferro F, Alessandri A. Neonatal intestinal obstruction: Reducing short-term complications by surgical refinements. *Eur J Pediatr Surg* 1996;6:354-7
- Bishop HC, Koop EC. Management of meconium ileus: Resection, Roux-en-Y anastomosis and ileostomy irrigation with pancreatic enzymes. *Ann Surg* 1957;145:410-4
- Bodenhamer WH. Congenital malformations of rectum and anus. 1th ed. New York, USA: Wood, 1860:295-348
- Brzezinska R. Intestinale Notfälle beim Neugeborenen. *Radiologe* 1997;37:432-8
- Burke MS, Ragi JM, Karamanoukian HL, et al. New strategies in nonoperative management of meconium ileus. *J Pediatr Surg* 2002;37:760-4
- Cain WS, Kiesewetter WB. Infant colostomy. Its role and complications. *Arch Surg* 1965;91:314-20
- Caniano DA, Beaver BL. Meconium ileus: A fifteen-year experience with forty-two neonates. *Surg* 1987;102:699-703
- Chappell JS. Management of meconium ileus by resection and end-to-end anastomosis. *S Afr Med J* 1977;52:1093-4
- Choudhry MS, Grant HW. Small bowel obstruction due to adhesions following neonatal laparotomy. *Pediatr Surg Int* 2006;22:729-32
- Chung JH, Kim SH, Song YT. Experience with tapering enteroplasty in intestinal atresia. *J Korean Assoc Pediatr Surg* 2007;13(1):23-9
- Cogbill TH, Milikan JS. Reconstitution of intestinal continuity after resection for neonatal necrotizing enterocolitis. *Surg Gynecol Obstet* 1985;160:330-4
- Cywes S, Rode H. Congenital atresia and stenosis of the small intestine In: Spitz L, Coran AG, eds. *Pediatric Surgery: Rob and Smiths Operative Surgery*. 5th ed. London, England: Chapman and Hall Medical 1995;348-58
- Dalla Vecchia LK, Grosfeld JL, West KW, Rescorla FJ, Scherer LR, Engum SA. Intestinal atresia and stenosis. a 25-year experience with 277 cases. *Arch Surg* 1998;133:490-7

Davenport M, Bianchi A, Doig CM, Gough DCS. Colonic atresia. current results of treatment. *J R Coll Surg Edinb* 1990;35:25-8

Del Pin CA, Czyrko C, Ziegler MM, Scanlin TF, Bishop HC. Management and survival of meconium ileus. A 30-year review. *Ann Surg* 1992;215:179-85

Dimmit RA, Moss RL. Meconium diseases in infants with very low birth weight. *Semin Pediatr Surg* 2000;9(2):79-83

Dinnick T. The origins and evolution of colostomy. *Br J Surg* 1934;22:142-54

Docherty JG, Zaki A, Coutts JAP, Evans TJ, Carachi R. Meconium ileus: A review 1972-1990. *Br J Surg* 1992;79:571-3

Donnellan WL, Schäfer JC. High jejunal obstruction. In: Donnellan WL, Burington JD, Kimura K, Schäfer JC, White JJ, eds. *Abdominal Surgery of Infancy and childhood*, 1th edn. New York, USA: Harwood academic publishers 1996;17:1-7

Donnellan WL, Schäfer JC. Jejunal and ileal atresia. In: Donnellan WL, Burington JD, Kimura K, Schäfer JC, White JJ, eds. *Abdominal Surgery of Infancy and childhood*, 1th ed. New York, USA: Harwood academic publishers 1996;18:1-13

Donnison AB, Schwachman H, Gross RE. A review of 164 children with meconium ileus seen at the Children's Hospital Medical Center, Boston. *Pediatr* 1966;37:833-50

Ein SH, Shandling B, Reilly BJ, Stephens CA. Bowel perforation with nonoperative treatment of meconium ileus. *J Pediatr Surg* 1987;22:146-7

Ein SH. Meconium ileus. In: Burge DM, Freeman NV, Griffiths M, Malone PSJ, eds. *Surgery of the Newborn*. 1th ed. Edinburgh, England: Churchill Livingstone 1994;13:139-57

Emil S, Nguyen T, Sills J, Padilla G. Meconium obstruction in extremely low-birth-weight neonates: Guidelines for diagnosis and management. *J Pediatr Surg* 2004;39:731-7

Escobar MA, Grosfeld JL, Burdick JJ, et al. Surgical considerations in cystic fibrosis: A 32-year evaluation of outcomes. *Surg* 2005;138(4):560-72

Essam AE. Tube enterostomy in the management of intestinal atresia. *Saudi Med J* 2000;21(8):769-70

Evans AKC, Fitzgerald DA, Mc Kay KO. The impact of meconium ileus on the clinical course of children with cystic fibrosis. *Eur Respir J* 2001;18:784-789

Fleet MS, de la Hunt MN. Intestinal atresia with gastroschisis: A selective approach to management. *J Pediatr Surg* 2000;35:1323-5

Gottschalk B, Hinkel GK, Schubert W. Zur Diagnostik und Therapie des Meconiumileus. *Z Arztl Fortbild* 1970; 64:227-35

Graney MJ, Graney CM. Colorectal surgery from antiquity to the modern era. *Dis Colon Rectum* 1980;23:432-41

Grantmyre EB, Butler GJ, Gillis DA. Necrotizing enterocolitis after renografin-76 treatment. *AJR* 1981;136:990-1

Gross RE, eds. *Atlas der Kinderchirurgie*. 1. Auflage Stuttgart, Deutschland: Schattauer 1971:17

Gross RE. Intestinal obstruction in the newborn resulting from meconium ileus. In: Gross RE, eds. *The Surgery of Infancy and Childhood. Its principles and techniques*. 1th ed. London, England: W.B. Saunders Company, 1953:175-91

Hajivassiliou CA. Intestinal obstruction in neonatal / pediatric surgery. *Semin Pediatr Surg* 2003;12(4):241-53

Harberg FJ, Senekjian EK, Pokorny WJ. Treatment of uncomplicated meconium ileus via T-tube ileostomy. *J Pediatr Surg* 1981;16(1):61-3

Herzog B. Zum Meconiumileus. *Helv Chir Acta* 1967;34:520-6

Hiatt RB, Wilson PE. Celiac syndrome: Therapy of meconium ileus: Report of eight cases with a review of literature. *Surg Gynecol Obstet* 1948;87:317-27

Holsclaw DS, Eckstein HB, Nixon HH. Meconium ileus: A 20-year review of 109 cases. *Amer J Dis Child* 1965;109:101-13

Hung WT, Tsai YW, Lu WT. T-tube drainage for the treatment of high jejunal atresia. *J Pediatr Surg* 1995;30:563-5

Jawaheer J, Khalil B, Plummer T, et al. Primary resection and anastomosis for complicated meconium ileus: A safe procedure? *Pediatr Surg Int* 2007;11:1091-3

Kalayoglu M, Sieber WK, Rodnam JB, et al. Meconium ileus: A critical review of treatment and eventual prognosis. 1971;6:290-300

Karnak I, Ciftci AO, Şenocak ME, et al. Colonic atresia: Surgical management and outcome. *Pediatr Surg Int* 2001;17:631-5

Keen DV, Pearse RG. Birthweight between 14 and 42 weeks' gestation. *Arch Dis Child* 1985;60:440-6

Keen DV, Pearse RG. Weight, length, and head circumference curves for boys and girls of between 20 and 42 weeks' gestation. *Arch Dis Child* 1988;63:1170-2

Khen N, Jaubert F, Sauvat F, et al. Fetal intestinal obstruction induces alteration of enteric nervous system development in human intestinal atresia. *Pediatr Res* 2004;56(6):975-80

Kiely EM. Meconium ileus. In: Puri P, eds. *Newborn Surgery*. 1th ed. Oxford, England: Butterworth-Heinemann 1996:324-7

Kootstra G, Kamann HLE, Okken A, et al. The Bishop-Koop anastomosis – a find in pediatric surgery. *Neth J Surg*. 1980;32:92-6

Kumaran N, Shankar, KR, Lloyd DA, et al. Trends in the management and outcome of jejunio-ileal atresia. *Eur J Pediatr Surg* 2002;12:163-7

Lauenstein C. Zur Kolotomie. *Zentralbl Chir* 1888;15:439-40

Lentze MJ. Gastrointestinale Manifestationen bei zystischer Fibrose. *Monatsschr Kinderheilkd* 2001;149:239-45

Mabounje OA, Wang CI, Mahour H. Improved survival of neonates with meconium ileus. *Arch Surg* 1982;117:34-40

Mak GZ, Harberg FJ, Hiatt P, Deaton A, Calhoon R, Brandt ML. T-tube ileostomy for meconium ileus: Four decades of experience. *J Pediatr Surg* 2000;35(2):349-52

Maydl K. Zur Technik der Kolotomie. *Zentralbl Chir* 1888;15:433-9

McPartlin JF, Dickson JAS, Swain VAJ. Meconium ileus: immediate and long-term survival. *Arch Dis Child* 1972;47:207-10

Mishra S, Agarwal R, Jeevasankar M, Deorari AK, Paul VK. Minimal enteral nutrition. *Indian J Pediatr* 2008;75:267-9

Morger R. Zur operativen Behandlung des Mekoniumileus. *Schweiz Med Wochenschr* 1969;99:78-81

Murshed R, Spitz L, Kiely E, Drake D. Meconium ileus: a ten-year review of thirty-six patients. *Eur J Pediatr Surg* 1997;7:275-7

Mushtaq I, Wright VM, Drake DP, Mearns MB, Wood CBS. Meconium ileus secondary to cystic fibrosis: The East London experience. *Pediatr Surg Int* 1998;13:365-9

Nagar H. Meconium ileus – is a single surgical procedure adequate? *Asian J Surg* 2006;29(3):161-4

Nasir GA, Rahma S, Kadim AH. Neonatal intestinal obstruction. *East Mediterr Health J* 2000;6(1):187-93

Nguyen LT, Youssef S, Guttman FM, Laberge JM, Albert D, Doody D. Meconium ileus: Is a stoma necessary? *J Pediatr Surg* 1986;21(9):766-8

Noblett HR. Treatment of uncomplicated meconium ileus by gastrografin enema: A preliminary report. *J Pediatr Surg* 1969;4(2):190-7

Noblett HR. Meconium ileus. In: Ravitch MM, Welch KJ, Benson CD, Aberdeen E, Randolph JG, eds. *Pediatric Surgery*. 3rd ed. Chicago, USA: Year Book Medical Publishers, 1979:943-52

O'Connor A, Sawin R. High morbidity of enterostomy and its closure in premature infants with necrotizing enterocolitis. *Arch Surg* 1998;133:875-80

Oliveira MCLA, Reis FJC, Monteiro APAF, Penna FJ. Effect of meconium ileus on clinical prognosis of patients with cystic fibrosis. *Braz J Med Biol Res* 2002;35:31-8

O'Neill JA, Grosfeld JL, Boles ET, Clatworthy HW. Surgical treatment of meconium ileus. *American J Surg* 1970;119:99-105

Ordorica-Flores RM, Brancho-Blanchet E, Nieto-Zermeño J, et al. Intestinal anastomosis in children: A comparative study between two different techniques. *J Pediatr Surg* 1998;33:1757-9

Palmieri T, Kimura K, Soper RT, Mitros FA. A staged surgical approach to save ischemic bowel. *J Pediatr Surg* 1993;28(6):861-2

Patil VK, Kulkarni BK, Jiwane A, Kothari P, Poul S. Intestinal atresia: An end-to-end linear anastomotic technique. *Pediatr Surg Int* 2001;17:661-3

Pokorny WJ. Necrotizing enterocolitis. In: Spitz L, Coran AG, eds. *Pediatric Surgery: Rob and Smiths Operative Surgery*. 5th ed. London, England: Chapman and Hall Medical, 1995:411-22

Rehbein F, Halsband H. A double-tube technique for the treatment of meconium ileus and small bowel atresia. *J Pediatr Surg* 1968;3(6):723-6

Rescorla FJ, Grosfeld JL. Intestinal atresia and stenosis: Analysis of survival in 120 cases. 1985;98:668-76

Rescorla FJ, Grosfeld JL, West KJ, Vane DW. Changing patterns of treatment and survival in neonates with meconium ileus. *Arch Surg* 1989;124:837-40

Rescorla FJ, Grosfeld JL. Contemporary management of meconium ileus. *World J Surg* 1993;17:318-25

Rescorla FJ, Grosfeld JL. Meconium ileus. In: Spitz L, Coran AG, eds. *Pediatric Surgery: Rob and Smiths Operative Surgery*. 5th ed. London, England: Chapman and Hall Medical, 1995:359-71

Santulli TV, Blanc WA. Congenital atresia of the intestine: Pathogenesis and treatment. *Ann Surg* 1961;154:939-48

Sawyer SM, Tayler R, MacMahon R, Robertson CF. Meconium ileus in cystic fibrosis. *Pediatr Surg Int* 1994;9:180-4

Shet NP, Chainani M. Deflating proximal enterostomy for jejunoileal atresia. *Pediatr Surg Int* 1998;13:455-6

Snyder CL, Miller KA, Sharp RJ, et al. Management of intestinal atresia in patients with gastroschisis. *J Pediatr Surg* 2001;36(10):1542-5

Stauffer UG. Mekoniumileus. In: Bettex M, Genton N, Stockman M, eds. *Kinderchirurgie*. 2. Auflage Stuttgart, Deutschland: Georg Thieme Verlag, 1982;7:54-65

Stauffer UG, Pochon JP. Angeborene Atresien und Stenosen des übrigen Dünndarms und des Dickdarms. In: Bettex M, Genton N, Stockman M, eds. *Kinderchirurgie*. 2. Auflage Stuttgart, Deutschland: Georg Thieme Verlag, 1982;7:54-65

Steiner Z, Mogilner J, Siplovich L, et al. T-Tubes in the management of the meconium ileus. *Pediatr Surg Int* 1997;12:140-1

Stoll-Becker S. Neonataler Aszitis: Mekoniumilius mit Perforation bei Mukoviszidose. *Klin Pädiatr* 2001; 213:26-7

Swenson O. *Pediatric Surgery*. 3rd ed. New York, USA: Appleton-Century-Crofts, 1969

Takahashi A, Suzuki N, Ikeda H, et al. Results of bowel plication in addition to primary anastomosis in patients with jejunal atresia. *J Pediatr Surg* 2001;36(12):1752-6

Tandler J, Zur Entwicklung des menschlichen Duodenums im frühen Embryonalstadium. *Morph Jb* 1902;29:187

Tawil A, Comstock CH, Chang CH. Prenatal closure of abdominal defect in gastroschisis: Case Report and Review of the Literature. *Pediatr Dev Pathol* 2001;4:580-4

Thompson JS, Lanhnas AN, Pinch L, et al. Surgical approach to short bowel syndrome- experience in a population of 160 patients. *Ann Surg* 1995;222(4):600-7

Touloukian RJ. Diagnosis and treatment of jejunoileal atresia. *World J Surg* 1993;17:310-7

Tyson JE, Kennedy KA. Trophic feedings for parenterally fed infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;3

Venugopal S, Shandling B. Meconium ileus: Laparotomy without resection, anastomosis, or enterostomy. *J Pediatr Surg* 1979;14:715-8

Wagget J, Bishop HC, Koop CE. Experience with gastrografin enema in the treatment of meconium ileus. *J Pediatr Surg* 1970;5:649-54

Wagget J, Johnson DG, Borns P, Bishop HC. The nonoperative treatment of meconium ileus by gastrografin enema. *J Pediatr* 1970;77(3):407-11

Wagner U, Eichler I, Götz M. Gastrointestinale Komplikationen bei Zystischer Fibrose: Mekoniumileusäquivalent. *Padiatr Padol* 1986;21:127-34

Wales PW, Dutta S. Serial transverse enteroplasty as primary therapy for neonates with proximal jejunal atresia. *J Pediatr Surg* 2005;40:E31-4

Weller PH, Williams MB. Clinical features, pathogenesis and management of meconium ileus equivalent. *J R Soc Med* 1986;79 Suppl(12):36-7

White JJ, Donnellan WL. Meconium ileus and other meconium obstruction syndromes. In: Donnellan WL, Burington JD, Kimura K, Schäfer JC, White JJ, eds. *Abdominal Surgery of Infancy and childhood*, 1th ed. New York, USA: Harwood academic publishers 1996;19:1-15

Willital GH, Meier H, Scranowitz P. Der heutige Stand in Diagnose und Therapie des Mekoniumileus. *Chirurg* 1977;48:657-62

Winkler R. Stomatherapie. Atlas und Leitfaden für intestinale Stomata. 3. Auflage Stuttgart, Deutschland: Georg Thieme Verlag, 1993

Wit J, Sellin S, Degenhardt P, Scholz M, Mau H. Ist die Bishop-Koop'sche Anastomose bei der Behandlung des Neugeborenenileus noch zeitgemäß? *Chirurg* 2000;71:307-310

Ziegler MM. Meconium ileus. *Curr Probl Surg* 1994;31:731-77

7. ANHANG

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Mikulicz-Verfahren, Doppelläufige Ileostomie mit Anlage einer Spornklemme [aus: Gross, 1971].	8
Bishop-Koop-Anastomose, End-zu-Seit-Anastomose, Sonde zur Spülung verbleibt im aboralen Darmanteil [aus: Bishop, 1957].	9
Bishop-Koop-Anastomose [aus: Rescorla, 1995].	9
Seit-zu-End-Anastomose mit Katheter im aboralen Darmanteil. Eine Klemme vom Pott-Typ verschließt die Stomaöffnung bis zum Katheter [aus: Santulli, 1961].	10
Primäre Resektion und Anastomose nach Swenson [aus: Rescorla, 1995].	10
Enterotomie mit Einlage eines Spülkatheters nach O'Neill [aus: Rescorla, 1995].	11
Spülung des Darms über Katheter durch Enterotomie, Sicherung des Zugangs über Tabaksbeutelnaht [aus: Rescorla, 1995].	12
mBKA [aus: Wit, 2000].	26
Evertierende Allschichtnaht zur Fixation des Schornsteinschenkels an der Bauchwand [aus: Willital, 2000].	26
Schwangerschaftsdauer, N=42.	28
Verteilung des Geburtsgewichts der Neugeborenen, N=42.	29
Einteilung der Neugeborenen nach Geburtsgewicht bezogen auf das Gestationsalter, N=42.	30
Angeborene Grunderkrankungen des Darms in der gesamten Patientengruppe, N=44.	31
Angeborene Grunderkrankungen des Darmes bei Patienten mit primär angelegter mBKA, N=21.	32
Operationsindikationen für mBKA - gestreifte Felder markieren die Fälle der primären Anlage, N=46.	34
Lebensalter bei Anlage der mBKA in Tagen, N=46.	39
Operationsdauer bei Anlage der mBKA, N=34.	40
	80

Schnittführung bei Anlage der mBKA, N=46.....	41
Intraoperative Spülung des Darms in der Gesamtgruppe, N=46.	44
Intraoperative Spülung in der Gruppe mit primär angelegter mBKA, N=21.	45
Postoperativer Beginn des oralen Nahrungsaufbaus, N=42.....	47
Postoperatives Absetzen von Stuhl über das Stoma der mBKA, N=38.	49
Postoperatives Absetzen von Stuhl per Ani, N=42.	49
Zeiträume zwischen Anlage der mBKA und dem Verschluss des Anus praeter, N=39.	51
Übersicht zur Verschlusstechnik der mBKA, N=46.....	52

TABELLENVERZEICHNIS

Übersicht zu Patientengut und erhobenen Daten.	18
Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts bei Kindern mit angeborenen Erkrankungen des Kolons.....	33
Gastrointestinale Nebendiagnosen vor Anlage der mBKA.	36
Extragastrointestinale Begleiterkrankungen.....	37
Übersicht über Grunderkrankungen und Begleiterkrankungen bei Patienten mit langer Operationsdauer.	40
Intraoperativ dargestellte Kalibersprünge des Darmes, N=46.	42
Länge des Schornsteins, N=46.	43
Nahttechnik an der Anastomose, N=46.	43
Intraoperativ angelegte Schienung der mBKA, zur postoperativen Versorgung, N=46.	44
Zeiträume zwischen Anlage mBKA, Relaparotomie und Vorgehen bei Rückverlagerung der Anastomose, N=15.....	53
Operatives Vorgehen bei der Anlage der mBKA bei Patienten mit Relaparotomien.	54
Postoperative Komplikationen im untersuchten Kollektiv.	56

LEBENS LAUF

MEIN LEBENS LAUF WIRD AUS DATENSCHUTZRECHTLICHEN GRÜNDEN IN DER ELEKTRONISCHEN VERSION MEINER ARBEIT NICHT VERÖFFENTLICHT.

SELBSTSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG

„Ich, Anne Trapp, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema:
Die modifizierte Bishop-Koop-Anastomose – eine kinderchirurgische Möglichkeit zur
Behandlung angeborener und erworbener intestinaler Passagestörungen. selbst
verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt,
ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer
Arbeiten dargestellt habe.“

Datum

Unterschrift