

198

Die abdominelle Katastrophe Peritonitis – Pankreatitis – Sepsis

Herausgegeben von
P. Sporn, W. Mauritz, W. Hackl und H. Bergmann

W

VERLAG WILHELM MAUDRICH
WIEN-MÜNCHEN-BERN



Herausgeber der Schriftenreihe:

Steinbereithner, K., Prof. Dr.

Leiter des Ludwig Boltzmann-Institutes für experimentelle Anaesthesiologie und intensivmedizinische Forschung Wien–Linz, Bereich Wien, und der Abteilung für experimentelle Anaesthesiologie, Klinik für Anaesthesie und Allgemeine Intensivmedizin der Universität Wien
A-1090 Wien, Spitalgasse 23

Bergmann, H., Prof. Dr.

Leiter des Ludwig Boltzmann-Institutes für experimentelle Anaesthesiologie und intensivmedizinische Forschung Wien–Linz, Bereich Linz
A-4020 Linz, Krankenhausstraße 9

Bandherausgeber:

Sporn, P., Prim. Prof. Dr.

Institut für Anaesthesiologie, Krankenanstalt Rudolfstiftung
A-1030 Wien, Juchgasse 25

Mauritz, W., Doz. Dr.

Klinik für Anaesthesie und Allgemeine Intensivmedizin der Universität Wien
A-1090 Wien, Spitalgasse 23

Hackl, W., Dr.

Klinik für Anaesthesie und Allgemeine Intensivmedizin der Universität Wien
A-1090 Wien, Spitalgasse 23

Bergmann, H., Prof. Dr.

Leiter des Ludwig Boltzmann-Institutes für experimentelle Anaesthesiologie und intensivmedizinische Forschung Wien–Linz, Bereich Linz
A-4020 Linz, Krankenhausstraße 9

© Copyright 1989 by Verlag für medizinische Wissenschaften Wilhelm Maudrich, Wien
Printed in Austria

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Photokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

All rights reserved (including those of translation into foreign languages). No part of this book may be reproduced in any form – by photoprint, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without written permission from the publishers.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, daß es sich um einen freien Warennamen handle.

Filmsatz und Offsetdruck: Ferdinand Berger & Söhne Gesellschaft m. b. H.,
3580 Horn, Wiener Straße 80

ISBN 3 85175 524 3

Etappenlavagetherapie bei diffuser Peritonitis

D. H. Wittmann, J. M. Bergstein und C. Aprahamian

Einleitung

Heftige Auseinandersetzungen zum besten operativen Therapieverfahren bei der diffusen Peritonitis existieren, seit diese Infektionskrankheiten von Chirurgen behandelt werden (5, 6, 21). Eine Überlegenheit einer der verschiedenen Methoden konnte bisher nicht eindeutig belegt werden, da die vorgestellten Patientenkollektive nicht vergleichbar sind (1–4, 9, 10, 13, 15, 16, 21, 26, 28, 29, 30). Auch heute noch stirbt jeder 2. bis 4. Patient mit einer Bauchfellentzündung (18, 26, 32, 38). Das erklärt die anhaltenden Bemühungen, neue Methoden zur Verbesserung der Therapie zu entwickeln. Fortschritte in der Behandlung der infektionsbedingten Sekundärschäden und der besseren paraoperativen Kontrolle vitaler Funktionen (14, 32, 38) sowie in der antimikrobiellen Chemotherapie (31, 40) haben heute den Weg für eine aggressivere operative Therapie geebnet. So konnte die Idee realisiert werden, abdominelle Wunden offen zu behandeln. Damit können auch bei intraabdominellen Infektionen die Grundprinzipien der Therapie chirurgischer Infektionen „ubi pus ibi evacua“ effektiv angewandt werden.

Im folgenden sollen bereits früher auszugsweise publizierte Ergebnisse mit dargestellt und durch Erfahrungen mit einem neu entwickelten Adhäsivverschluß ergänzt werden.

Material und Methoden

Unter dem Begriff Peritonitis werden hier nur solche Bauchfellentzündungen definiert, deren entzündliches morphologisches Substrat durch Laparotomie in Augenschein genommen bzw. fotografiert werden konnte. Die Begriffe Peritonitis und intraabdominelle Infektion werden synonym verwendet, um auch Formen wie die chemische Peritonitis nach Ulkusperforation zu erfassen, deren Verlauf erst sekundär durch pathogene Aktivitäten von Mikroorganismen charakterisiert ist.

Der Begriff Letalität bezieht sich auf die im Krankenhaus während des aktuellen Aufenthalts verstorbenen Patienten, unabhängig, ob sie an der Peritonitis und deren Folgen oder an anderen Krankheiten verstorben sind. Bezüglich der Begriffe, die nicht eindeutig definiert sind, wie z. B. Herzinsuffizienz, wird auf die Definition bei der Beschreibung der Indizes verwiesen (8, 11, 17, 22, 26, 30, 36, 39).

Die definierbaren Parameter aller Patienten sind von Beginn an auf einem speziellen Protokollbogen dokumentiert worden. Dieser Protokollbogen mußte nach 2 Jahren neueren Erkenntnissen entsprechend geändert werden. Ein Teil der im neuen Bogen aufgenommenen Kriterien konnte retrospektiv bei den bereits behandelten Patienten nicht mehr exakt erhoben werden (z. B. Glasgow Coma Score).

Im gleichen Zeitraum wurden alle anderen Patienten mit Peritonitis nach der oben angegebenen Definition erfaßt und die für die Entwicklung eines Prognoseindex relevant erscheinenden Daten auf vorbereiteten Protokollbögen dokumentiert. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden an anderer Stelle publiziert. Hier sollen diese Daten nur zu Vergleichszwecken genutzt werden.

Die auf den Protokollbögen erfaßten Daten der Etappenlavagetherapie-Patienten wurden im Personal Computer Apple III im Rahmen eines in BASIC geschriebenen Programms erfaßt und ausgewertet. Neben den üblichen statistischen Testverfahren zur Definition der Verteilungen und entsprechender parametrischer und nonparametrischer Vergleiche erfolgte die Risikofaktoranalyse mit Hilfe der logischen multifaktoriellen Diskriminanzanalyse (SPSS).

Taktik und Operationstechnik

Die Entscheidung zur Einleitung der Etappenlavagetherapie erfolgte ausschließlich während des Ersteingriffs, nachdem durch die Beurteilung des Lokalbefundes die Informationen zur Beurteilung des Schweregrades der Infektion vollständig sind (siehe Indikation zur Etappenlavagetherapie).

Der Schnitt wird ausreichend weit gewählt, um eine optimale Übersicht zu erhalten und eine gute Druckentlastung der Bauchhöhle zu gewährleisten. Jeder Winkel der Bauchhöhle wird inspiziert und mit Ringer-Lösung (im Mittel etwa 8 bis 10 Liter/Sitzung) sauber gespült, um eitriges Exsudat und Fremdkörper sowie Adjuvantien (38) zu entfernen. Dabei muß der Darm in der Regel eventriert werden.

Eiter und Nekrosen werden auf 4–6 verschiedene Nährmedien zur sofortigen aeroben und anaeroben Bebrütung und Anzüchtung der Infektionserreger gebracht. Hiernach erfolgt die systemische, also i.v. Verabreichung der Antibiotika unter den Kriterien der kalkulierten Therapie (40).

Nun wird die Infektionsquelle ausgeschaltet, um den weiteren Zustrom infektiöser toxischen Materials in die Bauchhöhle zu unterbinden. Die vollständige Elimination der Nekrosen wird beim Ersteingriff nicht erzwungen, da sich nekrotisches Gewebe nach 3 bis 4 Tagen Etappenlavagetherapie oft besser demarkiert hat und somit besser und unter günstigeren Bedingungen (z. B. nach Besserung der Gerinnungsfaktoren) entfernen läßt.

So haben wir z. B. nekrotische Anastomosen erst am 3. und 4. Tag der Etappenlavagetherapie entfernt, da das initiale multiple Organversagen einen zu ausgehenden Eingriff verbot. Solche kritischen Bereiche lassen sich temporär gut in feuchte Gaze-Streifen packen und die endgültige chirurgische Sanierung kann zum Zeitpunkt der Wahl unter besseren Bedingungen erfolgen.

Die definierbaren Parameter aller Patienten sind von Beginn an auf einem speziellen Protokollbogen dokumentiert worden. Dieser Protokollbogen mußte nach 2 Jahren neueren Erkenntnissen entsprechend geändert werden. Ein Teil der im neuen Bogen aufgenommenen Kriterien konnte retrospektiv bei den bereits behandelten Patienten nicht mehr exakt erhoben werden (z. B. Glasgow Coma Score).

Im gleichen Zeitraum wurden alle anderen Patienten mit Peritonitis nach der oben angegebenen Definition erfaßt und die für die Entwicklung eines Prognoseindex relevant erscheinenden Daten auf vorbereiteten Protokollbögen dokumentiert. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden an anderer Stelle publiziert. Hier sollen diese Daten nur zu Vergleichszwecken genutzt werden.

Die auf den Protokollbögen erfaßten Daten der Etappenlavagetherapie-Patienten wurden im Personal Computer Apple III im Rahmen eines in BASIC geschriebenen Programms erfaßt und ausgewertet. Neben den üblichen statistischen Testverfahren zur Definition der Verteilungen und entsprechender parametrischer und nonparametrischer Vergleiche erfolgte die Risikofaktoranalyse mit Hilfe der logischen multifaktoriellen Diskriminanzanalyse (SPSS).

Taktik und Operationstechnik

Die Entscheidung zur Einleitung der Etappenlavagetherapie erfolgte ausschließlich während des Ersteingriffs, nachdem durch die Beurteilung des Lokalbefundes die Informationen zur Beurteilung des Schweregrades der Infektion vollständig sind (siehe Indikation zur Etappenlavagetherapie).

Der Schnitt wird ausreichend weit gewählt, um eine optimale Übersicht zu erhalten und eine gute Druckentlastung der Bauchhöhle zu gewährleisten. Jeder Winkel der Bauchhöhle wird inspiziert und mit Ringer-Lösung (im Mittel etwa 8 bis 10 Liter/Sitzung) sauber gespült, um eitriges Exsudat und Fremdkörper sowie Adjuvantien (38) zu entfernen. Dabei muß der Darm in der Regel eventriert werden.

Eiter und Nekrosen werden auf 4–6 verschiedene Nährmedien zur sofortigen aeroben und anaeroben Bebrütung und Anzüchtung der Infektionserreger gebracht. Hiernach erfolgt die systemische, also i.v. Verabreichung der Antibiotika unter den Kriterien der kalkulierten Therapie (40).

Nun wird die Infektionsquelle ausgeschaltet, um den weiteren Zustrom infektiöser toxischen Materials in die Bauchhöhle zu unterbinden. Die vollständige Elimination der Nekrosen wird beim Ersteingriff nicht erzwungen, da sich nekrotisches Gewebe nach 3 bis 4 Tagen Etappenlavagetherapie oft besser demarkiert hat und somit besser und unter günstigeren Bedingungen (z. B. nach Besserung der Gerinnungsfaktoren) entfernen läßt.

So haben wir z. B. nekrotische Anastomosen erst am 3. und 4. Tag der Etappenlavagetherapie entfernt, da das initiale multiple Organversagen einen zu ausgedehnten Eingriff verbot. Solche kritischen Bereiche lassen sich temporär gut in feuchte Gaze-Streifen packen und die endgültige chirurgische Sanierung kann zum Zeitpunkt der Wahl unter besseren Bedingungen erfolgen.

Nach Beendigung der Sanierungs- und Säuberungsmaßnahmen und nach Anordnen der Darmschlingen nach Noble ohne Nahtfixierung wird an die Faszienränder der temporäre Wundverschlußmechanismus (Reißverschluß, Schienengleitverschluß oder Adhäsivverschluß) mit fortlaufender Naht genäht, wobei das Material weit genug (bis 30 cm) gewählt werden muß, um eine optimale Druckentlastung der Bauchhöhle (Nierenfunktion, Lungenfunktion) zu gewährleisten. Der Verschluß wird nun adaptiert und der Subkutanbereich der Bauchdecken mit feuchten Streifen geschützt.

Der Patient bleibt hiernach beatmet und bekommt noch im Operationssaal einen Periduralkatheter zur Ausschaltung des Sympathikotonus (Darmmotilität) und der Schmerzen. Invasive Druckmessungen im großen und kleinen Kreislauf sind meist unverzichtbar. Die Indikation zur Hämofiltration wird frühzeitig und großzügig gestellt. Die Flüssigkeitsbilanz bleibt bis zum Ende der Etappenlavage-therapie eher negativ.

Im 24-Stunden-Intervall folgen die weiteren Operationen, nachdem das therapeutische Prozedere unter Umständen mit erfahrenen Kollegen koordiniert wird. Aus dem Verlauf kann sich eine Änderung des Konzeptes ergeben. Ein Reißverschluß muß unter Umständen nach 5 bis 6 Tagen, wenn das entzündliche Ödem rückläufig ist, durch einen mit schmalerem Rand ersetzt werden, um die Bauchdeckenränder wieder einander zu nähern. Bei Verwendung des Adhäsivverschlusses ist dies nicht notwendig.

Der endgültige Verschluß der Bauchdecken erfolgt, wenn sich keine neuen Nekrosen in der Bauchhöhle gebildet haben, das entzündliche Ödem verschwunden ist, die Subkutanbereiche gutes Granulationsgewebe zeigen, und hohe Sicherheit besteht, daß die Infektionsquelle dauerhaft ausgeschaltet ist und sich keine neuen Lekagen bilden können. Die Faszien werden dabei fortlaufend mit einem Poliamidfaden vereinigt und die Haut ebenfalls ohne Einlage von Drainagen durch fortlaufende Naht mit einem dünnen Nylonfaden verschlossen.

Kann die Bauchhöhle nach 7–10 Tagen noch nicht endgültig verschlossen werden, wird in Abhängigkeit vom Lokalfund und rückläufigen klinischen Infektionszeichen das Intervall zwischen zwei Etappenlavagen auf 48 Stunden ausgedehnt. In der Regel ist es dann nicht mehr notwendig, den nach Noble angeordneten Darm zu eventrieren. Es werden in diesem Stadium lediglich die Abszeßprädispositionsstellen der Abdominalhöhle, wie die subphrenischen und paracolicen Bereiche sowie der Douglas'sche Raum gespült. Darmanteile dürfen nicht mit dem Peritoneum parietale verkleben. Unter Umständen kann eine Folie dazwischen gelegt werden. Die Fascienränder der vorderen Bauchwand werden in dieser Phase genähert, indem schmalere Schienengleitverschlüsse unter leichtem Zug als Ersatz für die initial notwendigen breiteren eingenäht werden.

Der normale gassterilisierte Reißverschluß kann nur im Zusammenhang mit Marlex benutzt werden, wenn übermäßige intraabdominelle Drucksteigerungen ausgeglichen werden sollen, die durch Ileus und entzündliches peritoneales Oedem entstehen. Bei Besserung und intraabdomineller Volumenabnahme muß der Reißverschluß und auch der Schienengleitverschluß ausgewechselt und der geringeren Weite der Laparotomiewunde angepaßt werden. Beim Adhäsivver-

schluß VELCRO® (Technik siehe unter „Ergebnisse“) ist dies nicht nötig, da überstehende Anteile abgeschnitten werden können und so die Verschußgröße jederzeit leicht der Weite der Laparotomiewunde angepaßt werden kann. Eine gewisse Restspannung der Faszien ist dabei erwünscht, um einer seitlichen Faszienn retraktion entgegenzuwirken.

Grundsätzlich erfolgen alle Lavagen nicht im Bett auf der Intensivstation, sondern ausschließlich im bauchchirurgischen Operationssaal mit voller Mannschaft unter optimalen Bedingungen.

Ergebnisse

Bei 117 Patienten wurden geplante Reinterventionen bei temporärem Bauchdeckenverschluß durchgeführt. 100 Patienten davon wurden von 1980 bis 1986 in Hamburg behandelt. Bei 17 Patienten wurden 63 geplante Relaparotomien im Department of Surgery im Medical College of Wisconsin mit einem neuen Adhäsivverschluß durchgeführt. Die 100 Hamburger Patienten mit diffuser Peritonitis repräsentieren einen Anteil von 15% aller 683 Peritonitiskranken von 1970–1987. Die Letalität dieser 52 Frauen und 48 Männer betrug 23%. Die Altersverteilung geht aus Abb. 1 hervor. Ein signifikanter Unterschied besteht zwischen der Gruppe der Nicht-Überlebenden: Mittelwert (MW) $\pm$ Standardabweichung (SD) = 55 ± 20 Jahre, Median (Minimum, Maximum) = 72 (24–78) Jahre und der Gruppe der Überlebenden: 59 ± 18 Jahre, Median = 59 (10–91) Jahre.

Eine postoperative Peritonitis hatten 43 Patienten, davon verstarben 11 = 26%. Von diesen 43 Patienten waren 11 nach vorausgegangener operativer Therapie der Peritonitis zu uns von auswärtigen Krankenhäusern verlegt worden. Keiner dieser Patienten ist gestorben. Von 57 Patienten mit einer spontanen Peritonitis starben 12 (= 21%). Die Ätiologie der intraabdominellen Infektionen geht aus Tabelle 1 hervor.

Der Ausgangsort der Infektionen (Tabelle 2) war bei 37% der Patienten der Dickdarm. Acht von zehn Patienten, bei denen die Appendix Ausgangsort der

Tabelle 1: Ätiologie der nichtabdominellen Infektionen

Ätiologie	n	davon gestorben	
		n	%
Spontane Peritonitis	57	12	21
Perforation	48	11	23
Durchwanderungsperitonitis	9	1	11
Postoperative Peritonitis	43	12	28
Nahtinsuffizienz	20	6	30
Iatrogenes Leck	4	0	0
Duodenalstumpfsuffizienz	6	3	50
Rupturierte Abszesse	13	7	44

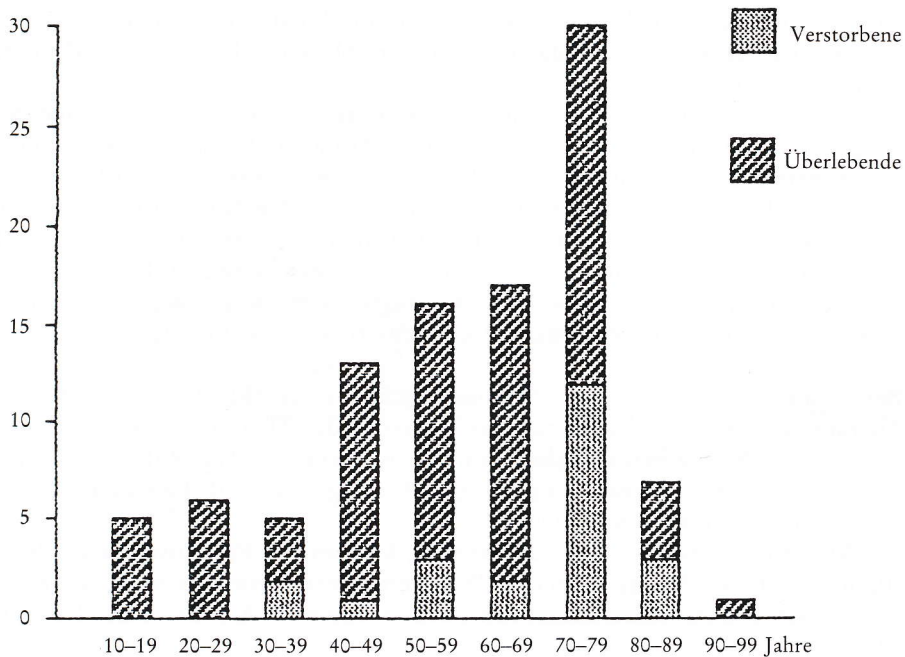


Abb. 1: Altersverteilung von 100 Patienten mit diffuser Peritonitis und Etappenlavage (Hamburger Krankengut 1980–86)

Infektion war, wurden wegen nicht zu kontrollierender Sepsis zu uns verlegt. Von den Patienten mit Peritonitisursprung im Magen/Duodenumbereich sind signifikant ($p > 0,1$; Chi Quadrat Test) mehr gestorben als von den übrigen. Es handelte sich dabei ausnahmslos um 4 postoperative und 3 spontane Bauchfellentzündungen.

Das Peritoonealexsudat war bei 14 (2) Fällen gallig, bei 62 (16) eitrig, bei 34 (10) kotig, bei 11 (5) eitrig-kotig und bei 22 (7) fibrinös. In Klammern steht die Zahl

Tabelle 2: Infektionsursprung

	n	davon gestorben	
		n	%
Magen/Duodenum	15	6	40
Gallenweg-Pankreas	7	1	14
Dünndarm und Meckel Divert.	31	9	29
Appendix	10	1	10
Dickdarm	37	7	19
Uterus/Adnexe	5	1	20
Nieren	3	1	33

der Verstorbenen, für die das entsprechende Merkmal zutrifft. Die Gesamtzahl addiert sich nicht auf 100, da mehr als ein Merkmal bei gleichen Patienten beobachtet wurde.

Alle in diese Studie aufgenommenen Hamburger Patienten hatten eine weit fortgeschrittene Infektion, die im Median 98 Stunden alt war. Bei 52 Patienten war es bereits zum Zeitpunkt der Aufnahme zu einer Funktionsbeeinträchtigung von mehr als einem Organsystem gekommen. Nach den Peritonitis-Indizes PIA II und MPS lag die prognostizierte Letalität über 50%. 16 Patienten hatten die Zeichen des Versagens von 3 Organ-Systemen, 5 von 4 Systemen. Die Leberfunktionsbeeinträchtigung wurde wegen ihrer ungünstigen Prognose (Letalität: 14/30 = 47%) (Anstieg der Leberenzyme und des Bilirubinwertes (über 1,5 mg/dl)) eingeschlossen.

Bei 8 Patienten ließ sich ein multiples Organversagen (MOF), das über den 3. Therapietag fortbestand oder sich erst während der Therapie entwickelte, nicht beherrschen. Sie starben im Schnitt am 8. postoperativen Tag; 4 davon innerhalb der ersten 4 Tage, 3 zwischen dem 4. und 10. Tag, ein MOF-Patient am 23. Tag am chronischen Lungenversagen.

Als Maß für die Schwere der Erkrankung können die Prognoseindizes PIA II (Peritonitis Index Altona II) und MPS (Mannheimer Peritonitis Score) angenommen werden: 30 Patienten hatten einen ungünstigeren PIA II Score als -1,315, bei

Tabelle 3: Risikofaktoren

	n	davon gestorben	
		n	%
Asthma bronchiale	5	2	40
Chronische Niereninsuffizienz	18	7	39
Leberzirrhose	8	3	38
Lungentuberkulose	3	1	33
Pyelonephritis	3	1	33
Herzinsuffizienz Grad IV	19	6	32
Herzrhythmusstörungen	28	6	32
Chronische Bronchitis	10	3	30
Malignom als Begleiterkrankung	14	4	29
Diabetes mellitus	16	4	25
Zustand nach Myokardinfarkt	12	3	25
Malignom als Ursache	9	2	22
Lungenemphysem	25	5	20
Gerinnungsstörungen	6	1	17
Hypertonus	20	2	10
kardial	59	15	25
renal	21	8	38
hepatal	8	3	37
pulmonal	18	6	33
Malignität	23	6	26

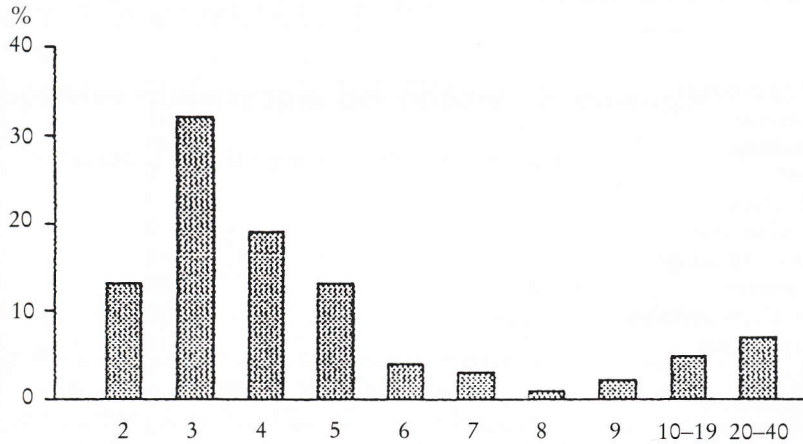


Abb. 2: Zahl der Eingriffe (Etappenlavage) pro Patient (n = 100)

dem eine 97,5%ige Wahrscheinlichkeit, nicht zu überleben, ermittelt wurde. Von diesen 30 Patienten starben 12 nach Etappenlavagetherapie.

Die Berechnung der Werte nach dem MPS ergab für die Überlebenden einen Median von 15,1 (1–23) und für die Verstorbenen einen Median von 16,6 (10–26). (Der Median der Verstorbenen bei den Referenzpatienten (23) liegt bei 14, der der Überlebenden bei 11.)

Zusätzliche Begleiterkrankungen als Risiken mit Einfluß auf den Ausgang der intraabdominellen Infektionen fanden wir bei über der Hälfte der Fälle, wobei mehrere Risiken bei einzelnen Patienten gehäuft vorkamen (Tabelle 3). Als prognostisch ungünstig zeigten sich dabei die chronische Niereninsuffizienz, das Asthma bronchiale und die Leberzirrhose. Patienten mit einem Hypertonus hatten dahingegen eine Letalität von 10%. Wegen der geringen Fallzahlen erfolgte keine statistische Auswertung dieser Parameter.

Bei der Aufnahme fanden sich pathologische Laborwerte im Serum-Kreatinin bei 39%, Bilirubin bei 44%, Serum-pH bei 26%, Pulsfrequenz über 100 bei 74%, Hämatokrit bei 30%, Thrombozyten bei 23%, Gerinnungsstörungen bei 24% und ein pathologischer Blutdruck bei 31% der Patienten. Bei 7 Patienten waren die Leukozytenzahlen unter 3000/ml, 2 davon starben; bei 15 lagen sie über 20.000/ml, hiervon starben 33%.

In Tabelle 4 sind die Operationsverfahren aufgelistet und in Beziehung zum Ausgang der Krankheit gesetzt. Im Schnitt wurden 6,1 Eingriffe pro Patient durchgeführt, Median 4 (2–39), (Abb. 2). Bei 17 Patienten wurde wegen Ileus eine Dennissonde gelegt.

Bei den geplanten Relaparotomien wurden in 57 Fällen Befunde erhoben, die operativ korrigiert werden mußten. Sie sind in der Tabelle 5 aufgelistet. Die in

Tabelle 4: Operationsverfahren

	n	davon gestorben
Nur Laparotomie	12	3
Adhäsiolyse	11	1
Übernähung	24	8
Drainage	6	1
Spüldrainage	3	0
Abszeßdrainage	2	1
Gallenwegsdrainage	4	0
Anus praeter	25	4
Magen-Darmresektion	30	10
Organresektion	18	3
Exstirpation	6	2
Appendektomie	6	2
Cholezystektomie	2	0
Milzexstirpation	2	1
Digitoklasie, Pankreas	2	1
Pankreasgangblockung	1	1

Tabelle 6 zusammengefaßten Komplikationen traten noch während der Therapie oder nach Verschuß der Bauchwunden auf.

Escherischia coli war der häufigste Erreger; wir isolierten ihn bei 78 Patienten und bei allen Verstorbenen zu Beginn der Behandlung. Typische obligate Anaerobier wurden häufig zu Beginn, seltener während und nach der Therapie isoliert. Die initiale Antibiotikatherapie bestand aus der Kombination eines „Coli-Cephalo-

Tabelle 5: Bei Etappenlavage erkannte Komplikationen

	n	davon gestorben
Nahtinsuffizienz Übernähung	4	2
Anastomoseninsuffizienz	8	2
Stumpfsuffizienz	8	2
Iatrogenes Darmleck	2	0
Intraabdominelle Blutungen	12	3
Intraabdominelle Abszesse	7	4
Pankreas- und retroperitoneale Nekrosen	2	1
Dünndarmnekrose	2	0
Omentumnekrose	2	0
Anus praeter-Nekrose	4	1
Ovarialnekrose	1	0
Durchblutungsstörungen Fundus ventriculi	1	0
Mesenterialeinriß	1	0
Gallenblasennekrosen	1	0
Gallenleck nach Leberruptur	1	0

Tabelle 6: Postoperative Komplikationen

	n	davon Überlebende
<i>pulmonal</i>		
Intubierte mehr als 2 Tage	100	76
Pneumonie	43	29
Lungenembolie	1	0
Lungenfibrose	1	1
<i>kardial</i>		
Herzinsuffizienz	2	1
Herzinfarkt	9	3
Myokarditis, Perikarditis	3	2
Herzstillstand	26	2
<i>renal</i>		
Niereninsuffizienz	13	7
dialysepflichtige Niereninsuffizienz	8	6
Harnwegsinfektionen	33	24
<i>hepatisch</i>		
Cholestase	3	2
Blutung	1	0
Leberinsuffizienz	9	7
<i>gastrointestinal</i>		
mechanischer Ileus	7	7
Ulkusblutung	2	2
Darmfistel	3	3
<i>zerebral</i>		
zerebraler Insult	1	0
Coma bei short bowel	1	0
Durchgangssyndrom	1	1
<i>infektiös</i>		
Bakteriämie	26	24
Sepsis	23	12
intra- und extraabdominelle Abszesse	7	6
<i>Wundheilung</i>		
aseptische Wunddehiszenz	9	6
Infektionen der Bauchwunde	9	9

sporins“ (40) mit dem gegen Anaerobier gut wirkenden Metronidazol. Kam es innerhalb von wenigen Tagen nicht zum Rückgang der Infektion, so wurden Antibiotika gewählt, die neben einer guten Wirkung auf die Leitkeime *Escherichia coli* und *Bacteroides fragilis* die Lücken der davor gegebenen Antibiotika füllten und auf die selektionierten resistenten Keime wirkten. Das Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung kam meistens zu spät und war nur in seltenen Fällen eine Hilfe.

Postoperativ wurde durchschnittlich 17 Tage beatmet, der Periduralkatheter (PD) lag im Schnitt für 8,6 Tage, Median 9 (3–44), Komplikationen wurden nicht

beobachtet. 14 Patienten wurden 23 (5–65) Tage hämofiltriert, 10 länger als 14 Tage. 93 Patienten erhielten im Schnitt 15 Blutkonserven, Median 8 (1–99). Mehr als 20 Konserven brauchten: 19 Patienten, 11–20 Konserven: 23 Patienten, 6–10 Konserven: 18 Patienten, 5 Konserven: 11 Patienten und 4 Konserven: 9 Patienten.

Die Therapie dauerte durchschnittlich 40 Tage, Median 33 (3–183). 24 Patienten verstarben zwischen dem 3. und 71. Tag nach Therapiebeginn und im Schnitt 17,8 Tage, Median 9 (1–48) nach der letzten Operation. Die Todesursachen sind im Zusammenhang mit der Etappenlavagetherapie-Dauer in Tabelle 7 dargestellt.

Nach der letzten Operation verheilten die Wunden bei 83/94 Patienten „primär“, das heißt, es kam zu keiner Infektion der Bauchwunde. Aseptische Wunddehissenzen wurden bei 9 Patienten gesehen.

Aufgrund unserer Erfahrungen ergeben sich folgende *Indikationsbereiche* für die Etappenlavagetherapie:

1. Diffuse Peritonitis, bei der die Abdominaltoilette unvollständig bleibt.
2. Diffuse Peritonitis, bei der die Herdsanierung unsicher bleibt.
3. Diffuse Peritonitis, bei der nach einem Eingriff relaparotomiert werden muß.
4. Diffuse Peritonitis, die primär mit einem Versagen von mindestens 2 Organsystemen einhergeht.
5. Diffuse Peritonitis mit massivem entzündlichem Ödem, das einen spannungsfreien Bauchdeckenverschluß nicht zuläßt.

Bauchdeckenverschluß

Der temporäre Bauchdeckenverschluß erfolgte bei 21 Hamburger Patienten mit Hilfe von Drahtplatten nach Reverdin, in 26 Fällen wurde der einfache Reißverschluß, in 53 Fällen der Schienengleitverschluß Ethizip® eingesetzt und bei 17 Patienten wurde die Bauchdecke vorübergehend mit dem Adhäsivverschluß Velcro® adaptiert. Bei diesen 17 Patienten aus dem Department of Surgery des Medical College of Wisconsin wurde der *Adhäsivverschluß* erstmalig klinisch eingesetzt. Die Technik ist in den Abb. 3 a–c und 4 dargestellt. Die Kraft, die aufgewendet werden muß, um die Haftung beider Seiten zu überwinden, betrug mehr als ein 20faches derjenigen, die zu einer Ruptur des Schienengleitverschlusses führt. Sie entspricht etwa der mittleren Berstungsspannung einer Faszie. Die ausführliche Darstellung der Untersuchungsergebnisse wird an anderer Stelle publiziert (Surgical Infection Society, Annual Meeting 1989). Hier soll nur die *Technik* erläutert werden.

Die Schlingenseite der etwa 30 x 60 cm großen Kunststoffgewebeplatte wird so zurechtgeschnitten, daß sie der Größe der Wunde entspricht. Dann wird ein Rand der Schlingenseite an die Bauchdeckenfaszie durch fortlaufende Naht mit Poliamid Nr. 1 genäht und der andere Rand unter die gegenüberliegende Bauchdecke zwischen Peritoneum parietale und viscerales geschoben (Abb. 3 a). Die entsprechend getrimmte Hakenseite wird mit gleicher Technik an die gegenüberliegenden Faszien genäht (Abb. 3 b). Dann erfolgt die Adaption der Haken und Schlingenseite unter leichtem Zug auf die Faszien (Abb. 3 c). Bei späteren

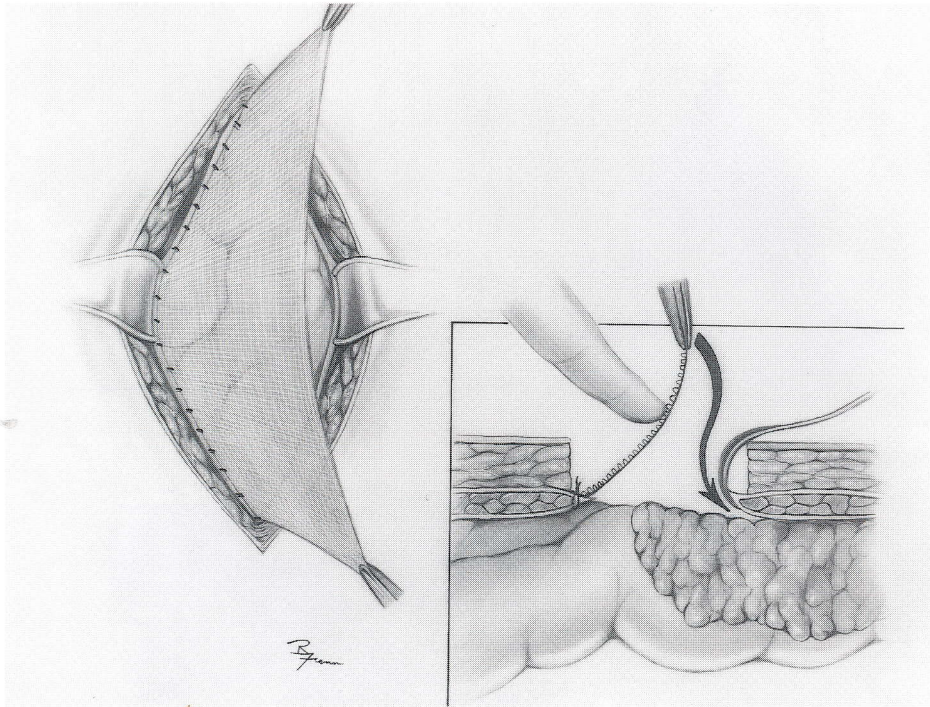


Abb. 3 a: Adhäsivverschluß (Einnähen der Schlingenseite)

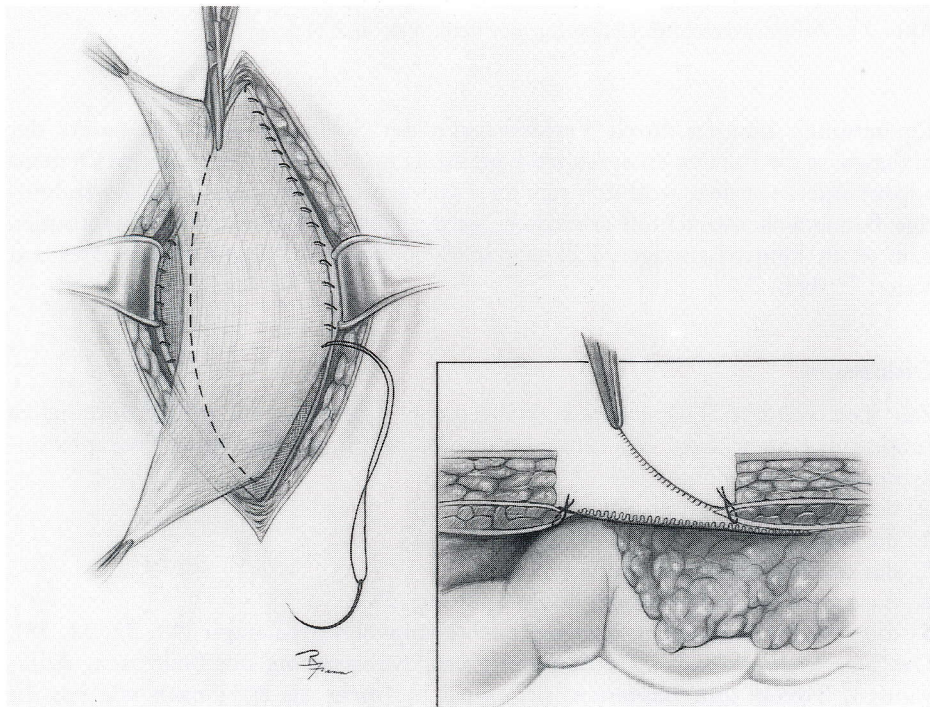


Abb. 3 b: Adhäsivverschluß (Einnähen der Hakenseite)

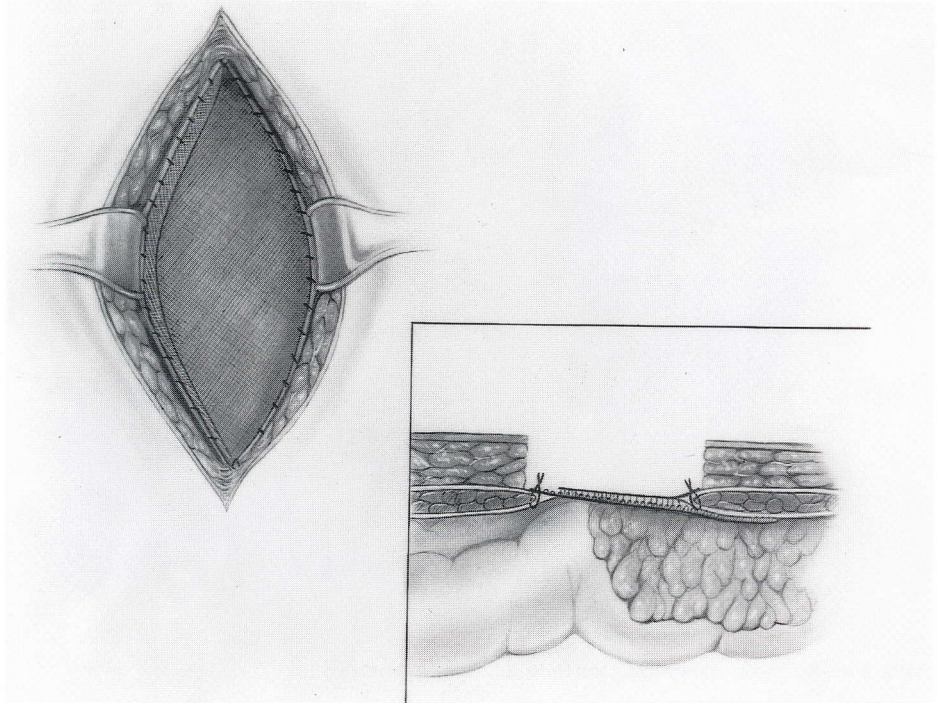


Abb. 3 c: Adhäsivverschluß (Adaption der Schlingen und Haken)

Operationen können durch Verkleinerung der Schlingen- und besonders der Hakenseite die Faszien entsprechend der Abnahme des intraperitonealen Oedems approximiert werden, wodurch sich die Faszien nicht retrahieren und der endgültige Bauchdeckenverschluß erleichtert wird (Abb. 4). Bei den 63 Laparotomien kam es in keinem einzigen Fall zu einer Ruptur des Adhäsivverschlusses mit Velcro® (Abb. 7).

Diskussion

Zur Zeit werden 5 Operationsverfahren zur Therapie von intraabdominellen Infektionen praktiziert. Die Indikationsbereiche der verschiedenen Therapiekonzepte überlagern sich:

1. das Standardverfahren (21),
 2. die kontinuierliche Peritoneallavage (7, 25),
 3. das offen gelassene Abdomen (13),
 4. die kontinuierliche dorsoventrale Spülung (28),
 5. die geplante Relaparotomie oder auch Etappenlavagetherapie (19, 33, 34, 35).
- Das Standardverfahren (Herdsanierung und Ausräumung der Nekrosen, Adjuvantien, Toxine und Bakterien) (21) wird bei mehr als 80% nach wie vor die

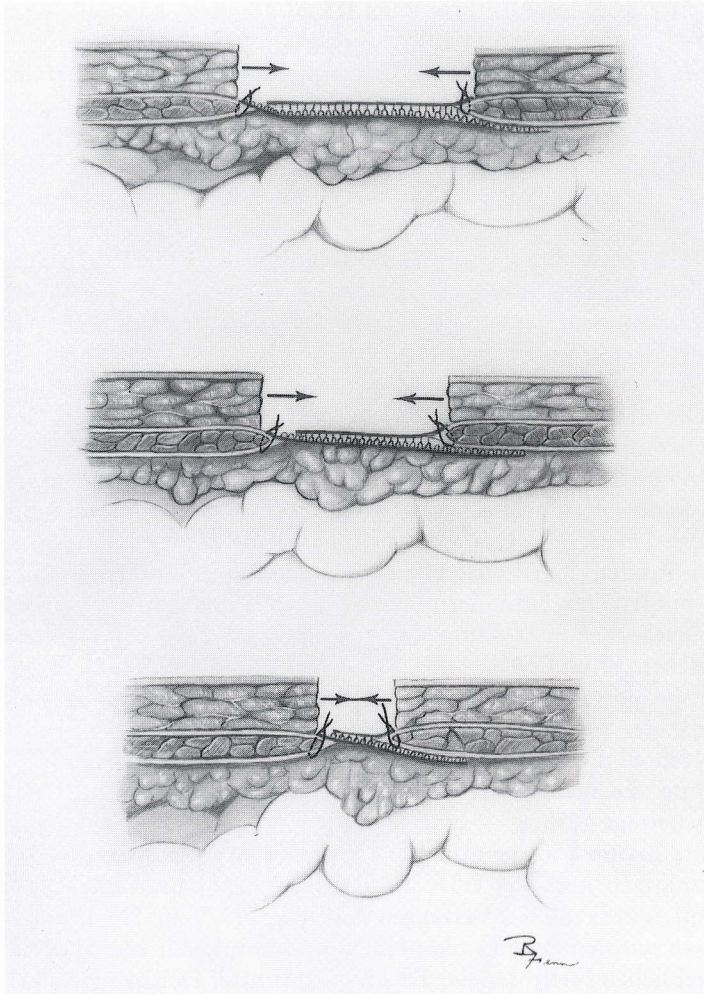


Abb. 4: Querschnitt durch die Bauchdecke: Verringerung der Öffnung durch Verkleinerung des Abstandes zwischen den Faszienrändern

Grundlage der erfolgreichen Peritonitistherapie bleiben, nämlich bei Patienten, deren Infektionsanamnese kurz ist und bei denen die Herdsanierung keine Probleme bietet. Im Hamburger Krankengut von 6 Jahren traf dies für 85% der Patienten bei einer Letalität zwischen 20 und 30% zu.

Einen vergleichbaren Indikationsbereich hat die kontinuierliche Peritoneallavage (2, 7). Kontrollierte und einwandfrei randomisierte prospektive Studien bei ausreichenden Patientenzahlen existieren z. Z. im deutschen Sprachraum trotz gegenteiliger Aussagen nicht (2, 24). Die Möglichkeit, über die Spülflüssigkeit Verlaufskontrollen indirekter Prognoseparameter, wie u. a. des Endotoxins, der

PMN-Elastase und des Antithrombins III zu erhalten, kann alleine nicht überzeugen (27). Ihr stehen die Drainagekomplikationen gegenüber.

Für die schweren Formen der Peritonitis, die mit einer hohen Letalität von 40–60% einhergehen (4, 18, 29), ist die kontinuierliche postoperative Lavage nicht geeignet. Besonders an diesem Krankengut entfachen sich die Streitgespräche. Die unterschiedlichen Standpunkte ergeben sich aus der Tatsache, daß der Schweregrad der Erkrankung nicht exakt definierbar ist. Ansätze zur Lösung des Problems sind mit der Entwicklung von Peritonitis-Indizes gegeben (8, 17, 26, 30, 33, 39). Eine Reihe von präoperativ erhobenen Parametern definieren das Ausmaß der infektionsbedingten Schäden in Abhängigkeit von der Vorschädigung des Kranken. Dadurch wird ein Leistungsvergleich der verschiedenen Therapieverfahren objektiver.

15% der Peritonitiskranken lassen sich mit dem Standardverfahren allein nicht sanieren. Die offenen bzw. halboffenen Operationsstrategien haben die Verbesserung der Therapieergebnisse dieser schwerst vorgeschädigten Patienten zum Ziel. Von den drei operativen Verfahren, die sich für dieses Krankengut anbieten, wird die Methode des offen gelassenen Abdomens besonders von den Franzosen und Amerikanern bevorzugt. Das Laparostoma bleibt dabei mit vaselinegetränkten oder NaCl-Streifen abgedeckt. Hauptnachteile dieses Vorgehens sind der hohe Anteil der mitgeteilten Dünndarmfisteln von 15% und die später immer notwendige Bauchdeckenrekonstruktion (Literaturübersicht bei (15)). Die Letalitätsraten liegen zwischen 30 und 50%.

Die Arbeitsgruppe um Pichelmayr entwickelte die dorsoventrale Spülung (23). Die Vorteile der Spülung und des offengelassenen Abdomens sollten genutzt werden. Nachteil dieses Vorgehens sind der hohe Fremdkörperanteil (Pallisadenverband) und die nicht ausreichende Infektionskontrolle. Die Letalität dieses Verfahrens beträgt 40%.

Die geplante Reoperation wurde zunächst von den Franzosen (1975) empfohlen und in Frankreich und den USA in den folgenden Jahren klinisch erprobt. In Deutschland wurde dieses Verfahren erstmalig 1979 in Hamburg geübt. Die Bauchdecken wurden anfangs temporär mit Drahtplatten verschlossen (Abb. 5), was zu erheblichen Nekrosen der Bauchwand führte. Der Bauchdeckenverschluß mit Hilfe eines Reißverschlusses (Abb. 6) wurde in Europa erstmalig von Leguit aus Amsterdam durchgeführt (1981). In den USA setzte Stone den Reißverschluß erstmalig 1981 bei akuten Bauchspeicheldrüsenentzündungen ein.

1981 wurden die ersten Ergebnisse mit der Etappenlavagetherapie im Rahmen der Problematik kompletter Infektionserregerelimination in den USA vorgestellt (37). Der Hauptvorteil dieses Verfahrens besteht in der aggressiven Keimnachschiebungunterbrechung bei schonender Gewebebehandlung und der flexiblen Infektionskontrolle (1). Die geringe Letalität von nur 23% bei den Schwerstkranken bestätigt das Konzept.

Größte Schwierigkeit bereitete die Definition des Schweregrades der Peritonitis. Da eine kontrollierte Studie mit Vergleichskollektiv nicht durchgeführt worden war, wurde versucht, das Krankengut annähernd mit Hilfe der Prognoseindizes PIA II (36) und MPS (23) zu beschreiben. Die Anwendung des APACHE II

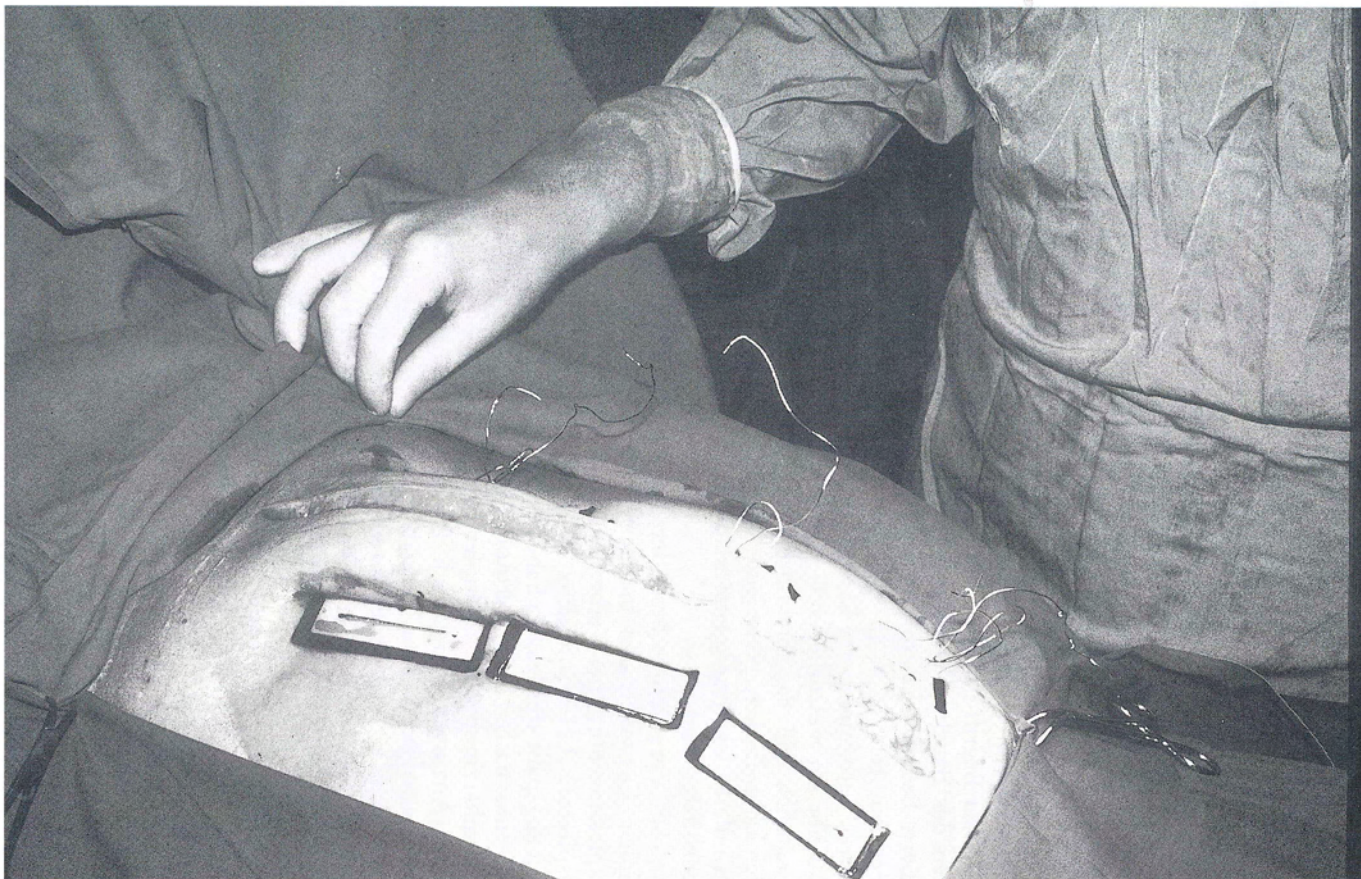


Abb. 5: Temporärer Verschuß der Bauchdecken mit Drahtplatten

Index (8, 22, 26, 30) entsprach den Ergebnissen, die mit den anderen Indizes erhoben worden waren, obwohl bei vielen der Patienten die Laborparameter bereits therapeutisch ausgeglichen waren. Außerdem waren einige der im APACHE II-System erforderlichen Parameter, wie z. B. der neurologische Score, nicht von Anfang an erhoben worden und eine retrospektive Erfassung anhand der Daten der Krankenakten schwierig.

Die nach den Scores berechnete Wahrscheinlichkeit des Krankengutes, nicht zu überleben, liegt zwischen 43% und 71%. Tatsächlich war die Letalität nur 23%, was für die Etappenlavagetherapie spricht. Somit kann schlußgefolgert werden, daß mit der geplanten Relaparotomie mit großer Wahrscheinlichkeit bessere Therapieergebnisse erzielt werden.

1982 wurde von einer anderen Gruppe aus dem deutschsprachigen Raum ein ähnliches Verfahren unter der Bezeichnung „geplante Relaparotomie“ vorgestellt (20). Dieser Begriff ist etwas irreführend, da bei den subsekquenten Wiedereröffnungen der Bauchdecke nicht wieder hineingeschnitten, sondern lediglich die adaptierte Bauchdecke eröffnet wird.

Andere Autoren (2, 9, 10) aus dem deutschen Sprachraum benannten dieses Verfahren „programmierte Lavage“ oder „4-Quadrantenlavage“. Bei diesen Termini bleibt ein wesentlicher Gesichtspunkt dieser Therapieform unberücksichtigt, nämlich daß das infektiöse Problem nur schrittweise in Etappen gelöst werden kann. Einheitlich ist jedoch die Tatsache der Resultatverbesserung, wobei insbesondere der Krankheitsverlauf besser gesteuert werden kann und damit berechenbarer wird.

Ein solches Vorgehen ist besonders bei schwerst vorgeschädigten Patienten mit multiplem Organversagen indiziert. Hier bestehen die Vorteile des flexiblen Therapiekonzeptes. Bei Verbrauchskoagulopathie, Niereninsuffizienz und kardiorespiratorischer Insuffizienz kann das chirurgische Vorgehen der Gesamtsituation angepaßt werden. So haben wir zum Beispiel bei einer 62jährigen Patientin, die uns nach 11 Relaparotomien wegen Peritonitis nach Resektion eines Dickdarmkarzinoms mit multiplem Organversagen überwiesen wurde, eine nekrotische Anastomose erst nach Tagen reanastomosiert. Die durchblutungsge störten anastomosennahen Darmabschnitte legten wir zunächst in feuchte Streifen. Erst nach einigen Tagen intensiven Ausgleichs und Kontrolle bestehender Störungen unter Hämofiltration besserten sich die lokalen Bedingungen (Wasserentzug-Ödemrückgang), es kam zum Thrombozytenanstieg und die Nachresektion konnte mit Erfolg durchgeführt werden. Der definitive Verschluß der Bauchdecken dieser Patientin war erst nach 39 Etappen der lokal-chirurgischen Therapie möglich. Die Bauchdecken heilten problemlos, die Patientin konnte gesund entlassen werden.

Die operativen Erstmaßnahmen wurden während des ersten Zeitraums der Etappenlavagetherapie nach den geltenden Regeln der Abdominalchirurgie durchgeführt. Zunehmend sind aber dann unter den objektiven Kontroll-Möglichkeiten primäre Anastomosen genäht worden, insgesamt 30mal. Dabei bestätigte sich die alte chirurgische Erfahrung, daß solche Anastomosen nur selten gefährdet sind. Überraschend war der hohe Anteil an Komplikationen, die in der Lavageperiode

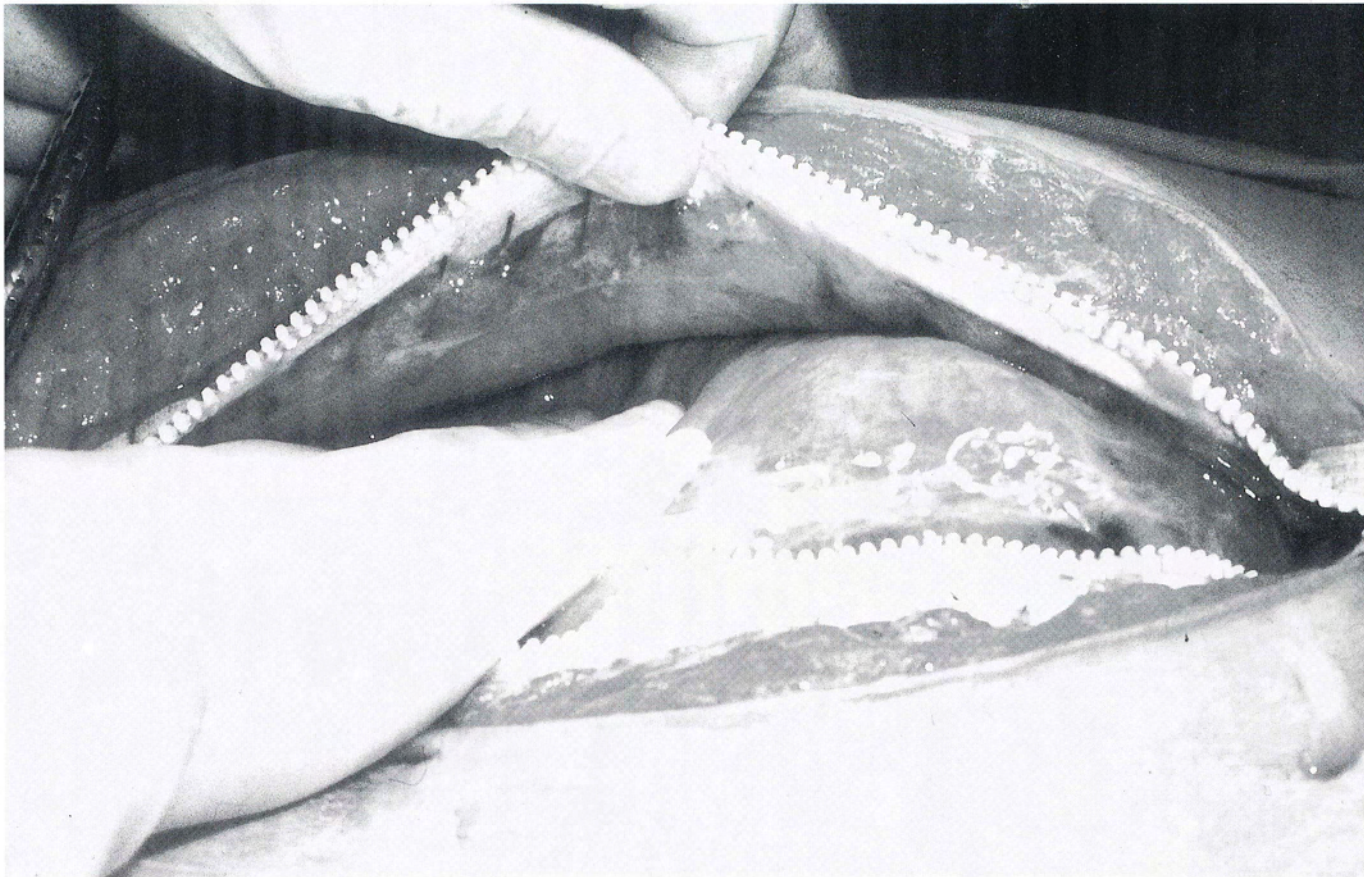


Abb. 6: Temporärer Verschluß mit Reißverschluß

entdeckt wurden (Tabelle 7). Viele dieser potentiell letalen Komplikationen wären bei nicht offenen Behandlungsmethoden übersehen worden.

Bei den postoperativen Bauchfellentzündungen wurden durchschnittlich 7,7 (Median 4 (2–39)) Etappenlavagen durchgeführt. Diese Patienten waren im Schnitt über 129 (SD 5,1), Median 96 (24–504) Stunden vorbehandelt worden. Bei der Mehrzahl der Patienten konnte jedoch die Peritonitis mit 3 Eingriffen kontrolliert werden. Möglicherweise hätten einige dieser Patienten auch mit anderen chirurgischen Verfahren geheilt werden können. Dennoch wurde die Entscheidung zur Etappenlavagetherapie nach den genannten Kriterien getroffen, wobei der Lokalbefund in Korrelation mit den paraklinischen Befunden und der Erfahrung des Chirurgen die stärksten Argumente bildeten. Diese Fakten zu objektivieren, dürfte Aufgabe zukünftiger Forschungen sein. Zur Zeit versuchen wir Meßmethoden zu entwickeln, um das intraperitoneale Ödem und die Bauchdeckenspannung zu objektivieren.

Die geplante Relaparotomie ist ein operativ relativ einfaches Verfahren, da die intraabdominellen Organe weit exponiert werden können. Die Operationen können unter Assistenz eines Erfahrenen auch von Assistenten in den ersten Ausbildungsjahren durchgeführt werden. Der wesentliche Vorteil liegt darin, daß das therapeutische Konzept mit den erfahrenen Chirurgen abgesprochen und geplant durchgeführt werden kann. Wünschenswert ist es jedoch, daß der Chirurg, der den ersten Eingriff vornahm, auch die weiteren Operationen durchführt. Nur er kann vulnerable Stellen in der Abdominalhöhle kennen und zusätzliche Schäden vermeiden. Von besonderer Bedeutung ist die Abstimmung mit den intensivtherapeutischen Maßnahmen. Viele Aspekte, die auf das chirurgische Vorgehen Einfluß haben, müssen zusammen beurteilt werden. So sollte z. B. die ETHIZIP-Verkleinerung nur mit verbesserten Ventilationsparametern einhergehen.

Von besonderer Bedeutung im Behandlungskonzept dieser Schwerkranken ist die Hämofiltration. Sie löst nicht nur das Problem der Niereninsuffizienz, sondern kann gesteuert durch Wasserentzug die Gewebsbedingungen zur Bekämpfung der intraabdominellen Infektion verbessern.

Als vorteilhaft hat sich auch der Periduralkatheter erwiesen. Neben der analgetischen Wirkung ist die positive motorische Wirkung auf den Darm gewünscht. Geäußerte Vermutungen von Vertretern anderer Verfahren, daß ein solches Vorgehen negative Auswirkungen auf die Ventilation und die Darmmotorik haben, sind falsch. Auch die Feststellung der höheren Narkosebelastung entspricht nicht der realen Situation. Alle unsere Patienten waren beatmungspflichtig und teilweise hämofiltrationspflichtig. Der Hinweis, daß die Überlegenheit des Verfahrens letztlich nur durch eine kontrollierte Studie belegt werden kann, ist ernst zu nehmen. Wir führen derzeit eine solche Studie bereits durch.

Zusammenfassung

Bei 117 Patienten wurden geplante Reinterventionen bei temporärem Bauchdeckenverschluß durchgeführt. 100 Patienten davon wurden von 1980 bis 1987 in

Abb. 7: Temporärer Adhäsivverschluß mit Velcro®

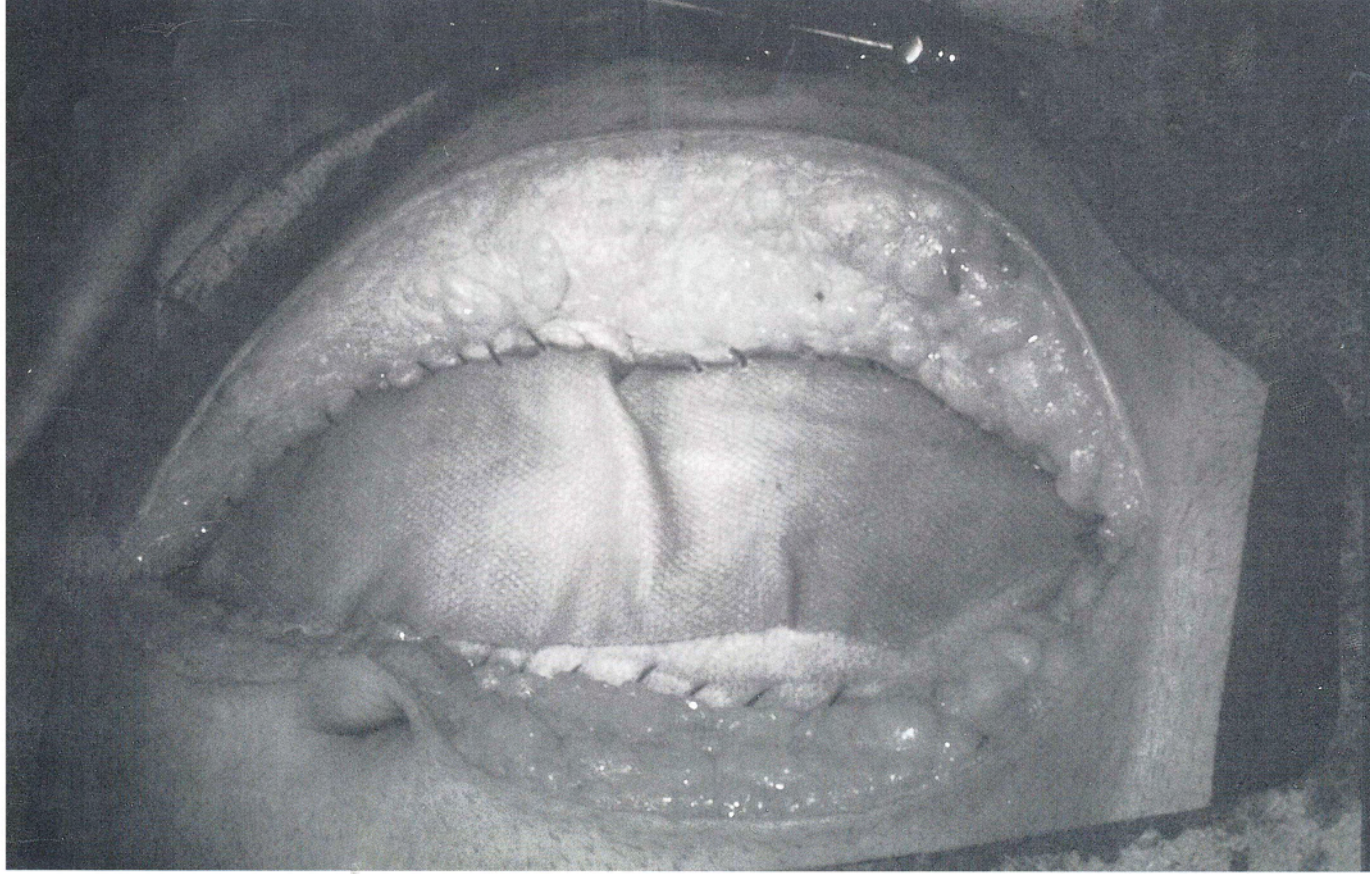


Tabelle 7: Todesursache und Therapie-, (Etappenlavage)-Dauer

	Todestag	Zahl der Lavagen
13 massive gastrointestinale Blutung	54	7
54 massive gastrointestinale Blutung	71	23
28 Sepsis	7	2
2 Lungenfibrose nach Langzeitbeatmung	35	5
7 Lungenembolie	13	4
98 Tumorkachexie, Sepsis	35	4
59 Tumorkachexie	37	3
73 Tumorkachexie	28	5
87 short bowel-Syndrom	26	3
12 Sepsis	11	5
10 Sepsis	12	3
17 Sepsis	33	2
26 Sepsis	12	3
30 Sepsis	33	3
33 Sepsis	15	6
23 Kammerflattern	5	4
74 Infarkt	8	3
52 zerebraler Insult	8	4
6 Herz-Kreislaufversagen	12	3
37 Herz-Kreislaufversagen	11	3
77 Herz-Kreislaufversagen	20	10
57 kardio-respiratorische Erschöpfung	36	9
32 kardio-respiratorische Erschöpfung	21	3

Hamburg behandelt, 17 Patienten 1988 im Medical College of Wisconsin (63 Etappenlavagen mit dem neuen Adhäsivverschluß Velcro®) (Abb. 7). Die 100 Hamburger Patienten mit diffuser Peritonitis repräsentieren einen Anteil von 15% aller 683 Peritonitiskranken aus dem gleichen Zeitraum von 7 Jahren. Die Letalität der 52 Frauen und 48 Männer betrug 23%, während die nach den Risiko-Indizes prognostizierte Letalität über 50% lag. Eine postoperative Peritonitis hatten 43 Patienten, davon starben 11 (26%). Alle in die Studie aufgenommenen Kranken hatten eine weit fortgeschrittene Infektion, die bei der ersten Etappenlavage im Median 98 Stunden alt war. Bei 52 Patienten lag bereits zum Zeitpunkt der Aufnahme eine Funktionsbeeinträchtigung von mehr als einem Organsystem vor. Pro Patient wurden durchschnittlich 6,1 Eingriffe durchgeführt. Bei den Operationen wurden 57mal potentiell lebensbedrohliche Befunde, die bei geschlossenen Verfahren zu spät entdeckt worden wären, erhoben und korrigiert. Durchschnittlich wurde 17 Tage beatmet, ein Periduralkatheter lag im Schnitt 8,6 Tage. 14 Patienten wurden im Median 23 (5–65) Tage hämofiltriert. Die Krankenhausbehandlung dauerte durchschnittlich 39,9 Tage, Median 33 (3–183) Tage. 23 Patienten verstarben zwischen dem 3. und 71. Tag nach Therapiebeginn, im Mittel 17,8 Tage (Median 9 (1–48) Tage) nach der letzten

Operation. Bei 83/94 Patienten verheilten die Wunden „primär“, d. h. es kam zu keiner Infektion der Bauchwunde nach endgültigem Verschuß. In 19% der Fälle mit Ethizip-Verschuß war es zu einer Ruptur des Verschlusses gekommen, was eine außerplanmäßige Reintervention erforderte. Als Alternative zum Ethizip-Verschuß wird ein Adhäsiverschluss der Bauchdecke vorgestellt. Bei bisher 63 Operationen mit diesem Verschußprinzip wurde keine Verschußruptur gesehen. Als weiterer Vorteil ist die fortwährende Anpassungsmöglichkeit an die Größe der Bauchwunde zu sehen. Der Austausch des Verschußmechanismus bei geringer werdendem intraabdominellem Volumen, wie dies bei Verwendung des Ethizip notwendig ist, erübrigt sich hierdurch. Die Berstungsspannung des Adhäsiverschlusses ist mehr als 20mal größer als die des Gleitverschlusses Ethizip.

Indikationen zur Etappenlavage-Therapie sind: 1. Diffuse Peritonitis, bei der die Abdominaltoilette unvollständig bleibt. 2. Diffuse Peritonitis, bei der die Herdsanierung unsicher bleibt. 3. Diffuse Peritonitis, bei der nach einem Eingriff relaparotomiert werden muß. 4. Diffuse Peritonitis, die primär mit einem Versagen mindestens zweier Organsysteme einhergeht und 5. Diffuse Peritonitis mit massivem entzündlichem Ödem, das einen spannungsfreien Bauchdeckenverschluß nicht zuläßt.

Literatur

1. Ahrenholz, D. A., Simmons, R. L.: Fibrin in peritonitis: I beneficial and adverse effect of fibrin in experimental E. coli peritonitis. *Surgery* **88**, 41 (1980)
2. Bartels, H., Lehr, L., Gubernales, G., Hölscher, N.: Die programmierte Relaparotomie als Therapiekonzept bei der diffusen 4-Quadranten-Peritonitis. *Langenbecks Arch.* **366**, 631 (1985)
3. Beger, H. G., Krautzberger-Bittner, R.: Die Therapie der diffusen, bakteriellen Peritonitis mit kontinuierlicher postoperativer Peritoneal-Lavage. *Chirurg* **54**, 311 (1983)
4. Bohnen, J., Boulanger, M., Meakins, J. L., Lean, P. H.: Prognosis in generalized peritonitis. *Arch. Surg.* **118**, 285 (1983)
5. Bond, K.: On acute septic peritonitis. *Br. med. J.* December 15 (1906)
6. Clairmont, C., Ranzi, P.: Kasuistische Beiträge zur Behandlung der diffusen eitrigen Peritonitis. *Langenb. Arch. Klin. Chir.* **76**, 1 (1905)
7. Curie, D. J.: Continuous peritoneal lavage. *Surg. Gynecol. Obstet.* **135**, 957 (1972)
8. Dellinger, E. P., Wertz, J. M., Meakins, J. L., Solomkin, J. S., Allo, M. D., Howard, R. J., Simmons, R. L.: Surgical infection stratification system for intraabdominal infection. *Arch. Surg.* **120**, 21 (1985)
9. Duswald, K. H., Müller, K., Waydhas, C.: Volumenersatz und respiratorische Funktion bei offener Peritonitisbehandlung. *Langenbecks Arch. Chir.* **366**, 631 (1985)
10. Edelmann, M., Pelzer, Ch., Kozuschek, W.: Die temporäre tangentielle Ileostomie und die programmierte Laparostomie – zwei Möglichkeiten eines sinnvollen Konzeptes in der chirurgischen Behandlung der schweren Peritonitis. *Langenbecks Arch.* **366**, 630 (1985)

11. Fry, D. F., Garrison, B. N., Heitsch, P. C.: Determinants of death in patients with intra-abdominal abscess. *Surgery* **88**, 517 (1985)
12. Guivarch, M., Rouillet-Audy, J. C., Chapman, A.: La non fermeture pariétale dans la chirurgie itérative des péritonites. *Chirurgie* **105**, 287 (1979)
13. Hay, J. M., Duchatelle, P., Elman, A., Flamant, Y., Maillard, J. N.: Les ventres laisses ouvertes. *Chirurgie* **105**, 508 (1979)
14. Herden, N.: Die Etappenlavage bei diffuser Peritonitis. *Chirurg* **53**, 374 (1982)
15. Hollender, L. F., Bur, F., Schwenke, D., Pigache, P.: Das „offengelassene Abdomen“. *Chirurg* **54**, 316 (1983)
16. Hunt, J. A., Rivlin, M. E., Clarebout, H. J.: Antibiotic peritoneal lavage in severe peritonitis. *Med. J.* **49**, 233 (1975)
17. Jeckstadt, P., Wittmann, D. H.: Index zur Beurteilung der Prognose intraabdomineller Infektionen. D. H. Wittmann (Hrsg.): *Intraabdominelle Infektionen*, Futuramed Verlag, München. *Fortschr. Antineoplast. Antimikrob. Chemother.* **2**, 517 (1983)
18. Keller, E., Neher, H., Schuster, H. D.: Relaparotomie, retrospektive Analyse und intensivmedizinische Aspekte. *Langenbecks Arch. Chir.* **360**, 167 (1983)
19. Kern, E., Klaue, P., Arbogast, R.: Programmierte Peritoneal-Lavage bei diffuser Peritonitis. *Chirurg* **54**, 306 (1983)
20. Kerremans, R., Pennicks, F., Lauwers, P., Ferdinande, F.: Mortality of diffuse peritonitis patients reduced by planned relaparotomies. *Intensivmed. Notfallmed. Anaesthesiol.* **37**, 104 (1982)
21. Kirschner, M.: Die Behandlung der akuten eitrigen freien Bauchfellentzündung. *Langenb. Arch. klin. Chir.* **142**, 253 (1926)
22. Knaus, W. A., Zimmerman, J. E., Wagner, D. P., Draper, E. A., Lawrence, D. E.: APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. *Am. J. Med.* **9** (1985)
23. Linder, M. N., Wacha, H.: Der Peritonitis-Index – Grundlage zur Bewertung der Peritonitis-Erkrankungen? *FAC Band 2-3*, 511 (1983)
24. Lorenz, W.: Rundtischgespräch. Die prospektive Studie. Methode zur Ermittlung des Therapieerfolges. *Langenbeck Arch. Klin. Chir.* **347**, 487 (1978)
25. McKenna, J. P., Currie, D. J., MacDonald, J. A., Finlayson, D. C., Landskail, J. C.: The use of continuous postoperative peritoneal lavage in the management of diffuse peritonitis. *Surg. Gynecol. Obstet.* **130**, 254 (1970)
26. Meakins, J. L., Solomkin, J. S., Allo, M. D., Dellinger, P.-E., Howard, R. J., Simmons, R. L.: A proposed classification of intraabdominal infections. *Arch. Surg.* **119**, 1372 (1984)
27. Muhrer, K. H., Grimm, B., Wagner, K. H., Börner, U.: Serum-Endotoxin-Spiegel während des Verlaufs der offenen Peritonitisbehandlung. *Chirurg* **56**, 789 (1985)
28. Pichelmayer, R., Lehr, L., Pahlow, J., Guthy, E.: Postoperative kontinuierliche dorso-ventrale Bauchspülung bei schweren Formen der Peritonitis. *Chirurg* **54**, 299 (1983)
29. Pine, R. W., Werty, M. J., Lennard, E. S., Dellinger, E. P., Carrico, J. C., Minshew, B. H.: Determinants of organ malfunction of death in patients with intra-abdominal sepsis. *Arch. Surg.* **118**, 242 (1983)
30. Skau, T., Nyström, P.-O., Carrison, C.: Severity of Illness in Intra-abdominal Infection. *Arch. Surg.* **120**, 152 (1985)
31. Solomkin, J. S., Meakins, J. L., Allo, M. D.: Antibiotic trials in intraabdominal infections: A critical evaluation of study design and outcome reporting. *Ann. Surg.* **200**, 29 (1984)

32. Teichmann, W.: Peritonitis. In Kremer, K., Kümmerle, F., Kunz, H., Nissen, R. und Schreiber, H.-W. (Hrsg.): Intra- und postoperative Zwischenfälle, Band II: Abdomen, G. Thieme, Stuttgart-New York (1985)
33. Teichmann, W., Eggert, A., Kirschner, H., Herden, N.: Die Etappenlavage bei diffuser Peritonitis. *Chirurg* **53**, 374 (1982)
34. Teichmann, W., Eggert, A., Herden, H. N.: Manuelle drainagelose Etappenlavage-therapie bei diffuser Peritonitis mit pulmonaler und renaler Insuffizienz. Tagung Nordwestdeutscher Chirurgen 126 (1980)
35. Teichmann, W., Wittmann, D. H., Andreone, A.: Scheduled reoperations (Etappenlavage) for diffuse peritonitis. *Arch. Surg.* **121**, 147 (1986)
36. Wittmann, D. H., Müller, M.: Risikofaktoren mit Einfluß auf den Ausgang der Peritonitis. 7. Arbeitstagung der chirurgischen Arbeitsgemeinschaft für klinische Studien (CAS), Tübingen (1986)
37. Wittmann, D. H., Teichmann, W., Adam, D., Rubinstein, E., Eggert, A.: New method of measuring the proteinunbound fraction of antibiotics in the peritoneal cavity. Program and Abstract of the 21st. Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy, Chicago, Abstr. 102 (1981)
38. Wittmann, D. H.: Intraabdominelle Infektionen. Robert Pfützner GmbH, München (1986)
39. Wittmann, D. H.: Validation of PIA II Indices (Peritonitis-Index Altona). *Theoretical Surgery* (1986)
40. Wittmann, D. H., Teichmann, W., Frommelt, L.: Die Bedeutung der Infektionserreger für die Therapie der eitrigen Peritonitis. *Chirurg* **56**, 363 (1985)