

R. G. Holzheimer

Chirurgische Behandlungsprinzipien der Peritonitis

Die diffuse Peritonitis bzw. die intraabdominellen Infektionen stellen trotz verbesserter Intensivtherapie, potenter Antibiotika und einer Reihe von Modifikationen chirurgischer Techniken zur Behandlung der Peritonitis eine Herausforderung für den Chirurgen dar. Die Letalität der Peritonitis ist von 90% zu Beginn dieses Jahrhunderts auf etwa 37% gesunken. In den letzten 15 bis 20 Jahren hat es zahlreiche Versuche gegeben, durch Modifikationen von Behandlungsprinzipien zu einer Verbesserung der Überlebensrate beizutragen: kontinuierliche postoperative Lavage (1), offenes Abdomen (2), Etappenlavage (3), dorsoventrale Lavage (4) oder »Staged Abdominal Repair« (STAR) (5).

Für die Beurteilung der Studien ist eine Vergleichbarkeit von wesentlicher Bedeutung. Dazu ist eine einheitliche Definition der intraabdominellen Infektion und Peritonitis, eine allgemein akzeptierte Klassifikation sowie ein Scoring-System, das den Schweregrad der Erkrankung erfaßt notwendig.

Die intraabdominelle Infektion wird allgemein mit dem Nachweis von purulentem Exsudat im Abdomen mit Zeichen der Entzündung des Peritoneums und des Darmes verbunden. Die Peritonitis ist eine Entzündung des Peritoneums, die chemisch oder bakteriell ausgelöst sein kann. Da die meisten Peritonitisfälle in der Klinik bakteriell bedingt sind werden beide Bezeichnung synonym verwendet.

Die **Klassifikation** der Peritonitis wird im klinischen Alltag meist nach »diffus« oder »lokal« durchgeführt, da dies für die weitere chirurgische Therapie und auch für die Prognose der Erkrankung wichtige Informationen enthält. Das Risiko eines letalen Ausgangs ist bei einer diffusen Peritonitis höher als bei einer lokalen Peritonitis.

Schlüsselwörter

Peritonitis, chirurgische Behandlungsprinzipien, Bauchdeckenmanagement, Velcro-Adhäsionsverschluß, Etappenlavage

Zusammenfassung

Die diffuse Peritonitis stellt trotz Verbesserungen in der Intensivtherapie, Neuentwicklungen von Antibiotika und chirurgischen Behandlungsprinzipien eine Herausforderung für den Chirurgen dar. Trotz verschiedener Klassifikationen der Peritonitis und der Entwicklung von Scores, die den Schweregrad der Sepsis bzw. Peritonitis erfassen sollen (APACHE, Mannheim Peritonitis Index), ist die Beschreibung des Schweregrades der Peritonitis und damit die Vergleichbarkeit klinischer Studien unverändert schwer. Die von Kirschner (1926) entwickelten Grundprinzipien der chirurgischen Peritonistherapie (Fokussanierung, Debridement, Lavage) haben auch heute noch Gültigkeit. Verschiedene Versuche wurden unternommen, die sich daran anschließende chirurgische Therapie den ausgeprägten Veränderungen der Bauchhöhle anzupassen: Laparotomy on Demand (Standard), kontinuierliche postoperative Lavage, programmierte Relaparotomie, Verfahren des offenen Abdomens (Laparostoma mit und ohne Netz, Etappenlavage oder »Staged Abdominal Repair«, offene postoperative Spülung). Wenn auch die Etappenlavage häufig verwendet wird, so konnte keines der genannten Verfahren bisher ohne Nebenwirkungen und mit überlegenen Überlebensraten als »Gold-Standard« etabliert werden. Da die Studienergebnisse nur bedingt vergleichbar sind, bleiben bestimmte klinische Fragen offen. Die Indikation für eines der Verfahren sollte daher nach intraabdominellem Befund, Zustand des Patienten und Erfahrung des Chirurgen mit einem bestimmten Verfahren gestellt werden.

Key words

Peritonitis, staged abdominal repair, etappenlavage, temporary abdominal closure

Summary

Despite improvement in intensive care, recent developed antibiotics and modifications of surgical strategies diffuse peritonitis remains a challenge for the surgeon. Classification of peritonitis and the development of specific scores (APACHE II, Mannheim Peritonitis Index) the description of disease severity and by this the comparability of clinical studies is difficult. The principles of source control, debridement and lavage, established by Kirschner in 1926, are the mainstay of surgical peritonitis therapy. Several modifications have been reported to consider the pathophysiological alterations in the abdominal cavity in severe peritonitis: laparotomy on demand, continuous postoperative lavage, programmed relaparotomy, or strategy of open abdomen (laparostoma with or without mesh, Etappenlavage or Staged Abdominal Repair (STAR), open postoperative lavage). Although Etappenlavage is a often used method, none of the modifications has despite excellent results in single institutions been without side effects or with incomparable survival rates considered a gold standard. Study results are difficult to compare and several clinical questions remain open. The indication for a special peritonitis therapy should be based on the intraabdominal situation, the status of the patient and the expertise of the surgeon with one of the modifications.

Tab. 1 Klassifikation von intra-abdominellen Infektionen (nach 6)

1. Primäre Peritonitis	Spontane Peritonitis bei Kindern und Erwachsenen Peritonitis bei CAPD Tuberkulöse oder granulomatöse Peritonitis
2. Sekundäre Peritonitis	A. Akute Perforationsperitonitis 1. Gastrointestinale Perforation 2. Intestinale Ischämie 3. Pelviperitonitis und andere Formen C. Posttraumatische Peritonitis 1. Nach stumpfem Bauchtrauma 2. Nach penetrierendem Bauchtrauma
3. Tertiäre Peritonitis	A. Peritonitis ohne Erregernachweis B. Pilzperitonitis C. Peritonitis mit gering-pathogenen Erregern

z. B. nach einer perforierten Appendizitis. Es gab mehrere Versuche durch eine weitere Klassifikation der Peritonitis die Vergleichbarkeit von Studien zu erleichtern oder die Prognose und den Verlauf der Erkrankung genauer zu beschreiben (6, 7) (Tab. 1).

Aufgrund der komplexen Pathophysiologie der intra-abdominellen Infektionen gestaltet sich die Beschreibung des Schweregrades der Erkrankung schwierig. Der Verlauf der Erkrankung wird nicht nur durch die anatomische Lage der Ursache der Peritonitis bestimmt, sondern vorallem durch die immunologische und physiologische Antwort des Körpers auf die Infektionen (8-11). Die physiologische Antwort kann durch den APACHE II Score (12), der am meisten Verbreitung gefunden hat, auch bei intra-abdominellen Infektionen (13) vergleichsweise gut beschrieben werden. Auch wenn es Versuche gegeben hat, durch spezielle Peritonitisscores (14) die Eigenschaften der intra-abdominellen Infektionen genauer zu erfassen, konnten sich diese Scores bis heute nicht allgemein durchsetzen. Scores lassen sich bisher auch nicht für eine individuelle Prognoseabschätzung von Intensivpatienten verwenden; es mehren sich allerdings die Hinweise, daß mit dem APACHE II Score oder dem Sepsis-Severity Score Risikopatienten erfaßt werden können, die dann einer speziellen adjuvanten Therapie (z. B. Immunglobulintherapie) zugeführt werden können (15-17).

Die operative Therapie der Peritonitis steht seit der Beschreibung von Kirschner (1926) (18), der über eine Senkung der Letalität von 90% (19. Jahrhundert) auf etwa 40% allein durch

chirurgische Maßnahmen berichtete, an erster Stelle aller Therapiemaßnahmen. Dies sind die Fokussanierung, die intraoperative Lavage und das Debridement. Unter der Fokussanierung versteht man in der Regel das Ausschalten des infektiösen Herdes, z. B. einer Darmresektion bei einer perforierten Sigmadivertikulitis. Der Erfolg der Fokussanierung entscheidet über den Ausgang der Erkrankung. Gelingt die Fokussanierung nicht, so kommt es in den meisten Fällen zum Exitus (19). Ob man sich zu einer Kontinuitätsresektion des Darmes mit unmittelbarer Reanastomosierung, zu einer Hartmann Operation, oder zur Resektion des Darmes mit vorgeschalteter endständiger Colostomie mit sekundärer Reanastomosierung entscheidet hängt von der anatomischen Lage des Infektionsherdes, der allgemeinen physiologischen Antwort des Körpers auf die Infektion und des Allgemeinzustandes des Patienten (Vor- und Begleiterkrankungen, Alter) ab. Eine allgemein verbindliche Regel nach einem genau vorgezeichneten Schema zu verfahren, gibt es bisher nicht (20), auch wenn sich Trends abzeichnen, Anastomosen im diffus entzündeten Peritonealraum zu vermeiden (21). Die postoperative Anastomoseninsuffizienz ist eine häufige Ursache der Peritonitis. Pichlmayr empfiehlt die Diskontinuitätsresektion perforierter Darmabschnitte und die Auflösung insuffizienter Anastomosen mit endständiger Ausleitung des proximalen und distalen Darmschenkels mit Wiederanschluß nach 3 bis 6 Monaten. Schwierigkeiten können durch retroperitoneal fixierte oder nicht mobilisierbare Organe auftreten. Aus einem Gang des Gal-

lenwegsystems oder des Pankreas austretende Flüssigkeit läßt sich durch eine gezielte Spülung neutralisieren und die Insuffizienz zur Abheilung bringen. Bei einem Duodenalleck oder einer Duodenalstumpfsuffizienz kann eine nach Roux-Y ausgeschaltete Jejunumschlinge zur Versorgung notwendig (22) werden.

Die Spülung des Peritoneums (Lavage) wird heute routinemäßig bei jedem Eingriff zur Sanierung einer intra-abdominellen Infektion durchgeführt. Es besteht die allgemeine Ansicht, daß damit Bakterien und Toxine vermindert und neutralisiert werden können. Es gibt bisher aber keinen Beweis, daß die Inzidenz infektiöser Komplikationen abnimmt, wenn die Patienten gleichzeitig ausreichend mit Antibiotika therapiert werden (23, 24). Die Zugabe von Antibiotika zur Spüllüssigkeit erbrachte bisher keinen Vorteil bei der Behandlung der Patienten; antiseptische Lösungen können sogar toxische Wirkungen auf das Peritoneum haben (22). In experimentellen Studien wurde intraperitoneal mit Heparin erfolgreich gespült; klinische Studien stehen dazu noch aus (25).

Die chirurgische Entfernung von Nekrosen und Fibrinbelägen (Debridement) ist für die Heilung der Peritonitis wichtig. Schließlich können sich in Nekrosen und Fibrinbelägen Nährböden für Bakterien bilden, die so zu einer Persistenz der Infektion führen. Radikales Debridement führte in klinischen Studien nicht zu der erwartenden Verbesserung der Überlebensrate (26).

Zusätzlich zu den obengenannten Prinzipien sind verschiedene ergänzende, chirurgische Verfahren entwickelt worden, um die Therapie der intra-abdominellen Infektionen im Anschluß an Fokussanierung, Lavage und Debridement zu verbessern:

1. Standardverfahren (Laparotomy on Demand)
2. Kontinuierliche postoperative Lavage
3. Programmierter Relaparotomie
4. Verfahren des offenen Abdomens (Laparostoma mit und ohne Netz; programmierte Lavage (Etappenlavage, STAR); offene, postoperative Spülung)

Das Standardverfahren besteht aus Fokussanierung, intraoperativer La-

vage und Debridement. Es werden Drainagen in das Abdomen eingelegt, und je nach Befund eine Dekompression des Darmes durchgeführt. Die Relaparotomie erfolgt nach Klinik. Die Letalität wird je nach Untersuchung mit 0 bis 60% für alle Peritonitisformen und mit 30 bis 60% für die postoperative Peritonitis angegeben (27, 28).

Die Einlage von Drainagen in die Bauchhöhle sollte vom intraoperativen, klinischen Befund abhängig gemacht werden. Für den Einsatz von Drainagen werden die Ableitung von infektiösem Material und Exsudat, die frühzeitige Diagnose einer Blutung sowie die effektive Drainage einer Insuffizienz und die Möglichkeit zu einer postoperativen Therapie angeführt. Es werden aber auch eine Reihe von Nachteilen der Drainagen genannt: unterschiedliche Biostabilität und Biokompatibilität, Verschuß der Drainagen durch Fibrin oder Darmwand, intestinale Arrosion, Adhärenz von Bakterien und Thrombozyten. Prinzipiell stellt sich die Frage, ob es gelingt mit Drainagen das gesamte Abdomen zu spülen oder ob sich Effekte wie Spülstraßen einstellen (26, 29). Sinnvoll können Drainagen bei der Ausleitung eines lokalisierten Abszesses, von Galle- oder Pankreasflüssigkeit sowie von Darmfisteln, die ansonsten nicht nach außen abgeleitet werden können, sein (30).

Die Relaparotomie nach klinischen Zeichen kann zu verzögerter Diagnosestellung einer unzureichenden Sanierung, einer Persistenz oder Wiederauftreten der intraabdominellen Infektion führen (31). Die klinischen Zeichen der persistierenden Infektion oder des Multi-Organ-Versagens treten unter Umständen zu spät auf, um die rechtzeitige chirurgische Sanierung durchführen zu können (32).

Die Dekompression des Darmes ist nicht kritiklos anzuwenden. Einerseits können dabei Motilität des Darmes erhöht und der intraabdominelle Druck durch Unterbrechung von Flüssigkeitssequestration und Darmdistension vermindert werden. Als nachteilig könnte sich die Ausschwemmung von Bakterien und Toxinen sowie eine Verletzung des Darmes erweisen (27).

Bei der **kontinuierlichen postoperativen Lavage** werden 4 Katheter suphrenisch und im kleinen Becken pla-

ziert. Über diese Katheter findet eine kontinuierliche gleichmäßige Spülung statt. In Abhängigkeit des Nachweises von Endotoxin oder Bakterien wird in der Regel 2 bis 5 Tage gespült. Neben der Beseitigung von infektiösem und toxischem Material können über die Drainagen Medikamente (Antibiotika) zugeführt bzw. eine Peritonealdialyse durchgeführt werden. Neben Verklebung des entzündlichen Peritoneums und der Ausbildung von Spülstraßen werden unkontrollierte Resorption von Spülflüssigkeit, Proteinverlust und Drainagefisteln als Komplikationen angegeben. Die Letalität mit diesem Verfahren wird in der Literatur mit 0 bis 44% angegeben (33, 34).

Das Verfahren der **programmierten Relaparotomie** strebt nach Fokussanierung, Lavage und Debridement einen drainagesfreien Verschuß des Abdomens an. Die Relaparotomie erfolgt nach einem Zeitraum von 24 bis 48 Stunden. Als Komplikationen des Verfahrens werden Bauchwandnekrosen, Anstieg des intraabdominellen Druckes und die verzögerte Diagnostik von intraabdominellen Komplikationen genannt (18).

Die Strategie des **»offenen Abdomens«** wurde bereits um die Jahrhundertwende von einer Reihe deutscher Chirurgen empfohlen (Mikulicz, Kohn, König, Fabricius, Rose, Israel, Körte) (27). Nach der gegenwärtigen Definition wird auf einen primären Bauchdeckenverschuß verzichtet und Revisionen des Abdomens sind im Abstand von 24 bis 48 Stunden möglich. Der temporäre Bauchdeckenverschuß kann durch feuchte Bauchtücher, Klebefolie, Vicrylnetz, Reißverschuß oder Velcro-Adhäsionsverschuß erfolgen. Im allgemeinen kann durch das »offene Abdomen« eine komplette Drainage und eine Drucksenkung der Bauchhöhle erzielt werden. Als weitere Vorteile werden die Verminderung von Reoperationen, die Vermeidung von Fasziennekrosen, die erniedrigte Pneumonierate und bessere Durchblutung der Bauchorgane und die Verminderung von anaeroben Infektionen genannt. Allerdings können bei diesem Verfahren Darmfisteln, Evisceration, Bauchwanddefekte und Kontamination der Bauchwunde eine Verzögerung der Heilung zur Folge haben (35-37).

Die **offene, postoperative Lavage** stellt eine Sonderform des offenen Abdomens dar, bei der das Laparostoma mit einer kontinuierlichen postoperativen Spülung verbunden wird. Der Bauchdeckenverschuß erfolgt temporär durch Pallisadendrainagen oder Marlex-Netz. 20 bis 30 Liter/24 h werden über 4 weitläufige Drainagen zugeführt und über die Pallisadendrainage abgeleitet. Eine »second look« Operation ist nach 48 Stunden möglich. Durch das Offenlassen der Bauchhöhle unter Verwendung der Pallisadendrainage versucht man den Prolaps von Darm oder die Retraktion der Bauchdecken zu verhindern (38). Entzündliche Exsudate werden durch großflächige Spülbehandlung entfernt. Die Ausbildung von Spülstraßen und die Möglichkeit einer Persistenz der intraabdominellen Infektionen wird auch bei diesem Verfahren nicht ausgeschlossen, so daß die Relaparotomie nach 48 Stunden empfohlen wird, um nicht sanierte septische Prozesse erkennen zu können. Als Indikation für eine Relaparotomie werden ferner genannt: technische Fehler im Spülsystem, Blutung aus Bauchhöhle, renale oder respiratorische Insuffizienz (Organversagen) (21).

Die **programmierte Lavage (Etappenlavage)** (3) oder **»Staged Abdominal Repair«** (5) vereinigt die Vorzüge des offenen Abdomens und der Relaparotomie in sich. Der intraabdominelle Druck steigt während der Behandlung nicht an und durch multiple geplante Relaparotomien, die im Abstand von 24 Stunden durchgeführt werden, läßt sich der Zustand der Bauchhöhle kontrollieren, die Bauchhöhle reinigen und eine schnelle Diagnostik und Therapie von Komplikationen (z. B. Anastomoseninsuffizienz, Fistel, Persistenz der intraabdominellen Infektion) durchführen. Als temporärer Verschuß eignet sich der Reißverschuß. Nachteile des Reißverschlusses (Defekt des Reißverschlusses, fehlende Möglichkeit zur Adaptation der Bauchdecke) können durch den Velcro-Adhäsionsverschuß ausgeglichen werden und damit durch Adaptieren der Bauchdecken zu einem schnelleren Verschuß des Abdomens beitragen (5) (Tab. 2). Klinischer Befund (Aussehen des Exsudates und der Darmschlingen, Funktion des Darmes, klinische Sepsis-Kriterien und Or-

Tab. 2 Bauchdeckenmanagement

Nach der Primäroperation	Ende der Peritonealbehandlung	Ende der Peritonealbehandlung	Endgültiger Bauchdeckenverschluss
Offen	Klaffende Bauchdecke	Netz oder Mesh	Bauchdeckenplastik
Reißverschluss	Halbklaffende Bauchdecke	Netz oder Mesh Peritonealverschluß Peritonealverschluß	Bauchdeckenplastik Sekundärnaht, Hautplastik Endgültiger Verschluß
Velcro-Adhäsionsverschluß	Genäherte Bauchdecke	Peritonealverschluß Endgültiger Verschluß	Sekundärnaht, Hautplastik

ganversagen. Integrität der Anastomosen) geben den Ausschlag für die Beendigung der Therapie (6, 39, 40). Die Indikation zur programmierten Lavage stellt sich bei (19):

1. Hämodynamische Instabilität
2. Peritonealödem mit Bauchdeckenverschluß nur unter Druck
3. Unzureichende Bauchwand für einen Verschluß
4. Unvollständige Fokussanierung
5. Gefährdete Vitalität des Darmes
6. Unkontrollierte Blutung.

Komplikationen wie Darmfisteln oder Bauchwanddefekte sind nach Meinung von Wittmann durch die Einführung des Reißverschlusses oder des Velcro-Adhäsionsverschlußes eliminiert worden (19). Die Diskussion über Vor- und Nachteile dieses Verfahrens hat durch neuere Studien wieder Auftrieb erhalten. Untersuchungen immunologischer Parameter (Endotoxin, TNF- α , IL-6, Elastase) im Peritonealexsudat ergaben wesentlich höhere Spiegel der Parameter im Peritonealexsudat im Vergleich zu systemischen Konzentrationen (41). Die zunehmende Erkenntnis über die Immunkompartimentalisierung läßt uns die Möglichkeiten der Etappenlavage erneut überdenken. In einer Multicenter Untersuchung, bei der prospektiv die programmierte Relaparotomie mit der Standardtherapie (Laparotomy on demand) verglichen wurde, konnte jedoch kein Unterschied in der Letalität festgestellt werden (programmierte Relaparotomie 21%, Standardtherapie 13%) (42). Die programmierte Relaparotomie hatte häufiger Multi-Organ-Versagen und infektiöse Komplikationen (Anastomoseninsuffizienz, Septikämie, Reinfektion des Abdomens) zur Folge. Die Ergebnisse der verschiedenen chirurgischen Verfahren des offenen Abdomens lassen eine Le-

talität von 5% (2) bis zu 66% (43) erkennen. Schein (1986) gibt in einer Übersichtsarbeit die durchschnittliche Letalität mit 37,3% an (34). Wittmann berichtet 1994 von einer Letalität von 25% im Vergleich zu klinischen Studien mit konventioneller Therapie, bei den die Letalität bei 30% liegt (5, 25, 44). Die Vergleichbarkeit von Studien stellt trotz der Einführung des APACHE II Scores (11, 12) oder der Entwicklung von speziellen Peritonitis-Scores (13) den Chirurgen vor ein Problem. Eine Reihe von Fragen sind bisher nicht ausreichend geklärt, um eine endgültige Validierung der bestehenden Verfahren durchzuführen. Bleiben Anastomoseninsuffizienzen bei der Standardtherapie möglicherweise unentdeckt, kann die Anzahl von ungeplanten Operationen durch die Etappenlavage verringert werden, wie wirken sich die Unterschiede in den Zentren einer Multi-Center-Studie auf das Ergebnis aus, reicht die Beschreibung der Fokussanierung (Source elimination) aus?

Die chirurgische Therapie kann bei rechtzeitiger Diagnosenstellung den meisten Patienten mit einer intraabdominellen Infektion erfolgreich helfen. Die verschiedenen Verfahren zeigen aber, daß für eine nicht unerhebliche Zahl von Patienten mit intraabdominellen Infektionen noch keine ausreichende Lösung gefunden wurde. Die Behandlung der intraabdominellen Infektion erfolgt nach den Prinzipien von Kirschner (Fokussanierung, Lavage, Debridement) und anschließender weiterführender operativer Behandlung nach intraabdominellen Befund (diffuse oder lokale Peritonitis) mit Standardverfahren oder offenem Abdomen, wobei die Erfahrungen der jeweiligen Klinik mit einem der genannten Verfahren ausschlaggebend sind.

LITERATUR

1. McKenna JP, Currie DJ, MacDonald JA, Mahoney LJ, Finlayson DC, Lanskaik JC. The use of continuous postoperative lavage in the management of diffuse peritonitis. *Surg Gynecol Obstet* 1970; 130: 254-8.
2. Steinberg D. On leaving the peritoneal cavity open in acute generalized suppurative peritonitis. *Am J Surg* 1979; 137: 216-20.
3. Teichmann W, Wittmann DH, Andreone PA. Scheduled reoperations (Etappenlavage) for diffuse peritonitis. *Arch Surg* 1986; 121: 147-52.
4. Pichlmayr R, Lehr L, Pahlow J, Guthy E. Postoperative kontinuierliche offene dorso-ventrale Bauchspülung bei schweren Formen der Peritonitis. *Chirurg* 1983; 54: 299-305.
5. Wittmann DH, Bansal N, Bergstein JM, Wallace JR, Wittmann MM, Aprahamian C. Staged abdominal repair compares favorably with conventional operative therapy for intra-abdominal infections when adjusting for prognostic factors with a logistic model. *Theor Surg* 1994; 9: 201-7.
6. Wittmann DH. Symposium of intra-abdominal infections: introduction. *World J Surg* 1990; 14: 145-230.
7. Berger D, Beger HG. Pathophysiologische Grundlagen der Peritonistherapie. *Chirurg* 1992; 63 (3): 147-52.
8. Bohnen J, Boulanger M, Meakins JL, McLean AP. Prognosis in generalized peritonitis: relation to cause and risk factors. *Arch Surg* 1983; 118: 285-90.
9. Meakins JL, Solomkin JS, Allo MD, Dellinger EP, Howard RJ, Simmons RL. A proposed classification of intra-abdominal infections. *Arch Surg* 1984; 119: 1372-8.
10. Dellinger EP, Wertz MJ, Meakins JL, Solomkin JS, Allo MD, Howard RJ, Simmons RL. Surgical infection stratification system for intra-abdominal infections. *Arch Surg* 1985; 120: 21-9.
11. Kreimeier U, Messmer K. Was ist neu in der Schockforschung. *Chirurg* 1995; 66: 1029-39.
12. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985; 13: 818-29.
13. Nystrom PO, Bax R, Dellinger EP, Dominioli L, Knaus WA, Meakins JL, Ohmann C, Solomkin JS, Wacha H, Wittmann DH. Proposed definitions for diagnosis, severity scoring, stratification, and outcome for trials on intraabdominal infection. Joint Working

- Party of SIS North America and Europe. *World J Surg* 1990; 14 (2): 148-58.
14. Wacha H, Linder MM, Feldmann U, Wesch G, Gundlach E, Steifensand RA. Mannheim Peritonitis Index: prediction of risk of death from peritonitis: construction of a statistical and validation of an empirically based index. *Theor Surg* 1987; 1: 169-77.
 15. Dominioni L, Dionigi R, Zanella M, Chiaranda M, Acquarolo A, Ballabio A, Sguotti C. Effects of high-dose IgG on survival of surgical patients with sepsis scores of 20 or greater. *Arch Surg* 1991; 126: 236-40.
 16. Dominioni L, Bianchi V, Imperatori A, Minoia G, and Dionigi R. High-dose intravenous IgG for treatment of severe surgical infections. *Dig Surg* 1996; 13: 430-4.
 17. Werdan K, Pilz G. Einsatz von Immunglobulinen bei Sepsis - eine Bestandsaufnahme. *Infusionsther Transfusionsmed* 1996; 23 (suppl 4): 117-26.
 18. Kirschner M. Die Behandlung der akuten freien Bauchfellentzündung. *Langenbecks Arch Klein Chir* 1926; 142: 253-311.
 19. Bartels H, Barthlen W, Siewert JR. [The therapeutic results of programmed relaparotomy in diffuse peritonitis] Therapie-Ergebnisse der programmierten Relaparotomie bei der diffusen Peritonitis. *Chirurg* 1992; 63 (3): 174-80.
 20. Wittmann DH, Schein M, Condon RE. Management of secondary peritonitis. *Ann Surg* 1996; 224: 10-8.
 21. Schein M. Management of severe intra-abdominal infections. *Surg annu* 1992; 24: 47-68.
 22. Lehr L, Pichlmayr R, Pahlow J, Guthy E. Postoperativ-kontinuierliche offene dorso-ventrale Bauchspülung bei schweren Formen der Peritonitis - Technik und Taktik. In: Kern E (Hrsg.). *Die chirurgische Behandlung der Peritonitis*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag 1983; 67-81.
 23. Schein M, Saadia R, Decker GG. Intraoperative peritoneal lavage. *Surg Gynecol Obstet* 1988; 166: 187-95.
 24. Schein M, Cecelter G, Freinkel W, Gerding H. Peritoneal lavage in abdominal sepsis: a controlled clinical study. *Arch Surg* 1990; 125: 1132-5.
 25. Shar T, Schein M. The role of fibrin and heparin in intra-abdominal infection. *Surg Res Comm* 1991; 10: 299-303.
 26. Polk HC, Fry DE. Radical debridement for established peritonitis. *Ann Surg* 1980; 192: 350-5.
 27. Farthmann EH, Schöffel U. Principles and limitations of operative management of intraabdominal infections. *World J Surg* 1990; 14: 210-7.
 28. Winkeltau GJ, Winkeltau GU. Therapie-spektrum. In: Winkeltau GJ (Hrsg.). *Die Diffuse Peritonitis*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft 1995; 63-78.
 29. Leiboff AR, Soroff HS. The treatment of generalized peritonitis by closed postoperative lavage. *Arch Surg* 1987; 122: 1005-10.
 30. Rotstein OD, Meakins JL. Diagnostic and therapeutic challenges of intraabdominal infections. *World J Surg* 1990; 14: 159-66.
 31. Barendregt W, de Bower H, Kubat K. The results of autopsy of patients with surgical disease of the digestive tract. *Surg Gynecol Obstet* 1992; 175: 227-32.
 32. Norton LW. Does drainage of intraabdominal pus reverse multiple organ failure? *Am J Surg* 1985; 149: 347-50.
 33. Beger HG. Die Therapie der diffusen, bakteriellen Peritonitis mit kontinuierlicher postoperativer Peritoneal-Lavage. *Chirurg* 1983; 54: 311-5.
 34. Hunt JL. Generalized peritonitis. To irrigate or not to irrigate the abdominal cavity. *Arch Surg* 1982; 117: 209-12.
 35. Schein M, Saadia R, Decker GG. The open management of the septic abdomen. *Surg Gynecol Obstet* 1986; 163: 587-91.
 36. Kinney EV, Polk HC. Open treatment of peritonitis: an argument against. *Adv Surg* 1987; 21: 19-28.
 37. Schein M. Planned reoperations and open management in critical intra-abdominal infections: prospective experience in 52 cases. *World J Surg* 1991; 15: 537-45.
 38. Pichlmayr R, Guthy E, Ziegler H. Eröffnung und Verschluss der Bauchhöhle bei Wiederholungseingriffen. *Chirurg* 1975; 46: 476-9.
 39. Ivatury R, Nallathambi M, Prakaschanda R, et al. Open management of the septic abdomen: therapeutic and prognostic considerations based on APACHE II. *Crit Care Med* 1989; 17: 511-5.
 40. Lèvy E, Palmer D, Frileux P, et al. Septic necrosis of the midline wound in postoperative peritonitis. *Ann Surg* 1988; 207: 470-9.
 41. Holzheimer RG, Schein M, Wittmann DH. Inflammatory mediators in plasma and peritoneal exudate of patients undergoing staged abdominal repair (STAR) for severe peritonitis. *Arch Surg* 1995; 130: 1314-20.
 42. Hau T, Ohmann C, Wolmershäuser A, Wacha H, Yang Q, the Peritonitis Study Group of the Surgical Infection Society-Europe. Planned relaparotomy vs relaparotomy on demand in the treatment of intra-abdominal infections. *Arch Surg* 1995; 130: 1193-7.
 43. Charleux H, Mongredien P, Anfroy JP, Normand P, Fichelle A. A propos de la non-fermeture pariétale dans la chirurgie des péritonites. *Chirurgie* 1980; 106: 63-5.
 44. Fry DE, Pearlstein L, Fulton RL, Polk HC. Multiple system organ failure: the role of uncontrolled infection. *Arch Surg* 1980; 115: 136-40.

Korrespondenzadresse:
 Prof. (Univ. Oslo) Dr. med. René G. Holzheimer
 Chirurgische Klinik
 Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
 Ernst-Grube-Straße 40
 D-06097 Halle
 Tel. 03 45/5 57 21 44
 Fax 03 45/5 57 32 74