

## Wertigkeit klinischer Parameter zur Prognosebeurteilung der Peritonitis – Validierung des Mannheimer Peritonitis-Index

N. Demmel<sup>1</sup>, K. Maag<sup>2</sup>, G. Osterholzer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 1. Chirurgische Abteilung, Städtisches Krankenhaus München-Neuperlach (Chefarzt: Prof. Dr. B. Günther)

<sup>2</sup> 2. Institut für Medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie der Universität München (Direktor: Prof. Dr. K. Überla)

Eingegangen: 5. Oktober 1993

### Probability of clinical prognostic factors in peritonitis – evaluation of the Mannheim Peritonitis-Index

**Abstract.** In order to evaluate the prognostic value of simple clinical parameters and the Mannheim Peritonitis-Index (MPI) 438 patients with abdominal infection entered a prospective study. 300 of them were managed by closed treatment with drainage, 138 by open treatment with planned relaparotomy. 63 patients (14.4%) died, 34 of them due to sepsis, 29 due to another cause. Stepwise logistic regression analysis showed only preoperative shock, concomitant disease and sepsis to be significant and independent factors leading to death. MPI had a strong correlation to mortality. Statistical validation showed a sensitivity of 88% and a specificity of 78% at the critical score of 26 points. The MPI is an easily documented prognostic index for peritonitis with high accuracy in individual prognosis.

**Key words:** Peritonitis – Prognosis – Mannheim Peritonitis-Index – Validation

**Zusammenfassung.** Einfache klinische Parameter, wie sie im Mannheimer Peritonitis-Index (MPI) verwendet werden, wurden auf ihre Aussagekraft zur Prognose der Peritonitis (Hospitalletalität) geprüft und eine Validierung des MPI durch Bestimmung der Spezifität, Sensitivität und Richtigkeit durchgeführt. Das Therapiekonzept bei 438 prospektiv erfaßten Patienten (66% Perforationsperitonitis, 32% postoperative Peritonitis, 2% unklare Peritonitis) bestand bei 300 in der geschlossenen Behandlung mit Drainage, bei 138 in der programmierten Reintervention/Lavage. 64 Patienten (14,4%) verstarben, davon 34 an der Sepsis, 29 aus anderer Ursache. In der univariaten Analyse ergaben sich unterschiedliche Einflüsse der verschiedenen Parameter auf die Letalität. In der multivariaten Analyse (logistische Regression) er-

wies sich der präoperative Schockzustand als entscheidender unabhängiger Prognosefaktor, gefolgt mit deutlich abnehmender Wertigkeit von Begleiterkrankungen und präoperativen Sepsiszeichen. Ohne Einfluß waren die lokalen Befunde im Abdomen (auslösendes Organ, Ausdehnung der Infektion usw.). Der aus den Parametern einfach zu errechnende MPI zeigt eine enge Korrelation zwischen Punktescore und Letalität. Bei dem kritischen Index von 26 Punkten war die Spezifität 88%, die Sensitivität 78% und die Richtigkeit 78%. Der MPI eignet sich somit gut zur Definition und Klassifikation eines Krankenguts mit Peritonitis. Genauere Aussagen in Therapiestudien werden dadurch möglich.

Der Wert neuer chirurgischer Prinzipien in der Peritonitisbehandlung (offene Behandlung des Abdomens, programmierte Reintervention) kann auch in kontrollierten, prospektiven Studien nur nachgewiesen werden, wenn die Patientenkollektive hinsichtlich des Schweregrads der Erkrankung genau und einheitlich definiert sind. Die schon lange bestehende Forderung nach einer praktikablen Klassifizierung der Peritonitis ist verknüpft mit der Suche nach Parametern für eine zuverlässige Prognosebeurteilung der Bauchfellentzündung.

Seit 1979 sind mehrer Indices und Scores zur Quantifizierung von intraabdomineller Infektion und Sepsis vorgestellt worden, wie APS [20], APACHE II [11], SIS [7], SSS [21], HIS [13], DTH [18] u.a. Die meisten sind jedoch mit einer sehr aufwendigen Dokumentation von Labor- und anderen Parametern verbunden und damit im klinischen Alltag nur schwer anwendbar.

Der von Linder et al. [14] vorgestellte Mannheimer Peritonitis-Index (MPI) ist dagegen ein relativ einfach anzuwendendes Prognoseinstrument, das nur Parameter benutzt, die prä- und intraoperativ unter Routinebedingungen bestimmt werden können. Der MPI wurde im Original allerdings an einem stark selektionierten Krankengut (Ausschluß der als besonders günstig bzw. ungünstig geltenden Peritonitiden bei Appendicitis, nach Endo-

Korrespondenz an: Dr. N. Demmel, 1. Chirurgische Abteilung, Städtisches Krankenhaus München-Neuperlach, Oskar-Maria-Graf-Ring 51, D-81737 München

**Tabelle 1.** Peritonitisursache bei 438 Patienten (8/88–12/92)

	Patienten
Perforationsperitonitis	293
Magen/Duodenum	
Ulkus	101
Karzinom	3
Galle/Leber	16
Pankreas	6
Dünndarm	
Gangrän	12
Tumor, M. Crohn	6
Trauma/Fremdkörper	4
Appendix	61
Kolon	
Divertikulitis	24
Karzinom	15
Gangrän/Entzündung	11
Sonstige	5
Gynäkologie	1
Endoskopie (Perforation)	28
Postoperative Peritonitis	138
mit Insuffizienz	68
ohne Insuffizienz	70
Sonstige Peritonitis („primäre“ u. a.)	7

skopie, bei Pankreatitis, beim Mesenterialinfarkt sowie postoperativ) evaluiert. Die folgenden Validierungsstudien von Függer et al. [10] und Rogy et al. [19] wurden teilweise retrospektiv an kleineren Kollektiven durchgeführt.

Eine Überprüfung dieser einfachen klinischen Parameter auf ihre Aussagekraft zu Verlauf und Prognose der Peritonitis und eine Validierung des MPI an einem größeren nichtselektionierten Krankengut wurden bereits im Kommentar zum MPI 1987 von Neugebauer et al. gefordert [15] und ist Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

## Krankengut und Methode

Vom 1. 8. 1988 bis 31. 12. 1992 wurden 438 Patienten mit mikrobiologisch gesicherter intraabdomineller Infektion operiert und prospektiv dokumentiert. Nicht gewertet wurden Patienten mit alleiniger Probelaparatomie (inkurables Tumorleiden, Mesenterialinfarkt).

Es handelte sich um 224 Männer und 214 Frauen, im Mittel  $61,05 \pm 18,92$  (10–98) Jahre alt. Bei 293 Patienten (66%) lag eine Perforationsperitonitis vor; im Vordergrund standen dabei perforierte Ulcera ventriculi/duodeni, Appendizes und Divertikulitiden, Kolonkarzinome sowie Läsionen nach Endoskopie. Bei 138 Patienten (32%) war die Infektion postoperativ aufgetreten, jeweils zur Hälfte mit bzw. ohne Anastomoseninsuffizienz. Bei 7 Patienten (2%) konnte keine eindeutige Zuordnung getroffen werden, bzw. es handelte sich um eine „primäre“ Peritonitis (Tabelle 1).

Die chirurgische Behandlung bestand in möglichst initialer Herdsanierung je nach Befund (z. B. Übernähung eines Ulkus, Cholezystektomie, Appendektomie, Darmresektion mit/ohne Anus praeter usw.), Debridement des Abdomens und Spülung mit Kochsalzlösung. Die weitere Strategie wurde individuell je nach Situation als geschlossene Behandlung mit Drainagen ( $n=300$ ) oder offen mit programmierter Reintervention/Lavage ( $n=138$ ) durchgeführt. Einzelheiten hierzu wurden bereits früher vorgestellt [6].

**Tabelle 2.** Prospektiv dokumentierte Prognoseparameter bei 438 Patienten mit Peritonitis

Allgemeine/begleitende Prognosefaktoren	Definitionen
Geschlecht	männlich/weiblich
Alter	</> 50 Jahre
Begleiterkrankung	nein/ja/Anzahl KHK, Herzinsuffizienz, Hypertonus, Diabetes mellitus, Niereninsuffizienz, Pulmonal, Leber, Sonstige
Malignom (als Auslöser)	nein/ja
Sepsis präoperativ	nein/ja klinischer Eindruck (Summe aus AZ, Kreislauf, respiratorischer Situation, Labor usw.)
Schock präoperativ	nein/ja HF > 100 min, RR systolisch < 100 mm Hg, Katecholaminpflicht (Dopamin > 200 µg/min)
Organversagen präoperativ	nein/ja/Anzahl Lunge: Beatmungspflicht Niere: Serumkreatinin > 1,5 mg% Gerinnung: Thrombozyten < 90 000 Leber: Bilirubin gesamt > 2 mg%
Krankheitsspezifische Prognosefaktoren	
Art der Peritonitis	Perforationsperitonitis/postoperative Peritonitis Postendoskopische Peritonitis Sonstige („Primäre“, unklare) Peritonitis
Auslösendes Organ	Ösophagus, Magen, Duodenum, Dünndarm, Galle, Leber, Pankreas, Appendix, Kolon, Rektum, sonstiges (keine Quelle u. a.)
Befund intraoperativ makroskopisch	Penetration, Perforation, Ischämie, Nekrose, Insuffizienz, Sonstiges (unklar, „primäre Peritonitis“ u. a.)
Exsudat Abdomen makroskopisch	klar, trübe/gallig, eitrig, kotig, jauchig
Ausdehnung Infekt Abdomen	lokal (< 2 Quadranten)/diffus (> 2 Quadranten)
Dauer Peritonitis präoperativ	</> 24 h (geschätzt)

Prospektiv computergestützt dokumentiert wurden prä- und intraoperativ einfache zu erhebende, allgemeine begleitende und krankheitsspezifische klinische Parameter: Geschlecht, Alter, Begleiterkrankungen, Malignom begleitend oder als Auslöser, präoperativ bereits manifeste Sepsis, Schockzustand oder sonstiges Organversagen, Art der Peritonitis, peritonitisauslösendes Organ, makroskopischer Befund intraabdominell, Ausdehnung der Infektion im Abdomen und geschätzte Peritonitisdauer (Definitionen in Tabelle 2). Als Prognose- oder Zielkriterium galt die Hospitalletalität (> 30 Tage) sowie die Todesursache Sepsis/Mehrfachorganversagen. Der MPI wurde aus den klinischen Parametern entsprechend den Angaben von Linder et al. [14] berechnet (Tabelle 3).

In einer univariaten Analyse wurden die einzelnen quantitativen Variablen mit dem Wilcoxon-Test, die qualitativen Parameter mit dem  $\chi^2$ -Test auf ihre Wertigkeit geprüft. Die Relevanz mehrerer unabhängiger Faktoren bezüglich der Prognose wurde zusätzlich

**Tabelle 3.** Mannheimer Peritonitis-Index [14]

Prognosefaktor	Ladung (Punkte)
Alter > 50 Jahre	5
Geschlecht weiblich	5
Organversagen präoperativ	7
Peritonitisdauer präoperativ > 24 h	4
Ausgangspunkt nicht Dickdarm	4
Ausbreitung diffus	6
Exsudat (nur eine Angabe)	
klar	0
trüb-eitrig	6
kotig-jauchig	12
Gesamt	—

**Tabelle 4.** Allgemeine/begleitende Prognoseparameter: Univariate Analyse

Prognoseparameter	Patienten	verstorben (%)	p-Wert
Geschlecht	männlich	224	40 (17,9)
	weiblich	214	23 (10,8)
Alter	< 50	111	3 (2,7)
	> 50	327	60 (18,4)
Begleiterkrankheit	nein	193	6 (3,1)
	1	82	13 (15,9)
	2	76	15 (19,7)
	3	44	12 (27,3)
	> 4	43	17 (39,5)
Malignom	nein	376	48 (12,8)
	ja	62	15 (24,2)
Sepsis	nein	343	25 (7,3)
	ja	95	38 (40,0)
Schock	nein	382	33 (8,6)
	ja	56	30 (53,6)
Organversagen	nein	368	33 (9,0)
	ja	70	30 (42,9)

mit dem Verfahren der logistischen Regression ermittelt. Alle statistischen Auswertungen wurden mit dem Statistikprogramm SAS (Version 6.07) durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde auf 0,01 festgelegt. Die Aussagekraft des MPI wurde durch Bestimmung der Sensitivität und Spezifität evaluiert und durch ROC-Kurven dargestellt.

## Ergebnisse

Insgesamt verstarben 14,4% (63/438) der behandelten Patienten, davon 34 (7,8%) an Sepsis bzw. im septischen Mehrfachorganversagen und 29 (6,6%) aus anderer Ursache (Myokardinfarkt, Lungenembolie u.ä.). Nach geschlossener Behandlung mit Drainage betrug die Letalität 5,7% (17/300 Patienten), nach offener Behandlung mit programmierter Reintervention/Lavage 33,3% (46/138 Patienten).

**Tabelle 5.** Krankheitsspezifische Prognosefaktoren: Univariate Analyse

Prognosefaktoren	Patienten	verstorben (%)	p-Wert
Perforationsperitonitis	265	28 (10,6)	0,014
Postendoskopische Peritonitis	28	3 (10,7)	
Postoperative Peritonitis	138	30 (21,7)	
Unklare/Primäre Peritonitis	7	2 (28,6)	
Organ Magen/Duodenum	124	14 (11,3)	0,017
Dünndarm	47	10 (21,3)	
Galle/Leber	28	4 (14,3)	
Pankreas	11	3 (27,3)	
Appendix	68	1 (1,5)	
Kolon	100	18 (18,0)	
Rektum	27	6 (22,2)	
Sonstiges	33	7 (21,2)	
Befund	6	2 (33,3)	
Penetration			
Perforation	274	24 (8,8)	
Ischämie	12	3 (25,0)	
Nekrose	19	7 (36,8)	
Insuffizienz	63	12 (19,1)	
Sonstiges	64	15 (23,4)	0,000
Ausdehnung	lokal	189	9 (4,8)
	diffus	249	54 (21,7)
Exsudat	klar	27	3 (11,1)
	trüb	183	22 (12,0)
	eitrig	173	20 (11,6)
	kotig	38	9 (23,7)
	jauchig	15	8 (53,3)
Dauer Peritonitis	< 24 h	204	15 (7,4)
	> 24 h	234	18 (20,5)

## Univariate Analyse der Prognosefaktoren

**Allgemeine/begleitende Prognosefaktoren.** Das Geschlecht und das Vorliegen eines Malignoms (begleitend oder als Auslöser der Infektion) hatten einen geringen statistischen ( $0,05 > p > 0,01$ ) Einfluß auf die Prognose, wenn auch Unterschiede erkennbar sind. Signifikant ( $p < 0,001$ ) wirkte sich dagegen das Alter, das Vorliegen und die Anzahl von Begleiterkrankungen, das Vorliegen einer Sepsis, eines Schockzustands oder zusätzlicher Organversagen aus (Tabelle 4).

**Krankheitsspezifische Prognosefaktoren.** Die Art der Peritonitis (Perforationsperitonitis, postoperative Peritonitis, postendoskopische Peritonitis, unklare „primäre“ Peritonitis) und der peritonitisauslösende Herd (Magen, Duodenum, Galle, Pankreas, Dünndarm, Appendix, Kolon, sonstige) im Abdomen zeigten nur einen geringeren statistischen Einfluß ( $0,05 > p > 0,01$ ).

Signifikant ( $p < 0,001$ ) war dagegen der eigentliche klinische Befund im Abdomen (Perforation, Ischämie, Nekrose, Insuffizienz), die Ausdehnung des Infekts (lokalisiert, diffus), die makroskopische Beschaffenheit des Exsudats (klar, trübe, gallig, eitrig, kotig, jauchig) sowie die geschätzte Dauer der Peritonitis ( $<$  bzw.  $>$  24 h) mit der Prognose verknüpft (Tabelle 5).

**Tabelle 6 a.** Klinische Prognoseparameter: schrittweise logistische Regression. Zielkriterium: Hospitalletalität

Parameter	$\chi^2$	p-Wert
Schock präoperativ	81,5676	0,0001
Begleiterkrankungen	27,4678	0,0001
Sepsis präoperativ	13,7625	0,0002
Ausdehnung Infekt	7,7873	0,0053

**Tabelle 6 b.** Klinische Prognoseparameter: schrittweise logistische Regression. Zielkriterium: Todesursache Sepsis/MOV

Parameter	$\chi^2$	p-Wert
Schock präoperativ	83,8310	0,0001
Ausdehnung Infekt	14,2889	0,0002
Sepsis präoperativ	11,1780	0,0008
Art der Peritonitis	8,1586	0,0043

**Tabelle 7.** Hospitalletalität in Abhängigkeit vom MPI bei 438 Patienten

Punkte MPI	Patienten (n)	Hospitalletalität (n) [%]
<20	196	9 4,6
21–29	152	19 12,5
>30	90	35 38,9
<26	309	17 5,5
>26	129	46 36,3

*Multivariate Analyse der Prognosefaktoren*

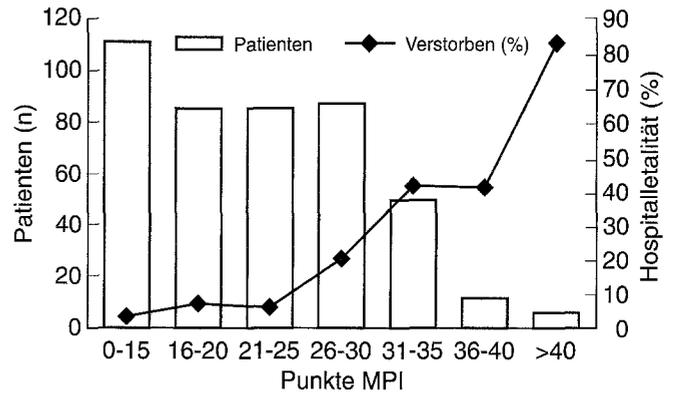
Die Abhängigkeit der einzelnen Parameter untereinander wurde mit der schrittweisen logistischen Regression berücksichtigt. Dabei erwies sich der präoperative Schockzustand als der entscheidende Prognosefaktor. Mit deutlich abnehmender Wertigkeit folgten das Vorliegen von Begleiterkrankungen und präoperative klinische Sepsiszeichen als noch unabhängige Variable. Für die Prognose ohne Bedeutung waren alle anderen erhobenen allgemeinen und krankheitsspezifischen Faktoren (Tabelle 6a).

Nimmt man als Zielkriterium statt der Gesamletalität nur die sepsis-bedingte Letalität, so ändert sich daran nur wenig: statt Begleiterkrankung steht nach dem Schockzustand an zweiter Stelle die Ausdehnung der Infektion im Abdomen. Die übrigen Faktoren bleiben ohne Einfluß auch auf die Prognose Tod durch Sepsis/MOV (Tabelle 6b).

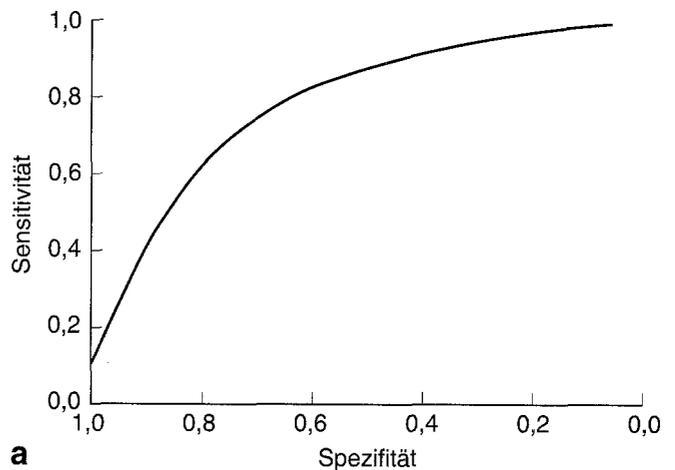
*Mannheimer Peritonitis-Index*

Der MPI betrug im Mittel  $21,7 \pm 8,2$  (4–47) Punkte. Die Verteilung der Punkte des MPI (minimal 4, maximal 47 Punkte) und die zugehörige Letalität zeigen Tabelle 7 und Abb. 1.

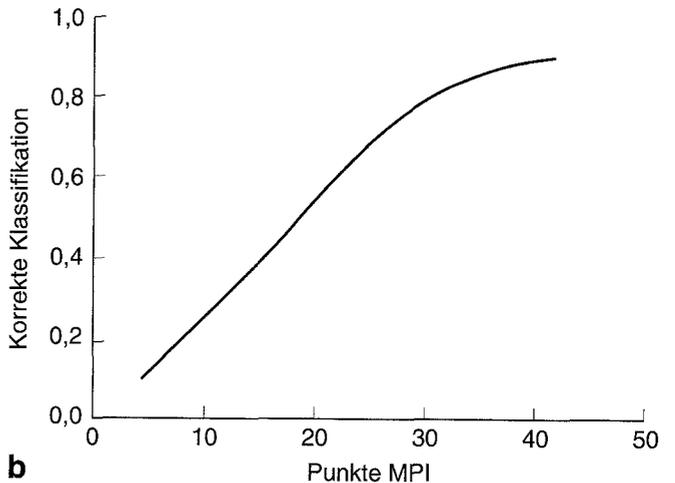
Bis zu einem Index von 25 Punkten war die Sterblichkeit niedrig bei 3–7%, danach ergab sich zwischen 26 und 40 Punkten ein Sprung auf über 40%, mit über



**Abb. 1.** Mannheimer Peritonitis-Index: Punktezuordnung und Hospitalletalität im eigenen Krankengut



**a**



**b**

**Abb. 2.** a Spezifität und Sensitivität des MPI bei 438 Patienten. b Richtigkeit des MPI bei 438 Patienten

40 Punkten überlebte nur noch einer von 6 Patienten. Bis zu dem von Linder als „kritisch“ definierten Index von 26 Punkten starben nur 5,5%, bei über 26 Punkten („schwere Peritonitis“) dagegen 36,3%.

Die Analyse der beobachteten Spezifität (Vorhersage des Überlebens) und Sensitivität (Vorhersage der Letalität) für jeden möglichen Index ist in Abb. 2a dargestellt. Die Spezifität ist bei dem „kritischen“ Index von 26 Punkten 88%, die Sensitivität 78%. Damit ist diesem

prognostisch problematischen Bereich eine Richtigkeit von 78% erreicht (Abb. 2b).

## Diskussion

An einem breiten, nichtselektionierten Krankengut sollte die Wertigkeit einfach zu erhebender klinischer Parameter hinsichtlich Verlauf und Prognose der Peritonitis gezeigt werden. Bisherige Validierungsstudien zum MPI [19, 23] sollten überprüft und ergänzt werden.

Als Basis wurden dabei die Parameter und Definitionen, die im Mannheimer Peritonitisindex Anwendung finden, übernommen [14], d. h. das Geschlecht und das Alter des Patienten, das Vorliegen eines Malignoms als Auslöser der Peritonitis, ein präoperativ bereits manifestes Organversagen, das infektauslösende Organ, die makroskopische Bewertung des Exsudats im Abdomen, die Ausdehnung der Infektion im Abdomen und die geschätzte Dauer der Peritonitis. Ergänzt wurden diese um anamnestisch bekannte oder klinisch erkennbare Begleiterkrankungen, die Art der Peritonitis (Perforation, postoperativ, postendoskopisch, „primäre“) und den intraoperativen makroskopischen Befund (Perforation, Insuffizienz, Ischämie, Nekrose usw.).

Parameter, die erst im weiteren Behandlungsverlauf erhoben werden können oder zur Verfügung stehen (z. B. mikrobiologische Befunde, Verlauf der Organfunktionen) sind für eine initiale Prognosebeurteilung und evtl. Therapieentscheidung (z. B. geschlossene oder offene Behandlung) nicht relevant, sie wurden deswegen nicht in die vorliegende Auswertung aufgenommen.

Die Erhebung der angegebenen allgemeinen und krankheitsspezifischen Prognosefaktoren und die Berechnung des Punktescores des MPI (Tabelle 3) aus diesem war – wie auch anderweitig bestätigt [3, 10] – dabei ohne Schwierigkeit vor oder während des Therapiebeginns bzw. der initialen Operation durchzuführen.

Das eigene Krankengut (Tabelle 1) entspricht dem Alltag einer größeren abdominal chirurgischen Abteilung eines kommunalen Krankenhauses. Abweichungen in der Zusammensetzung gegenüber anderen Kollektiven [1–3, 10] sind teilweise damit zu erklären. Eine Selektion um vermeintlich besonders günstige oder ungünstige Peritonitisfälle, wie dies in anderen Studien meist vorgenommen wurde, haben wir bewußt vermieden, um die Anwendbarkeit und den Stellenwert des MPI auch an einem breiten Krankengut zu testen, wie es in der klinischen Praxis vorkommt. Der hohe Anteil postoperativer Peritonitisfälle mit über 30% im eigenen Krankengut und bei [24], bzw. über 50% [2, 3] zeigt die große praktische Bedeutung dieser Patientengruppe und die Notwendigkeit, diese in Prognosestudien mit aufzunehmen. Auch der Ausschluß von Kranken mit Appendizitis (68 Patienten), lokalisierter Ausdehnung des Infektes (189 Patienten) oder nichteitrigem Sekret im Abdomen (210 Patienten) schien nicht gerechtfertigt.

Die Letalität unseres Gesamtkollektivs sowie der beiden Therapiegruppen geschlossene bzw. offene Behandlung, programmierte Lavage ist mit 14, 6 bzw. 33% relativ niedrig. Die Bewertung dieser Ergebnisse und ein Ver-

gleich mit der Literatur scheint uns aber nur mit Einschränkungen möglich, da in den verfügbaren Studien die Angaben zu den Patientenkollektiven, den angewendeten chirurgischen Therapieprinzipien oder den zugrundeliegenden Definitionen der Parameter, zu uneinheitlich oder zu ungenau sind [1–5, 12, 14, 17, 24]. Einige Fakten aus der univariaten und der multivariaten Analyse sind trotzdem bemerkenswert.

### *Parameter mit geringer Prognoserelevanz (statistisch nicht signifikant, $p > 0,01$ )*

Nur geringen Einfluß auf die Letalität hatte das Geschlecht. Im Gegensatz zu den Daten von Linder et al. [14] hatten aber – ähnlich bei [3] – Frauen die bessere Prognose. Der Grund hierfür ist nicht ganz einsichtig, evtl. ist er in der Selektion des Krankenguts (praktisch keine gynäkologischen Erkrankungen im eigenen Krankengut) zu suchen. Die hohe negative Bewertung des weiblichen Geschlechtes im MPI kann jedenfalls nicht nachvollzogen werden.

Deutlicher war der Einfluß eines begleitenden oder auslösenden Malignoms, die Letalität verdoppelte sich fast. Ähnliches wurde bereits im MPI berücksichtigt und wird von anderen Autoren bestätigt [3, 24].

Die Art der Peritonitis spielte ebenfalls nicht die erwartete Rolle für den Ausgang. Die Letalität der postoperativen Infektion war mit 21,6% in Relation zur Perforationsperitonitis zwar doppelt erhöht, scheint im Vergleich zur Literatur [3, 5] aber relativ niedrig. Wir führen dies, wie Barthlen et al. [2] und Teichmann et al. [22], auf die Taktik einer möglichst frühzeitigen Diagnostik und Reintervention und die konsequente Anwendung der programmierten Reintervention bei der postoperativen Sepsis zurück.

Auch der Unterschied bei der Lokalisation der primären Peritonitisquelle war nicht so ausgeprägt, wie häufig angenommen [5] und wie auch in mehreren Indices eingeräumt [7, 11, 14, 16]. Vor allem konnten die Angaben, daß Perforationen oder Leckagen im kolorektalen Bereich bzw. im unteren GI-Trakt eine wesentlich schlechtere Prognose haben [5, 14, 25] nicht bestätigt werden.

### *Parameter mit hoher Prognoserelevanz (statistisch signifikant, $p < 0,01$ )*

Mit dem Alter steigt stufenweise die Letalität von 0% (bis 40 Jahre) über ca. 10% (40 bis 60 Jahre) bis über 20% (über 60 Jahre). Diese Tendenz ist allgemein bekannt und wird in den Prognoseindices berücksichtigt [3, 5, 7, 11, 14], die vorliegende Letalität war jedoch v. a. bei den alten Patienten vergleichsweise niedrig.

Mit der Anzahl bestehender Begleiterkrankungen stieg das Risiko linear von 3% (ohne) bis auf 40% ( $\geq 4$  Erkrankungen). Die Art des einzelnen Risikofaktors (Herzinsuffizienz, KHK, Hypertonus, Lungenerkrankung, Niereninsuffizienz usw.) spielt dabei eine untergeordnete Rolle.

Ein Organversagen lag bei immerhin 80 Patienten (18%) bereits mit Behandlungsbeginn vor. Während bei

den einzelnen Organen kein wesentlicher Unterschied (50–67%) in der Letalität erkennbar war, kam es zu einem dramatischen Anstieg mit steigender Anzahl der Organausfälle von 8% (kein Organversagen) bis 88% bei 4 oder mehr Organen, wie auch von anderen [4, 24] beschrieben und im MPI in der Wertung berücksichtigt.

Im Gegensatz zur reinen Lokalisation des Primärherds waren die weiteren intraabdominellen Befunde der Peritonitis von größter Bedeutung für die Letalität. Das Vorliegen einer Perforation als Auslöser der Infektion hatte mit 9% das geringste Risiko. Die negativen Auswirkungen einer Ischämie (25%), Penetration (33%) oder Nekrose (37%) dürften mit der in diesen Situationen oft schwierigen Diagnosen und verspäteten chirurgischen Therapie zu erklären sein. Überraschend jedoch, daß eine Insuffizienz die Prognose der postoperativen Infektion per se noch nicht veränderte (19% vs. 21%).

Die makroskopische Beschaffenheit des Sekrets im Abdomen (klar, trübe, gallig oder eitrig) gewann erst Bedeutung, wenn es sich um kotiges oder jauchiges Exsudat (23% bzw. 53% Letalität) handelte.

Eine lokale (<2 Quadranten) Ausdehnung der Infektion führte nur selten (5%), die diffuse Peritonitis dagegen in 22% zum Tod. Ähnlich war das Verhältnis bei der (geschätzten) Peritonitisdauer <24 h vs. >24 h (7% vs. 21%). Hier spielen sicher die dann meist eingetretenen zusätzlichen systemischen Folgen der Sepsis mit Organstörungen eine wesentliche Rolle [2, 3, 5].

#### *Parameter mit unabhängigem Einfluß (multivariate Analyse, logistische Regression)*

Die teilweise überraschenden, im Literaturvergleich auch in ähnlich definierten Kollektiven nicht immer nachvollziehbaren Auswirkungen einzelner präoperativer Faktoren auf die Prognose deuten darauf hin, daß die Parameter miteinander in ihrer Wirkung vernetzt sind. Die schrittweise logistische Regressionsanalyse berücksichtigt diesen Einfluß der Faktoren untereinander.

Als relevante Prognoseparameter verblieben danach in unserem Krankengut nur der präoperative Schockzustand oder eine Sepsis und das Vorliegen von Begleiterkrankungen bzw. die Ausdehnung der Infektion. Alle anderen Parameter, insbesondere Befunde und Charakteristika der initialen Situation im Abdomen, haben keinen oder nur einen untergeordneten Einfluß auf den Ausgang der Erkrankung. Dies bestätigt eindrucksvoll den eigenen klinischen Eindruck und die Ergebnisse anderer Autoren [2, 3, 24]: Entscheidend für Verlauf und Prognose einer Peritonitis sind nicht die lokalen Verhältnisse im Abdomen, sondern das Ausmaß der systemischen Schäden in der Sepsis, evtl. verschärft durch begleitende Risikofaktoren.

#### *Der Mannheimer Peritonitis-Index*

Der aus den klinischen Parametern errechnete MPI zeigte eine enge Korrelation zwischen steigender Punktezahl des Index und Letalität (Abb. 1). Dies war in der Richtung

fast identisch mit den Angaben der Originalarbeit von Linder et al. [14] und den bisherigen Validierungsstudien von Függer et al. [10], Rogy et al. [19] sowie von Billing et al. [3]. Dabei war allerdings die Sterblichkeit im mittleren und oberen Bereich der Punkteskala im eigenen Krankengut deutlich niedriger als in den genannten Arbeiten. Wir werten dies als Erfolg der offenen Peritonitisbehandlung mit programmierter Reintervention, die wir bei diesen schweren Infektionen konsequent und großzügig einsetzen.

Die Einteilung oder Graduierung des Peritonitisschweregrades in 2 Gruppen (<26 Punkte/>26 Punkte) wie bei Linder et al. [14] oder in 3 Klassen (<20/21–29/>30 Punkte) wie bei Függer et al. [10] ergab sich auch aus unseren Daten. Vor allem der Schnittpunkt bei 26 Punkten für die Abgrenzung einer „leichten“ gegen eine „schwere“ Peritonitis ist exakt nachzuvollziehen.

Die errechneten Kurven für die Spezifität und Sensitivität verlaufen fast identisch mit den von Linder et al. und Függer et al. bzw. Roggy et al. gezeigten [10, 14, 19]. Die Spezifität von 88% und die Sensitivität von 78% bei dem kritischen Index von 26 Punkten weicht nur gering von den Angaben in den genannten Arbeiten ab.

Die nur geringe rechnerische Verbesserung, die durch eine zusätzliche Bestimmung des APACHE II in der Studie von Roggy et al. [19] erzielt werden konnte, erscheint auch uns wenig relevant im Verhältnis zu dem erheblichen Mehraufwand.

#### *Folgerungen für den Kliniker*

Mit einfachen klinischen Parametern läßt sich ohne großen Aufwand bereits zum Zeitpunkt des Therapiebeginns der individuelle Schweregrad einer Peritonitiserkrankung abschätzen und eine relativ zuverlässige Vorhersage zur Prognose machen.

Der auf solchen Parametern beruhende MPI eignet sich damit gut zur Definition und Klassifikation eines Krankenguts. Erst dadurch werden genauere Aussagen in vergleichenden Therapiestudien, z. B. zur programmierten Lavage, möglich.

Die gezeigte Bedeutung einzelner Prognosefaktoren und v. a. deren Summe im MPI könnten in Therapieentscheidungen, wie z. B. Entschluß zur programmierten Reintervention bei „schweren“ Infektionen, eingehen.

Die Tatsache, daß ein präoperativer Schock-/Sepsiszustand offenbar der entscheidende unabhängige Prognoseparameter ist, unterstreicht die Bedeutung einer möglichst frühzeitigen Diagnosestellung und Intervention beim geringsten klinischen Verdacht auf eine intraabdominelle Infektion.

Keiner der untersuchten Parameter einschließlich des MPI erlaubt jedoch so weitreichende Entscheidungen wie Therapieabbruch o. ä. Die moderne Peritonitisbehandlung ermöglicht auch im hohen Alter, bei Mehrfachorganversagen und ungünstig erscheinenden Prognose-score im Einzelfall eine erfolgreiche Therapie.

## Literatur

1. Bartels H, Barthlen W, Siewert JR (1982) Therapie-Ergebnisse der programmierten Relaparatomie bei der diffusen Peritonitis. *Chirurg* 63:174–180
2. Barthlen W, Bartels H, Busch R, Siewert JR (1992) Prognosefaktoren der diffusen Peritonitis. *Langenbecks Arch Chir* 377:89–93
3. Billing A, Fröhlich D, Mialkowskyi O, Stokstad P, Schildberg FW (1992) Peritonitisbehandlung mit der Etappenlavage (EL): Prognosekriterien und Behandlungsverlauf. *Langenbecks Arch Chir* 377:305–311
4. Bohnen JM, Mustard RA, Oxolm SE, Schouten BD (1988) APACHE II Score and abdominal sepsis. *Arch Surg* 123:225–229
5. Bohnen J, Boulanger M, Meakins JL, McLean APH (1983) Prognosis in generalized peritonitis. *Arch Surg* 118:285–290
6. Demmel N, Osterholzer G, Günther B (1993) Differenzierte Behandlungsstrategie der Peritonitis: Einzeitig geschlossen mit Drainage oder offen mit programmierter Reintervention-Lavage? *Zentralbl Chir* 118:395–400
7. Dellinger EP, Wertz MJ, Meakins JL, Solomkin JS, Allo MD, Howard RJ, Simmons RL (1985) Surgical infection stratification system for intra-abdominal infection. *Arch Surg* 120:21–29
8. Elebute EA, Stoner HB (1983) The grading of sepsis. *Br J Surg* 70:29–33
9. Farthmann EH, Schöffel U (1990) Principles and limitations of operative management of intraabdominal infections. *World J Surg* 14:210–217
10. Függer F, Rogy M, Herbst F, Schemper M, Schulz F (1988) Validierungsstudie zum Mannheimer Peritonitis-Index. *Chirurg* 59:598–601
11. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE (1985) APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 13:818–829
12. Kunin L, Bansard JY, Letoquart JP, Chareton B, Lebois E, La Gamma A, Ambrini A (1991) Facteurs pronostiques des péritonites du sujet âgé. *J Chir (Paris)* 128:481–486
13. Lehmkuhl P, Jeck-Thole S, Pichlmayr I (1989) A new scoring system for disease intensity in a surgical intensive care unit. *World J Surg* 13:252–258
14. Linder MM, Wacha H, Feldmann U, Wesch G, Streifensand RA, Gundlach E (1987) Der Mannheimer Peritonitis-Index. *Chirurg* 58:84–92
15. Neugebauer E, Ohmann C, Lorenz W (1987) Kommentar zum Mannheimer Peritonitis-Index. *Chirurg* 58:91–92
16. Meakins JL, Solomkin JS, Allo MD, Dellinger EP, Howard RJ, Simmons RL (1984) A proposed classification of intra-abdominal infections. *Arch Surg* 119:1372–1378
17. Pine RW, Wertz MJ, Lennard ES, Dellinger EP, Carrico CJ, Minshew BH (1983) Determinations of organ malfunction or death in patients with intra-abdominal sepsis. *Arch Surg* 118:242–249
18. Poenaru D, Christou NV (1991) Clinical outcome of seriously ill surgical patients with intra-abdominal infections depends on both physiologic (APACHE II score) and immunologic (DTH score) alterations. *Ann Surg* 213:130–136
19. Rogy M, Függer R, Schemper M, Goss G, Schulz F (1990) Unterschiedliche Aussagekraft von zwei verschiedenen Prognose-Scores bei Patienten mit Peritonitis. *Chirurg* 61:297–300
20. Skau TS, Nyström PO, Carlsson C (1985) Severity of illness in intra-abdominal infection. *Arch Surg* 120:152–158
21. Stevens LE (1983) Gauging the severity of sepsis. *Arch Surg* 118:1190–1195
22. Teichmann W, Herbig B, Rosenbach B (1992) Stellenwert der geschlossenen, offenen und halboffenen Verfahren bei Peritonitis. *Akt Chir* 27:300–303
23. Wacha H, Ohmann C (1991) Prospective evaluation of prognostic scoring system for Peritonitis. Vortrag Arbeitsgemeinschaft Peritonitis der deutschsprachigen Surgical Infection Society Europe, Frankfurt 26.10.1991
24. Wahl W, Minkus A, Junginger T (1992) Prognostisch relevante Faktoren bei der intraabdominalen Infektion. *Langenbecks Arch Chir* 377:237–243
25. Wittmann DH, Teichmann W, Frommelt L (1985) Die Bedeutung der Infektionserreger für die Therapie der eitrigen Peritonitis. *Chirurg* 56:363–370