

Aus der 1. chirurgischen Abteilung (Allgemein- und Viszeralchirurgie)
des Krankenhauses München-Neuperlach
Städtisches Klinikum München - GmbH
(Prof. Dr. med. Bernulf Günther)
Lehrkrankenhaus der Ludwig-Maximilians-Universität München

Früh- und Spätergebnis nach operativer Behandlung von Patienten mit akuter
mesenterialer Ischämie

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Philipp Maria Jens Oetting

aus

München

2005

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
Der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. B. Günther

Mitberichterstatter: Prof Dr. K. Hallfeldt
Priv. Doz. Dr. F. Löhe

Dekan: Prof. Dr. med. D. Reinhardt

Tag der mündlichen Prüfung: 20.10.2005

1	Einleitung	7
2	Fragestellung	31
3	Methodik	32
4	Ergebnisse	34
4.1	Ätiologie, Alter und Geschlecht.....	34
4.2	Aufnahmemodus in die Klinik.....	36
4.3	Zeitraum zwischen Schmerzbeginn und Klinikaufnahme.....	37
4.4	Vorerkrankungen	38
4.5	Diagnostik	40
4.5.1	Prob laparotomie (PL) im Rahmen der Diagnostik.....	41
4.5.2	Gefäßuntersuchungen und andere bildgebende Verfahren	42
4.5.3	Laborwerte	44
4.6	ASA-Klassifizierung der Patienten vor der Operation	45
4.7	Operative Behandlung	46
4.7.1	Operationszeitpunkt nach Klinikaufnahme	46
4.7.2	Verschlussursache / Ätiologie der Erkrankung.....	47
4.7.3	Verschlussart.....	49
4.7.4	Ausmaß des Gefäßverschlusses: Zentrale und periphere Verschlüsse.....	51
4.7.5	Operationsarten.....	52
4.7.6	„Fehlender Gefäßverschluss“	53
4.7.7	Ausmaß der Darmresektion	54

4.7.8	Anteil der Relaparotomien nach Operation	55
4.8	Postoperative Komplikationen	56
4.9	Aufenthaltsdauer und Frühletalität	57
4.9.1	Aufenthaltsdauer	57
4.9.2	Frühletalität.....	58
4.9.2.1	Todesursachen	59
4.10	Spätletalität und Spätergebnisse	59
4.10.1	Spätletalität.....	60
4.10.1.1	Todesursachen	61
4.10.2	Spätergebnisse	62
4.10.2.1	Auswertung des Patientenfragebogens.....	62
4.10.2.2	Überlebensprognose nach Operation wegen einer mesenterialen Ischämie.....	65
5	Diskussion	67
5.1	Zeitraum und Patientengut.....	67
5.2	Alter und Geschlecht.....	68
5.3	Zeitraum zwischen Schmerzbeginn und Klinikaufnahme.....	69
5.4	Vorerkrankungen der Patienten vor dem akuten Ereignis.....	70
5.5	Diagnostik	71
5.5.1	Probepelaparoskopie als Diagnostikum	74
5.5.2	Gefäßuntersuchungen und andere bildgebende Verfahren	75
5.5.2.1	Sonographie	76
5.5.2.2	Konventionelle Röntgenuntersuchung.....	77
5.5.2.3	Computertomographie	78
5.5.2.4	Angiographie / Digitale Substraktionsangiographie.....	78

5.5.2.5	Endoskopie: Ösophago-Gastro-Duodenoskopie und Koloskopie	79
5.5.3	Laborwerte	79
5.6	ASA Klassifizierung der Patienten vor der Operation.....	81
5.7	Behandlung der akuten Mesenterialischämie	81
5.7.1	Verschlussursache	84
5.7.2	Verschlussart.....	85
5.7.3	Operative Therapieoptionen.....	87
5.7.3.1	Operationszeitpunkt und Klinikaufnahme	88
5.7.3.2	Operationsverfahren und Art des Verschlusses.....	88
5.7.4	Anteil der second-look bzw. Relaparotomien nach Operation	92
5.8	Postoperative Komplikationen	93
5.9	Letalität und Spätergebnisse	95
5.9.1	Letalität.....	96
5.9.2	Spätergebnisse	102
6	Zusammenfassung.....	104
7	Verzeichnisse	109
7.1	Abbildungsverzeichnis	109
7.2	Tabellenverzeichnis	110
7.3	Literaturverzeichnis.....	112
8	Anlage	119
8.1	Begriffsdefinitionen	119
8.2	Abkürzungsverzeichnis	122

8.3	„Stamm“erhebungsbogen	123
8.4	Fragebogen, der an die Patienten geschickt wurde	125
8.5	AGA-Algorithmus zur Behandlung von Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	129
8.6	AGA-Algorithmus zur Behandlung von Patienten mit chronischer Mesenterialischämie	130
8.7	AGA-Algorithmus zur Behandlung von Patienten mit non-occlusive mesenteric ischemia.....	131
8.8	Prinzip der Diagnoseverfahren, welche auf den Verzehr einer Testmahlzeit beruhen.....	132
9	Curriculum vitae	133

1 Einleitung

Obwohl die akute und chronische Dick- und Dünndarmischämie seit Jahrhunderten bekannt ist, bleibt dieses Krankheitsbild eine Herausforderung für die Ärzteschaft. Der akute Verschluss der A. mesenterica superior bedeutet eine medizinisch-chirurgische Notfallsituation. Die Letalität dieser Erkrankung, die bei arteriellen Verschlüssen zwischen 70 und 90% und bei Mesenterialvenenverschlüssen bei 20-70% liegt [5], ist trotz großer Fortschritte in der Diagnostik - wie der Einführung des Spiral-CT oder der CT- und MRT-Angiographie – und in der Therapie – wie zum Beispiel der interventionellen Radiologie oder der laparoskopischen Darmresektion - nicht wesentlich gesenkt worden [78]. Dies liegt nicht zuletzt an der kurzen Ischämiezeit von 120–180 Minuten beim Dünndarm und an der Unspezifität der Symptome die ein solches akutes Ereignis begleiten [47]. Die Seltenheit dieser Erkrankung mit einer Inzidenz von 100 Patienten pro 1.000.000 Einwohner in der BRD [110] – oder anders ausgedrückt: weniger als 1% aller Laparotomien [41] - und die Tatsache, dass viele Patienten im so genannten stummen Intervall in der Klinik erscheinen, stellt ein zusätzliches diagnostisches Problem dar. Dies drückt sich auch in der Anzahl der prospektiven Studien, welche sich mit diesem Krankheitsbild beschäftigen, aus. Bis zum Jahr 2004 sind nur 2 prospektive Studien zu diesem Krankheitsgebiet bekannt. Boley S.J. et al. haben eine Arbeit im Jahre 1977 [9] veröffentlicht und im Jahre 1984 haben dies Clark R.A. et al. [19] getan.

Um die Problematik näher zu erläutern, welche dieses Krankheitsbild in sich birgt, erfolgt anfangs ein kurzer Überblick über zentrale Punkte der mesenterialen Ischämie.

Die arterielle **Blutversorgung des Gastrointestinaltraktes** erfolgt über drei große Gefäße in drei unterschiedlichen Etagen. Der Truncus coeliacus entspringt als erster dieser drei aus der Aorta abdominalis. Es folgt die Arteria mesenterica superior, und schließlich die Arteria mesenterica inferior. Alle diese Gefäße entspringen der ventralen Seite der Aorta. Wichtiges Merkmal ist, dass diese Gefäße miteinander verbunden sind, und somit die Durchblutung des Darmes bei Verschluss eines Gefäßes - unter bestimmten Voraussetzungen - gesichert ist.

Das Blut des Gastrointestinaltraktes sammelt sich in der Vena mesenterica inferior, der Vena mesenterica superior und der Vena lienalis, die sich zur Vena portae zusammenschließen.

Ein Spezifikum der Blutversorgung des Gastrointestinaltraktes ist die Aufteilung der einzelnen Gefäße in Arkaden. Aus den Hauptstämmen der Gefäße entspringen nebeneinander 10-15 Arterien bzw. Venen. Jedes dieser Gefäße teilt sich in zwei Äste, die sich mit den entsprechenden Nachbarästen vereinen, und so die Arkaden 1. Ordnung bilden. Aus diesen gehen dann weitere Arkaden hervor. Das Maximum wird im Ileum mit Arkaden 5. Ordnung erreicht, während man im Jejunum meist nur Arkaden 1. Ordnung vorfindet [63].

Der **Truncus coeliacus** entspringt der Aorta abdominalis noch im Hiatus aorticus des Zwerchfells. Dies ist etwa in Höhe des 12. BWK's. Er teilt sich nach ca. 1 cm in die A. hepatica communis, die A. lienalis (= A. splenica) und in die A. gastrica sinistra. Jedes dieser drei Gefäße beteiligt sich an der arteriellen Blutversorgung des Magens. Die A. hepatica communis versorgt außerdem noch das Duodenum. Die A. pankreaticoduodenalis superior, welche der A. hepatica communis entspringt kommuniziert mit der A. pankreaticoduodenalis inferior einem Ast der A. mesenterica superior [93].

Die **Arteria mesenterica superior** entspringt zwischen dem 12. BWK und dem 1. LWK aus der Aorta abdominalis. Sie versorgt mit 12-15 Ästen den größten Teil des Dünndarms, das Coecum, sowie das Colon ascendens und das Colon transversum [93].

Die **Arteria mesenterica inferior** entspringt aus der Aorta abdominalis auf Höhe des 3/4. LWK. In der Riolan'schen Anastomose - nach dem Pariser Anatom Riolan (1580-1657) benannt - vereinigen sich die Äste der beiden Aa. mesentericae. Sie befindet sich an der linken Flexur des Colons. Die A. mesenterica inferior versorgt das Colon descendens bis zum Rektum. Dieses wird auch von den Aa. rectalis mediae versorgt, welche ebenso wie die Aa. rectalis inferiores aus der paarig angelegten A. iliaca interna entspringen [93].

Im Lexikon der Medizin von Roche wird die **Ischämie** wie folgt definiert: „Blutleere oder Minderdurchblutung eines Gewebes infolge unzureichender oder fehlender arterieller Blutzufuhr, wird bedingt durch Einengung bzw. Verschluss der Gefäßlichtung oder

Gefäßkrampf oder durch Abschnürung einer Arterie. Dies führt zu Sauerstoffmangel mit Abblassung, Abkühlung und Volumenabnahme der betroffenen Gewebe, bei längerem Bestehen oder hohem Hypoxiegrad zur Nekrose“ [62]. Die traditionelle Definition der Ischämie ist somit der ungenügende Sauerstofftransport über den Blutweg mit konsekutiver zellulärer Hypoxie.

Um einen ischämischen Schaden im Gastrointestinaltrakt zu provozieren, muss man - wie man experimentell feststellen konnte - den arteriellen Blutdruck auf 45-40 mmHg senken [41]. Dieser kann dann allerdings schon nach 30 Minuten auftreten. Im Regelfall fließt $\frac{1}{4}$ des kardialen Outputs in das Intestinum. Die genaue Aufteilung der Darmdurchblutung ist dabei abhängig vom jeweiligem Funktionszustand desselben [79]. So kann es postprandial nach etwa 90 Minuten zu einer Steigerung von bis zu 30% kommen [34].

Was eine Unterbrechung der arteriellen Blutzufuhr eines dieser Gefäße für Konsequenzen hat konnte schon Ende des 19. Jahrhunderts gezeigt werden. 1875 führte von Litten Ligaturexperimente von Viszeralarterien beim Hund durch. Er kam dabei zu folgenden Ergebnissen:

- Eine länger als 2 $\frac{1}{2}$ Stunden bestehende Ligatur führt zu irreversiblen Schäden am betroffenen Darmabschnitt.
- Die Ligatur des Hauptstammes der A. mesenterica superior führt zum Darminfarkt und somit auch zum Tod des Hundes.
- Ein Ast der A. mesenterica superior kann ohne Folgen unterbunden werden.
- Werden mehrere Äste der Blutzufuhr unterbunden kommt es zum hämorrhagischen Infarkt.
- Der Truncus coeliacus wie auch die A. mesenterica inferior können ohne Folgeschäden ligiert werden.

Diese Experimente zeigen:

- Die Folgen einer Durchblutungsstörung sind sowohl von den betroffenen Gefäßen als auch von der Lokalisation des Verschlusses abhängig.
- Der locus resistantiae minoris ist der Hauptstamm der A. mesenterica superior und dessen Endstrecke [71].

Die möglicherweise entstehenden Schäden durch eine Ischämie hängen von Faktoren ab wie:

- der Schnelligkeit des Auftretens eines Verschlusses und Vorhandensein bereits bestehender Kollateralen.
- Dem vorhandenen Restlumen bei inkomplettem Verschluss.
- Der Möglichkeit des Darmes auf Stimuli des autonomen Nervensystems zu antworten.
- Der Existenz zirkulierender vasoaktiver Substanzen, lokaler humoraler Faktoren oder Produkte des Zellstoffwechsels [53, 99].

Besteht die Hypoxie über einen kritischen Zeitpunkt hinaus, kommt es zu einer kapillären Permeabilitätsstörung mit Ödem und submukösen Einblutungen [93]. Eine längere hypoxische Schädigung der Mukosa als empfindlichste Schicht der Darmwand führt zu Ulzera und schließlich zur Nekrose [25]. Durch diese Schwachstellen der Darmwand kann es zur Translokation von Darmbakterien und Toxinen kommen, welche den weiteren septischen Verlauf dieses Krankheitsbildes verursachen [5].

Der Infarkt des Darmes kann durch Bluteinschwemmung in die nekrotischen Areale, welche nicht zur Aufrechterhaltung der Darmvitalität ausreicht, in einen ***hämorrhagischen Infarkt*** verwandelt werden. Dies kann durch folgende Faktoren geschehen:

- Bei inkompletten arteriellen Verschluss, durch eine – für den Darm insuffiziente – Restdurchblutung.
- Bei kompletten arteriellen Verschluss, durch die vorhanden Kollateralen, welche Blut zuführen, welches aber nicht zur Versorgung ausreicht.
- Bei einer venösen Thrombose durch den Rückstau des venösen Blutes [91].

Da die Mukosa des Darmes als empfindlichste Schicht schon nekrotisch sein kann, ohne dass dies von außen sichtbar ist, da die Serosa desselben noch rosig und gut durchblutet ist [76], kann dies die intraoperative Beurteilungsmöglichkeit durch den Chirurgen erschweren [25, 99].

Im ***Verlauf der Mesenterialischämie*** entwickeln sich folgende Phänomene: Initial reagiert der Darm auf eine Hypoxie mit einer Hyperperistaltik, Spastizität und tetanischen

Krämpfen. Nach etwa 2 Stunden kommt es durch einen progredienten Tonusverlust zu einem paralytischen Ileus mit einer allmählichen Transsudation von Blut und Blutplasma in die Darmwand und in das Darmlumen. Es kommt somit zu einer Flüssigkeitssequestration. Schließlich führt die bakterielle Besiedelung der, durch die Hypoxie entstandenen Nekrosen, zu einer Durchwanderungsperitonitis mit Septikämie [57]. Bei einer Perforation kann dies alles noch in eine kotige Peritonitis übergehen [25].

Aus diesem Geschehen im Darm und dessen Umgebung entstehen für den gesamten Organismus entscheidende Folgen:

- massiver Plasmaverlust in das Darmlumen und den 3. Raum
- Sepsis durch die bakterielle Invasion in die Darmwand, Freisetzung von Toxinen und Produktion von vasoaktiven Substanzen.

Diese Punkte führen schließlich zum Schock. Durch die schockbedingte Vasokonstriktion wird die Ischämie im Gastrointestinaltrakt erhöht, so dass sich hier ein „circulus vitiosus“ schließt [57].

Als weitere Folge einer Ischämie stellt der Körper die Stoffwechselforgänge um. Anstatt der aeroben erfolgt die **anaerobe Glykolyse**. Das daraus im Überschuss entstehende Laktat kann nicht mehr ausreichend in die Gluconeogenese eingehen. Folglich kommt es zu einer Erhöhung der Laktatkonzentration im Serum, welche laborchemisch nachgewiesen und somit zur Diagnostik herangezogen werden kann. Eine Serumlaktaterhöhung ist aber nicht spezifisch für eine Mesenterialischämie, sondern immer Zeichen eines gestörten Stoffwechsels, und tritt z. B. beim Diabetes mellitus, Schockzuständen, Leber- und Niereninsuffizienz etc. auf [59].

Die von den Bakterien freigesetzten Endo- und Exotoxine führen, verstärkt durch den bestehenden Schock, über eine weitere Störung der Mikrozirkulation zu Organläsionen, welche bei unzureichender Therapie zu einem Multi-Organ-Versagen führen [114].

Die hypoxischen Schäden können auch nach einem Wiederherstellen der Blutversorgung fortschreiten, wie man im klinischen Alltag und in Tierexperimenten feststellen konnte. Dies liegt am **Reperfusionsschaden** [98]. Unter hypoxischen Bedingungen, und in Zusammenarbeit mit kalziumabhängigen Proteasen, wird die Xanthin-Dehydrogenase in eine Xanthin-Oxidase überführt. Durch diese werden bei Wiedereintritt der Durchblutung

zytotoxische Sauerstoff- und Hydroxylradikale gebildet [29, 93]. Eine weitere Quelle reaktiver Sauerstoffmetaboliten sind möglicherweise die polymorphkernigen neutrophilen Granulozyten. Aktivierte neutrophile Granulozyten bilden aus H₂O₂ Hypochlorsäure, ein 100x potenteres Oxidationsmittel. Allerdings ist noch nicht erforscht, ob die Akkumulation von neutrophilen Granulozyten in einem ischämischen Bereich Ursache oder Folge der Ischämie ist [93].

Wie bereits erwähnt liegt die **Ischämietoleranz** des Dünndarmes bei 120-180 Minuten [47]. Wird diese Zeit überschritten treten irreversible Schäden zuerst an der Mukosa dann am gesamten Darm auf. Die daraus resultierenden Folgen wurden in den vorangehenden Punkten erwähnt. Histologisch kommt es bei länger anhaltender Ischämie zu einer Zottenspitzennekrose, Zottenatrophie und Ulzera der Mukosa und Submukosa als empfindlichste, weil differenzierteste Gewebe des Darmes [91].

Die Mesenterialischämien kann man in zwei Gruppen einteilen. Einmal die „occlusive ischemia“ oder strukturelle Ischämie, d.h. die Ischämie auf Grund einer Verlegung oder eines Verschlusses der zu- oder abführenden Blutgefäße, andererseits die „non-occlusive ischemia“ oder funktionelle Ischämie, die auf Grund einer systemischen Ursache, sei es kardialer Genese wie das Low-output-Syndrom oder Schockformen, welche mit einer Hypotension einhergehen, zur Mangeldurchblutung des Intestinums führen [91]. Auch eine Einteilung in akute und chronische Mesenterialischämien wird in der Literatur häufig erwähnt.

Auf Grund der Pathogenese kann man die Gruppe der **strukturellen Ischämien** wiederum in 3 Sub-Gruppen einteilen: in arterielle Embolien, arterielle Thrombosen und in venöse Thrombosen. Die Differenzierung zwischen arterieller Embolie und arterieller Thrombose erfolgt im klinischen Alltag nur selten. Hier wird eher zwischen einer akuten und chronischen Ischämie unterschieden.

Fast 85% der **arteriellen Embolien** führen zu einem Verschluss etwa 3-8cm distal des Abganges der A. mesenterica superior [25], und liegen somit auf Höhe des Abganges der A. colica media. So ist meist das proximale Jejunum nicht von der Durchblutungsstörung betroffen. In 10-15% werden periphere Gefäßarkaden durch kleine Embolien unterhalb der

A. ileocolica verlegt, und in etwa 20% ist gleichzeitiger ein anderer Gefäßbereich von einem Verschluss betroffen [25].

Eine **Thrombose** ist eine: „lokalisierte Blutgerinnselbildung durch intravitale Blutgerinnung in Venen oder Arterien“ [45]. Die Virchow-Trias - bestehend aus

- Beschaffenheit der Gefäßwände
- Flußgeschwindigkeit und
- Zusammensetzung des Blutes –

enthält die wesentlichen Faktoren, welche eine Thrombose entstehen lassen. Erkrankungen die einen dieser Punkte betreffen erhöhen das Risiko eine Thrombose zu erleiden. Des Weiteren existieren prädisponierende Faktoren für eine Thromboseentstehung, wie ein hohes Lebensalter, Adipositas, hormonelle Veränderungen (z.B. durch Kontrazeptive, Schwangerschaft, Cushing-Syndrom) und eine Fülle weiterer Faktoren wie Bettruhe, Rauchen etc. [45]. Die Multiplikation dieser Faktoren erhöht verständlicherweise auch das Risiko. Die Hauptursache der venösen Thrombose liegt in einer Abweichung der beiden anderen Parameter von der Norm, also in einer Änderung der Flußgeschwindigkeit und in einer Veränderung der Blutzusammensetzung.

Die **chronische Mesenterialischämie** ist eine sehr seltene Erkrankung. Die Ursache der chronischen Mesenterialischämie liegt meist in einer bestehenden Arteriosklerose. Die Möglichkeit des menschlichen Körpers bei einer langsamen Einengung der Gefäßstrombahn Kollateralen zu bilden oder bestehende Kollateralen zu erweitern trägt dazu bei, dass das Krankheitsbild der chronischen Mesenterialischämie häufig eine sehr lange und symptomlose Vorgeschichte enthält [107]. So ist bei Patienten mit einer aortoiliakalen Verschlusskrankung oft die A. mesenterica inferior bereits präoperativ okkludiert, ohne dass es zu einer Ischämie des Darmes gekommen ist [97]. Obwohl in seltenen Fällen der Verschluss einer Viszeralarterie – meist der A. mesenterica superior – ausreicht, um die Klinik einer chronischen Mesenterialischämie auszulösen, spricht man in der Regel erst von diesem Krankheitsbild beim Verschluss von 2 oder sogar 3 Gefäßen [37, 72]. In einer Untersuchung des Patientengutes der Klinik für Gefäßchirurgie der Universität Düsseldorf durch W. Sandmann et al. wurde die Arteriosklerose mit 62% als Hauptursache der chronischen Mesenterialischämie identifiziert [97].

Die **Inzidenz** der intestinalen Ischämie beträgt 10 Personen pro 100.000 Einwohner in Deutschland [110], oder 1-2% der Patienten, welche mit einem akuten Abdomen stationär behandelt werden müssen [110]. Aber bei über 80-jährigen mit der Diagnose eines akuten Abdomens steigt die Wahrscheinlichkeit auf 3,8% [25]. Die chronische Mesenterialischämie wird bei etwa 2-4 Patienten pro 100.000 Einwohner gesehen [110].

Die häufigsten **Grunderkrankungen**, welche eine mesenteriale Ischämie bedingen können, kann man in folgende unterschiedliche Gruppen einteilen [Tabelle 1]:

Unmittelbare Risikofaktoren für Patienten mit mesenterialer Ischämie	
Herzerkrankung	Rhythmusstörungen Koronare Herzerkrankung Klappenvitien Herzinsuffizienz Kreislaufinsuffizienz
Gefäßerkrankungen	Arteriell (Embolie/Thrombose) Arteriosklerose Venös (Thrombose): Kompression von außen Entzündungen unterschiedlicher Genese
Gerinnungsstörungen	Hyperviskosität (Volumenmangel) Hyperkoagulabilität (z.B. Thrombozythopathie) Autoimmunerkrankungen Paraneoplasien
Darmerkrankungen	Dekompensierter Ileus Strangulation Volvulus
Verletzungen	Traumatisch Iatrogen

Tabelle 1 : „Unmittelbare Risikofaktoren für Patienten mit mesenterialer Ischämie“ aus: Wolf A.M., Henne-Bruns D. (2003) Mesenteriale Ischämie. Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 395-398.

Herzerkrankungen (wie zum Beispiel: Rhythmusstörungen, KHK, Klappenvitien, Herz- und Kreislaufinsuffizienz), Gefäßerkrankungen (z.B.: Arteriosklerose, Aneurysmata, Entzündungen, Kompression von außen), Gerinnungsstörungen (z.B.: Hyperviskosität, Hyperkoagulabilität, Autoimmunerkrankungen, Paraneoplasien), Darmerkrankungen (z.B.: Ileus, Strangulation, Volvulus) und Verletzungen (traumatisch und iatrogen) [110]. An erster Stelle verursachen Herzrhythmusstörungen, und hier allen voran die absolute Arrhythmie bei Vorhofflimmern eine strukturelle Mesenterialischämie.

Obwohl bekannt ist, daß Patienten mit einer absoluten Arrhythmie bei Vorhofflimmern ein erhöhtes Risiko für eine Embolie besitzen, konnten Edwards et al. bei ihrem Patientengut zeigen, daß 1/3 dieser Patienten vor der akuten Mesenterialischämie inadäquat therapiert waren [26]. Zum gleichen Ergebnis kommen Björck et al. [6]. Eckstein berichtet, daß sich bei > 90% der Patienten mit einer Mesenterialarterienembolie eine kardiale Emboliequelle (absolute Arrhythmie, Myocardinfarkt, Klappenvitien et.) findet [25]. Aber auch arteriosklerotische Plaques oder proximale Aneurysmata stellen Emboliequellen dar [25].

Das Ursachenspektrum der akuten Mesenterialvenenthrombosen [Tabelle 2] kann man in folgende Gruppen einteilen: Hyperkoagulopathien (z.B.: heparininduzierte Thrombozytopenie (HIT), Faktor-V-Leiden, ATIII-, Protein-C-, Protein-S-Mangel etc.), hämatologische und myeloproliferative Erkrankungen (z.B.: essentielle Thrombozytopenie, Polycythemia vera), Medikamente (z.B.: orale Antikontrazeptiva, Digitalis, ergotaminhaltige Präparate, Propanolol etc.), intraabdominelle Tumore (z.B.: Tumorinvasion, paraneoplastisch), entzündliche Darmerkrankungen (z.B.: Pankreatitis, Peritonitis etc), Leberzirrhose und portale Hypertension, postoperative Zustände (z.B.: Splenektomie, Kolon-, Pankreas-, Leberresektionen), sowie Schwangerschaft, nephrotisches Syndrom und abdominelle Traumata [25].

Ursachenspektrum der akuten Mesenterialvenenthrombose

Hyperkoagulopathien

Heparininduzierte Thrombozytopenie (HIT),
Faktor-V-Leiden, AT-III-, Protein-C-,
Protein-S-Mangel,
Antiphospholipid-Anitkörper-Mangel-Syndrom,
etc.

Hämatologische/Myeloproliferative Erkrankungen	Essentielle Thrombozytopenie, Polycythemia vera
Medikamente	Orale Kontrazeptiva, Digitalis, Ergotaminhaltige Präparate, Propranolol
Intraabdominelle Tumore	Tumorinvasion, paraneoplastisch
Entzündliche Darmerkrankungen	Pankreatitis, Peritonitis, Divertikulitis, Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen, Appendizitis
Leberzirrhose/Portale Hypertension	
Postoperative Zustände	Splenektomie, Kolon-, Pankreas-, Leberresektionen etc.
Schwangerschaft	
Nephrotisches Syndrom	
Abdominelles Trauma	

Tabelle 2 : „Ursachenspektrum der akuten Mesenterialvenenthrombose“ aus : Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-431.

Bei den Mesenterialvenenthrombosen stellen dagegen die Hyperkoagulopathien die Hauptursache dar [25]. Den so genannten primären Mesenterialvenenthrombosen liegt häufig eine Koagulopathie in Form eines angeborenen oder erworbenen Protein-S-, Protein-C-, AT III-Mangel oder einer Thrombozytose zu Grunde [5, 14]. Im klinischen Alltag kann in 30-60% keine Ursache für die Mesenterialvenenthrombose gefunden werden [101]. In der Literatur wird übereinstimmend berichtet [13, 28], dass Patienten, die an einer Mesenterialvenenthrombose erkranken im Durchschnitt jünger sind als Patienten, welche an einem arteriellen Mesenterialgefäßverschluss erkranken.

Die Ursachen der „**non-occlusive-ischemia**“ und somit ihre unterschiedliche Pathophysiologie kann man einteilen in:

- hämodynamische Gründe [bei z.B. massiv abfallenden arteriellen Mitteldruck durch z. B. eine Herzinsuffizienz]

- hämatogene Gründe [bei z.B. plötzlich gesteigertem Sauerstoffbedarf oder plötzlich reduziertem Sauerstoffsättigung des Blutes]
- gesteigerte Blutviskosität (wie es bei Kryoglobulinen vorkommt)
- andere Ursachen wie durch verschiedene Medikamente, Gefäßtraumen, Blei- und Nikotinvergiftungen, hypothalamischen Dysregulation, Entzündungen und viele andere mehr [91, 110].

Die häufigste Ursache einer non-occlusive-ischemia ist das Low-cardiac-output-Syndrom [3]. Hier kommt es zu einer Vasokonstriktion der mesenterialen Gefäße, welche bis zur Nekrose der gesamten Darmwand führen kann [93]. Fogarty und Fletscher konnten 1966 eine diagnostische Trias, bestehend aus Herzinsuffizienz, Digitalismedikation und einem Hämatokrit zwischen 41,5% und 51,9% nachweisen, bei dessen Bestehen eine funktionelle Ischämie in 83-89% auftritt. Bei struktureller Ischämie geschieht dies nur in 13-21%.

Diese Auflistungen sind jedoch bei weitem nicht vollständig. So bleibt die Mesenterialischämie bei Neugeborenen mit einer nekrotisierenden Enterokolitis ebenso unerwähnt wie bei Kindern, welche sich einer totalen parenteralen Ernährung unterziehen müssen. Aber auch das immer wieder berichtete Auftreten von Mesenterialischämien nach Konsum von Designer-Drogen [67, 80, 82, 110] oder in Zusammenhang mit einer laparoskopischen Operation [75, 103] wurde bisher nicht explizit aufgeführt.

Der **Verlauf der akuten Mesenterialischämie** gestaltet sich klinisch in 3 Stadien [Tabelle 3]. Im Initialstadium, welches sofort nach dem Verschluss eintritt und 1-2 Stunden andauert, werden stärkste Abdominalschmerzen angegeben. Charakteristisch ist die Differenz zwischen Palpationsbefund und Schmerzangabe. Die Peristaltik ist in diesem Stadium normal. Oft besteht durch den Vagusreiz eine Arrhythmia absoluta. Im Latenzstadium, welches sich dem Initialstadium anschließt nimmt die Klinik scheinbar ab. Auffällig ist hier die stark verminderte Peristaltik. Im Endstadium, welches diesem 12-48 Stunden nach Verschluss folgt, zeigt der Patient das Bild eines akuten Abdomens mit diffuser Abwehrspannung. Ursache ist eine Durchwanderungsperitonitis nach Darmgangrän. Dieses Stadium führt schnell über eine Bakteriämie in den septisch toxischen Schock mit Multiorganversagen.

Klinische Stadieneinteilung der akuten intestinalen Ischämie	
Stadium	Klinische Symptomatik
Stadium 1 Initialstadium	1-2h Bauch weich, diffus druckschmerzhaft, Peristaltik normal
Stadium 2 Latenzstadium	2-6h Besserung der Schmerzsymptomatik, abnehmende Peristaltik
Stadium 3 Endstadium	12-48h (Irreversibilität der Ischämie) Akutes Abdomen, keine Peristaltik, peritonitische und septische Zeichen, blutige Durchfälle, Erbrechen

Tabelle 3: Aus Wolf A.M., Henne-Bruns D. (2003) Mesenteriale Ischämie. Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 395-398.

Den **Verlauf der Klinik der Angina intestinalis / chronischen Mesenterialischämie** kann man in vier Stadien einteilen [Tabelle 4]. Im ersten Stadium ist der Patient beschwerdefrei, im zweiten Stadium kommt es zu postprandialen Beschwerden und es kann zu ersten Malabsorptionssymptomen kommen. Das dritte Stadium ist durch einen Dauerschmerz und eine ischämische Kolitis gekennzeichnet. Im vierten Stadium kommt es zur Darmparalyse, Gangrän und Peritonitis mit dem Bild eines akuten Abdomens.

Klinische Stadieneinteilung der chronischen intestinalen Ischämie	
Stadium	Klinische Symptomatik
Stadium 1	Asymptomatisch
Stadium 2	Postprandiale abdominelle Beschwerden, Peristaltik

	normal bis abgeschwächt
Stadium 3	Dauerschmerz, blutige Durchfälle, Peristaltik normal
Stadium 4	Keine Peristaltik, akutes Abdomen, peritonitische Zeichen

Tabelle 4 : Aus Wolf A.M., Henne-Bruns D. (2003) Mesenteriale Ischämie. Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 395-398.

Die postprandialen Beschwerden haben meist ihren Höhepunkt 30-90 Minuten nach der Nahrungsaufnahme. Diese starken Schmerzen führen oft zu einer Abneigung gegen die Nahrungsaufnahme und zu einem starken Gewichtsverlust [41]. Eine Adaptation der Patienten kann durch häufige Einnahme kleiner Mahlzeiten erfolgen. Dies führt zum „small meal syndrom“. Da die chronische Mesenterialischämie meist durch eine Arteriosklerose verursacht wird, gebietet es sich die Karotiden, die Koronaren und die Gefäßdurchblutung der Extremitäten, vor allem der unteren, ebenfalls zu untersuchen [72].

Die **Klinik der Mesenterialvenenthrombose** ist durch die geringeren Schmerzen und den langsameren Verlauf vom arteriellen Verschluss abzugrenzen [14]. Hier kommt es auch zu keiner typischen Beschwerdesymptomatik [13].

Es gibt eine Fülle von **Diagnoseverfahren**, welche bei Verdacht auf eine Mesenterialischämie sinnvoll verwendet werden können. Da sind auf der einen Seite die laborchemischen Untersuchungen, die bildgebenden Verfahren und verschiedene Testverfahren, wie das der Provokationsmahlzeit oder der gastraln Tonometrie [35]. Leider kann kein einziges Verfahren die Diagnose sicher bestätigen oder ausschließen [67]. Im Jahr 2000 veröffentlichte die American Gastroenterological Association (AGA) drei Algorithmen zur Diagnosestellung der intestinalen Ischämie. Eingeteilt nach akuter Mesenterialischämie, chronischer Mesenterialischämie und Colon Ischämie schlagen sie verschiedene Diagnosewege vor [2]. Die Algorithmen – auf die in der Diskussion noch näher eingegangen wird - finden sich im Anhang dieser Arbeit wieder.

Bei der **körperlichen Untersuchung** ist die Differenz zwischen Schmerzangabe und Untersuchungsbefund charakteristisch [64, 66].

Die verschiedenen **paraklinischen Marker**, welche in den meisten Routine Notfalllaboranalysen bestimmt werden, wie die Leukozyten, das C-reaktive Protein, die Blutgase und das Laktat haben sich als unspezifisch und inkonstant für eine Mesenterialischämie herausgestellt [61, 108]. Pathologisch erhöhte Laborparameter wie zum Beispiel erhöhtes Laktat, eine Azidose oder Leukozytose, weisen auf eine schon fortgeschrittene Ischämie [25]. Das Ziel liegt aber auf Grund der Fulminanz des Ereignisses in einer schnellen und frühzeitigen Diagnose.

Jamieson et al. plädieren dafür, dass eine unerklärte Azidose, eine Leukozytose und eine Hyperphosphatämie als diagnostische Trias für eine Mesenterialischämie stehen [51]. Die Präsenz einer Leukozytose, einer metabolischen Azidose, einer Hyperamylasämie und einer Hyperphosphatämie sind meist Zeichen einer schon bestehenden intestinalen Nekrose [109]. Ergänzend zur restlichen Diagnostik kann ein erhöhtes Serumlaktat in Zusammenhang mit einer CRP-Erhöhung und einer Leukozytose bei metabolischer Azidose auf eine Mesenterialischämie hinweisen [55, 104]. Eine erhöhte LDH (Laktatdehydrogenase) und eine erhöhte Creatinkinase (CK-MB, die die spezifische CK-BB miterfasst) können auf eine ischämische Schädigung der Darmmukosa hinweisen, da diese Enzyme unter ischämischen Bedingungen aus derselben freigesetzt werden [104].

Eine Erhöhung der **Leukozyten** im peripheren Blut spricht meist für einen akuten Entzündungsprozess. Bei der Mesenterialischämie wird meist eine Leukozytose von über 11.000/ml berichtet. So fanden T. Böttger et al. diese in 95,2% ihrer Patienten mit Mesenterialgefäßverschluss [11]. Die Leukozytose ist allerdings ein sehr unspezifischer Parameter, welcher in vielen Differentialdiagnosen des akuten Abdomens ebenfalls auftritt.

Die Serumkonzentration des **C-reaktiven Proteins** steigt bei bakteriellen sowie nichtinfektiösen entzündlichen und nekrotischen Prozessen infolge einer gesteigerten und wahrscheinlich durch humorale Faktoren – wie Interleukin 1 - stimulierten Synthese innerhalb von Stunden bis zum 1000fachen des Normwertes an [45].

In einer Untersuchung von T. Böttger et al. konnte gezeigt werden, dass bei ihrem Patientengut der **Serumlaktatspiegel** in 88,7% erhöht war [11]. Dennoch ist die Bedeutung eines erhöhten Serumlaktatspiegels umstritten: T. Meyer et al. stellen fest, dass der Serumlaktatspiegel zwar in der Diagnostik hilfreich, jedoch nicht beweisend ist

[74]. M. Prager et al. sehen die Laktatwerte als Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung, ob eine second-look Laparotomie erfolgen sollte oder nicht [86].

Bevor man die einzelnen **Bildgebenden-Verfahren** näher betrachtet, sollte man sich bewusst machen, daß es kein radiologisches Untersuchungsverfahren gibt, welches sicher die akute Mesenterialischämie bestätigt, deren Ausmaß wiedergibt oder diese ausschließt [108].

Kann die **Sonographie** nur in seltenen Fällen den akuten Verschluss eines Mesenterialgefäßes nachweisen, so besitzt sie dennoch einen hohen Stellenwert zum Ausschluss wichtiger Differentialdiagnosen. Vor allem in Anbetracht der Möglichkeit einer Diagnosestellung mittels Doppler-Untersuchung ist dieser Stellenwert sicher gerechtfertigt. Sie hat im Vergleich zur Angiographie nicht nur den Preisvorteil, sondern auch, dass sie eine nicht-invasive Untersuchungsmethode darstellt mit dadurch geringeren Risiken [105]. Taylor et al. zeigten in einer Untersuchung eine Sensitivität von 93% für die Doppler Sonographie bei der Nachsorge von Patienten nach einer Revascularisation der Mesenterialarterien [105]. Bestehen zur Diagnosestellung der akuten Mesenterialischämie sensitivere Diagnoseverfahren als die Sonographie – wie z.B. ein Spiral-CT -, sollte diese nur dann durchgeführt werden, wenn sie die anderen Verfahren nicht verzögert [24].

Da mittlerweile eine fast flächendeckende Verfügbarkeit der **Computertomographie** besteht, hat diese Untersuchungsmethode sich klar etabliert [90, 96]. Sie nimmt den ersten Platz in der Diagnostik einer Mesenterialischämie ein, da mit ihr mit einer Sensitivität von 64 – 80% bei einer Spezifität von bis zu 90% die Diagnose erfolgen kann [47, 55].

Eine **Magnetresonanztomographie** (MRT)-Angiographie kann innerhalb von 30 min (inklusive Lagerung des Patienten) durchgeführt werden. Heutzutage dient das MRT meist nicht der akut Diagnostik, sondern eher dem elektiven Bereich, und nimmt somit eine dem CT nachgeordnete Stellung ein, nicht zuletzt weil das MRT auch noch nicht flächendeckend eingesetzt wird, und ausgebildetes Personal nicht immer rund um die Uhr einsetzbar ist.

Die **Angiographie** und deren Weiterentwicklung, die **digitale Subtraktionsangiographie (DSA)** gilt heute als der Goldstandard zur Diagnose einer akuten Mesenterialischämie. Vor allem da sie die einzige Möglichkeit bildet eine NOMI zu diagnostizieren [67]. Des weiteren ist sie vor Gefäßrekonstruktionen bei chronischer Mesenterialischämie zur OP-Planung unerlässlich.

Die etablierten Untersuchungsverfahren zur **intraoperativen Kontrolle der Durchblutung** sind die Pulspalpation mit klinischer Beurteilung, die Doppler-Sonographie und die Fluoreszin Fluoreszenz [4]. Da sie per se eine Laparotomie benötigen kann man sie in die Reihe der chirurgischen Diagnoseverfahren aufnehmen. Die geringe Sensitivität und Spezifität dieser weit etablierten Verfahren haben Ballard et al. in einer Untersuchung herausgearbeitet [4] [Tabelle 5].

Bowel Viability Assessment				
Method	Sensitivity %	Specificity %	Predictive value %	Accuracy %
Pulse palpation	56	40	63	50
Doppler	0	0	0	0
Fluoreszin	60	50	60	56

Tabelle 5 : Aus: Ballard J.L., Stone W.M., Hallett J.W., Pairolero P.C., Cherry K.J. (1993) A Critical Analysis of Adjuvant Techniques Used To Assess Bowel Viability in Acute Mesenteric Ischemia. The American Surgeon 1993 Mai; 59(5): 309-311.

1986 wurde zum ersten Mal beschrieben, wie der Einsatz der **Laparoskopie zur Diagnose** einer Mesenterialvenenthrombose bei einem Patienten mit einer Thrombophlebitis migrans führte [100]. Obwohl sich die Technik der Laparoskopie seit dieser Zeit wesentlich verbessert hat, und es eine Vielzahl von Veröffentlichungen zum Thema der Laparoskopie bei einer Mesenterialischämie gibt [32, 48, 84, 102], sind die Meinungen weiterhin konträr, was die Wertigkeit bei der Diagnosefindung betrifft. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass die meisten Artikel sich entweder auf die second-look Laparoskopie beziehen, oder auf die Überwachung von Intensivpatienten, z.B. nach aortoiliakalen Bypassoperationen.

Ein großer Nachteil der Laparoskopie besteht darin, dass der Chirurg allein auf den visuellen Aspekt des Darmes angewiesen ist. Doch hier kommt zum tragen, was schon im Abschnitt der Pathophysiologie erwähnt wurde. Im Anfangsstadium einer Ischämie leidet

zuerst die Mukosa. So kann sich über einer nekrotischen Mukosa eine noch vitale und noch rosige Serosa befinden [76], deren Farbe noch dazu durch die Kamera und die Monitore der Laparoskopie verfälscht sein kann. Zusätzlich kann es auch durch Faeces oder intraluminal gelegenes Blut zu einer Fehldiagnose kommen [31].

Zur Verwendung der Laparoskopie bei Patienten mit „unklarem Abdomen“ teilen Leister et al. die Patienten in vier verschiedene Gruppen ein [61]:

- Der Patient mit unklaren abdominellen Schmerzen **mit** Verdacht auf eine mesenteriale Ischämie **mit und ohne** Peritonismus
- Der Patient mit unklaren abdominellen Schmerzen **ohne** Verdacht auf eine mesenteriale Ischämie
- Der Instabile Patient auf der Intensivstation
- Der Patient mit geplantem second-look Eingriff

Als letztes unterscheiden Leister et al. die Patienten, welche auf Grund einer Mesenterialischämie operiert wurden, und bei denen eine second-look Operation geplant ist. Der Sinn des second-look Eingriffes ist das frühzeitige Erkennen von ischämischen Darmabschnitten. Also in einer gewissen Weise die Diagnostik der Mesenterialischämie beim voroperierten Patienten.

Der Vorteil der Laparoskopie gegenüber der Laparotomie liegt in der geringeren Morbidität - auch durch den möglicherweise wegfallenden Transport in den Operationstrakt bedingt, Stichwort: bed-side-laparoscopy. Laut Schneider et al. kommt es nur in 25% der Patienten dieser Gruppe zu einer erneuten Darmresektion [98], welche eine erneute Laparotomie nötig machen würde. Leister et al. schreibt, dass etwa 62% der second-look Laparotomien so vermeidbar wären [61], da die sonstigen Maßnahmen auch mittels einer Laparoskopie auszuführen sind. Obwohl die Eingangs erwähnte Unsicherheit dieses Verfahrens zur Diagnostik der frühen Mesenterialischämie zu bedenken ist, kommen Leister et al. zu dem Schluss, dass die Laparoskopie auf Grund der vielen vermeidbaren Laparotomien bei dieser Patientengruppe gerechtfertigt ist.

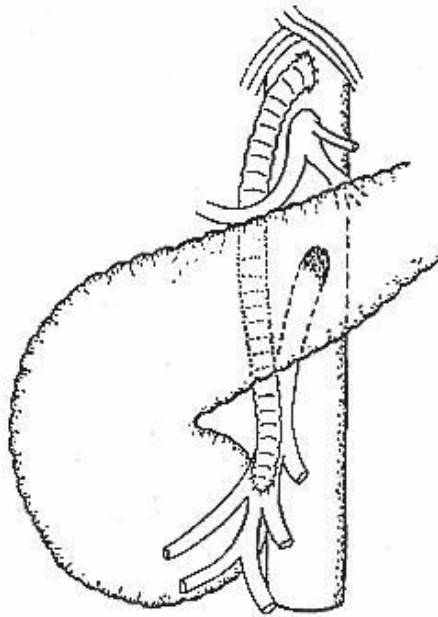
Es kommt aber auch immer wieder zu der **Fehldiagnose** der Mesenterialischämie. So geben Mamode et al. in einer Arbeit über 57 Patienten an, dass nur bei 18 präoperativ die

Diagnose „Mesenterialischämie“ gestellt wurde. Von diesen 18 Diagnosen waren 4 klare Fehldiagnosen wie Appendizitis, perforiertes peptisches Ulkus und chronische Pankreatitis [78].

Die **chirurgische Therapie** gliedert sich in Embolektomie, Resektion nekrotischer Darmabschnitte oder einer Kombination aus beiden. Dabei stellt die Revascularisation immer den erste Schritt der Therapie einer occlusiven - arteriell bedingten - Mesenterialischämie dar [78]. Das chirurgische Management muss in einer differenzierten und stadienadaptierten Vorgehensweise mit Resektion infarzierter bzw. nicht sicher durchbluteter Darmabschnitte bestehen [104]. Prinzipiell sollte die Länge des Restdarmes nach Resektion gemessen werden, da es bei Resektion von mehr als 40-50% des Dünndarmes zu einem Kurzdarm-Syndrom kommen kann [49], welches bei der akuten Mesenterialvenenthrombose je nach Autor zwischen 0% und 23% auftritt [25]. Die Operation wird laut Literaturangaben in 50-60% als Probelaparotomie beendet, da die Mesenterialischämie derart fortgeschritten ist und den größten Teil oder den gesamten Bereich, welcher durch die A. mesenterica superior versorgt wird (kompletter Dünndarm und rechtes Hemicolon) erfasst, so dass ein Überleben unmöglich erscheint [5, 25, 98].

Die **second-look Operation** als sicherste Beurteilungsmöglichkeit der Vitalität der verbliebenen Darmabschnitte und der Anastomose wird empfohlen, wenn bei der Erstoperation kein klares Bild über den Zustand des Restdarmes gewonnen werden konnte. Ist die Entscheidung zur second-look Operation gefallen, sollte diese im nach hinein nicht mehr in Frage gestellt werden [41].

Der normale **Zugangsweg** ist die mediane Laparotomie [5]. Diese bietet - falls nötig - die Möglichkeit der beliebigen Erweiterung und einen relativ einfachen Zugang zu allen intraabdominellen Organen. Prinzipiell kann auch eine Leiste für die Operation mit abgewaschen werden, um so einen eventuelle Venenentnahme - als autologen Bypass - zu ermöglichen [25].

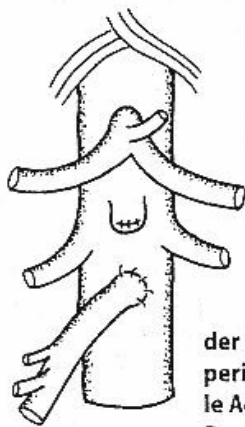


▲ Aortomesenterialer Bypass mit suprarenaler proximaler Anastomose und retropankreatischer Bypassführung (8 mm, Dacron oder PTFE)

Abb. 1: Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-431.

Die Indikation zur **Revascularisation** ist dann gegeben, wenn es eine Möglichkeit gibt, daß sich der Darm wieder erholt. Da dies aber nur schwer voraussehbar ist, sollte man immer überprüfen, ob eine Revascularisierung möglich ist [25]. Es gibt verschiedene Techniken dies durchzuführen, zum Beispiel die Bypass-Operation, die transaortale Embolektomie, die Reimplantation und die perkutane Ballondilatation mit und ohne Stent [42, 77]. Jede dieser Methoden kann erfolgreich zu einer Revascularisation führen, doch keine

hat sich als Goldstandart etabliert [38].



◀ Transposition der A. mesenterica superior in die infrarenale Aorta (ggfs. mit Patchplastik oder Veneninterponat)

▶ Iliakomesenteriale Bypasses. Venenbypass oder Prothesenbypass (Dacron/PTFE 8 mm), mesenteriale Anastomose in End-zu-End-Technik oder End-zu-Seit-Technik

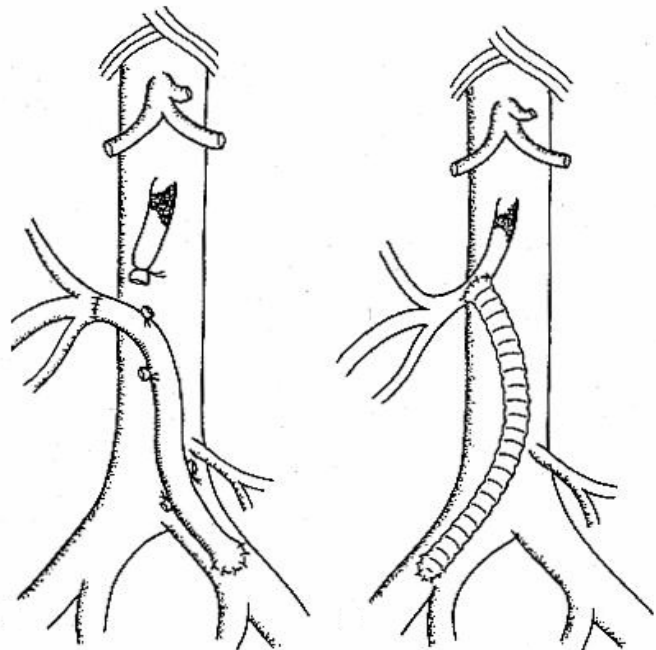


Abb. 2: Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-431.

Der Zugang zu den Gefäßen erfolgt meist über das Mesenterium des Dünndarmes. Die Embolektomie der A. mesenterica superior kann – nach Freilegung derselben – über eine infracoliche quere oder längsverlaufende Arteriotomie und anschließend eingeführten Fogarty-Katheters mit lokaler Heparinisierung durchgeführt werden [73].

Eine **Thrombektomie** der Vena mesenterica superior ist auf Grund der hohen Rezidivrate selbst bei sofortiger Antikoagulation nicht erfolgsversprechend [68]. Grund für diese hohe Re-Thrombosierung wird in dem niedrigen Flow des Niederdrucksystems gesehen [10]. Ist eine Mesenterialvenenthrombose die Ursache der Ischämie sollte ein etwa 10cm langer Abstand zwischen dem avivalem Darm und dem Resektionsrand liegen. Grund hierfür sind für das menschliche Auge schwer erfassbare Mikrothromben, welche im weiteren Verlauf zu einer Nekrose führen können [78].

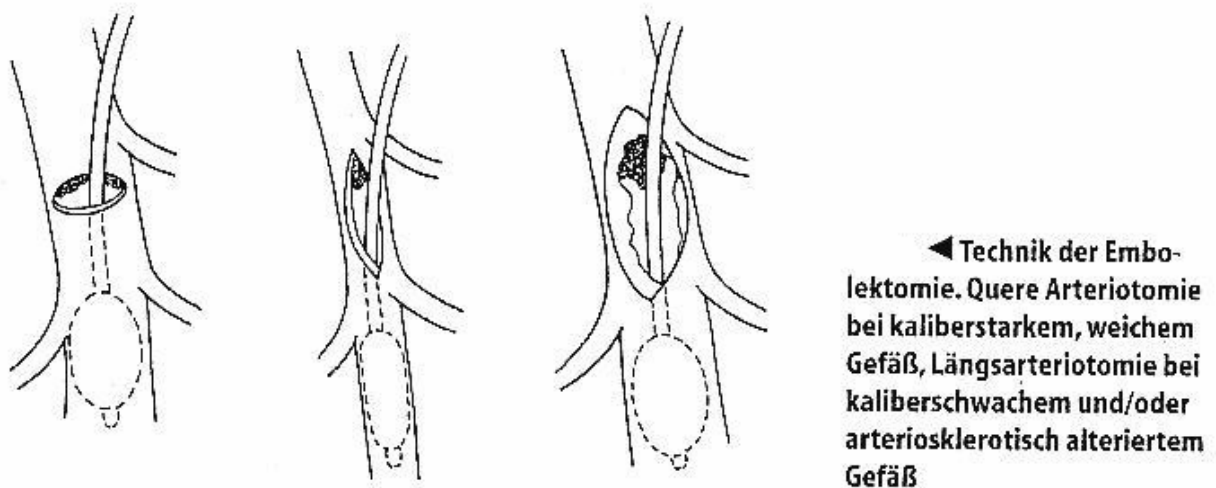


Abb. 3: Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-431.

Komplikationen werden in über 50% der Fälle beobachtet. Gehäuft treten hier Wundinfektion, Sepsis, Pneumonien, akutes Nierenversagen, Lungenembolie und gastrointestinale Blutung auf [25].

Abgesehen von den operativen Therapieverfahren existieren auch **endovasculäre Therapieoptionen**. Die Erfolgsrate bei diesen Therapiearten, wie zum Beispiel lokal applizierten Thrombolytica, Stents und Angio-Jet's, werden zwischen 50 und 100% angegeben [15, 25, 85, 111]. Der große Vorteil der endovasculären Therapien besteht darin, dass die Therapie zum Zeitpunkt der Diagnostik mittels Angiographie begonnen werden kann. So können zum Beispiel Thrombolytica intraarteriell lokal und systemisch appliziert werden [111]. Durch eine endovasculäre Therapie kann zudem die Implantation einer synthetischen Prothese in einem – bei Peritonitis und Gangrän – kontaminiertem Bereich, welche bei einer offenen Rekonstruktion der Arteria mesenterica superior meistens nötig wird, vermieden werden [26]. Diese Methode verhindert aber nicht, dass der Chirurg sich über dem Vitalitätszustand des Darmes im klarem sein muss, da bei einer Nekrose eine Darmresektion unausweichlich ist. Bei den meisten Patienten mit einer akuten occlusiven Mesenterialischämie besteht zum Zeitpunkt der ersten Operation eine Darmnekrose – nach Edwards et al. in 80% der Fälle [26] – und so eine Indikation zur chirurgischen Therapie. Aus diesem Grund können die radiologisch-invasiven Therapien bei den occlusiven Ischämien, im Gegensatz zu den non-occlusive Ischämien [30], nur selten eingesetzt werden.

Die **konservativen Therapieansätze**, welche meistens einen supportiven Charakter haben, sind sehr vielfältig, und gehen weit über einen Flüssigkeitsausgleich, eine Antibiose oder einen Ausgleich einer bestehenden metabolischen Azidose hinaus [5, 13].

Die mittlerweile etablierte Verwendung von Vasodilatoren [2, 8, 60, 69, 78] basiert auf der Tatsache, dass die Vasokonstriktion einen bedeutenden Faktor in der Pathophysiologie der Mesenterialischämie darstellt, selbst wenn die primäre Ursache – sei es z.B. eine Hypotension oder einen Verschluss – behoben ist [25, 65, 78]. Experimentelle Ansätze greifen zum Beispiel an Sauerstoff- und Hydroxylradikale an, welche sich vor allem im Rahmen der Reperfusion bilden und die Zellmembran schädigen. Der Xanthinoxidasehemmer Allopurinol kann durch kompetitive Hemmung zu einer verringerten Bildung von oben genannten Radikalen führen [29]. Es werden auch Angiotensin-converting Enzyme-Hemmer bei der NOMI eingesetzt. Hintergrund dieses Ansatzes ist die der Hypotension folgende Stimulierung der intrarenalen Pressorezeptoren, welche zu einer Aktivierung des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems führen, mit der Bildung des sehr potenten Vasokonstriktors Angiotensin II. Wird

nun die Umwandlung gehemmt, kommt es zu einer Durchblutungssteigerung in der Darmwand [29]. Der Einsatz von künstlichen kolloidalen Lösungen (Dextrane, Gelatine, Hydroxyäthylstärke) soll nicht nur den nötigen Volumenersatz erreichen, sondern auch eine verbesserte Mikro- und Makrozirkulation.

Es stehen aber dem Kliniker auch andere Medikamente zu Verfügung, zum Beispiel:

- Glukagon in systemischer Applikation; durch Zunahme des Herzzeitvolumens und gleichzeitige Dilatation der Arteriolen und präkapillären Sphinkteren ergeben sich positive Effekte auf die Darmdurchblutung
- Dopamin dosisabhängige vasodilatierende Effekte vor allem am Herzen, Nieren und im Splanchnikusgebiet
- Isoprenalin Flowsteigerung in der Submukosa um bis zu 50 %
- Dopexamin synthetisches Katecholamin mit Wirkung v.a. an Beta-2-Rezeptoren mit effektiver Abnahme des Widerstandes im hepato-enteralen Bereich
- Taprostene Stabilisierung des mittleren arteriellen Blutdruckes besonders in der Reperusionsphase sowie additiv zytoprotektive Eigenschaften [29]

Abgesehen von einer supportiven medikamentösen Therapie kann bei bestimmten Formen der Mesenterialischämie auch eine alleinige medikamentöse Therapie erwogen werden. Eine aPTT (activated partial thromboplastin time) ab der zweifachen Normgröße wird zur Therapie von Mesenterialvenenthrombosen ohne peritonitische Zeichen beschrieben [13, 25]. In einer Untersuchung von Brunaud et al. konnten diese zeigen, dass die Ergebnisse in Bezug auf Mortalität, Morbidität und Überlebensraten verglichen zwischen einer chirurgischen und rein medikamentösen Therapie bei oben genannten Patienten ähnlich sind [13].

Das Risiko für eine Re-Thrombose beträgt in den ersten 30 Tagen nach einer Thrombose – unabhängig von der Art der Therapie und unabhängig einer lege artis durchgeführten Heparinisierung - 27% [25, 111]. Alle Patienten nach Resektion und Reperfusion sollten daher zur Verhinderung von Appositionsthromben eine Antikoagulation verordnet bekommen [25].

Wenn die Ursache einer akuten Mesenterialischämie in einer cardialen Embolie liegt, wird eine lebenslange Antikoagulation empfohlen. Existiert weder eine Gerinnungsstörung noch eine cardiale Erkrankung, können die Vitamin-K-Antagonisten 6 Monaten nach dem Ereignis abgesetzt werden [25]. Eine Therapie mit Thrombozytenaggregationshemmern - wie zum Beispiel Acetylsalicylsäure - muss wegen der Förderung der Ulkuserkrankung im Gastrointestinaltrakt bei Patienten mit Zustand nach Mesenterialischämie gut abgewogen werden.

Auch wenn die konservative Therapie mit neuen Medikamenten gute Erfolge erzielt, bildet sie nicht das primäre Standbein der Therapie einer akuten Mesenterialischämie. Ein Grund hierfür liegt in der fehlenden Möglichkeit das Ausmaß der Darmischämie ohne Operation korrekt beurteilen zu können. Ist eine rein „konservative Therapie“ erfolgt, muss daher bei den geringsten Anzeichen einer peritonealen Reizung die Laparotomie zum Ausschluss einer irreversiblen Ischämie erfolgen [25].

Die ungünstige **Prognose** der Patienten mit einer akuten Mesenterialischämie hängt von mehreren Faktoren ab, wie dem Zeitraum zwischen Eintritt des Ereignisses und der Therapie, der Multimorbidität der betreffenden Patienten, der Seltenheit der Mesenterialischämie, etc.. In der Literatur wird übereinstimmend das Hauptproblem im Zeitraum zwischen Eintritt des Ereignisses und der Therapie gesehen [70, 78, 86]. Dieser Zeitraum gliedert sich in 3 Teile. Der Erste ist definiert durch den Eintritt des Ereignisses bis zur Vorstellung des Patienten bei einem Klinikarzt. Der Zweite zwischen Klinikaufnahme und Diagnose und der Letzte zwischen Diagnose und Therapie. Der Erste Zeitabschnitt ist abhängig vom Patienten und für den Klinikarzt nicht beeinflussbar. Ist die Diagnose des Mesenterialgefäßverschlusses erst gestellt, kommt es in der Regel zu einer je nach Krankenhaus klar definierten Kette von Ereignissen, bis mit der Therapie begonnen wird. Dieser Zeitraum nimmt in der Regel die kürzeste Zeit in Anspruch. Für den Patienten und den Klinikarzt bleibt der Zeitraum zwischen Klinikaufnahme und Diagnosestellung entscheidend, weil hier oft viel Zeit „vertan“ wird. „The key to a better outcome ... is early diagnosis.“ [66]

Zusammengefasst besteht die **Problematik der Mesenterialischämie** in der niedrigen Inzidenz, in der – auf Grund der extremst kurzen Ischämietoleranz des Darmes - kurzen Zeitspanne, die für eine erfolgreiche Therapie zur Verfügung steht, dem diagnostischem

Problem, der Multimorbidität der meisten Patienten und dem schlechten Outcome. Trotz in den letzten Jahren verbesserten Techniken zur Diagnosestellung und zur Therapie konnten keine wesentlichen Fortschritte im Outcome dieser Patienten gezeigt werden.

2 Fragestellung

Die Behandlungsergebnisse nach Operation wegen einer akuten mesenterialen Ischämie sind seit Jahrzehnten unbefriedigend. Neben der Komplexität des Krankheitsbildes ist dafür auch das fehlen jeglicher Behandlungs-Standards anzuführen, was allein schon in der Seltenheit der akuten mesenterialen Ischämie mit etwa 1% der Ursachen des akuten Abdomens liegt.

Es lag daher nahe, die Behandlung der AMI im eigenen Krankengut zu analysieren, mit den Angaben in der Literatur zu vergleichen und Ansatzpunkte zu finden für einen eventuellen Behandlungsstandard, evtl. sogar in Form eines Algorithmus.

Im Einzelnen sollte neben der Art der akuten mesenterial Ischämie, dem Alter und dem Geschlecht der Patienten folgende Daten aus den Krankenblättern herausgearbeitet werden:

- Zeitraum zwischen Schmerzbeginn und Klinikaufnahme bzw. Operation
- Begleiterkrankungen und Vorerkrankungen
- Diagnostik
- Operationsverfahren
- Postoperative Komplikationen, besonders Hospitalletalität und Todesursachen
- Rolle der second-look Operationen bzw. der on demand Re-Laparotomien.

Neben den Frühresultaten interessiert besonders beim Langzeitergebnis die Einschränkung der Lebensqualität durch das gefürchtete Kurzdarmsyndrom. Entsprechende Daten sollten von den Patienten und Angehörigen über Fragebogen und/oder telefonisch abgefragt werden.

3 Methodik

Die Arbeit basiert auf einer retrospektiven Analyse von Patientenakten. Ausgangspunkt für die Erfassung der Daten waren die Operationsbücher der 1. chirurgischen Abteilung des städtischen Krankenhaus München-Neuperlach. Alle Patienten vom 01.10.1990 bis zum 31.12.2002 wurden erfasst, bei denen in den Operationsbüchern unter der Rubrik Diagnose/Operation eines der folgenden Schlagwort dokumentiert war: Mesenterialinfarkt, Darmischämie, Embolie, Thrombose, Mesenterialgefäßverschluss, Mesenterialvenenverschluss, Embolektomie, Probelaparotomie, second-look Laparotomie. Bis zum 31.12.1999 erfolgte die Suche nach Patienten in den Operationsbüchern. Anschließend wurden die Daten der Patienten notiert und die Akten im Archiv zusammengetragen. Ab dem 01.01.2000 bis zum 31.12.2002 erfolgte die Suche im elektronischen Operationsbuch. Da aber die Krankenakten noch nicht elektronisch erstellt werden, mussten auch hier die Daten aus den Patientenakten zusammengetragen werden.

Die Durchsicht der Krankenblätter mit der Feststellung, ob die Patienten wirklich auf Grund einer - durch eine Okklusion entstandenen - Mesenterialischämie behandelt wurden, führte vor allem bei den Patienten, welche unter second-look und Probelaparotomie aufgeführt waren, zu erheblichen Eliminationen. So erbrachte die elektronische Suche mit den oben genannten Schlagwörtern vom 01.01.2000 bis zum 31.12.2002 74 Patienten. Nach Aktendurchsicht reduzierten sie sich auf 25, da alle anderen nicht an einer primär vaskulär bedingten Ischämie erkrankt waren.

Aus den Krankenblättern wurden folgende Parameter erfasst: Anamnese, Vor- und Begleiterkrankungen mit den entsprechenden Risikofaktoren, aktuelle Anamnese, Allgemeinbefund, spezielle Befunde, Laborwerte, physikalische Untersuchungen, Operationsindikationen, Operationsarten, Komplikationen und Spätergebnis. Alle diese Daten wurden in einem „Stamm“erhebungsbogen (8.3 „Stamm“erhebungsbogen) dokumentiert.

Zur Erfassung der Langzeitergebnisse wurden alle Patienten, welche nach unserem Wissen nicht gestorben waren, angeschrieben. Um eine größtmögliche Anzahl an

Antworten zu erhalten, wurde dem Anschreiben und Fragebogen ein beschriftetes und frankiertes Kuvert mitgegeben. Mit dem Fragebogen wurden folgende Punkte abgefragt: aktueller Gesundheitszustand, erneute Krankenhausaufenthalte wegen Darm- und Gefäßerkrankungen, aktuelle Medikation, veränderte Stuhlgewohnheiten, Ernährungsumstellungen, persönliche Einschätzung der Lebensqualität.

Patienten, welche nach Operation eines BAA eine Mesenterialischämie erlitten sind in der Arbeit nicht miterfasst.

Da die Studie nur operierte Patienten erfasst, können auch keine Aussagen zum Thema „funktionellen Ischämie“ gemacht werden, oder zu Patienten, welche einer rein konservativen Therapie unterzogen wurden.

Da es sich um eine retrospektive Beobachtungsstudie handelt und keine vergleichende Aussagen über die Wertigkeit von Untersuchungsverfahren und Operationsverfahren anstanden, konnte auf die Anwendung statistischer Hilfsmittel verzichtet werden. Wichtige Aussagen werden graphisch und tabellarisch präsentiert.

4 Ergebnisse

Vom 01.01.1990 bis zum 31.12.2002 wurden 113 Patienten auf Grund der Annahme einer akuten abdominalen Ischämie im Krankenhaus München-Neuperlach operiert. Eine Mesenterialischämie lag jedoch nur bei 107 Patienten (94,69%) vor. Bei diesen lag der Ursprung der Ischämie in 96 Fällen (84,96%) bei einer arteriellen Mesenterialischämie und in 11 Fällen (9,73%) stellte eine Mesenterialvenenthrombose die Ursache dar. 6 Patienten (5,31%) wurden auf Grund des klinischen Verdachtes einer Mesenterialischämie operiert. Da sich jedoch bei ihnen intraoperativ kein Anhalt für eine Ischämie ergab, wurden diese Patienten als „falsch positiv“ bezeichnet.

4.1 Ätiologie, Alter und Geschlecht

Auf Grund der Ätiologie		Durchschnittsalter	Minimum	Maximum	Median
erscheint es sinnvoll Alter und Geschlecht	AMI n: 96	73,67	44	92	76
	Weiblich	77,48	51	92	81,5
	Männlich	69,27	44	90	70
zwei Gruppen von Patienten	MVT n: 11	80,09	59	94	84
	Weiblich	83,38	59	94	88
	Männlich	71,33	61	84	69

zuzuteilen:

Patienten mit akuter

Tabelle 6 : Alters- und Geschlechtsverteilung bei 107 Patient mit mesenterialer Ischämie differenziert nach arteriellem (AMI) und venösem (MVT) Verschluss – Angaben in Jahren; „falsch positiv“: Gruppe hier nicht berücksichtigt

arterieller Mesenterialischämie (AMI) und Patienten mit Mesenterialvenenthrombose (MVT) [Tabelle 6 und Abb. 4]. Bei den Patientinnen der AMI-Gruppe liegt der geschlechtsspezifischen Altersmedian um 11 Jahre höher als bei den männlichen Patienten. Bei den Patientinnen beträgt er 81,5 Jahre, bei den Patienten 70 Jahre. Dieser Altersunterschied ist noch deutlicher bei den Patienten mit einer Mesenterialvenenthrombose. Hier beträgt die Differenz 19 Jahre.

Beim Alter der Patienten fällt eine Doppelgipfligkeit bei beiden Geschlechtern und bei beiden Gruppen – AMI und MVT - auf. Der 1. Gipfel liegt bei beiden Geschlechtern um die

60-65 Lebensjahre, der 2. Gipfel bei den Männern zwischen dem 70. – 75. und bei den Frauen um das 90. Lebensjahr. Bei den Patientinnen mit einer Mesenterialvenenthrombose liegt er sogar noch höher.

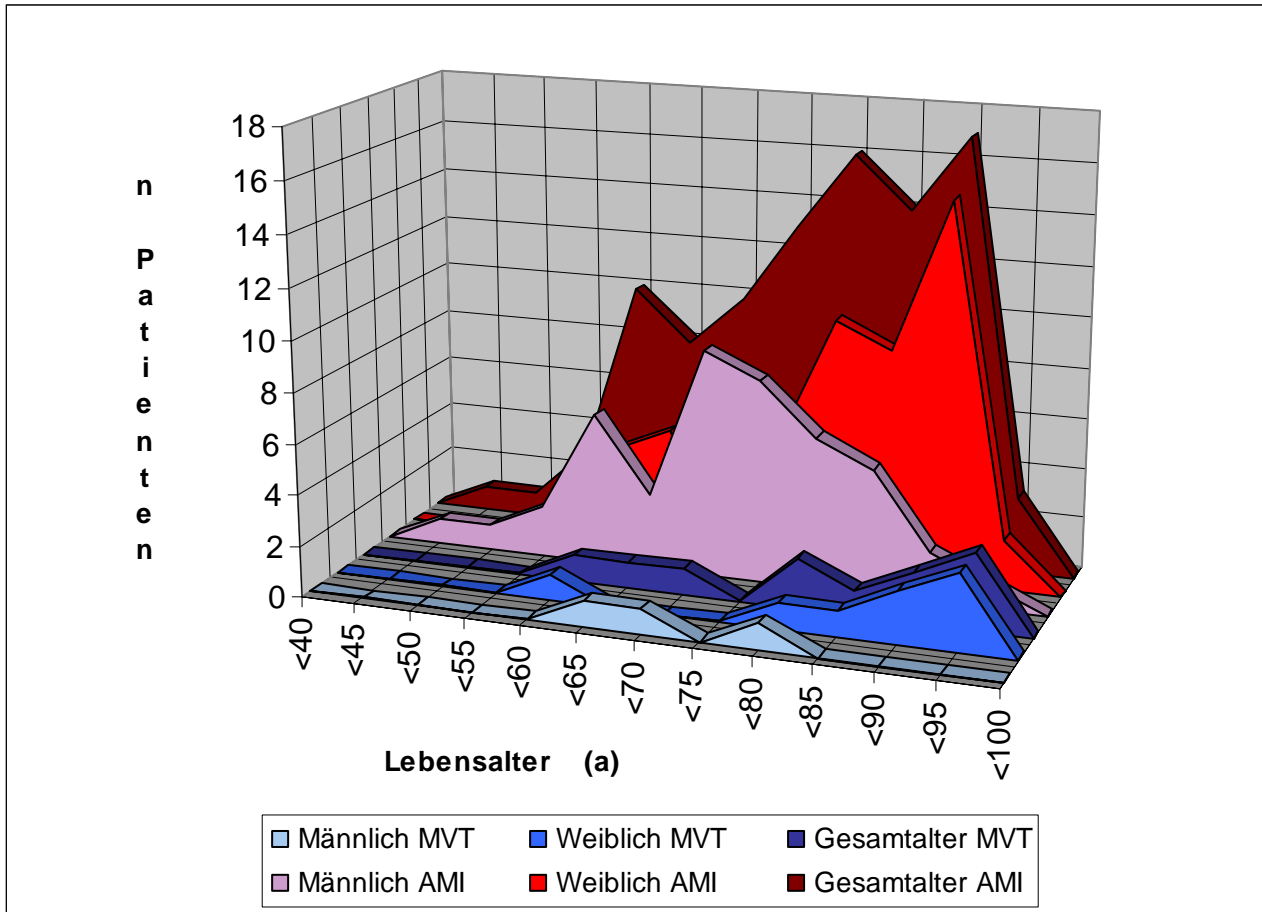


Abb. 4 : Alters- und Geschlechtsverteilung bei 107 Patienten mit mesenterialer Ischämie

Das Verhältnis von Männern zu Frauen betrug bei den 96 Patienten, welche auf Grund einer akuten arteriellen Mesenterial-

Geschlecht	Anzahl der Patienten (n)	Prozent (%)
Weibliche Patienten AMI	52	54,17
Männliche Patienten AMI	44	45,83
Weibliche Patienten MVT	8	72,73
Männliche Patienten MVT	3	27,27

Tabelle 7 : Geschlechtsverteilung bei 107 Patienten mit mesenterialer Ischämie (AMI: 96; MVT: 11; „falsch positiv“: Gruppe hier nicht berücksichtigt)

ischämie behandelt wurden, 44:52 [Tabelle 7 und Abb. 5].

Das Überwiegen des weiblichen Geschlechtes ist in der Gruppe der Patienten mit MVT noch ausgeprägter. Hier zeigt sich ein Verhältnis von 8 zu 3 zugunsten der Patientinnen.

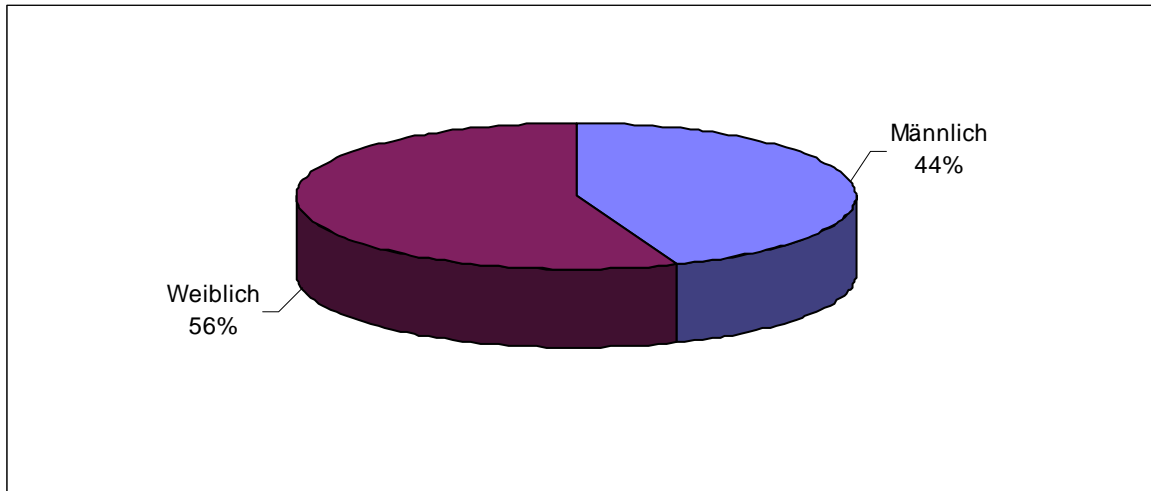


Abb. 5 : Geschlechtsverteilung bei 107 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

4.2 Aufnahmemodus in die Klinik

Von den 107 wegen akuter abdomineller Ischämie im Krankenhaus München-Neuperlach operierten Patienten war bei 85 der Aufnahmemodus im Krankenhaus dokumentiert. Bis auf wenige

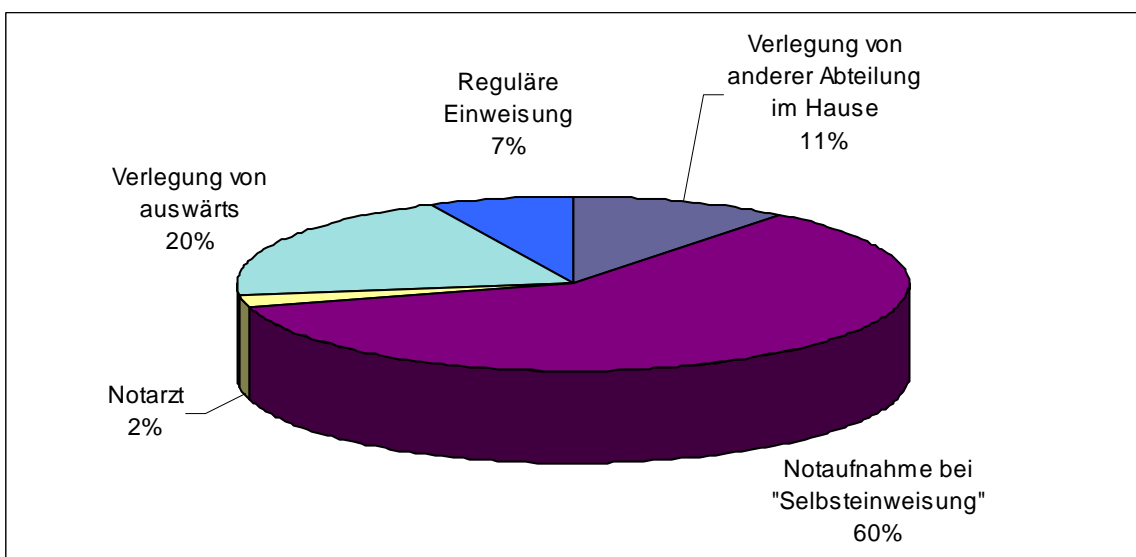


Abb. 6 : Aufnahmemodus bei 85 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

Patienten, die sich wegen einer anderen Erkrankung schon im Krankenhaus befunden (n= 9; \cong 11%) haben, kam der Großteil der Patienten über die Notaufnahme ins Krankenhaus (n= 76; \cong 89%) [Abb. 6]. Diese kamen meist aus Eigeninitiative wegen Bauchschmerzen ohne vorher einen Arzt konsultiert zu haben („Selbsteinweiser“) (n: 51; \cong 60%), teilweise wurden sie aber auch von einem anderen Krankenhaus zuverlegt (n= 17; \cong 20%). Eine ärztliche Einweisung hatten nur 6 (\cong 7%) Patienten. Überraschender Weise war die Einweisung per Notarzt fast eine Rarität in diesem Patientenkollektiv (n= 2; \cong 2%).

4.3 Zeitraum zwischen Schmerzbeginn und Klinikaufnahme

Der Schmerzbeginn war nur bei 67 Patienten dokumentiert, d.h. das Zeitintervall zwischen Schmerzbeginn und Aufnahme im Krankenhaus war nur etwa bei der Hälfte der Patienten bestimmbar. Es überrascht, dass sich nur 39 Patienten (\cong 58%) innerhalb der ersten 24 Stunden nach

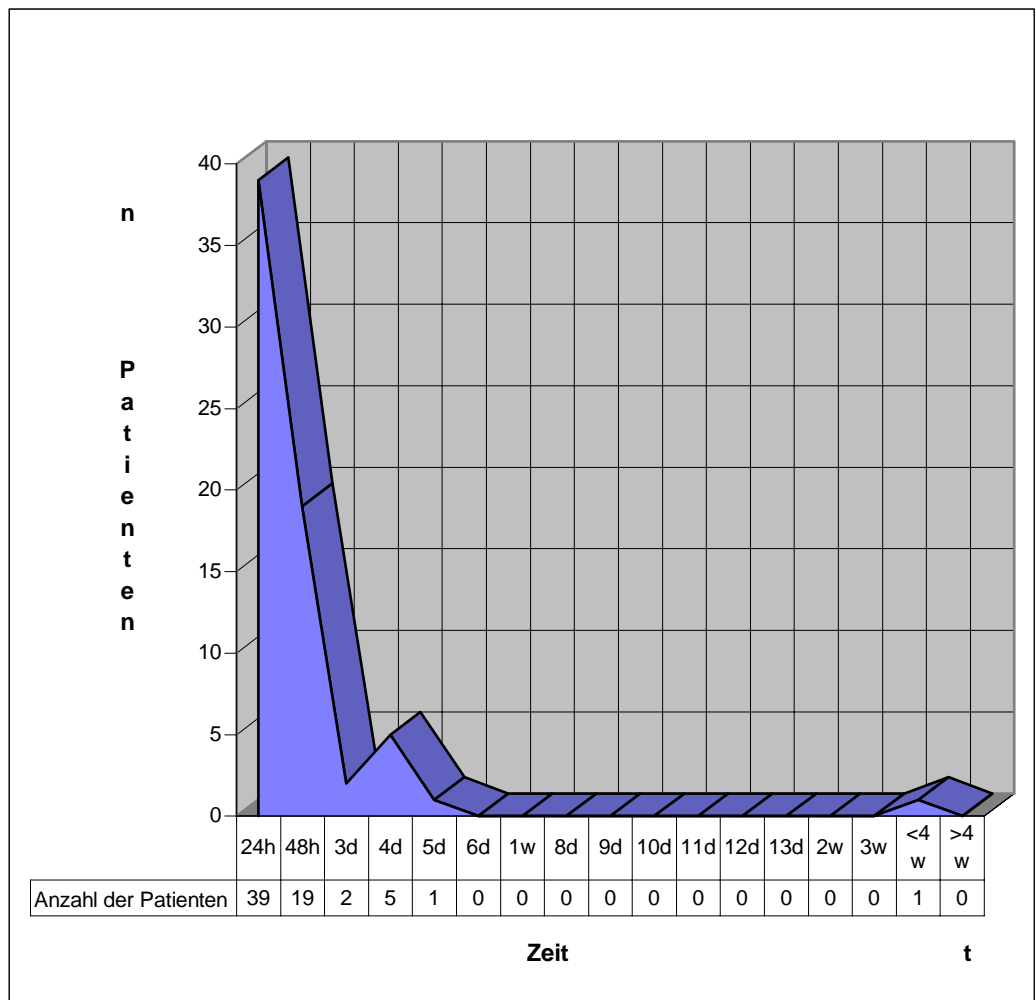


Abb. 7 : Zeitraum zwischen Schmerzbeginn und Klinikaufnahme bei 67 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

Schmerzbeginn vorstellten [Abb. 7 und Tabelle 8]. 19 Patienten (\cong 28%) kamen erst 24-48h nach Schmerzbeginn in die Klinik.

Es erscheint besonders erstaunlich, daß die Klinikaufnahme in den restlichen Fällen (n= 9; \cong 14%) erst nach Ablauf von 48h erfolgte. Bei dem Patienten, welcher sich erst nach 4 Wochen im Krankenhaus vorstellte, handelte es sich um einen Patienten mit bekannter chronischer Mesenterialischämie.

Mittelwert	2 Tage
Mittelwertabweichung	1,16 Tage
Median	1 Tag
Minimum	1 Tag
Maximum	26 Tage

Tabelle 8 : Zeitraum zwischen Schmerzbeginn und Klinikaufnahme bei 67 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

4.4 Vorerkrankungen

Bei der Analyse der Vorerkrankungen der Patienten mit einer akuten Mesenterialischämie, wurden nicht nur Erkrankungen, die mit einer allgemeinen arteriellen Verschlusskrankheit (AVK) in Verbindung gebracht werden können, betrachtet, sondern auch solche, die zwar keinen offensichtlichen Zusammenhang mit einer Gefäßerkrankung zeigen, jedoch das Operationsoutcome verschlechtern können.

Bei 85 Patienten (79,44%) fanden sich Angaben zu insgesamt 282 Vorerkrankungen [Tabelle 9, Tabelle 10 und Abb. 8]. Zur Differenzierung wird im Verlauf zwischen der erst genannten Gruppe als „direkte“ Vorerkrankung (205 Erkrankungen; \cong 72,70%) versus der zweiten Gruppe, der „indirekten“ Vorerkrankungen (77 Erkrankungen; \cong 27,30%) unterschieden. 22 der 107 Patienten (20,56%) mit einer mesenterialen Ischämie gaben anamnestisch keinen Hinweis für eine Vorerkrankung an.

Die arterielle Verschlusskrankheit (AVK) nimmt insgesamt (n= 106; \cong 52% der „direkten“ Vorerkrankungen, \cong 37,59% aller Vorerkrankungen) eine herausragende Position ein [Tabelle 9]. Teilt man diese auf, in cardiale, cerebrale, intestinale und periphere arterielle Verschlusskrankheit, überwiegt mit 39 Patienten (\cong 19,02% der „direkten“ Vorerkrankungen, \cong 13,83% aller Vorerkrankungen) die cardiale AVK.

Gefolgt wird die AVK von den Herzrhythmusstörungen, welche – betrachtet man die AVK aufgliedert – die größte Gruppe (n= 44; \cong 21,46% der „direkten“ Vorerkrankungen, \cong 15,60% aller Vorerkrankungen) darstellt. Die am

Erkrankung	Gesamt		Männlich		Weiblich	
	n	%	n	%	n	%
Herzrhythmusstörung	44	21,46	17	8,29	27	13,17
KHK mit Herzinfarkt	39	19,02	17	8,29	22	10,73
pAVK	29	14,15	14	6,83	15	7,32
Cerebrale AVK	26	12,68	8	3,90	18	8,78
Intestinale AVK	12	5,85	6	2,93	6	2,93
Herzinsuffizienz	26	12,68	11	5,37	15	7,32
Gerinnungsstörung	15	7,32	6	2,93	9	4,39
Hypertonie	14	6,83	7	3,41	7	3,41
Summe	205	100	86	41,95	119	58,05

Tabelle 9 : „direkte“ Vorerkrankungen bei 85 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie (Mehrfachnennungen möglich; die prozentualen Angaben sind auf die Summe der „direkten“ Vorerkrankungen bezogen)

häufigsten vorkommende Störung ist hier das Vorhofflimmern mit konsekutiver absoluter Arrhythmie, welche bei 32 Patienten auftrat. Ebenfalls relativ häufig (n= 26; \cong 12,68% der „direkten“ Vorerkrankungen, \cong 9,22% aller Vorerkrankungen) kommt die Herzinsuffizienz in diesem Patientengut vor. 15 Patienten (\cong 7,32% der „direkten“ Vorerkrankungen, \cong 5,32% aller Vorerkrankungen) litten zum Zeitpunkt des Ereignisses an einer Blutgerinnungsstörung.

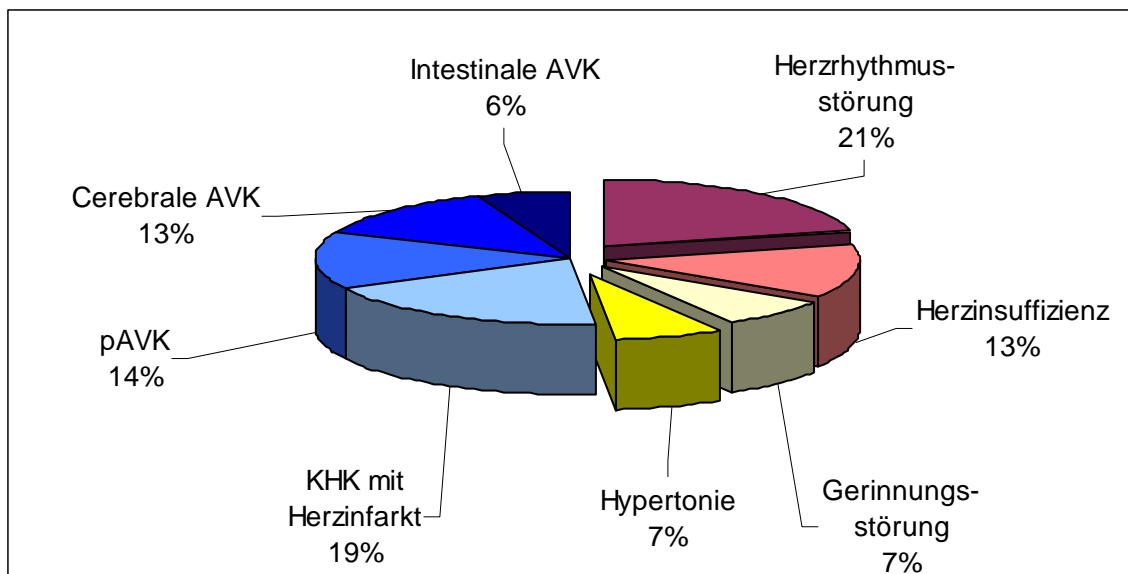


Abb. 8 : „direkte“ Vorerkrankungen bei 85 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

Die Gruppe der „indirekten“ Vorerkrankungen [Tabelle 10] wird von der COPD, welche bei 13 Patienten vorkommt (\cong 16,88% der „indirekten“ Vorerkrankungen, \cong 4,61% aller Vorerkrankungen), angeführt. Abgesehen hiervon erscheint in der Anamnese der Patienten mit einer akuten mesenterialen Ischämie ein Karzinom gehäuft. So wurde bei 14 Patienten (\cong 18,18% der „indirekten“ Vorerkrankungen, entspricht \cong 4,96% aller Vorerkrankungen) in der Vorgeschichte eine maligne Erkrankung erwähnt. Die Niereninsuffizienz, welche ebenso wie eine Pankreatitis in seltenen Fällen im Zusammenhang mit einer akuten mesenterialen Ischämie gesehen wird, kam im eigenen Patientengut mit 3 bzw. 2 Fällen vor.

Erkrankung	Zusammen		Männlich		Weiblich	
	n	%	n	%	n	%
COPD	13	16,88	9	11,69	4	5,19
Asthma	2	2,60	1	1,30	1	1,30
CA im GIT	6	7,79	3	3,90	3	3,90
Sonstiges CA	8	10,39	3	3,90	5	6,49
Diabetes	6	7,79	4	5,19	2	2,60
Niereninsuffizienz	3	3,90	3	3,90	0	0
Pankreatitis	2	2,60	1	1,30	1	1,30
Andere	37	48,05	17	22,08	20	25,97
Summe	77	100	41	53,25	36	46,75

Tabelle 10: „indirekte“ Vorerkrankungen bei 85 Patienten mit einer akuten mesenterialen Ischämie (Mehrfachnennungen möglich)

4.5 Diagnostik

Wie in der Einleitung schon ausgeführt, ist die Diagnostik der Mesenterialischämie schwierig. Abgesehen von der klinischen Untersuchung, dessen Wertigkeit stark von der Erfahrung des Untersuchers abhängt, bilden die laborchemischen Untersuchungen und die bildgebenden Verfahren die Stütze der Diagnose. Von den 113 Patienten (107 Patienten mit einer mesenterialen Ischämie zuzüglich der 6 „falsch positiven“ Patienten) lagen bei 90 (\cong 80%) ausreichende Angaben zur Durchführung bildgebender Verfahren bei

Aufnahme ins Krankenhaus vor. Bei nur 71 (\cong 63%) der 113 Patienten waren Laborergebnisse des Aufnahmetages dokumentiert.

4.5.1 Probelaaparotomie (PL) im Rahmen der Diagnostik

Bei 21 Patienten (\cong 23% der 90 Patienten; oder \cong 13,64% aller 154 durchgeführten Untersuchungen – inklusive der 21 Probelaaparotomien) bot die Klinik ein so dramatisches Bild, daß man sich - ohne weitere bildgebende Diagnostik - zur Probelaaparotomie entschloss [Tabelle 11]:

Bei 11 Patienten wurde eine alleinige Probelaaparotomie durchgeführt: bei 7 auf Grund des infausten Befundes der Mesenterialischämie, bei einem Patienten mit einem Pankreas-CA aus dem gleichen Grunde. Bei 2 Patienten wurde eine Mesenterialvenenthrombose festgestellt, welche keiner operativen Therapie bedurfte. Bei einem Patienten konnte intraoperativ kein Korrelat für die Klinik gefunden werden. Dieser Patient wurde zur Gruppe der „falsch positiven“ gezählt, das heißt zur Gruppe der Patienten, bei denen präoperativ eine Mesenterialischämie angenommen wurde, bei denen sich aber die Diagnose intraoperativ nicht bestätigte.

Bei 3 Patienten mit einem peripheren Verschluss eines Mesenterialgefäßes musste ein Darmsegment reseziert werden. Bei 7 Patienten zeigte sich intraoperativ ein zentraler Verschluss eines Mesenterialgefäßes. Bei einem Patienten reichte eine TEA aus, um den Darm wieder ausreichend mit Blut zu versorgen. Bei 3 weiteren Patienten musste zusätzlich zur TEA ein Stück Darm reseziert werden. Bei 3 Patienten konnte nur noch eine Darmresektion erfolgen.

Befund	Operationsart	Anzahl der Patienten (n)
Komplettverschluss	PL	7
Kein Befund („falsch positiv“)	PL	1
MVT in Rückbildung	PL	2
Fortgeschrittenes Pankreas-CA	PL	1
Partieller/Peripherer Gefäßverschluss	PL+Dünndarm-Resektion	2
	PL+Colon-Resektion	1
Zentraler Gefäßverschluss	PL+Dünndarm -Resektion	1
	PL+Colon-Resektion	1
	PL+Colon- und Dünndarm -Resektion	1
	PL+TEA und Dünndarm -Resektion	2
	PL+TEA, Colon- und Dünndarm -Resektion	1
	PL+TEA	1
		21

Tabelle 11 : Patienten ohne präoperative Diagnostik – primäre Probelaparotomie / diagnostische Laparotomie

4.5.2 Gefäßuntersuchungen und andere bildgebende Verfahren

Im Krankenhaus München-Neuperlach war die am häufigsten angewandte Untersuchungsmethode die Sonographie (53 Untersuchungen; \cong 34,42% bezogen auf alle 154 Untersuchungen - inklusive der 21 Probelaparotomien – welche bei den 90 Patienten durchgeführt wurden), gefolgt von der konventionellen Röntgenaufnahme (44 Untersuchungen; \cong 28,57% aller Untersuchungen) ist [Tabelle 12]. Wie oben erwähnt fällt auch hier im Vergleich die große Anzahl an Patienten auf, welche ohne abbildende Diagnostik (\cong 23% der 90 Patienten; oder \cong 13,64% aller 154 durchgeführten Untersuchungen) operiert wurde. Vergleicht man die bildgebenden Verfahren zur Gefäßdarstellung (10 Untersuchungen; \cong 6,49% aller Untersuchungen) mit den übrigen bildgebenden Verfahren (123 Untersuchungen; \cong 79,87% aller Untersuchungen), so muss man feststellen, dass die für die Diagnose einer Mesenterialischämie sensitiven Verfahren praktisch nicht durchgeführt wurden, selbst wenn man die Computertomographie mit den 7 Untersuchungen (\cong 4,55% aller Untersuchungen) zu diesen hinzuzählt (17 Untersuchungen versus 116; \cong 11,04% : 75,32%).

Untersuchung	Anzahl	% an Gesamtzahl der Untersuchungen
Prob laparotomie	21	13,64
Gefäßuntersuchung	DSA	7
	Angiographie	3
Sonstige Untersuchungen	Sonographie	53
	Röntgen	44
	CT	7
	Kontrasteinlauf	3
	ÖGD	9
	Koloskopie	6
	Rektoskopie	1
Summe	154	100

Tabelle 12 : Gefäßdarstellungen und andere bildgebende Verfahren bei 90 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

Wichtig erscheint natürlich auch noch die Beurteilung dieser einzelnen Verfahren, in Bezug auf die richtige Diagnose [Tabelle 13]. Erwartungsgemäß führte die relativ selten durchgeführte Angiographie ($\cong 1,95\%$ aller Untersuchungen) in 100% der Fälle zur richtigen Diagnose. Auch die – ebenfalls selten durchgeführte - digitale Substraktionsangiographie detektierte in $\cong 57,14\%$ die Mesenterialischämie, und zeigte in weiteren $\cong 28,57\%$ ein pathologisches Geschehen. An zweiter Stelle der Sensitivität steht überraschend im eigenen Patientenpool die Koloskopie. Diese führte in $\cong 66,67\%$ der Fälle zur richtigen Diagnose. Nur in $\cong 16,67\%$ konnte auf Grund von Verschmutzung zu keiner Diagnose gefunden werden.

Die Untersuchungsmethoden, welche zum Ausschluss von Differentialdiagnosen verwendet werden, zum Beispiel die Abdomen-Sonographie oder die Röntgen-Leer-Aufnahme des Abdomens, zeigten in hohem Ausmaß ein pathologisches intraabdominelles Geschehen. Die Verdachtsdiagnose einer Darmischämie wurde bei

diesen Untersuchungsmethoden in der Sonographie gar nicht, und in der Röntgen-Untersuchung nur in $\cong 3,45\%$ gestellt.

Häufigste Diagnose bei der Abdomen-Sonographie war Ileus/Subileus und Meteorismus. Auch die Röntgen-Untersuchungen zeigten überwiegend ein Ileusbild mit Spiegeln und dilatierten Darmschlingen.

Untersuchung	Anzahl (n)	Hinweis/Bestätigung: AMI (%)	Sonstiger pathologischer Befund (%)	Unauffälliger Befund (%)
Probelaaparotomie	21	90,48	4,76	4,76
DSA	7	57,14	28,57	14,29
Angiographie	3	100	0	0
Sonographie	53	0	65,63	34,38
Röntgen	44	3,45	75,86	20,69
CT	7	23,24	66,67	23,24
Kontrasteinlauf	3	0	66,67	33,33
ÖGD	9	11,11	0	88,89
Koloskopie	6	66,67	16,67	16,67
Rektoskopie	1	0	0	100,0

Tabelle 13 : Wertigkeit einzelner Untersuchungsmethoden in Bezug auf die Diagnose: Darmischämie

4.5.3 Laborwerte

Auffällig ist die Sensitivität der „einfachen und unspezifischen“ Laborparameter im Vergleich zu den bildgebenden Verfahren.

Bei insgesamt 185 einzelnen Blutanalysen - welche bei 71 Patienten durchgeführt wurden - sind nur 23 (\cong 12,43%) im Normbereich, gegenüber 162 (\cong 87,57%) pathologischen Werten [Tabelle 14]. Es fällt auf, daß alle Patienten am Aufnahmetag zumindest einen pathologischen

Laborparameter	Pathologisch		Normbereich	
	n	%	n	%
C-reaktives Protein	45	90	5	10
Laktat	50	74,63	17	25,37
Leukozyten	67	98,53	1	1,47
Gesamt	162	87,57	23	12,43

Tabelle 14 : Sensitivität von 185 Laborparametern bei 71 Patienten

Laborwert hatten. Der sensitivste Wert, mit einer Abweichung von der Norm von \cong 98,53% war die Anzahl der Leukozyten. Sie waren im Durchschnitt auf 18,8 /nl angehoben. An zweiter Stelle lag das C-reaktive Protein, welches in \cong 90% pathologisch erhöht war. Im Mittel lag dieser Wert bei 82,4 mg/l. Aber auch das Serumlaktat war mit einem durchschnittlichen Wert von 5,4mmol/l in \cong 74,63% der Fälle pathologisch gesteigert.

4.6 ASA-Klassifizierung der Patienten vor der Operation

Betrachtet man die Patienten in Bezug auf die Co-Morbidität, gemessen anhand der ASA-Klassifikation durch den prämedizierenden

ASA-Klassifikation	Patienten: n	%
Klasse 2	8	7,48
Klasse 3	23	21,50
Klasse 4	58	54,21
Klasse 5	18	16,82

Anästhesisten, so zeigt sich ein gegenüber dem normalen viszeralchirurgischen

Tabelle 15 : ASA-Klassifikation von 107 Patienten mit mesenterialer Ischämie

Krankengut stark verändertes

Verteilungsmuster [Tabelle 15 und Abb. 9].

Die ASA-Kriterien der Kategorie 2 erfüllten nur 8 Patienten (\cong 7,48%). 23 Patienten (\cong 21,50%) mussten der ASA-Kategorie 3 zugerechnet werden. 58 Patienten (\cong 54,21%)

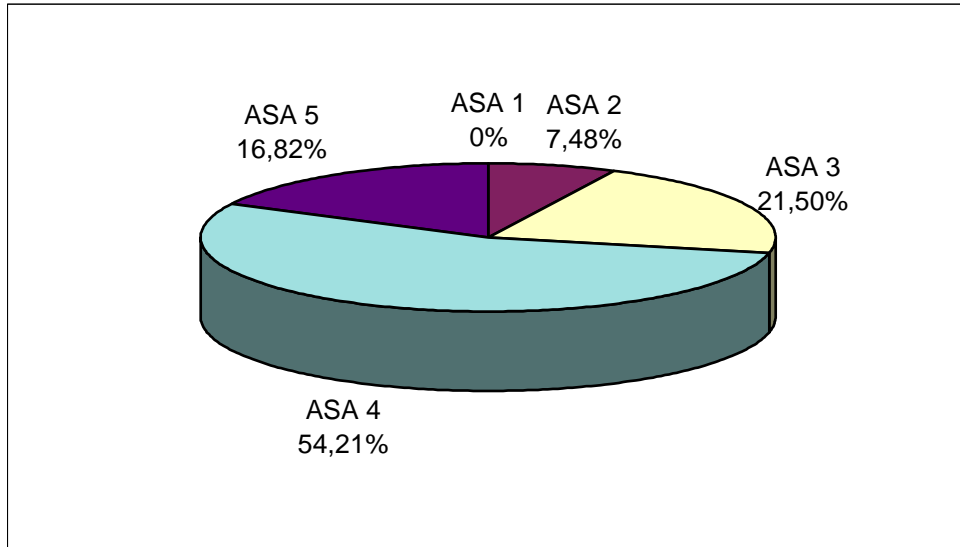


Abb. 9 : ASA-Klassifikation von 107 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

waren in einem stark eingeschränkten Gesundheitszustand, so dass sie nach ASA 4 und 18 Patienten ($\cong 16,82\%$) konnten nur noch nach ASA 5 klassifiziert werden.

4.7 Operative Behandlung

Bei der Analyse der operativen Therapie haben wir folgende Punkte erfasst: Operationszeitpunkt, Ursache, Lokalisation und Ausmaß des Verschlusses, Art und Umfang des Operationsverfahrens.

4.7.1 Operationszeitpunkt nach Klinikaufnahme

49 Patienten wurden innerhalb von 24h nach Aufnahme in das Krankenhaus operiert. Auf Grund der retrospektiven Datenlage kann nur bei 21 gesagt werden, wie viele Stunden nach Aufnahme, sie operiert wurden [Abb. 10]. Teilt man die ersten 24 Stunden in Intervalle von je 6 Stunden, dann wurden im Zeitraum 0-6 Stunden und 12-18 Stunden jeweils 4 Patienten ($\cong 19,05\%$), im Zeitraum zwischen 6-12 Stunden 8 Patienten ($\cong 38,10\%$) und im Zeitraum von 18-24 Stunden 5 Patienten ($\cong 23,81\%$) operiert. Definiert

man Notfalloperation, als eine Operation, welche innerhalb von 6 Stunden nach Krankenhausaufnahme durchgeführt wurde, dann fallen hierunter fast 20%.

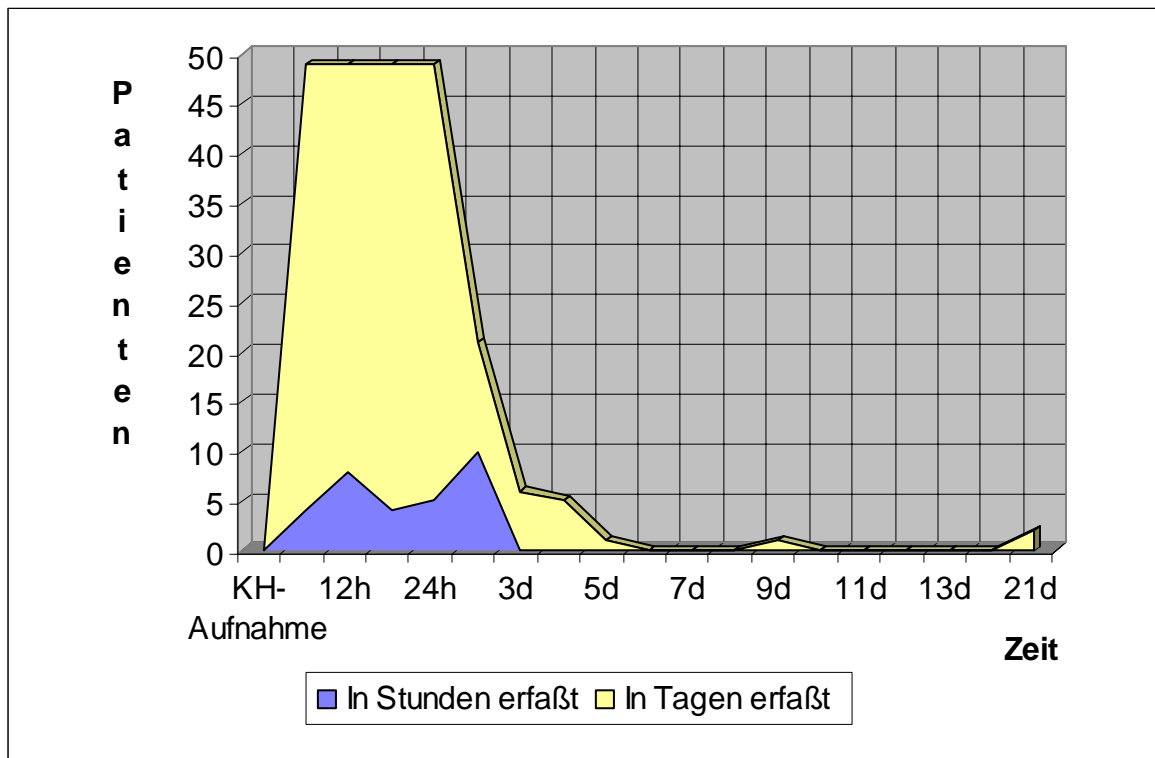


Abb. 10 : Zeitintervall zwischen Klinikaufnahme und Operation bei 74 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

Anhand der Abb. 10 erkennt man, dass 21 Patienten ($\cong 28,38\%$) erst nach 48h operiert wurden. Sechs Patienten ($\cong 8,11\%$) wurden schließlich am 3. Tag operativ behandelt und fünf Patienten ($\cong 6,76\%$) am 4. Tag nach Aufnahme ins Krankenhaus. Die restlichen vier Patienten ($\cong 5,41\%$), welche teilweise erst in der dritten Woche einer operativen Therapie zugeführt wurden, bilden Ausnahmen.

4.7.2 Verschlussursache / Ätiologie der Erkrankung

Die dem Gefäßverschluss zugrunde liegende Ursache ist für die Gesamtbetrachtung und evtl. mögliche übergeordnete systemische Behandlung und die Prophylaxe nach der Operation von großer Bedeutung – für den akuten Eingriff aber von untergeordneter Rolle. Hier sind Art [Kapitel 4.7.3 Verschlussart] und Ausmaß des Verschlusses [Kapitel 4.7.4

Ausmaß des Gefäßverschlusses: Zentrale und periphere Verschlüsse] die Leitgrößen. Im Zusammenhang mit den Ursachen dürfen wir auch auf den Abschnitt Vor- und Begleiterkrankungen [Kapitel 4.4 Vorerkrankungen] verweisen. Aussagen zur Ätiologie des Verschlusses sind komplex und sehen die Aussagen des Operators, der Pathologen, des internistischen Klinikers und der Diagnostik voraus. Trotz der Unzulänglichkeiten der retrospektiven Studie können wir folgende Aussagen machen:

Die größte Gruppe stellen die „Ideopathischen“ Fälle dar, d.h. die Fälle in denen keine eindeutige Ursache für den Verschluss gefunden wurde [n= 35; \cong 32,71% bezogen auf 107 Patienten (*Hier setzt sich die Grundgesamtheit aus den 96 Patienten mit einem arteriellen und den 11 Patienten mit einem venösen Verschluss zusammen. Die 6 „falsch positiven“ Patienten wurden nicht berücksichtigt. Dies gilt für den gesamten folgenden Abschnitt*)] [Abb. 11]. Das sind in der arteriellen Gruppe 28 von 96 Patienten (\cong 29,17% der arteriellen Verschlüsse), und in der Gruppe der Patienten mit Mesenterialvenenthrombosen 7 von 11 Fällen (\cong 63,64% der Mesenterialvenenthrombosen).

Die Herzrhythmusstörungen nehmen mit 27 Patienten (\cong 25,23% von 107 Patienten) an den gesamten Ursachen eine Schlüsselposition ein, kommen aber in unserem Patientengut nur bei den arteriellen Verschlüssen vor, und machen in dieser Gruppe \cong 28,12% aus. Arteriosklerotische Gefäßveränderungen sind nicht nur der einzige Grund für die chronische Mesenterialischämie in unserer Untersuchung, sie nehmen auch mit 13 Fällen (\cong 12,15% auf 107 Patienten bezogen bzw. \cong 13,54% der arteriellen Verschlüsse) Platz zwei in der Rangfolge der Ursachen ein. Gefolgt wird die Arteriosklerose in der Rangfolge von der Herzinsuffizienz (n= 4; \cong 3,74% von 107 Patienten) und dem Herzinfarkt (n= 3; \cong 3,74% von 107 Patienten).

Die Gerinnungsstörungen, die bei drei Patienten mit einer akuten arteriellen Mesenterialischämie als Ursache angesehen wird (\cong 3,12% in dieser Gruppe), kommt bei den Mesenterialvenenthrombose mit zwei Patienten (\cong 18,18%) prozentual in dieser Gruppe wesentlich häufiger vor. Eine Operation als auslösendes Moment für eine Mesenterialischämie wird bei drei Patienten mit einer arteriell ausgelösten Ischämie angegeben (\cong 3,12% in dieser Gruppe).

Alle anderen Ursachen für die arterielle Gruppe können als Einzelfälle betrachtet werden: terminale Niereninsuffizienz (n= 3; \cong 3,12%), Karzinom [(n= 5; \cong 5,21%) paraneoplastisch und auf Grund von Infiltration], Anämie (n= 1; \cong 1,04%), Schock (n= 1; \cong 1,04%), Leukämie (n= 2; \cong 2,08%) und andere (n= 3; \cong 3,12%). In der venösen Gruppe kommt die Anämie und ein Tumor mit jeweils \cong 9% als auslösendes Moment zum tragen (je ein Patient). Jedoch sind auch hier die Aussagen auf Grund der geringen Fallzahl eingeschränkt.

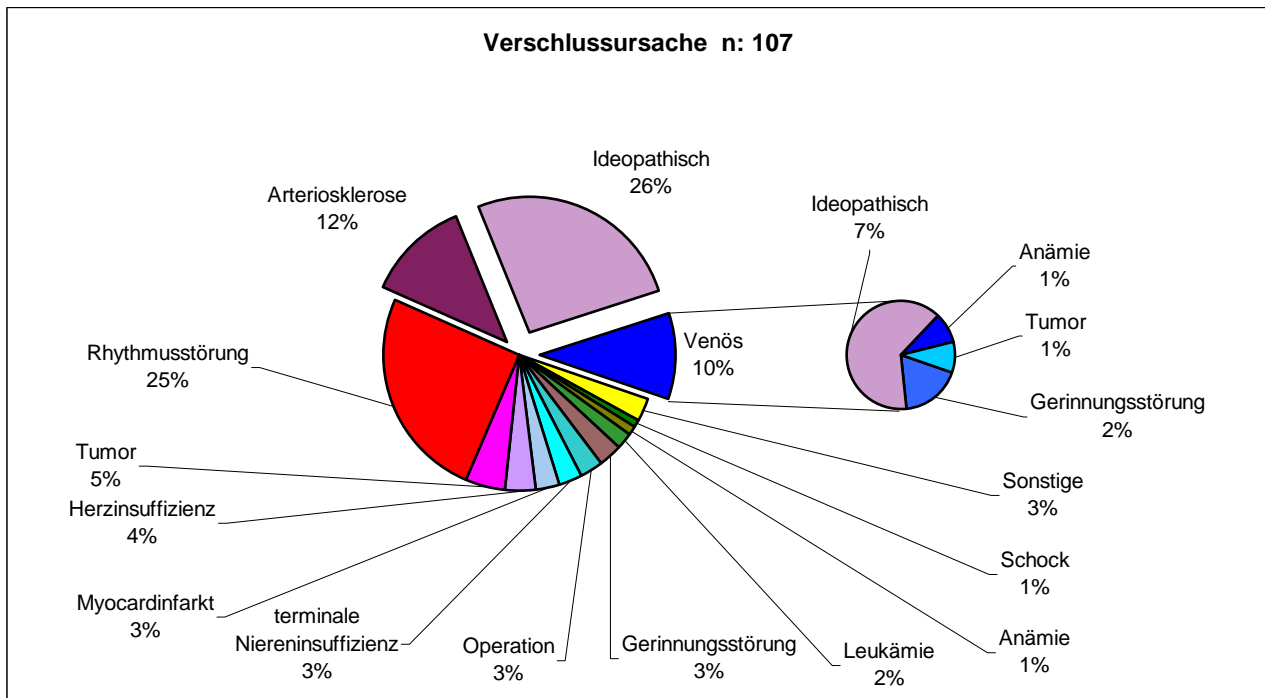


Abb. 11 : Verschlussursache bei 107 Patienten mit mesenterialer Ischämie (Die %-Angaben beziehen sich auf die Grundgesamtheit)

4.7.3 Verschlussart

Betrachtet man die Verschlussart, fällt auf, daß es in 36 Fällen (\cong 31,86% auf 113 Patienten bezogen) dem Pathologen am Präparat nicht gelungen ist eine eindeutige histopathologische Klärung der Ursache des Gefäßverschlusses herbeizuführen. So wurde diese Art des Verschlusses in Anlehnung an die Literatur als „Uncertain“ beschrieben [Tabelle 16; Abb. 12]. Allerdings führte der jeweilige Operateur in 7 dieser Fälle (\cong 19,44% bezogen auf die 36 „uncertain“ Fälle) die Mesenterialischämie auf eine

Mesenterialvenen -thrombose zurück und in 29 Fällen (\cong 80,56%) auf einen arteriellen Verschluss.	Verschlussart	Anzahl der Patienten	Prozent
		Embolie	54 Patienten
	AVK	13 Patienten	11,50 %
	Venös	4 Patienten	3,54 %
	Falsch Positiv	6 Patienten	5,31 %
	„Uncertain“	36 Patienten	31,86 %
	Summe	113 Patienten	100 %

Tabelle 16 : Verschlussart bei 113 Patienten mit einer akuten mesenterialen Ischämie

Die Patienten, welche unter der Annahme einer akuten Mesenterialischämie operiert wurden, bei denen jedoch intraoperativ kein Korrelat hierfür gefunden werden konnte, werden hier als „falsch positiv“ aufgeführt (n=6; \cong 5,31).

Bei den 71 verbleibenden Patienten (\cong 62,83% der 113 Patienten) war es möglich die Verschlussart der akuten Darmischämie in eine akute Embolie (n: 54; \cong 76,06% der 71 Patienten), eine chronisch arterielle Verschlusskrankheit (n= 13; \cong 18,31%) oder eine Mesenterialvenenthrombose (n= 4; \cong 5,63%) zu differenzieren.

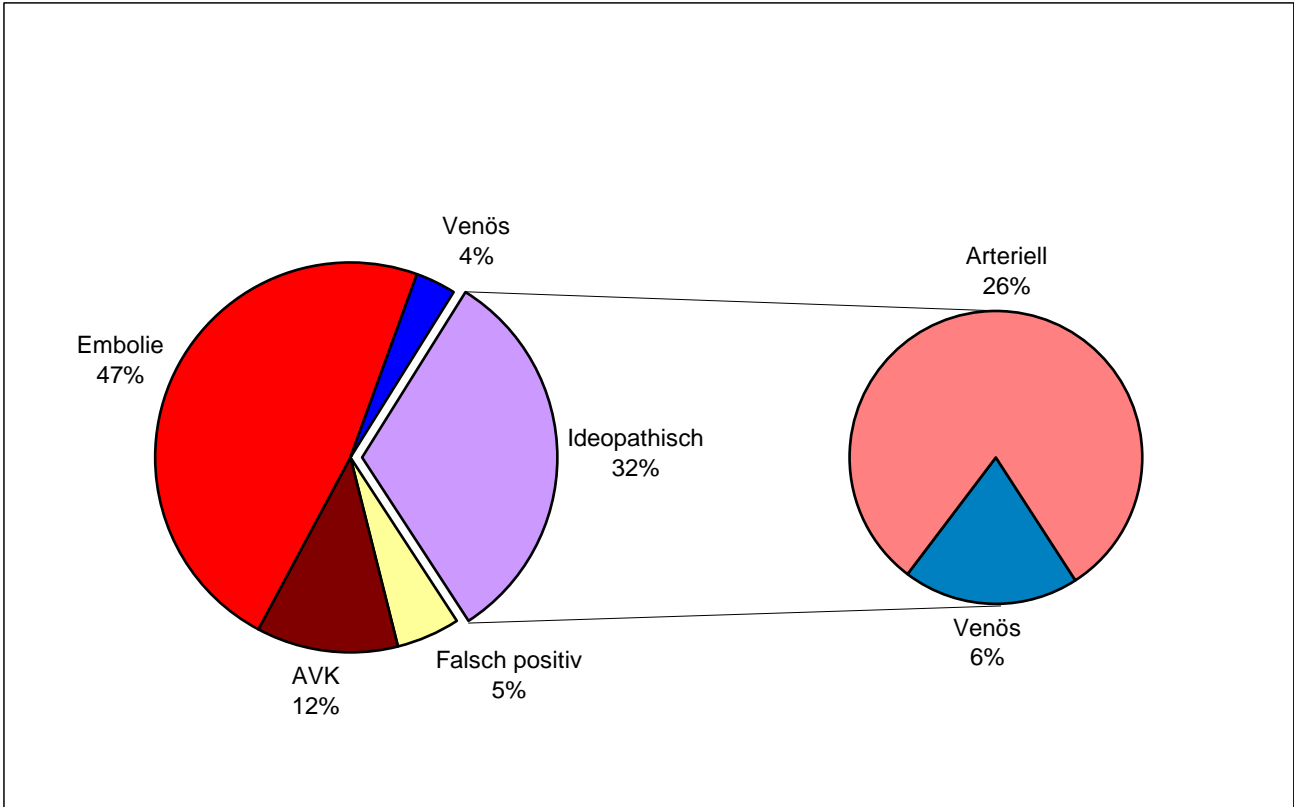


Abb. 12 : Verschlussart bei 113 Patienten mit einer akuten mesenterialen Ischämie

4.7.4 Ausmaß des Gefäßverschlusses: Zentrale und periphere Verschlüsse

Mit 75 Patienten (≅ 66,4%) ist die Gruppe der Patienten, welche einen zentralen - und somit totalen - arteriellen Gefäßverschluss erlitt am größten

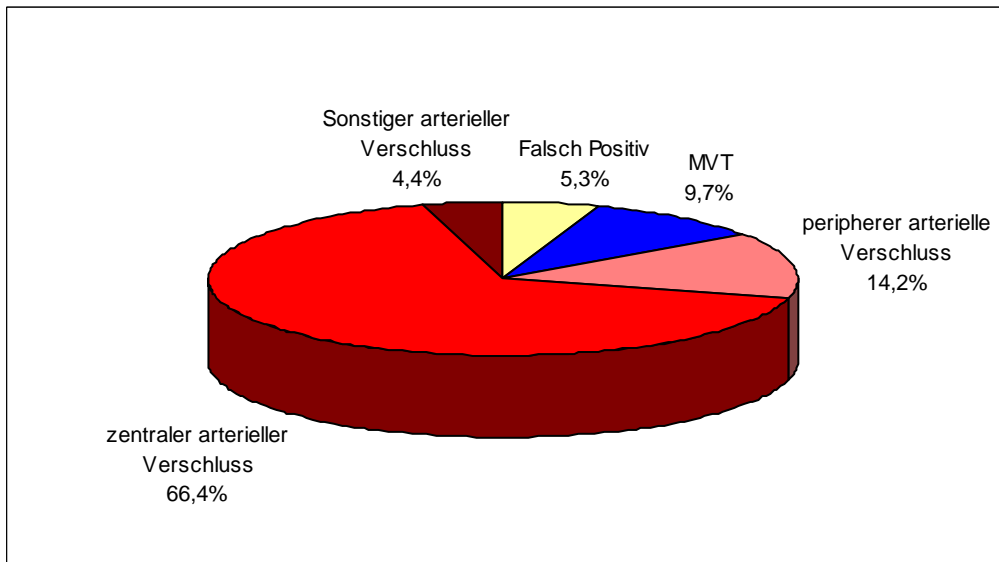


Abb. 13 : Ausmaß der Gefäßverschlüsse bei 113 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

[Abb. 13 und Tabelle 17]. An zweiter Stelle

folgt dann die Gruppe der Patienten bei denen die Arteria mesenterica superior – oder

inferior und deren Äste partiell verschlossen waren, da die Thrombose oder Embolie einen peripheren Ast dieser Gefäße verschloss. Dies sind 16 Patienten ($\cong 14,2\%$).

Wie schon weiter vorne im Text erwähnt, erlitten 11 Personen eine Mesenterialvenenthrombose ($\cong 9,7\%$). Bei 5 Patienten ($\cong 4,4\%$) mit einem arteriellen Verschluss ist die Datenlage so gering, dass hier keine Differenzierung in „peripheren“ oder „zentralen“ Verschluss möglich war. Diese Patienten wurden als „sonstiger arterieller Verschluss“ aufgeführt. Als eigene Gruppe werden auch hier die 6 „falsch positiven“ Fälle aufgeführt ($\cong 5,3\%$), d.h. die Fälle, bei denen man präoperativ von einer akuten Mesenterialischämie ausging, bei denen sich allerdings intraoperativ eine andere Ursache für das akute Abdomen herausgestellt hat.

Verschlussausmaß	Anzahl der Patienten	
	n	%
Mesenterialvenenthrombose	11	9,73
Peripherer arterieller Verschluss	16	14,16
Zentraler arterieller Verschluss	75	66,37
Sonstiger arterieller Verschluss	5	4,42
Falsch Positiv	6	5,31

Tabelle 17 : Lokalisation und Ausmaß des Verschlusses bei 113 Patienten mit Verdacht auf mesenterialer Ischämie

4.7.5 Operationsarten

Bei der Untersuchung der Operationsarten im Hinblick auf das Ausmaß des Verschlusses werden die 5 Patienten, bei denen keine eindeutige Differenzierung möglich war nicht weiter verfolgt. Die neue Grundgesamtheit beträgt daher 108 Patienten.

Betrachtet man die Operationsverfahren in Hinblick auf die Verschlussart der Mesenterialgefäße, so stellt man fest, dass bei den zentralen und somit totalen Verschlüssen der Arteria mesenterica superior die Anzahl der Probelaparotomien $\cong 42,66\%$ ausmachen (n= 32). Bei den peripheren Verschlüssen macht die Probelaparotomie nur $\cong 6,25\%$ aus (n= 1) [Tabelle 18].

Bei den Mesenterialvenenthrombosen beträgt die Anzahl der Probelaparotomien $\cong 27,27\%$ (n= 3).

	Zentraler Verschluss		Peripherer Verschluss		MVT		Falsch positiv	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Probelaparotomie	32	~42,67	1	~6,25	3	~27,27	4	~66,67
Darmresektion	29	~38,67	9	~56,25	8	~72,73	2	~33,33
TEA	7	~9,33	3	~18,75	-	-	-	-
Kombinations-OP	7	~9,33	3	~18,75	-	-	-	-
Summe	75	~100	16	~100	11	~100	6	~100

Tabelle 18 : Operationsverfahren und Art der Gefäßverschlüsse bei 108 Patienten

Bei den peripheren Verschlüssen nimmt die Gruppe der Patienten, welche eine rein gefäßrekonstruktive Operation erfuhren mit $\cong 18,75\%$ (n= 3) einen doppelt so großen Anteil ein, als in der Gruppe der zentralen Verschlüsse (n= 7; $\cong 9,33\%$). Es ist verständlich, daß Kombinationsoperationen, das heißt einzeitige Gefäß- und Darmeingriffe, bei zentralen Gefäßverschlüssen einen geringeren Anteil einnehmen als bei peripheren Verschlüssen. Das am häufigsten angewandte Operationsverfahren war über alle Gruppen hinweg die Darmresektion. Dies zeigt, dass in den meisten Fällen die Darmischämie schon soweit fortgeschritten war, dass nach Einschätzung des Operateurs revaskularisierende Maßnahmen zu keiner Erholung des infarzierten Darmes geführt hätten.

4.7.6 „Fehlender Gefäßverschluss“

In der Gruppe der „falsch positiven“ wurde die Operation vier Mal ($\cong 66,67\%$) als Probelaparotomie beendet. Bei diesen Patienten konnte intraoperativ kein Korrelat für die auffällige Klinik gefunden werden. Einer der vier Patienten litt anamnestisch unter ausgeprägter chronischer Angina intestinalis. Ein Patient, welcher nach einem Bruchlückenverschluss eine Sepsis bekam, wurde – bei steigenden Laktatwerten - unter der Annahme einer Mesenterialischämie laparotomiert. Doch auch hier fand sich kein

Korrelat für eine Mesenterialischämie. Zu den anderen beiden Patienten, bei welchen eine Probelaparotomie durchgeführt wurde, waren keine zusätzlichen Angaben eruierbar. Bei den restlichen zwei Patienten, die hier als „falsch positiv“ aufgeführt werden, waren die Schmerzen durch einen Strangulationsileus bedingt. Es wurde in beiden Fällen eine Dünndarmteilresektion durchgeführt.

4.7.7 Ausmaß der Darmresektion

Bei 88 Patienten gibt es in den Operationsberichten und histologischen Befunden Angaben zum Resektionsausmaß [Tabelle 19].

	Gesamt	Dickdarm	Dünndarm
Minimum	10	20	10
Maximum	210	110	210
Durchschnitt	80,4	59,2	75,5
Median	62,5	50	60

Tabelle 19 : Ausmaß der Darmresektion bei 88 Patienten; Angaben in cm

Bei 10 Patienten ($\cong 11,36\%$) erfolgte ein rein gefäßchirurgischer Eingriff ohne Darmresektion. Bei 36 Patienten ($\cong 40,91\%$) erfolgte eine Probelaparotomie, ebenfalls ohne Darmresektion. Bei 42 Operationen ($\cong 47,73\%$) konnte aus dem entfernten Präparat in der Pathologie das genaue Resektionsausmaß bestimmt werden. Bei 36 Patienten ($\cong 85,71\%$ von 42 Patienten) erfolgte eine reine Dünndarmresektion, bei 2 Patienten ($\cong 4,76\%$ von 42 Patienten) eine reine Colon-Resektion und bei 4 Patienten ($\cong 9,52\%$ von 42 Patienten) musste sowohl Dick- als auch Dünndarm reseziert werden. Bei 11 Patienten mit reiner Dünndarmresektion ($\cong 30,56\%$ von 36 Patienten) wurde mehr als 100cm Dünndarm reseziert, und bei 8 Patienten ($\cong 22,22\%$ - bezogen auf 36 Patienten) maßen die histologischen Präparate sogar über 150cm. Bei den Patienten welche sowohl Dick- als auch Dünndarm reseziert wurden, waren die Dünndarm Resektate meist kürzer. Festzuhalten ist, dass mit durchschnittlich 60cm Colon-Resektion es in der Regel zu einer Hemicolektomie oder sogar erweiterten Hemicolektomie gekommen ist.

4.7.8 Anteil der Relaparotomien nach Operation

Man kann die Re-Laparotomien unterscheiden in die Gruppe der „en principe“ oder second-look-Operationen und die Gruppe der „en nécessité“ Re-Laparotomien. Der Unterschied liegt darin, daß bei der „en principe“ Re-Laparotomie zum Zeitpunkt der primären Operation festgelegt wird, daß nach 24-48 Stunden eine erneute Laparotomie erfolgen soll.

Leider ist aus den retrospektiven Daten oft nicht ersichtlich, ob es sich um eine „en principe“ – also geplante second-look Operation - oder um eine „en nécessité“ – bzw. on demand - Re-Laparotomie - handelte. Somit werden hier die Daten der beiden Gruppen zusammengefasst:

Aus der Tabelle 20 ist ersichtlich, dass 31 Patienten (\cong 50,8%) nicht re-laparotomiert wurden. Diese Zahl basiert auf den Daten von 73

Anzahl der Re-Laparotomien	Anzahl (n)	Prozent (%)
Keine Re-Laparotomie	31	42,47
1 x Re-Laparotomie	24	32,88
2 x Re-Laparotomien	8	10,96
3 x Re-Laparotomien	8	10,96
4 x Re-Laparotomien	2	2,74

Tabelle 20 : Re-Laparotomien bei 73 Patienten mit mesenterialer Ischämie

Patienten. In dieser Gruppe sind auch die Patienten aufgenommen, welche nach einer primären Operation verstarben (n= 15; \cong 20,55% bezogen auf 73 Patienten). Insgesamt erfolgte also bei \cong 57,53% (n= 42) eine Re-Laparotomie. In 24 Fällen (\cong 32,88%) war nach diesem Re-Eingriff keine erneute Operation nötig. Bei 18 Patienten (\cong 24,66% von 73 Patienten) reichte allerdings eine Re-Laparotomie nicht aus.

In dieser Statistik wurden die Patienten (n= 36) ausgeschlossen, bei denen die erste Operation schon als Probelaparotomie beendet wurde. Auch die Gruppe von 4 Patienten, bei denen die primäre Operation als Probelaparotomie beendet wurde, welche jedoch im weiteren Krankenhausaufenthalt re-laparotomiert wurden, sind in dieser Tabelle nicht aufgenommen worden.

4.8 Postoperative Komplikationen

Tabelle 21 gibt die Verteilung der postoperativen Komplikationen wieder. Eingeteilt sind die Komplikationen in eine Gruppe, welche eine chirurgische Re-Intervention nach sich zogen – im folgenden als „operativ behandelte Komplikation“ betitelt - und solche, welche durch eine konservativ-medikamentöse Therapie behoben werden konnten – diese werden anschließend als „konservativ behandelte Komplikationen“ bezeichnet.

Von den 113 Patienten mussten aufgrund fehlender Angaben 13 Patienten von der Analyse ausgeschlossen werden. So bildet die Gesamtheit der Patienten, an denen sich die Komplikationsrate bemessen lässt 100 Patienten. Bei 24 Patienten traten keine Komplikationen auf. 31 Patienten verstarben nach kurzer Zeit.

Insgesamt sind bei 45 Patienten 89 konservativ oder chirurgisch behandelte Komplikationen aufgetreten. Somit traten bei diesen Patienten durchschnittlich 1,98 Komplikationen auf. Bei 11 Patienten ($\cong 11\%$ von 100 Patienten, deren Aktenlage einen Rückschluss auf mögliche Komplikationen zulassen) traten nur „operativ behandelte“ Komplikationen auf, bei 7 Patienten ($\cong 7\%$ von 100 Patienten) nur konservativ behandelte Probleme.

Komplikation		Anzahl (n)	Prozent (%)
Konservativ behandelt	Sepsis	26	29,21
	Pneumonie	3	3,37
	MOV	15	16,85
	Lungenembolie	3	3,37
	Andere	5	5,62
Operativ behandelt	GI-Blutung	1	1,12
	Re-Infarkt	24	26,97
	Anastomosen-Insuffizienz	7	7,87
	Peritonitis	3	3,37
	Platzbauch	2	2,25

Tabelle 21 : Postoperative Komplikationen bei Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

Bei den verbleibenden 27 Patienten (\cong 27% von 100 Patienten) traten sowohl konservativ als auch chirurgisch behandelte Komplikationen auf.

Die häufigste Komplikation in der Gruppe der konservativ-medikamentös behandelten Komplikationen nimmt die Sepsis mit 26 Fällen (\cong 29,21% von 89 dokumentierten Komplikationen, bzw. 26% von 100 Patienten) ein. Gefolgt wird diese von dem Endstadium der Sepsis, dem Multi-Organ-Versagen (MOV) mit 15 Fällen (\cong 16,85% bezogen auf 89 Komplikationen). Pneumonie, Lungenembolien und andere „konservativ behandelte Komplikationen“ traten nur vereinzelt auf.

Betrachtet man die „operativ behandelten Komplikationen“, sieht man, dass es im eigenen Patientengut zu 24 Re-Infarkten (\cong 26,97% von 89 – bei 100 Patienten - dokumentierten Komplikationen) im mesenterialem Gefäßsystem kam. Eine Anastomosen-Insuffizienz trat in 7 Fällen (\cong 7,87% von 89 Komplikationen) auf. Seltene Komplikationen waren hingegen eine Peritonitis, ein Platzbauch oder Gastrointestinale Blutungen.

4.9 Aufenthaltsdauer und Frühletalität

Zu 3 Patienten, welche lebend das Krankenhaus verlassen haben, konnte weder über den Hausarzt, noch über die im Krankenhaus bekannte Adresse, noch über die Auskunft in Erfahrung gebracht werden, ob diese zum Abschluss der Arbeit noch leben, oder wann sie evtl. verstorben sind. So stehen zur Berechnung der Letalität zum 01.01.2004 die Daten von 110 Patienten zur Verfügung.

4.9.1 Aufenthaltsdauer

Will man das Outcome nach einer Mesenterialischämie ermitteln, muss man auch die Krankenhausverweildauer ins Auge fassen. Vor allem im Zeitalter der DRG's spielen untere, mittlere und obere Grenzverweildauern eine zunehmend wichtigere Rolle. Die Kenntnis der mittleren Verweildauer bei dieser Art von Erkrankung, könnte dem Krankenhaus einen Planungshorizont aufweisen.

Die mittlere Krankenhausverweildauer bei Patienten mit einer Mesenterialischämie betrug im Krankenhaus München-Neuperlach 27,9 Tage. Bedenkt man aber die große Spannweite, welche von 0 bis 220 Tage reicht, sollte man die mittlere Abweichung mit einbeziehen. Die durchschnittliche Abweichung von der mittleren Krankenhausverweildauer beträgt 25 Tage.

4.9.2 Frühletalität

Die Abb. 14 veranschaulicht, wann die hospitalisierten Patienten, welche 30 Tage nicht überlebt haben, verstorben sind. Man stellt fest, dass 51 von insgesamt 110 Patienten innerhalb der ersten 30 Tage verstorben sind. Somit beträgt die Frühletalität $\cong 46,36\%$ bezogen auf die 110 Patienten. Von diesen haben 34 Patienten ($\cong 66,67\%$ von 51 in den ersten 30 Tagen verstorbener Patienten, bzw. $\cong 30,91\%$ bezogen auf die Grundgesamtheit der 110 Patienten) die ersten 48 Stunden nicht überlebt. Die restlichen 17 Patienten ($\cong 33,33\%$ von 51 Patienten und $\cong 15,45\%$ von 110 Patienten) verstarben dann im Verlauf der restlichen 28 Tage.

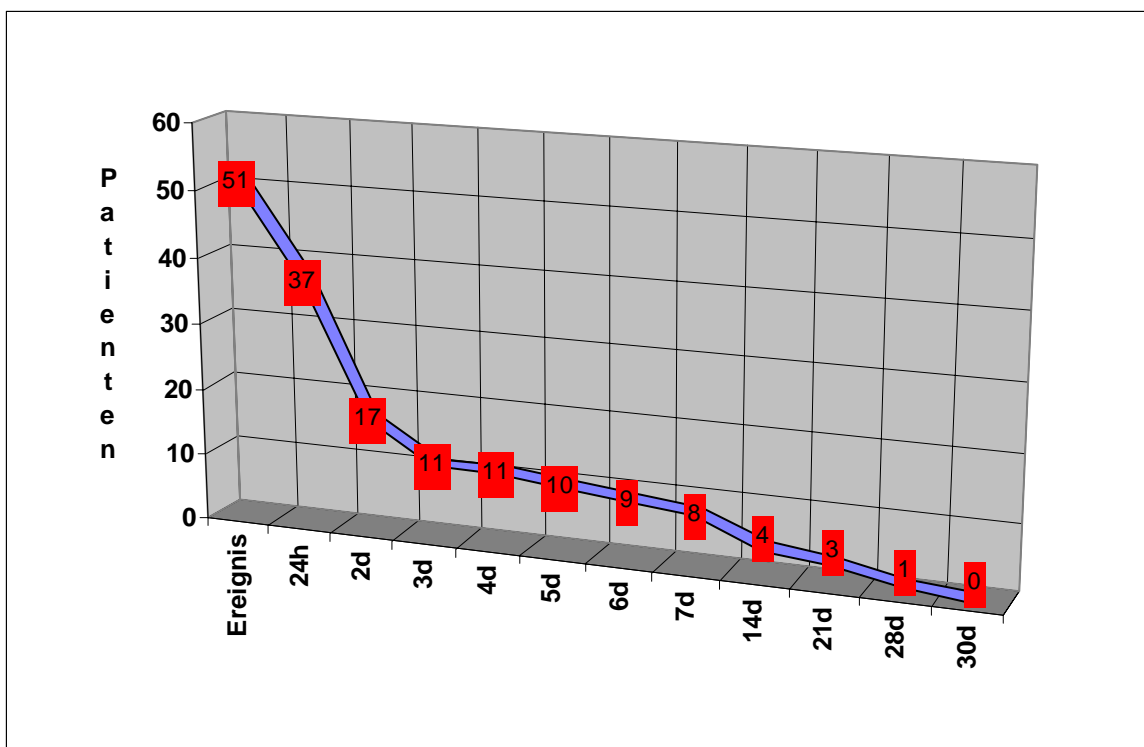


Abb. 14 : Zeitliche Verteilung der Frühletalität von 51 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

Von den 9 Patienten, die wegen eines anderen Leidens schon im Krankenhaus waren, und bei denen sich dann das akute Ereignis des Mesenterialinfarktes ereignete sind 5 während dieses Aufenthaltes verstorben.

4.9.2.1 Todesursachen

Als Todesursache wurde angenommen, was in Epikrise oder OP-Berichten festgehalten wurde. Führende Todesursachen bei den 51 in den ersten 30 Tagen verstorbener Patienten, ist mit fast 54,90% dieser Patienten (n= 28) die totale Darmischämie [Tabelle 22]. 10 von diesen Patienten (\cong 19,61% bezogen auf 51 Patienten) verstarben auf Grund eines Multi-Organ-Versagens, und 9 Patienten (\cong 17,65% von 51 Patienten) verstarben innerhalb der ersten 30 Tage nach Krankenhausaufnahme im septisch-toxischen Schock. 3 weitere Patienten (\cong 5,88% der 51 Patienten) erlitten im oben genannten Zeitraum eine Asystolie, an welcher sie verstarben.

	Anzahl der Patienten (n)	Prozentual (%)
Totale Darmischämie	28	54,90
Multi-Organ-Versagen	10	19,61
Septisch-Toxischer Schock	9	17,65
Asystolie	3	5,88
Unbekannt	1	1,96

Tabelle 22 : Verteilung der Todesursachen bei 51 - innerhalb 30 Tagen verstorbener - Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

4.10 Spätletalität und Spätergebnisse

Bei Patienten mit einer akuten Mesenterialischämie spielt die Langzeitprognose eine wichtige Rolle. Neben der Spätletalität ist auch die Lebensqualität von Bedeutung. So gehört zum Outcome nicht nur, ob und wie oft ein Patient wegen der gleichen oder einer ähnlichen Ursache wieder ein Krankenhaus aufsuchen muss, sondern zum Beispiel auch, ob er wegen eines Kurzdarmsyndroms lebenslang an parenterale Ernährung gebunden ist.

4.10.1 Spätletalität

Bis zum 01.01.2004 sind von den 113 Patienten insgesamt 86 verstorben. Auch hier wurden wieder die 3 Patienten von den weiteren Berechnungen ausgeschlossen, über die keine ausreichenden Verlaufsinformationen zur Verfügung standen. Dies entspricht einer **Gesamtletalität** von $\cong 78,18\%$ bezogen auf 110 Patienten. Dabei entfallen 51 Patienten in die Gruppe der „Früh-Verstorbenen“, und 35 Patienten in die Gruppe der „Spät-Verstorbenen“.

Ein Zusammenhang zwischen Tod und akuter Mesenterialischämie besteht in letzt genannter Gruppe nicht unbedingt. So litten zum Beispiel sieben Patienten ($\cong 6,36\%$ von 110 Patienten) zum Zeitpunkt der akuten mesenterialen Ischämie zeitgleich an einem Malignom. Davon hatten 2 Patienten ein bereits hepatisch metastasiertes Kolonkarzinom (Coecum- und Sigma-CA). Einer litt an einem metastasierten Bronchial-Karzinom. Bei einer weiteren Patientin war schon 1 ½ Jahren zuvor eine chronischen lymphatischen Leukämie diagnostiziert worden. Zum Zeitpunkt der akuten mesenterial Ischämie wies diese Patientin eine Leukozytose von 62,4 /nl, eine Splenomegalie, paraaortale Lymphknotenvergrößerungen und eine Anämie mit einem Hämoglobin-Anteil von unter 11 g/dl auf, was die Erkrankung in das „high risk“ Stadium nach Rai eingliedern lässt [55]. Von diesen 7 Patienten sind 4, welche trotz ihrer weiteren malignen Grunderkrankung, das Krankenhaus lebend verlassen haben, im späteren Verlauf an ihrem Malignom verstorben.

Da 3 weitere Patienten das Krankenhaus zwar lebend verlassen haben, es aber nicht gelang weitere Informationen über sie einzuholen, wurden diese Patienten – wie oben erwähnt - zur Berechnung der Spätletalität ausgeschlossen. Von den 59 anderen Patienten, welche zum jeweiligen 30. Behandlungstag am Leben waren, sind bis zum Abschluss der Arbeit am 01.01.2004 35 verstorben. Dies entspricht einer **Spätletalität** von $\cong 59,32\%$ bezogen auf 59 Patienten und von $\cong 31,82\%$ bezogen auf 110 Patienten.

4.10.1.1 Todesursachen

Betrachtet man die Ursachen der Spätletalität bei den Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie stellt man fest, dass 4 Patienten (\cong 11,43% der 35 Patienten, welche nach dem 30. Behandlungstag verstarben) an den Folgen eines Malignoms verstorben sind [Tabelle 23].

Sieben Patienten erlagen einem Multi-Organ-Versagen. Fünf dieser Patienten, verstarben während des gleichen Krankenhausaufenthaltes und jeweils nach längeren Intensivaufenthalten (33 bis 144 Tage). Diese fünf Patienten mussten auf Grund einer ausgeprägten Peritonitis einem Lavage-Programm unterzogen werden. Die Ursache des Multi-Organ-Versagens in diesen Fällen, welches sich aus einer Sepsis entwickelte, lag jedes Mal in einem Re-Infarkt, welcher in 3 Fällen von einer – teils rezidivierenden - Anastomosen-Insuffizienz begleitet wurde. Hinzu kamen auch in 3 Fällen Begleitinfektionen, allen voran Pneumonien. Eine andere Patientin verstarb knapp 2 Jahre nach der akuten Mesenterialischämie an einem Multi-Organ-Versagen. Die Ursache desselben konnte nicht ausfindig gemacht werden. Vier weitere Patienten starben im Septisch-toxischen Schock. Ein Patient erlitt eine therapierefraktäre Asystolie. Ein weiterer Patient erlag einem akuten Nierenversagen, welches durch massiven Flüssigkeits- und Elektrolytverlustes im Rahmen eines Kurzdarmsyndroms entstanden war. Dies ist der einzige Patient aus unserem Krankengut, welcher ein Kurzdarmsyndrom entwickelte.

	Anzahl der Patienten (n)	Prozentual (%)
Karzinom	4	11,43
Multi-Organ-Versagen	7	20,00
Septisch-Toxischer Schock	4	11,43
Asystolie	1	2,86
Nierenversagen	1	2,86
Unbekannt	18	51,43

Tabelle 23 : Spätletalität nach Operation wegen akuter mesenterialer Ischämie (n= 35 Patienten)

Bei 18 Patienten konnte keine eindeutige Todesursache eruiert werden.

4.10.2 Spätergebnisse

Ist die 30 Tage Phase überstanden, sehen die Patienten einem relativ Krankheitsarmen und lebenswerten Leben entgegen. Die Umfrage zeigt, daß vor allem eine die Lebensqualität einschränkende voll- oder teilparenterale Ernährung und ein erneutes Auftreten einer akuten Darmischämie gering sind.

4.10.2.1 Auswertung des Patientenfragebogens

Von den Patienten, von denen am 01.01.2004 der Tod nicht bekannt war, konnte bei 3 Patienten keine Adresse aufgefunden werden. So konnten diesen nicht der Follow-up Bogen zugeschickt werden. Die restlichen Patienten wurden mit Hilfe eines Fragebogen nach folgenden Punkten befragt: aktueller Gesundheitszustand, Stuhlgewohnheiten, Ernährung, erneute Krankenhausaufenthalte, aktuelle Medikation [**Tabelle 24**]. Sollte der Patient verstorben sein, bestand auf dem Fragebogen die Möglichkeit für die Angehörigen, den Todestag und die Todesursache anzugeben.

17 Fragebögen wurden beantwortet zurückgesendet. Zwei dieser Bögen wurden durch einen Angehörigen nur mit dem Todestag und der Todesursache ausgefüllt, so dass 15 Bögen zur genaueren Auswertung zur Verfügung standen. Die mittlere „Nachsorgezeit“ beträgt 4 Jahre 10 Monate und 16 Tage. Dies entspricht auch dem Median. Die „range“ reicht von einem Jahr und 7 Tagen bis zu 8 Jahren 4 Monaten und 4 Tagen. Hier sind auch die mittlerweile verstorbenen Patienten mit erfasst.

9 Patienten (\cong 60 %) leiden Jahre nach dem Akutereignis noch unter abdominellen Problemen. Ein Patient (\cong 7 %) gab sogar größere Beschwerden an. Die geschilderten Symptome betrafen hauptsächlich (n= 6) den Stuhlgang (Diarrhöe, Meteorismus). Ein Patient gab Schmerzen durch Verwachsungen an. Dieser wurde in der Nachsorgezeit auf Grund eines Ileus re-laparotomiert.

An einer Diarrhöe - mit bis zu 5 Stuhlentleerungen pro Tag - leiden 5 Patienten. Von diesen nehmen 3 Patienten stuhleindickende Medikamente ein. Auf der anderen Seite

leiden 2 Patienten unter einer Obstipation, welche diese ebenfalls medikamentös behandeln. Diese Stuhlunregelmäßigkeiten haben aber nur in einem einzigen Fall zu einem Gewichtsverlust geführt. Von der Seite der Ernährung müssen 4 Personen postoperativ eine Diät einhalten. Keiner der Patienten musste allerdings teil- oder vollparenteral ernährt werden.

7 Patienten mussten teilweise bis zu 3x wieder in ein Krankenhaus eingewiesen werden. Von diesen musste nur eine Patientin nicht auf Grund von Durchblutungsstörungen, sondern wegen einer gynäkologischen Erkrankung behandelt werden. Ein Patient erlitt noch 3 weitere Thrombosen (2x Extremität, 1x Vena portae). Eine erneute Mesenterialischämie trat allerdings bei keinem Patienten wieder auf.

Da die Multimorbidität von entscheidender Bedeutung für das Outcome nach einer Mesenterialischämie ist, wurden die Patienten ebenfalls nach ihren aktuellen Grunderkrankungen befragt. Hier gaben 7 Patienten weitere Erkrankungen an. Die häufigste war die Hypertonie mit 4 Patienten, dann der Diabetes mellitus mit Vorkommen bei 3 Patienten. Aber auch ein chronisches Asthma bronchiale wurde von 2 Patienten angegeben. Eine terminale Niereninsuffizienz mit Dialysepflicht gab ein weiterer Patient an.

Auf die Frage nach der aktuellen Medikation antworteten 12 Patienten. 8 Patienten nahmen weiterhin eine Antikoagulation ein. 3 Patienten waren auf Antiarrhythmika angewiesen. Eine antihypertensive Therapie nahmen 4 Patienten zu sich. Nahrungsergänzende Medikamente wie zum Beispiel Folsäure, Vitamin D3, Eisen, Pankreasenzyme, Leinsamen wurden insgesamt 7 Patienten verordnet. Es wurden aber auch andere Medikamente wie Schilddrüsenhormone, Cortison oder Östrogene eingenommen. Herzglykoside, welche in der Literatur in den Zusammenhang mit NOMI gebracht werden, gab kein Patient an.

Bei den beiden Patienten, welche in der „Nachsorgezeit“ verstarben, verstarb die eine an einer chronisch Myelomonozytären Leukämie und die andere an „Herzversagen“.

Wie beurteilen Sie die Funktion Ihrer Bauchorgane?	3x keine Beschwerden	8x kleinere Beschwerden	1x größere Beschwerden	3x keine Angaben	
Nehmen Sie Abführmittel ein?	2x Ja		11x Nein	2x keine Angaben	
Nehmen Sie Mittel zur Stuhleindickung?	3x Ja		8x Nein	4x keine Angaben	
Leiden Sie an Durchfällen?	5x Ja		3x Nein	3x keine Angaben	
Wie viele Stuhlentleerungen haben Sie täglich?	7x 1/die	2x 2/die	2x 3/die	1x 5/die	3x keine Angaben
Haben Sie Gewicht verloren?	1x Ja		12x Nein	2x keine Angaben	
Müssen Sie Diät halten?	4x Ja		9x Nein	2x keine Angaben	
Waren Sie seit der Entlassung wieder im KH?	7x Ja		6x Nein	2x keine Angaben	
Wes wegen?	2x Thrombose	3x Durchblutungsstörung	2x Rhythmusstörung	1x Anderer Grund	
Haben Sie andere Erkrankungen?	3x Diabetes		4x Hypertonie	4x Sonstige	
Nehmen Sie Medikamente ein?	3x Herzrhythmus	8x Antikoagulation	4x Antihypertensivum	2x Verdauungsenzyme	
	3x Eisen	2x Stuhleindickung	6x Andere		

Tabelle 24: Follow-up von 15 Patienten nach Operation auf Grund einer akuten mesenterialen Ischämie

4.10.2.2 Überlebensprognose nach Operation wegen einer mesenterialen Ischämie

Nach Analyse der Daten von 110 Patienten - nach Ausschluss der 3 Patienten, über die nach Verlassen des Krankenhauses keine weiteren Informationen erhalten werden konnten - ergaben sich bis zum 01.01.2004 folgende Ergebnisse:

Vom Eintritt des Ereignisses ab gemessen, beträgt die 5-Jahres Überlebensrate - bezogen auf 110 Patienten - $\cong 22,73\%$. Misst man dieselbe an den 59 Patienten, welche die ersten 30 Tage überlebten, ergibt sich dagegen eine Überlebensrate von $\cong 42,37\%$. Der kritische Moment scheint für die Patienten überstanden zu sein, wenn sie das akute Ereignis der mesenterialen Ischämie ein halbes Jahr überlebt haben. [Abb. 15; Abb. 13].

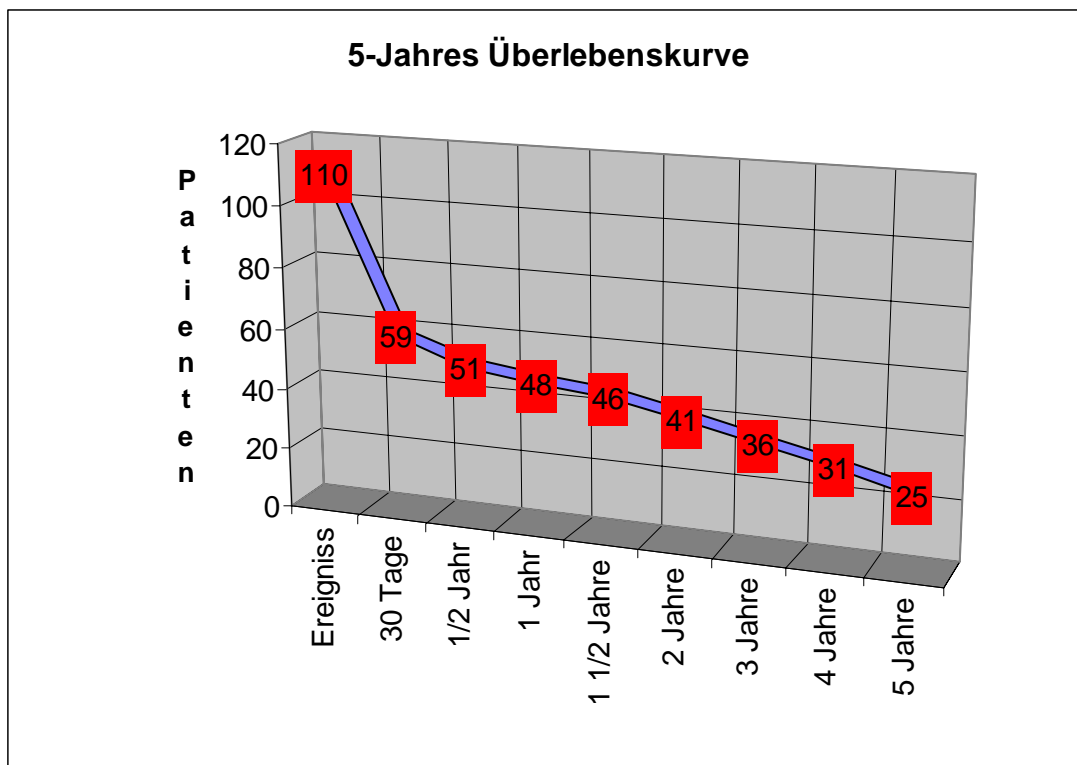


Abb. 15 : 5-Jahres Überlebenskurve bei Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

In der untenstehenden Überlebensfunktion [Abb. 13] wurde das Überleben aller Patienten auf 10 Jahre analysiert. In dieser Darstellung imponiert der drastische Abfall in den ersten Tagen noch deutlicher als in obiger Graphik.

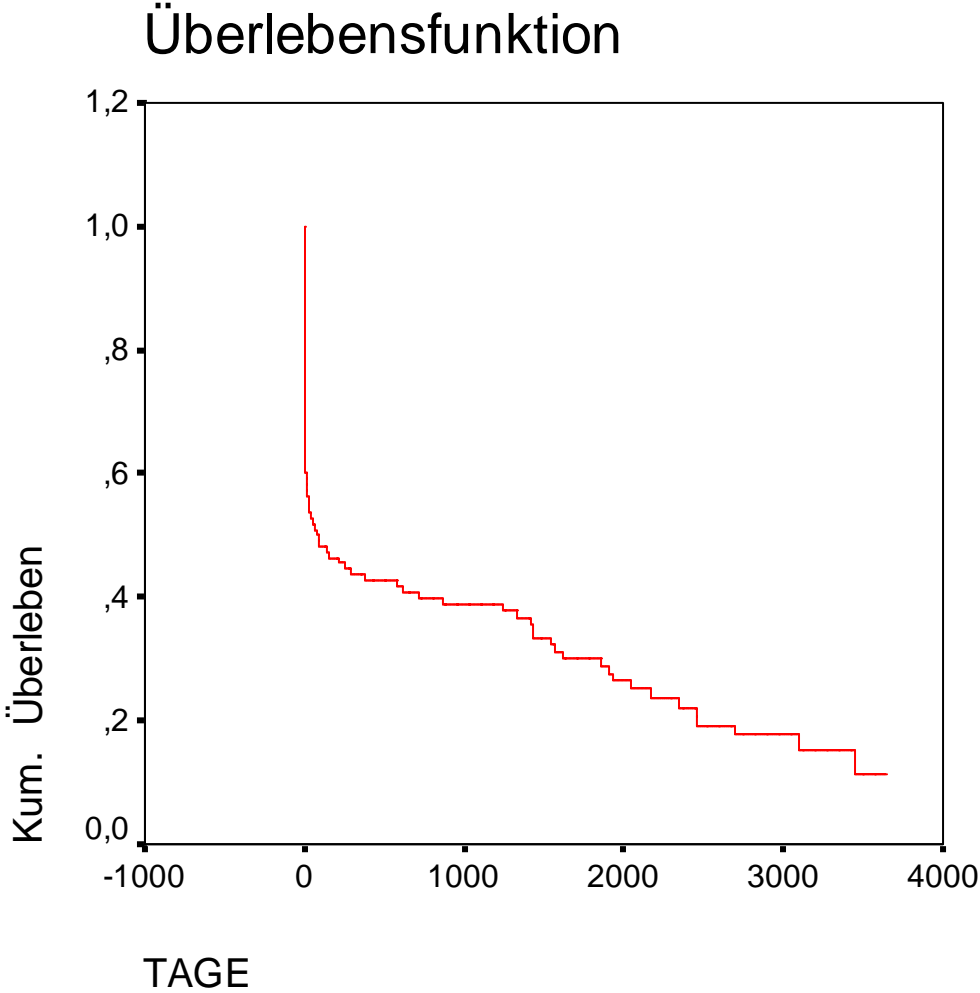


Abb. 16: 10-Jahres Überlebensfunktion bei Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie

5 Diskussion

5.1 Zeitraum und Patientengut

Vergleicht man die aktuelle Literatur zur Mesenterialischämie, so fällt auf, dass die meisten Veröffentlichungen auf eine geringere Patientenzahl (n= 39 - 85) zurückgreifen als bei der hier vorliegenden Arbeit [Tabelle 25]. Eine deutliche Ausnahme bildet die Arbeit von Haglund et al. [41]. Die große Patientenzahl (n=133) auf die hier zurückgegriffen werden kann, liegt an dem gut organisierten schwedischen Register für Gefäßerkrankungen [Swedish vascular registry (Swedvasc)], indem zahlreiche Daten von allen Gefäßpatienten aus ganz Schweden gesammelt werden. Alle anderen Daten - einschließlich der Eigenen - basieren dagegen auf den Ergebnissen einer einzigen Klinik.

Autor	Erscheinungsjahr	Patientenzahl	Studienzeitraum
Urayama H. et al. [106]	1998	39	18 Jahre
Haglund U. et al. [41]	1999	133	10 Jahre
Mateo R.B. et al. [72]	1999	85	20 Jahre
Wadman M. et al. [108]	2000	74	10 Jahre
Park W.M. et al. [83]	2002	58	10 Jahre
Cho J-S. et al. [18]	2002	48	37 Jahre
Edwards M.S. et al. [26]	2003	76	10 Jahre
Eigene Zahlen	2004	113	12 Jahre

Tabelle 25 : Literaturvergleich von Patientenzahlen und Beobachtungszeitraum

Dass die meisten Patienten ohne Einweisung oder Überweisung in die Notaufnahme kamen, spricht dafür, dass die Patienten bei plötzlichen abdominellen Beschwerden – soweit sie in der Lage sind selbstständig zu entscheiden – direkt ein Schwerpunktkrankenhaus aufsuchen. Bei allen Studien, bis auf jene von Mamode et al. [78], fällt auf, dass die Gruppe der „falsch positiv“ diagnostizierten Patienten – d.h. der Patienten, die unter der Annahme einer mesenterialen Ischämie operiert wurden, bei denen sich aber intraoperativ kein entsprechendes Korrelat zeigte – nicht weiter veröffentlicht wurden. Weiterhin gehen diese Studien nicht auf die Auswertung der

Lebensqualität der überlebenden Patienten ein. Zwar gibt es Arbeiten, welche eine Follow-up enthalten, doch geht es in diesen nicht um die Lebensqualität, sondern um eine Beurteilung der Therapieerfolge zum Beispiel mittels körperlicher Untersuchung und Doppler-Sonographie [70]. Dies sind zwar sichere Messgrößen, geben aber keine Auskunft über das subjektive Wohlbefinden.

5.2 Alter und Geschlecht

Das Durchschnittsalter ist von der Ätiologie abhängig. Wolff et al. beschreiben das Durchschnittsalter wie folgt: beim thrombotischen oder embolischen Verschluss der A. mesenterica superior liegt es bei etwa 74 Jahren, bei der Mesenterialvenenthrombose bei etwa 66,5 Jahren und bei der non-occlusive-ischemia bei etwa 63 Jahren [110]. Auf eine ähnliche Altersstruktur kommt Eckstein in einer Literaturanalyse [25]. Brunaud et al. kommen auf ein Durchschnittsalter von 55 Jahren (+/- 3,6 Jahre) für die Mesenterialvenenthrombose bei ihrem Patientenpool [13]. Übereinstimmend wird das frühere Auftreten der venösen Thrombose berichtet.

Diese Zahlen konnten teilweise im eigenen Patientenpool nachvollzogen werden. So entspricht das Durchschnittsalter bei einem arteriellen Verschluss im eigenen Patientenstamm 74,4 Jahre (Range: 44-92 Jahre) für beide Geschlechter zusammen. Die Patienten mit einer Mesenterialvenenthrombose waren allerdings im eigenen Patientenpool wesentlich älter. Hier ereignete sich die Thrombose in einem Durchschnittsalter von 80,1 Jahren (Range: 59-94 Jahre). Dies kann an der geringen Menge von 11 Patienten in dieser Gruppe liegen.

Das Geschlechterverhältnis – wie es in der Literatur beschrieben wird - beträgt bei der chronischen Mesenterialischämie etwa 4:1 zugunsten des weiblichen Geschlechtes [110], bei der akuten Mesenterialarterienthrombose 1,5-3:1 ebenfalls zugunsten des weiblichen Geschlechtes [25], bei der akuten Mesenterialarterienembolie 1,5:1 (Frauen zu Männer) [25]. Dieses Verhältnis wird nur bei der Mesenterialvenenthrombose umgekehrt. Hier liegt es bei 1:2-3, mit Häufung beim männlichem Geschlecht [25].

Im eigenen Patientenstamm ergab sich ein Geschlechterverhältnis bei den arteriellen Mesenterialgefäßverschlüssen von 1,2:1 zugunsten des weiblichen Geschlechtes. Somit werden auch hier die eigenen Zahlen durch die Angaben in der Literatur bestätigt. Allerdings unterscheidet sich das Geschlechterverhältnis bei den Mesenterialvenenthrombosen wieder zwischen den eigenen Patienten und den Angaben in der Literatur. In der eigenen Untersuchung konnte bei diesen eine Geschlechtsverteilung von 2,6:1 zugunsten des weiblichen Geschlechtes gezeigt werden. Der Unterschied zwischen den eigenen Ergebnissen und denen in der Literatur, kann auch hier durch die - im eigenem Patientenpool - geringe Anzahl an Patienten mit einer venös verursachten Mesenterialischämie begründet werden.

5.3 Zeitraum zwischen Schmerzbeginn und Klinikaufnahme

Wie schon in der Einleitung dargestellt, verläuft die Klinik der akuten Mesenterialischämie typischerweise in drei Stadien ab. Das erste Stadium ist durch einen extrem starken Abdominalschmerz gekennzeichnet. Im dritten Stadium treten nach 12 bis 48 Stunden irreversible Schäden am Darm auf.

Bedeutung des Zeitintervalls zwischen Symptombeginn und Diagnosestellung/Therapie auf die Letalität der akuten mesenterialen Ischämie				
Autor	n	<12h	12-24h	24h
Boley et al.	47	-	57 %	73 %
Ritz et al.	141	17 %	61 %	92 %
Walter et al.	46	36 %	63 %	95 %
Paes et al.	-	33 %	62 %	79 %
Inderbitzi et al. (a)	26	0 %	58 %	88 %
Bjorck et al. (b)	60	40 %	67 % (>12h)	

(a) Patienten mit Embolektomie und/oder Darmresektion; (b) Intervall zwischen Symptombeginn und erster ärztlicher Untersuchung

Tabelle 26 : Aus Eckstein H.H. (2003) die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-431.

Tabelle 26 von Eckstein gibt eine gute Übersicht über den Faktor Zeit und die Letalität wieder. Die Tabelle veranschaulicht - die bei jedem Autor identische Aussage -, daß die Letalität entscheidend mit der Zeitspanne zwischen Eintritt des Ereignisses und der Therapie zunimmt. Somit erlangt diese Zeitspanne für das Outcome eine wesentliche Bedeutung.

Leider konnte diese genaue Unterteilung, in <12h, 12-24h und >24h, für unsere retrospektive Arbeit nicht erfolgen, da in den meisten Fällen nur das Datum, und nicht die Uhrzeit des Symptombeginns, aus den Patientenakten ersichtlich war.

Bedenkt man die dramatische Klinik, erscheint es bemerkenswert, daß in der eigenen Untersuchung gezeigt werden konnte, dass nur 39 Patienten sich innerhalb von 24h in der Klinik eingefunden haben.

5.4 Vorerkrankungen der Patienten vor dem akuten Ereignis

Die Vorerkrankungen kann man – wie schon im vorangehenden Text beschrieben - in zwei Gruppen einteilen. Auf der einen Seite Risikorerkrankungen [50, 94, 110], welche zu einer Mesenterialischämie führen können und/oder einen Einblick über den Gefäßstatus des Patienten geben, und auf der anderen Seite Erkrankungen, welche prima vista nichts mit einer strukturellen Ischämie zu tun haben, die jedoch das Operationsoutcome verschlechtern können [72]. Zur ersteren Gruppe gehört zum Beispiel die arterielle Verschlusskrankheit zur letzteren die chronisch obstruktive Lungenerkrankung. Die Niereninsuffizienz kann man - wie auch die Herzinsuffizienz - in beide Gruppen einteilen.

Vergleicht man die einzelnen Ergebnisse in Tabelle 27, so fallen vor allem drei Dinge auf:

Bei den Erkrankungen, welche über den Gefäßstatus Auskunft geben, und welche als Risikofaktoren für eine Ischämie gelten, entsprechen die eigenen Zahlen denen der Literatur.

Die eigenen Zahlen fallen in Bezug auf die Hypertonie, eine Niereninsuffizienz und der COPD wesentlich geringer aus. Diese Erkrankungen haben zwar primär nichts mit einer Mesenterialischämie zu tun, können jedoch das Operationsoutcome wesentlich beeinflussen.

	Mateo et al. [72]		Edwards et al. [26]		Park et al. [83]		Eigene Zahlen	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Hypertonie	50	59	-	-	45	78	14	12
KHK	28	28	-	63	29	50	39	35
COPD	27	27	-	61	14	24	13	12
Herzinsuffizienz	24	24	-	-	17	29	26	23
Niereninsuffizienz	14	16	-	32	18	31	3	3
Diabetes mellitus	5	6	-	28	17	29	6	5

Tabelle 27 : Literaturvergleich über den Einfluss von Vorerkrankungen (Die Prozentangaben beziehen sich bei den „eigenen Zahlen“ auf 113 Patienten)

Interessanterweise fehlen in den oben genannten Veröffentlichungen bei den Vor- bzw. Risikoerkrankungen unter anderem die Herzrhythmusstörungen und die Gerinnungsstörungen. Dies ist um so erstaunlicher, als dass die erste Gruppe in der eigenen Untersuchung mit 44 Patienten (39% der 113 Patienten) bei weitem die größte Einheit bildet, und auch in der Literatur als Risikofaktor betrachtet wird [94, 110], ebenso wie die Gerinnungsstörungen, welche in der eigenen Untersuchung bei 15 Patienten (13% bezogen auf 113 Patienten) vorkommen. Beide Erkrankungsentitäten können nicht nur als Risikofaktor betrachtet werden, sondern beeinflussen auch entscheidend das Outcome dieser Patienten.

5.5 Diagnostik

Am Anfang jeder Diagnostik soll, wenn es der Zustand des Patienten zulässt, die Anamnese stehen. Das diagnostische Problem der Mesenterialischämie bleibt allerdings das uncharakteristische Beschwerdebild dieser Patienten [18, 26, 43].

Edwards et al. sowie auch Hassan et al. fordern, daß jeder Patient mit akuten Bauchschmerzen, bei welchem in der Vorgeschichte eine chronische mesenteriale Ischämie oder eine vor kurzem bestehenden Arrhythmie, Herzklappenerkrankung oder generalisierter Arteriosklerose bekannt ist, als ein Patient mit einer akuten Mesenterialischämie angesehen wird, bis das Gegenteil bewiesen ist [26, 43].

In einer Untersuchung von Cho et al. zeigten 100% der Patienten akute Abdominalschmerzen. Patienten mit einer akuten Mesenterialischämie gaben in 57% Übelkeit und Erbrechen, in 52% Diarrhöe, in 35% Gewichtsverlust und in 9% Angst vor Nahrungsaufnahme an. Dagegen bemerkten Patienten mit einer chronischen Mesenterialischämie in nur 36% Übelkeit und Erbrechen und nur in 32% eine Diarrhöe. Diese Patienten wiesen aber dafür in 84% Gewichtsverlust und in 16% Angst vor Nahrungsaufnahme auf [18]. Bei der körperlichen Untersuchung ist die Differenz zwischen Schmerzangabe und Untersuchungsbefund charakteristisch [4, 66]. Diese Angaben konnten in der eigenen Studie nicht untersucht werden, da die Dokumentation der prästationären Klinik und des Befundes der körperlichen Untersuchung bei Aufnahme des Patienten in einer großen Anzahl einerseits zu unterschiedlich und andererseits nicht differenziert genug war (zum Beispiel: „akutes Abdomen“).

Auf Grund der sehr kurzen Ischämiezeit des Magen-Darm-Traktes, von nur etwa 120min. bis zur irreversiblen Nekrose, muss die Diagnostik sehr rasch zur Diagnose führen, um dann dem behandelndem Arzt eine gezielte Therapie zu ermöglichen [17].

Beispiel für eine schnelle, kostengünstige aber unspezifische Methode ist der Hämokult-Test®. Ein positiver Hämokult-Test® kann teilweise in 50% der Patienten mit einer Mesenterialischämie nachgewiesen werden, doch auch in 4,4% kann dieser falsch positiv sein, ganz zu schweigen von allen anderen Fällen, in denen er trotz Ischämie negativ ausfällt [87].

Ein weiteres Beispiel für eine – auf Grund der Umständlichkeit und Dauer des Verfahrens – ungeeignete Methode ist die Messung des intraluminalen pH-Abfalles nach Gabe einer definierten Testmahlzeit. Obwohl diese Methode eine erfreulich

hohe Spezifität und Sensitivität aufweist, ist sie doch für den klinischen Alltag nicht gebrauchbar. Einzelheiten und Grundlagen dieser Methode finden sich in der 8.8 Prinzip der Diagnoseverfahren, welche auf den Verzehr einer Testmahlzeit beruhen.

Als Beispiel für ein rasches und effektives Vorgehen bei Verdacht auf eine akute Mesenterialischämie, können die Empfehlungen der American Gastroenterological Association (AGA) gelten, auf die sie sich im Jahre 2000 geeinigt haben. Sie lauten wie folgt [2]:

Nach Stabilisierung und Notfallversorgung des Patienten wird eine Röntgenübersichtsaufnahme des Abdomens empfohlen. Zeigt diese kein eindeutiges Ergebnis, sollte die Eigen- und Familienanamnese nach tiefen Venenthrombosen und Gerinnungsstörungen abgefragt werden. Wird dergleichen berichtet, erfolgt eine CT-Untersuchung. Wird keine positive Familien- oder Eigenanamnese angegeben, fällt die Entscheidung zur Laparotomie mit dem Vorhandensein von Zeichen einer peritonealen Reizung. Treten keine Peritonitiszeichen auf, sollte eine Angiographie der abdominalen Gefäße erfolgen. Zeigt diese kein pathologisches Geschehen, und tritt hiernach immer noch keine Peritonealreizung auf, muss der Patient beobachtet, andernfalls – auch bei normaler Angiographie - laparotomiert werden.

Auch das weitere Vorgehen nach Diagnose mittels CT oder Angiographie macht die AGA von dem Vorhandensein von Peritonitiszeichen abhängig [2]. Zusammengefasst schlägt sie vor, solange keine Zeichen für eine akute Peritonitis bestehen, weitere Diagnostik zu unternehmen und mit einer konservativen Therapie zu beginnen. Nur im Falle eines eindeutigen Verschlusses der Arteria mesenterica superior ohne Vorhandensein von suffizienten Kollateralen schlägt sie die Laparotomie vor.

Fasst man die – von der AGA empfohlene - Reihenfolge der diagnostischen Schritte zusammen, ergibt sich folgende Rangfolge [2]:

1. Röntgen Abdomen
2. CT Abdomen
3. Angiographie oder Laparotomie

Doch sind diese Vorschläge nicht unumstritten. So geben Wadman et al. zum Beispiel an, daß die Abdomen-Übersichtsaufnahme weder die Entscheidung zur Operation noch das postoperative Überleben beeinflusste [108].

5.5.1 Probelaparoskopie als Diagnostikum

Betrachtet man die Diagnostik der Mesenterialischämie, sollte man sich immer vor Augen halten, dass bis zu 60% dieser Fälle erst post mortem diagnostiziert werden [25]. Luther et al. beschreiben in einer retrospektiven Arbeit des Jahres 2002, dass eine umfassende Diagnostik nur in 41% der Patienten erfolgte (26 von 64), und dass bei nur 42 von 64 Patienten (66%) die Diagnose erst intraoperativ gestellt wurde [70]. So liegt es nahe auf jedwede weitere bildgebende Diagnostik zu verzichten, wenn der Chirurg auf Grund der Klinik und Anamnese den Verdacht einer Mesenterialischämie äußert [24]. Es sollte die Probelaparotomie bzw. die Laparoskopie erfolgen.

Da die Laparoskopie ein invasives Verfahren – mit allen daraus resultierenden Risiken - darstellt, muss seine Verwendung gerechtfertigt und wohlüberlegt sein. Ist die Mesenterialischämie - z.B. radiologisch - schon gesichert, besitzt die diagnostische Laparoskopie keine Berechtigung mehr, da hier die Diagnose schon fest steht und der therapeutische Einsatz bei der Mesenterialischämie stark beschränkt ist. Bedenkt man, dass die häufigste Ursache einer Mesenterialischämie ein thrombotischer oder embolischer Verschluss der A. mesenterica superior ist, welcher im günstigen Fall mit einem Gefäßeingriff und im ungünstigen Fall mit einer ausgedehnten Darmresektion einhergeht, sind die Grenzen der therapeutischen Laparoskopie bei einem Mesenterialinfarkt, welche auf eine kleine Anzahl von günstig verlaufenden Krankheitsbildern – mit sehr umschriebene Darmnekrosen - und versierten Chirurgen beschränkt bleibt, ersichtlich.

Bei Patienten mit unklaren abdominellen Beschwerden, bei welchen es weder auf Grund der Anamnese noch auf Grund der radiologischen und klinischen Diagnostik einen Anhalt für eine Mesenterialischämie gibt, bietet sich die Laparoskopie an, vor allem in Hinblick auf die Seltenheit der Mesenterialischämie im Vergleich zu

laparoskopisch therapierbaren Erkrankungen – und der dadurch vermeidbaren Laparotomien [61].

Erkrankungen	Häufigkeit [%]
Unspezifischer Schmerz	35
Appendizitis	17
Ileus	15
Urologische Erkrankungen	6
Gallenwegserkrankungen	5
Sigmadivertikulitis	3,9
Ulkusperforation	2,5
Pankreatitis	2,4
Peptische Ulzera	1,4
Aneurysmaruptur	1,3
Mesenteriale Ischämie	0,6

Tabelle 28 : Erkrankungshäufigkeiten bei Patienten mit der Aufnahme Diagnose „akutes Abdomen“ aus: Leister I., Markus P.M., Becker H. (2003) Mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 407-412.

Im Krankenhaus München-Neuperlach erfolgte in 23% der Fälle keine bildgebende Diagnostik, da die Klinik aus Sicht des Operateurs schon eine Probelaparotomie rechtfertigte. Das diese auch gerechtfertigt erscheint, kann man daran sehen, daß nur in einem Fall intraoperativ kein Korrelat für die zuvor gebotene Klinik zu finden war. Die AGA stellt die Laparotomie gleichauf mit der Angiographie an 3. Stelle der angewandten Untersuchungsverfahren [2].

5.5.2 Gefäßuntersuchungen und andere bildgebende Verfahren

In Anbetracht der raschen Progression einer akuten Mesenterialischämie müssen – wie schon oben erwähnt – auch die Gefäßuntersuchungen und die anderen angewandten bildgebenden Verfahren rasch verfügbar sein, und ebenso schnell zu eindeutigen Ergebnissen führen. Die Problematik hierbei gibt folgendes Zitat wieder: „Among 35 plain abdominal radiographs, five barium follow-throughs, 16 ultrasonic examinations, five duplex and ten CT scans, only three resulted in a correct diagnosis“ [6].

Die eingesetzten bildgebenden Verfahren sollten wenn möglich nicht nur den Verdacht auf eine eventuelle Mesenterialischämie, welcher durch die Anamnese, Klinik und die Laborparameter entstanden ist, bestätigen, sondern auch gleichzeitig weitere wichtige Differentialdiagnosen ausschließen [24].

Dem Klinikarzt stehen hierzu folgende Untersuchungsverfahren zur Verfügung: Ultraschall, Doppler, konventionelle Röntgenaufnahmen, Computertomographie, Magnetresonanztomographie, Angiographie und digitale Substraktionsangiographie. Weiter verwendete Verfahren sind die ÖGD und Koloskopie und die Rektoskopie. Im Beobachtungszeitraum konnten die Ärzte des Krankenhauses Neuperlach bis auf die Magnetresonanztomographie auf jede dieser Untersuchungen – auch im Nachtdienst – zurückgreifen.

5.5.2.1 Sonographie

Der Stellenwert der Sonographie beim Verdacht auf eine akute Mesenterialischämie liegt nicht in der Bestätigung der Diagnose, sondern in den Ausschlussmöglichkeiten der Differentialdiagnosen [46]. Eine Mesenterialischämie kann durch eine einfache Sonographie nur durch indirekte Zeichen - wie zum Beispiel Gasansammlung in der intrahepatischen Vena portae – in seltenen Fällen gesehen werden [12]. Durch die real-time Darstellung des geschallten Gebietes können verminderte oder fehlende Darmperistaltik, sowie stehende flüssigkeitsgefüllte Darmschlingen dargestellt werden [47]. Mittels Doppler-Sonographie gelingt gegebenenfalls die Identifizierung eines Thrombus in den Mesenterialgefäßen [21]. Die Diagnose eines peripheren Verschlusses oder eine NOMI ist nur schwierig mittels Ultraschall zu stellen [12, 67].

Die Sonographie nimmt im eigenen Patientengut die erste Stelle ein. Die begrenzten Möglichkeiten dieser Methode werden dadurch verdeutlicht, daß im eigenen Patientengut kein einziges Mal die Diagnose einer Mesenterialischämie geäußert wurde. Bei der Auswertung dieser Daten fiel die Häufigkeit der Diagnose „Meteorismus“ auf, welche eine suffiziente Diagnosestellung verhinderte. Dies berichten auch Björck et al. in einer 2002 erschienen Studie [6]. Somit bestätigen die eigenen Beobachtungen die Angaben in der Literatur in zweierlei Hinsicht. Einerseits nimmt die Sonographie die erste Stelle in der Diagnostik des akuten Abdomens –

auch bei Verdacht auf eine Mesenterialischämie – ein, andererseits führt diese Untersuchungsmethode in Hinblick auf eine akute Ischämie nur zu sehr unbefriedigenden Ergebnissen.

Zu bedenken kann man geben, dass Geelkerken et al. in einer Untersuchung die Unsicherheit der transabdominellen doppler-sonographischen Untersuchung bei Stenosen der Mesenterialarterien nachweisen konnten [33] und die AGA die Sonographie bei Verdacht auf eine Mesenterialischämie nicht empfiehlt [2].

5.5.2.2 Konventionelle Röntgenuntersuchung

Die konventionelle Röntgenübersicht des Abdomens steht ebenso wie die Sonographie ganz oben in der Liste der angewandten Verfahren bei einem akuten Abdomen. In besonderen Fällen [etwa 28% [55]] kann durch eine konventionelle Röntgenübersichtsaufnahme des Abdomens - anhand der veränderten Beschaffenheit der Darmwand - ein akuter Mesenterialgefäßverschluss diagnostiziert werden. In seltenen Fällen können auch Spätzeichen bzw. indirekte Zeichen eines Mesenterialgefäßverschlusses, wie Gaseinschlüsse im portalvenösen Gefäßsystem oder in der Darmwand, eine Verdickung der Darmwand und freie Luft im Abdomen gesehen werden [47]. Als spezifisch für eine Mesenterialischämie wird eine mit wasserlöslichem Kontrastmittel gefüllte Harnblase nach Kontrasteinlauf beschrieben [20]. Die Röntgenübersichtsaufnahme dient aber - vor allem auf Grund der kurzen Zeitspanne zwischen Anfertigung und Interpretation des Bildes – dazu wichtige Differentialdiagnosen auszuschließen.

Diese Angaben aus der Literatur können im eigenen Patientenpool nachvollzogen werden. Hier fiel nur in 4,3% der Fälle die Diagnose Mesenterialischämie. Indirekte Zeichen, welche nicht auf eine Mesenterialischämie zurückgeführt wurden, traten dagegen häufiger auf. Hier allen voran die freie Luft und eine Darmwandverdickung. Häufigste Diagnose war ein Ileusbild. Die gleiche Beobachtung konnten Björck et al. in ihrem Patientengut feststellen [6].

5.5.2.3 Computertomographie

Bradbury et al. empfehlen bei dringendem Verdacht auf eine Mesenterialischämie als eines der ersten bildgebenden Verfahren eine Computertomographie durchzuführen [12].

Die Verwendung des CT's fällt im eigenen Patientenstamm unbefriedigend aus. Nicht nur die Seltenheit der Anwendung (5,7% der Untersuchungen) sondern auch die geringe Verlässlichkeit entspricht bei weitem nicht den Angaben aus der Literatur [96].

In der Studie von Björck et al. wurde zum Beispiel die Computertomographie in 10% der Patienten eingesetzt. Hier führte sie in 20% zur richtigen Diagnose, zeigte aber in den restlichen Fällen - trotz Verschluss - eine Kontrastierung der Arteria mesenterica superior. Andere Studien sprechen von einer Sensitivität der Computertomographie bei der Mesenterialischämie um 80% [24, 96]. Huisman et al. geben eine Spezifität von über 90% bei einer Sensitivität von 64% an [47].

5.5.2.4 Angiographie / Digitale Substraktionsangiographie

„angiography remains the cornerstone of diagnosis and should be performed early in all patients with a risk profile and a clinical presentation suspicious of AMI” [65]. Bei komplett durchgeführter Angiographie bekommt der Untersucher eine präzise Aussage über die Mesenterialgefäße arterieller und indirekt auch venöser Art bis in die Endstrombahn. Somit ist diese Methode wesentlich sensitiver als alle anderen bisher aufgezählten. Die Möglichkeit die Angiographie auch therapeutisch einzusetzen erhöht die Attraktivität dieses Verfahrens [67], wenn gleich in der Klinik vor dieser Methode auf Grund der Invasivität zurückgeschreckt wird. Bei stark gekrümmt verlaufenden Beckenarterien kann es bei dieser Untersuchungsmethode, vor allem bei der Darstellung der Arteria mesenterica inferior zu Problemen kommen, oder gar unmöglich sein.

Zusammenfassend kann aber gesagt werden, daß die Angiographie mit den drei Standbeinen:

1. Diagnose mit Dokumentation der Verschlussituation
 2. Überprüfung der Revascularisierung
 3. Therapie: intraarterielle Applikation von Medikamenten und perkutane transluminale Angioplastie
- weiterhin eine Schlüsselposition bei der Mesenterialischämie einnimmt.

5.5.2.5 Endoskopie: Ösophago-Gastro-Duodenoskopie und Koloskopie

Die hohe Rate der positiven Ergebnisse bei den Ösophago-Gastro-Duodenoskopien und Koloskopien in der eigenen Untersuchung lässt diese Methoden – vor allem die Koloskopie – in den Vordergrund rücken. Auch in der Literatur wird die Koloskopie oder die Rekto-Sigmoidoskopie – vor allem im Rahmen eines Intensivaufenthaltes nach Operation von Bauchortenaneurysmata – diskutiert [50].

5.5.3 Laborwerte

Wie schon in der Einleitung angedeutet, gibt es keine Serummarker, welche für eine Mesenterialischämie spezifisch sind [61, 104, 108]. Bei der nichtokklusiven Ischämie zeigt sich zwar des Öfteren eine Kombination von einem erhöhtem Hämoglobingehalt und einem Hämatokrit von >50%, beide sind jedoch Zeichen einer Exsikkose des Patienten [104]. Die wichtigsten Laborparameter, welche bei einem akuten Abdomen mit Verdacht auf eine Mesenterialischämie bestimmt werden sind die Anzahl der Leukozyten, die Konzentration des C-reaktiven Proteins, des Laktates und das Verhältnis der Blutgase [51, 55, 104].

Das C-reaktive Protein (CRP) ist ein in der Leber synthetisiertes Protein, welches der Beta- und Gammaglobulinfraktion angehört [45, 91]. Als Akut-Phase-Protein ist das CRP in seiner Spezifität bezüglich einer Mesenterialischämie mit der Anzahl der Leukozyten zu vergleichen. Deren Anteil erhöht sich im peripheren Blut bei jedem akutem Entzündungsprozess, ob ischämisch bedingt oder nicht. In bis zu 95,2% der

Patienten mit einem Mesenterialgefäßverschluss kann eine pathologische Erhöhung der Leukozyten festgestellt werden [11].

Dies wird durch die eigenen Zahlen bestätigt, da im eigenem Patientenstamm der CRP-Wert in $\cong 90\%$ der Fälle pathologisch erhöht war und die Leukozyten im peripherem Blut sogar in $\cong 98,52\%$ der bestimmten Werte über der Norm lagen. Die durchschnittlichen Werte dieser Laborparameter - mit 82,4 mg/dl beim CRP-Wert und 18,8/nl Leukozyten - zeigen beide einem deutlichen Unterschied zu den Normwerten auf (CRP: < 3,0 mg/dl; Leukozyten < 10,0/nl).

Als spezifischer als die Leukozytose und das CRP wird die Laktatazidose angesehen [11, 61, 74]. Sie entsteht als Folge der ischämisch bedingten anaeroben Stoffwechsellage, welche zur metabolischen Azidose führt [99].

Die von Böttger beschriebene Erhöhung in 88,7% der Patienten mit einer mesenterialen Ischämie [11], stehen $\cong 74,6\%$ pathologisch erhöhte Laktatspiegel im eigenen Patientenpool gegenüber. Auch wenn der Normanteil bei den eigenen Patienten höher ist, als in der Literatur beschrieben, so zeigt er jedoch die gleiche Tendenz, nämlich ein deutliches Überwiegen der pathologischen Werte - bei einer ischämischen Ursache.

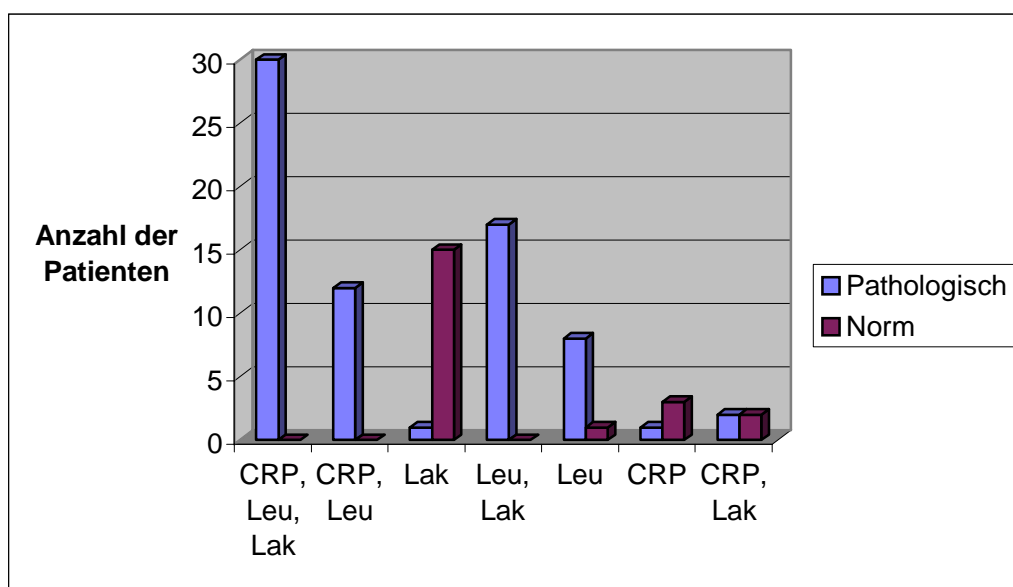


Abb. 17 : Übersicht über die jeweils bestimmten Laborparameter und deren Verteilung bei 71 Patienten mit Verdacht auf eine akute mesenteriale Ischämie

Ob - wie Prager et al. empfehlen [86] – der Laktatspiegel als Entscheidungshilfe für oder gegen einen second-look verwendet wurde, lässt sich retrospektiv leider nicht korrekt ermitteln, da retrospektiv kein Unterschied zwischen einem geplanten second-look und einer „en demand“ Re-Laparotomie erfolgen kann.

Bei den Patienten, die sich nach der Operation als „falsch positiv“ herausgestellt haben, waren alle Laboranalysen – bis auf einen einzigen Serumlaktatwert - pathologisch. Dies erschwert die Entscheidungsfindung des Chirurgen, ob er eine Probepelaparotomie durchführen soll oder nicht.

5.6 ASA Klassifizierung der Patienten vor der Operation

Die Multimorbidität der meisten Patienten mit einer mesenterialen Ischämie spiegelt sich in der ASA-Einstufung durch den prämedizierenden Anästhesisten wieder. Die im eigenen Patientengut massive Verteilung von insgesamt $\cong 54,21\%$ der Patienten *mit* einer mesenterialen Ischämie in der ASA Klasse IV, zeigt deutlich, daß dies in großen Teilen Patienten sind, welche schon vor der Operation ein sehr hohes Operationsrisiko widerspiegeln. Die akute Mesenterialischämie ist eine Erkrankung, die überwiegend die ältere Bevölkerung betrifft. In den westlichen Industrienationen steigt das Lebensalter der Bevölkerung und damit auch der Anteil multimorbider Patienten. Kardio-vasculäre Erkrankungen, Arrhythmien und Hypovolämie kommen gehäuft bei älteren Patienten vor, diese Erkrankungen sind aber auch für eine Mesenterialischämie prädisponierend [108]. Andererseits sind diese oben genannten Erkrankungen wichtige Risikofaktoren für große Bauchoperationen bei älteren Patienten, ebenso wie Notfalloperationen, nekrotische Darmanteile und eine Peritonitis [52, 89].

5.7 Behandlung der akuten Mesenterialischämie

Folgendes Zitat gibt die Ziele der Therapie bei einem Mesenterialinfarkt klar wieder: „The initial therapeutic step in all patients with AMI is resuscitation and a stabilisation of circulation“ [65]. Die Therapieoptionen um oben genannte Ziele bei einer

Mesenterialischämie zu erreichen, kann man in chirurgische und medikamentös / konservative Arme teilen. Die medikamentös / konservative Therapie kann wiederum in mehrere Bereiche untergliedert werden. Einerseits die rein supportive Therapie, welche jedem Patienten mit einer akuten Mesenterialischämie – egal ob das weitere Vorgehen dann operativ oder interventionell-radiologisch sein wird - zu gute kommen sollte. Andererseits die konservativen Therapieoptionen, um eine operative Therapie zu umgehen.

Die Empfehlungen der American Gastroenterological Association (AGA) bezüglich der akuten Mesenterialischämie beziehen sich nicht nur auf die Schritte hin zur Diagnose, sondern geben auch Empfehlungen zum therapeutischen Vorgehen [2]. Die veröffentlichten Flussdiagramme befinden sich im Anhang des Textes. Auch nach Diagnose mittels Röntgen-Übersichtsaufnahme, CT oder Angiographie, sehen die Empfehlungen Zeichen einer Peritonitis als wichtigstes Entscheidungskriterium an.

Grundsätzlich differenziert die AGA zwischen folgenden Verschlussarten:

1. Mesenterialvenenthrombose
2. großer arterieller – nicht embolischer – Verschluss
3. kleinerer arterieller Verschluss – embolischer und nicht embolischer Natur
4. großer embolischer Verschluss
5. non-occlusive Ischemia.

Liegen bei einer **Mesenterialvenenthrombose** keine Peritonitiszeichen vor, wird ein primär konservatives Vorgehen mit Heparin (+/- Thrombolytika) empfohlen [2, 14]. Andererseits soll eine Laparotomie durchgeführt werden. Das weitere Vorgehen entscheidet sich dann ob:

- a. ein kleiner ischämischer Bereich vorliegt oder
- b. ein großer ischämischer Bezirk. Hier kommt dann noch die Entscheidung dazu, ob der Darm überlebensfähig erscheint oder nicht.

Im Falle eines kleinen ischämischen Darmabschnittes wird die Resektion und anschließende Heparinisierung empfohlen. Scheint der Darm gut überlebensfähig, entscheidet die Offenheitsrate der Hauptvene über das weitere Vorgehen. Ist diese

verschlossen wird zu einer Thrombektomie mit Heparinisierung und Papaverin-Infusion geraten. Dem sollte dann eine Sekond-Look Operation folgen. Ist die Hauptvene hingegen offen, wird eine alleinige Heparinisierung mit anschließender Sekond-Look Operation durchgeführt.

Bei einem **großen arteriellen – nicht embolischen – Verschluss** sehen die Empfehlungen folgendes Vorgehen vor [2]: Entscheidend für eine Laparotomie sind auch hier die Zeichen einer Peritonitis. Liegen diese nicht vor, und zeigt die Angiographie das Vorhandensein von Kollateralen, welche die Arteria mesenterica superior gut füllen, wird eine abwartende Haltung empfohlen. Liegen aber Zeichen einer Peritonitis vor oder zeigt – ohne Vorliegen einer Peritonitis - das Angiogramm keine Kollateralen oder nur eine spärliche Kontrastierung der Arteria mesenterica superior, wird zur Laparotomie mit dann Gefäßrekonstruktion und ggf. Darmresektion geraten. Falls möglich sollte parallel eine kontinuierlichen Papaverin- oder Prostaglandin-Infusion verabreicht werden [2, 50]. Eine Sekond-Look Operation wird hier nicht grundsätzlich empfohlen, sondern nur „im angebrachten“ Fall.

Die Empfehlungen für **kleinere arterielle Verschlüsse – embolischer und nicht embolischer Natur** – gleichen im Wesentlichen denen für große arterielle Verschlüsse [2]. Unterschiedlich ist hier vor allem, dass eine Gefäßrekonstruktion nicht durchgeführt werden sollte, sondern nur – im gegebenen Falle - die alleinige Resektion. Außerdem wird in diesen Fällen vorgeschlagen, die kontinuierliche Papaverin-Infusion nach der Operation einzustellen. Eine second-look Operation wird nicht vorgesehen.

Bei **großen embolischen Verschlüssen** wird die kontinuierliche Papaverin-Infusion in jedem Fall empfohlen [2]. Beim Fehlen von peritonitischen Zeichen und bei Patienten, welche eine Kontraindikation zur Operation aufweisen, können zusätzlich Thrombolytika angewendet werden. So berichten Yamaguchi et al. von guten Ergebnissen mit reiner Lysetherapie bei einem selektierten Patientengut [111]. Auf jeden Fall sollten aber bei diesen Patienten Kontroll-Angiographien unternommen werden. Beim Vorliegen einer Peritonitis wird zusätzlich zur Laparotomie mit Embolektomie und ggf. Resektion geraten. Postoperativ sollten nicht nur die

Papaverin-Infusionen weiter laufen und eine Kontroll-Angiographie erfolgen, sondern auch eine second-look Operation angestrebt werden.

Im Falle einer ***non-occlusive ischemia*** sehen die Flussdiagramme das gleiche Vorgehen wie bei einem großen embolischen Verschluss vor [2]. Natürlich kann bei einer Laparotomie aber auf eine Embolektomie verzichtet werden. Es sollte nur die – falls nötig – Darmresektion erfolgen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich die Empfehlungen je nach Verschlussart unterscheiden. Außerdem stützen sich die Therapieempfehlungen in den Augen der AGA auf zwei Säulen. Einerseits die medikamentöse Therapie mittels kontinuierlicher Papaverin-Infusion und in ausgesuchten Fällen der zusätzlichen Anwendung von Thrombolytica. Andererseits das operative Vorgehen mit seinen verschiedenen Möglichkeiten [2].

Will man also die Behandlung der Mesenterialischämie untersuchen, muss man auch die Verschlussursache und die Verschlussart kennen. Aus diesem Grund erfolgt erst die Untersuchung zu den Ursachen und der Verschlussart, bevor auf die Therapie mit ihren einzelnen Armen – konservative Therapie unterteilt in medikamentöser und endovasculär und operativer Therapie – eingegangen wird.

5.7.1 Verschlussursache

Im eigenen Patientengut stellten die Herzrhythmusstörungen die häufigsten Grunderkrankungen dar. Aber ebenso kamen arteriosklerotische Veränderungen an den Koronarien, den cerebralen und intestinalen sowie peripheren Arterien gehäuft vor. Gerinnungsstörungen – wie zum Beispiel Protein-C- und S-Mangel [23, 113] – konnten ebenso beobachtet werden, wie paraneoplastisch Veränderungen. Zusammenfassend zeigt der eigene Patientenstamm eine in der Literatur immer wieder beschriebene Verteilung an Ursachen [25, 97, 110]. Sonderfälle [5], die womöglich eine Ausgliederung der Patienten aus der allgemeinen Untersuchung nötig gemacht hätten, konnten bei den eigenen Patienten nicht beobachtet werden. Als Sonderfälle sehen wir Ereignisse an, welche unterproportional häufig

vorkommen, so wie die in Einzelfällen in der Literatur beschriebenen Zusammenhänge zwischen der akuten Mesenterialischämie und z.B. einer laparoskopischen Operationen (durch Reduktion des intraabdominellen Blutflusses während des Pneumoperitoneums) [75, 103] oder auch dem Konsum von Kokain bzw. Crack oder neuerdings auch Designerdrogen [67, 80, 82].

Wenn in den Krankenakten keine eindeutigen Äußerungen zu der Verschlussursache gefunden werden konnte, oder ein Widerspruch vorlag, wurden diese Fälle hier als „Ideopathisch“ bezeichnet, da ja im anderen Fall in den Akten die genaue Ursachen erwähnt worden wäre. Die Ideopathischen Fälle machen in der eigenen Untersuchung 32% aus. In der Literatur schwanken die Angaben zwischen 25 und 50% [25].

Entzündliche Gefäßerkrankungen wurden ebenso als Ursache beschrieben [27, 58], allerdings an untergeordneter Stelle. Dies liegt nicht zuletzt daran, daß hämodynamisch wirksame Entzündungen vor allem kleine Gefäße betreffen. Des weiteren kann die chronische Form der mesenterialen Ischämie auch beim Lupus erythematodes, einer chronischen Dissektion, fibromuskulären Dysplasie, Gefäßmissbildungen, chronischen Traumafolgen oder einer Gefäßkompression von außen – wie beim mesenteric steal syndrom – vorkommen [50]. Diese seltenen Vor- oder Begleiterkrankungen bei Patienten mit einer mesenterialen Ischämie kamen in der eigenen Untersuchung nicht vor. Obwohl eine terminale Niereninsuffizienz als Ursache für eine mesenteriale Ischämie im eigenem Patientengut beobachtet wurde, konnte eine kontinuierliche Peritonealdialyse als Ursache [3] für eine Ischämie in unserem Hause nicht beobachtet werden. Dies liegt nicht zuletzt an der in unserem Sprachraum – im Vergleich zu den angelsächsischen Staaten – wenig verbreiteten peritonealen Dialyse.

5.7.2 Verschlussart

Wie in der Einleitung erwähnt teilt man die Arten der akuten mesenterialen Ischämie in vier Gruppen ein. Die akute arterielle Embolie, die akute arterielle Thrombose, die Mesenterialvenenthrombose und die non-occlusive mesenterial ischemia [Tabelle 29]. Abgesehen von diesen unterscheidet man noch die chronische mesenteriale

Ischämie, welche meist auf einer Arteriosklerose der Viszeralgefäße basiert [5, 50, 65, 83, 86].

Betrachtet man die Inzidenz, so fällt ein Verschieben derselben weg von der arteriellen Embolie hin zu der arteriellen Thrombose und der NOMI auf. Diese Beobachtung zitiert A.M. Wolff et al. [110] aus einer 2001 erschienenen Arbeit von B.L.P. Luther. Luther führt dies auf die Zunahme der Arteriosklerose im höheren Lebensalter und die gestiegene Lebenserwartung zurück. Heute wird bei einigen Autoren nur in 13-23% der Fälle von einer arteriellen Embolie gesprochen, während vor 1990 die Zahlen bei 40-50% lagen [25]. Diese Zahlen sind in der ersten Betrachtung und Überlegung – Zunahme des Lebensalters, Zunahme des metabolischen Syndroms und somit Zunahme der Arteriosklerose in den Industrienationen - bestechend, doch zeigt sich, dass in der Literatur auch andere Verhältnisse erwähnt werden [5, 65, 86], die den eigenen Ergebnissen entsprechen [Tabelle 29].

Auf Grund der Annahme eines gehäufteren Vorkommens der Arteriosklerose könnte man eine höhere Inzidenz der chronischen Darmischämie erwarten. Dass aber die chronische Mesenterialischämie nicht häufiger diagnostiziert wird, liegt zum einen an der ausgedehnten Kollateralisation der Mesenterialgefäße – noch dazu begünstigt durch das langsame Fortschreiten der Gefäßverengung -, zum anderen aber sicher auch an der häufigen Verkennung dieses Krankheitsbildes [97].

Unumstritten dagegen ist ein deutlicher Rückgang der venösen Thrombose seit 1940. Diese Verschiebung kann man mit dem Rückgang der rheumatischen Klappenvitien - durch die Entdeckung des Penicillins - und dem verstärkten Einsatz von Antikoagulantien – wie zum Beispiel das Einführen des Heparins als Therapeutikums - erklären. Wie groß dieser Rückgang ausfällt, und wie sich das Verhältnis nun zwischen arteriellen Embolien und venösen Thrombosen entwickelt hat, wird allerdings unterschiedlich beurteilt [Tabelle 29]. Dies liegt nicht zuletzt daran, dass es im klinischen Alltag schwer fällt eine primäre Ursache – auch bei Kenntnis des Operationssitus - ohne Histopathologie und gegebenenfalls Obduktion eindeutig festzulegen.

Autoren	Art. Embolie	Art. Thrombose	MVT	NOMI
M. Prager [86]	64 %	28 %	3 %	5 %
G. Lock [65]	50 %	25 %	5 %	20 %
WM. Park [83]	28 %	64 %	-	5 %
M. Betzler [5]	90 %	-	10-15 %	-
Eigene Zahlen	81 %	8 %	11 %	-

Tabelle 29 : Häufigkeitsangaben zu den Verschlussursachen der AMI in der Literatur

Bei der Betrachtung der eigenen Analyse stellt man fest, daß eine Fehlerquelle darin bestehen kann, dass in vielen Fällen die endgültige Ursache nicht eindeutig histopathologisch geklärt werden konnte. Dann ist die subjektive, von der Erfahrung abhängige Aussage des Operators für diese Frage entscheidend. Vor allem die Unterscheidung zwischen arterieller Thrombose und arterieller Embolie läßt sich oft nur schwer klinisch entscheiden. Auch hier wurde jeweils die Meinung des Operators, bzw. des pathologischen Befundes als gegeben betrachtet. Wie groß hier allerdings der Irrtum ist, kann retrospektiv nicht analysiert werden.

Trotz dieser Einschränkungen entsprechen die eigenen Zahlen annähernd denen von Betzler et al. [5].

5.7.3 Operative Therapieoptionen

Zum optimalem operativen Vorgehen gibt es unterschiedliche Empfehlungen [2, 5, 13, 25]. Generell kann jedoch gesagt werden, dass das Therapieziel der akuten Mesenterialischämie aus der Revascularisierung ischämischer – aber potentiell lebensfähiger – Darmabschnitte, der Resektion infarzierter Darmanteile und der Vermeidung von Re-Ischämien besteht [25]. Indikation zur sofortigen Operation besteht bei jeder Art der gesicherten occlusiven Ischämie sowie bei Zeichen einer Peritonitis [25]. Bei der non-occlusive-ischemia besteht diese nur bei persistierenden Schmerzen trotz regelrechter medikamentöser Therapie zur Beurteilung des Intestinums [5]. Bei einer mittels CT gesicherten Mesenterialvenenthrombose ist, bei Patienten ohne peritonitische Zeichen, eine primäre medikamentöse Therapie gerechtfertigt [13]. Zu bedenken ist, dass ein großer Teil der Mesenterialischämien

erst bei einer Probelaparotomie diagnostiziert werden, und dass bei diesen auf Grund des Ausmaßes der Darmgangrän oft keine kurative Therapie mehr möglich ist [108].

5.7.3.1 Operationszeitpunkt und Klinikaufnahme

In Tabelle 26 zeigt Eckstein [25], eindrücklich den klaren Zusammenhang zwischen steigender Letalität bei wachsendem Intervall zwischen dem Eintritt des Ereignisses und dem Operationszeitpunkt. Betrachtet man die eigenen Daten, welche in Abb. 10 wiedergegeben sind, sieht man, dass eine große Zahl an Patienten (n=21) erst 48 Stunden nach Klinikaufnahme operiert wurden, ein Zeitpunkt, zu dem die Prognose schon allein durch die vergangene Zeit massiv verschlechtert ist. Die Letalität liegt nach Eckstein schon nach 24 Stunden zwischen 73 und 95% [25]. Grund für diese große Zeitspanne im eigenen Haus liegt in der Zeit, bis zur Diagnosefindung und zum Entschluss zur Probelaparotomie.

5.7.3.2 Operationsverfahren und Art des Verschlusses

Abgesehen vom üblichen Zugang, der medianen Laparotomie wird in der Literatur auch ein links-retroperitonealer Zugangsweg beschrieben [22, 95].

Dieser Zugangsweg bleibt allerdings den Patienten mit chronischer Mesenterialischämie vorbehalten, da eine genaue intraoperative Exploration des Abdomen oder gar eine Darmresektion nicht möglich ist. Im eigenen Patientenstamm wurde stets der paramediane Zugang gewählt, da es sich um Notfallindikationen handelte und dieser Zugang die beste Übersicht über das gesamte Abdomen erlaubt.

Eckstein schlägt vor, bei Verdacht auf eine mesenteriale Ischämie grundsätzlich vor der Laparotomie auch mindestens eine Leiste abzuwaschen, um so eine eventuelle Venenentnahme zu erleichtern [25].

Auf die Grenzen der Laparoskopie wurde schon hingewiesen, welche genauer im vorangehenden Text (Kapitel 5.5.1 Probelaparoskopie als Diagnostikum) besprochen wurden.

In die Entscheidung für oder gegen eine intestinale Resektion sollten prognostisch relevante Faktoren wie das Patientenalter, die Ätiologie, Begleiterkrankungen und das Ausmaß des zu resezierenden Darmes abhängig von der ischämischen Schädigung einfließen [5].

Zur intraoperativen Beurteilung der Vitalität des Darmes oder des Restdarmes bei einer Mesenterialischämie gibt es verschiedene Methoden, wie die Messung des Temperaturanstieges nach Revascularisation [16], oder die Verwendung der EMG, in welchem „Slow waves“ eine erfolgreiche Revascularisation anzeigen oder die Messung des intramukosalen und intraserosalen pH-Wertes. Keine dieser Methoden hat sich aber, auf Grund des hohen apparativen Aufwandes, der hohen Kosten und der geringen Wiederholbarkeit, im klinischen Alltag etabliert [4].

Um dem Chirurgen die Entscheidung des Resektionsausmaßes zu erleichtern gibt es eine Menge von etablierten Untersuchungsverfahren, wie zum Beispiel die Puls palpation mit klinischer Beurteilung, die Doppler-Sonographie, die Laser-Doppler-Flowmetrie und die Fluoreszin Fluoreszenz [78].

Der Stellenwert der Laser-Doppler-Flowmetrie ist für eine Quantifizierung des Blut Zu- und Abstromes gewisser Darmanteile gerechtfertigt und kann dem Chirurgen bei der Entscheidung, welche Darmanteile zu resezieren sind, behilflich sein. Des weiteren kann auch die Überprüfung der Blutversorgung der im Abdomen verbleibenden Darmanteile eine second-look Operation in manchen Fällen überflüssig machen, und so alten multimorbiden Patienten mit erhöhtem Narkoserisiko ein erneuter Eingriff erspart werden [88].

Die Fluoreszin Fluoreszenz, einer weiteren Methode zur Beurteilung der Durchblutungssituation im Darm, erfolgt in einer mesenterialen Applikation von Fluoreszin-Lösung [54]. Bescheint man den Darm dann mit Wood-Licht, so

erscheinen die vitalen Abschnitte in einer gelben Lumineszenz [104]. Auch diese Methode ist trotz ihrer relativen Einfachheit nicht flächendeckend etabliert.

Allerdings kann der Chirurg allein schon durch Begutachtung der arteriellen Restdurchblutung an den Schnitträndern einen Überblick über die arterielle Versorgung des Darmes bekommen [25]. Dies ist sicher die am häufigsten verwendete Methode zur Beurteilung der Darmperfusion. Bevor die Resektionsgrenzen festgelegt werden, sollte der Darm für mindestens 20 min. wieder revascularisiert sein [25]. Um sich schneller einen Überblick zu verschaffen, kann man auch feuchte, warme Bauchtücher auf den Darm legen. Dies beschleunigt die Vasodilatation, und ermöglicht so eine raschere Reperfusion.

Vergleicht man die Länge der resezierten Darmstücke der eigenen Patienten mit denen von Björck et al. [6] [Tabelle 30], fällt auf, daß im eigene Hause durchschnittlich weniger Dünndarm aber mehr Dickdarm entfernt werden musste. Unter einer Restdarmlänge von 70-100cm kann es zum Kurzdarm-Syndrom kommen [25]. In der Nachsorge stellten wir fest, daß 33% sich über eine Diarrhöe beschwerten, während kein Patient auf eine voll- oder teilparenterale Ernährung angewiesen war.

Björck et al. berichten im Follow-up des eigenen Patientengutes in 25% von einer Diarrhöe [6]. Ein Kurzdarmsyndrom trat auch in dieser Kohorte ein Jahr nach der Operation nicht mehr auf. Anderen Angaben zu Folge sind 12 Monate nach einem derartigen Ereignis 20%-30% dauerhaft auf eine parenterale Ernährung angewiesen, und 25% benötigen eine Kombination aus enteraler und parenteraler Ernährung [25, 56].

	Dünndarmresektat		Dickdarmresektat	
	Median	Range	Median	Range
Björck et al. [6]	145	10-360	30	15-120
Eigene Zahlen	75,5	10-210	59,2	20-110

Tabelle 30 : Vergleich der Resektatgrößen bei Patienten mit akuter Mesenterialschämie; Angaben in cm

Je nach Zustand der Resektionsgrenzen erfolgt bei der Operation die primäre direkte Anastomose, mit oder ohne vorübergehenden künstlichen Darmausgang, oder eine diskontinuierliche Resektion mit endständigem Stoma [5]. Izbicki et al. schlagen vor die jeweiligen Darmenden als Stomata auszuleiten, um so ein eventuelles Fortschreiten der Nekrose erkennen zu können [50].

Tabelle 31 gibt die im eigenen Hause angewendeten Operationsverfahren im Vergleich zu denen von Grothues et al. [39] wieder. Betrachtet man die Operationsverfahren bei einem arteriellen Verschluss, fällt der - im Vergleich mit Grothues et al. – hohe prozentuale Anteil an gefäßchirurgischen Eingriffen auf (22% versus 15%).

Die Therapiearten und Erfolge bei einer Mesenterialvenenthrombose sind nur mit Einschränkungen vergleichbar, da Grotheus et al. in ihrer – hier nicht vollständig aufgeführten - Statistik auch die konservative Therapie (6% in dieser Veröffentlichung) aufnehmen. Trotzdem fällt die hohe Anzahl an Probelaparotomien im eigenen Patientenpool auf (27% versus 6%). Des Weiteren zeigt sich ein Unterschied in der Letalität, welcher nur bei der Mesenterialvenenthrombose (55% versus 37%) auftritt, während die Letalität der arteriellen Verschlüsse vergleichbar (77% versus 78%) ausfällt.

Operationsart	Arterieller Verschluss		MVT	
	Grothues [39]	Eigene	Grothues [39]	Eigene
Probelaparotomie	38	36,26	6	27,27
Resektion	48	41,76	88	72,73
Gefäß-OP	5	10,99	-	-
Gefäß-OP + Resektion	10	10,99	-	-
Letalität	78	77,08	37	54,54

Tabelle 31 : Operationen bei Patienten mit mesenterialer Ischämie; Angaben in %

5.7.4 Anteil der second-look bzw. Relaparotomien nach Operation

In der Literatur wird die Notwendigkeit einer „en principe“ second-look Operation - also einer beim primär Eingriff geplanten und ohne Rücksicht auf eine eventuelle Besserung durchgeführten Re-Eingriff 12-48h nach der Erst-Operation - differenziert diskutiert. So sehen die Flussdiagramme der AGA eine second-look Operation nicht in jedem Fall als zwingend notwendig an [2]. Zum Beispiel wird diese bei einem großen – nicht embolischem – arteriellem Verschluss nur bei „Notwendigkeit“ empfohlen und bei kleineren arteriellen Verschlüssen – embolischer und nicht embolischer Natur gar nicht [2]. Roblick et al. hingegen sind der Ansicht: « Als Standard muss das Laparostoma oder eine « second-look »-Laparotomie oder – skopie innerhalb der ersten 24-48 h gefordert werden, um die Darmvitalität im Verlauf beurteilen zu können“ [104]. Edwards et al. sehen in einer eigenen Untersuchung, dass 50% der wegen einer akuten Mesenterialischämie operierten Patienten in einer second-look Operation eine erneute Darmresektion erforderten, da bei diesen die Darmnekrosen fortgeschritten waren [18]. Aus diesem Grund empfehlen auch sie eine geplante „en principe“ second-look Re-Laparotomie für jeden Patienten mit einer akuten Mesenterialischämie – unabhängig der Ätiologie [27].

Prinzipiell sollte ein second-look geplant werden, wenn die Durchblutungssituation im Abdomen zum Ende des Erst-Eingriffes nicht eindeutig geklärt ist, also zum frühzeitigen Erkennen von ischämischen Darmabschnitten [25]. Vor allem aber, wenn die Anastomosenregion bei der Erst-Operation einen fraglichen Durchblutungszustand ergibt [5].

Es gibt mehrerer Autoren [31, 102], welche eine Laparoskopie als second-look Eingriff beschreiben. Die Technik derselben ist dagegen uneinheitlich. Von - bei der Erstlaparotomie - vorinstallierten Trokaren [102] über das Anlegen des Pneumoperitoneums über die liegenden Drainageschläuche - und anschließendem Einbringen der Trokare entweder über eine kleine Öffnung der primären Laparotomie oder dem Neuanlegen von Trokaren - gibt es unterschiedliche Beschreibungen. Allerdings ist in der Regel die Aussagefähigkeit der Laparoskopie durch postoperative Adhäsionen und distendierte Darmschlingen stark eingeschränkt.

Die Angaben über die Häufigkeit der gesamten Re-Laparotomien schwanken je nach Autor erheblich. Zu bemerken ist, daß in der Literatur bei den Angaben zur Re-Laparotomie ebenso wie in dieser Arbeit nicht zwischen einer „en principe“ – also einem „echten“ second-look – und einer „en demand“ Re-Laparotomie unterschieden wird. So lassen sich keine Aussagen über die tatsächliche Häufigkeit der unterschiedlichen Re-Laparotomiearten („en principe“ vs. „en demand“) treffen. Eine „en demand“ Re-Laparotomie sollte auf jeden Fall erfolgen, wenn es zu einem Wiedereinsetzen peritonitischer Zeichen, oder anhaltend hohem oder sogar steigendem Serum-Laktat-Wert kommt [25].

Schneider et al. geben eine erneute Operation in 10% der Fälle an, mit in 25% einer erneuten Darmresektion [98]. Luther et al. geben eine 40%-ige Relaparotomie an, bei welcher in 72% der Fälle eine Minderperfusion dargestellt werden konnte [70].

Im eigenen Hause erfolgte in $\cong 57,53\%$ der Fälle eine Re-Laparotomie, wobei auf Grund der retrospektiven Analyse keine Unterscheidung zwischen einer „en principe“ und einer „en demand“ Operation getroffen werden konnte. Somit ist im Krankenhaus München-Neuperlach mit $\cong 57,53\%$ der Anteil aller Re-Laparotomien höher als in den oben zitierten Literaturstellen.

Bei der Betrachtung dieser Zahlen fällt die Differenz zwischen einerseits der oft geäußerten Empfehlung zur „en principe“ Re-Laparotomie und der andererseits tatsächlich durchgeführten Re-Interventionen auf. Diese Differenz tritt ebenso in der Literatur als auch in der eigenen Untersuchung zu Tage. Es zeigt, daß eine „en principe“ Re-Laparotomie nach mesenterialer Ischämie – trotz Empfehlung - kein Standard ist.

5.8 Postoperative Komplikationen

Postoperative Komplikationen kommen nach einer Operation auf Grund einer Mesenterialischämie in bis zu 60% der Fälle vor [13, 18]. Am Anfang der Tabelle 32 sind die häufigsten Komplikationen nach Eckstein aufgeführt. Diese werden mit der eigenen Komplikationsrate verglichen. Es fällt auf, daß Eckstein für viele – nach

chirurgischen Eingriffen - vorkommende Komplikationen keine Häufigkeitsrate angibt [25]. So wird die - im eigenen Patientengut relativ häufig vorkommende - Re-Infarkt-Rate von Gefäßen im mesenterialem Stromgebiet ebenso wenig erwähnt wie die Rate der Anastomoseninsuffizienzen. So ist das Multiorganversagen, an welchem 46,2 % der Patienten - welche nach 30 Tagen verstarben - auf dem Boden eines Re-Infarktes oder einer Anastomosen-Insuffizienz entstanden.

Andererseits konnte aus den Krankenblättern kein sicherer Hinweis auf die Anzahl der im eigenen Patientenstamm vorkommenden postoperativen Wundinfektionen geschlossen werden.

Auf lange Sicht kann es – vor allem bei einer ausgedehnten Darmresektion - zu einem Kurz-Darm-Syndrom kommen. Dies tritt laut Angaben in der Literatur zwischen 0 und 31% nach Eingriffen auf Grund von Mesenterialischämien auf [25, 26]. Bei diesen können Diarrhöe, Gewichtsverlust, Elektrolytstörungen, Infektanfälligkeit, Leberinsuffizienz, Hypalbuminämie, Vitamin B1/B12-Mangel in einem solchen Maß auftreten, dass ggf. eine lebenslange parenterale Ernährung nötig wird [1, 25, 106].

Komplikation		Eckstein [25]	Eigene Daten	
		%	n	%
Internistisch	Sepsis	17	26	30
	Pneumonie	16	3	4
	Nierenversagen	8,5	-	-
	MOV	-	15	8
	Lungenembolie	8,5	3	4
Chirurgisch	Wundinfektion	21	-	-
	GI-Blutung	6	1	1
	Re-Infarkt	-	21	25
	Anastomosen-Insuffizienz	-	7	8
	Peritonitis	-	3	4
	Platzbauch	-	2	2
	Andere	23	3	4

Tabelle 32 : Komplikationen bei Patienten nach operativer Behandlung einer akuten mesenterialen Ischämie

Erfreulicherweise müssen nur 20% dieser Patienten lebenslang vollparenteral ernährt werden. Bei weiteren 25% kommt es durch eine Kombination von enteraler und parenteraler Ernährung zu einer ausreichenden Versorgung, und in 50-60% der Fälle kann nach etwa einem Jahr eine suffiziente orale Nahrungsaufnahme erreicht werden [25]. Zur Behandlung des Kurz-Darm-Syndroms kann theoretisch Dünndarm transplantiert werden [1]. Dies ist in den Vereinigten Staaten schon öfters mit Erfolg durchgeführt worden, kann aber bei weitem heute nicht als Standardtherapie angesehen werden [1]. Es „...wurden in den USA im Jahre 2001 bei 111 Patienten (davon 62% mit Kurzdarmsyndrom und TPN) eine Dünndarm-TPL durchgeführt. Die 1-Jahres-Transplantat-/Patienten-Überlebensrate betragen für Erwachsene Patienten(>18 Jahre) 70% bzw. 82%, für Kinder 57% bzw. 72%. Die 3-Jahres-Überlebensrate liegt derzeit bei 53% für Erwachsene und 62% für Kinder“ [25].

Im eigenen Patientengut verstarb eine Patientin noch während des primären Krankenhausaufenthaltes an den Folgen eines Kurzdarmsyndroms. Beschwerden, welche im Sinne eines kompensierten Kurzdarmsyndroms gelten können wurden von den Patienten im Follow-up Fragebogen in 33% angegeben. Diese Beschwerden traten in Form von einer Diarrhöe auf. Von diesen mussten 60% stuhleindickende bzw. motilitätshemmende Medikamente einnehmen. Nähere Ausführungen hierzu erscheinen unter Kapitel 5.9.2 Spätergebnisse.

5.9 Letalität und Spätergebnisse

Bezüglich des Outcome gilt es verschiedene Punkte zu untersuchen. Auf der einen Seite muss die Letalität betrachtet werden. Diese wurde in der eigenen Arbeit in Früh- und Spätletalität – mit einer Grenze bei 30 Tagen – unterteilt. Angaben in der Literatur beziehen sich oft auf die Gesamletalität.

Andererseits sollte ein wesentliches Kriterium des Outcome die postoperative Lebensqualität sein, die sehr von der individuellen Lebenseinstellung und Leidensfähigkeit der einzelnen Patienten abhängt. Leider gibt es hierzu keine Literaturangaben.

5.9.1 Letalität

Die Gesamtletalität variiert in neueren Studien zwischen 60 und 100% [65] und zwischen 24 und 74% [25]. Diese hohe Sterberate verdeutlicht die Problematik in der Behandlung der akuten Mesenterialischämie.

Wenn man die Letalität nach der Ätiologie aufschlüsselt, erscheinen die zurzeit erzielten Ergebnisse deprimierend [Tabelle 33]. Eckstein gibt zwar nach einer Literaturrecherche eine durchschnittliche Letalität bei der arteriellen mesenterial Embolie von 59% an, doch liegt die Varianz für diese Einheit in einem Bereich zwischen 31-78% [25]. Für die arterielle Thrombose gibt er eine durchschnittliche

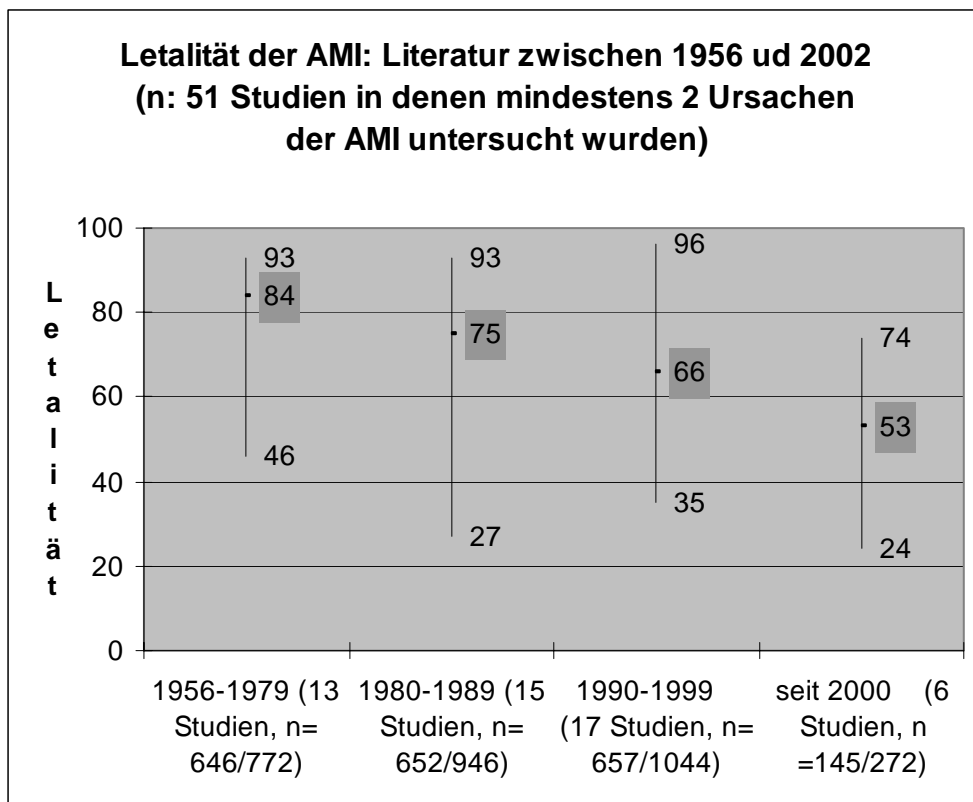


Abb. 18 : Letalität der AMI im Vergleich. Aus: Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-413.

Letalität von 66% an, wobei jedoch die Varianz einen Bereich zwischen 32 und 100 % umfasst [25]. Edwards et al. sehen im Gegensatz hierzu eine höhere Letalität bei den embolischen Verschlüssen. (Embolie versus Thrombose : 69% vs. 46%) [26] Die einzige Ätiologie, welche ein besseres Ergebnis erwarten lässt, ist die Mesenterialvenenthrombose. Hier wird eine Letalität von nur 25% (13-63%) angegeben [25, 28].

Letalität der akuten mesenterialen Ischämie – Einfluss der Ätiologie				
Publikationen	Art. Embolie	Art. Thrombose	NOMI	MVT
Vor 1990, 15 Studien, n=451	62% (27-93%)	96% (33-100%)	40%	39% (19-100%)
Seit 1990, 17 Studien, n=853	59% (31-78%)	66% (32-100%)	72% (17-100%)	25% (13-63%)

Tabelle 33 : Einfluss der Ätiologie auf die Letalität. Aus: Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-413.

Diese Angaben treffen nicht ganz auf die Ergebnisse der eigenen Untersuchung zu. Die Gesamtletalität nach 5 Jahren von 77,08% für die arteriellen Ischämien ist – betrachtet man den Zeitpunkt aus welchem der Hauptteil der Patienten stammt – oberer Durchschnitt. Edwards et al. kommen in einer Studie auf eine 5-Jahres Überlebensrate von 18% [26], was in der eigenen Studie von 22,92% entspricht. Urayama et al. geben – bei einem sehr kleinen Patientenkollektiv von insgesamt 27 Patienten – sogar eine 5-Jahres Überlebensrate von 34% an [106]. Die Letalität von 54,54% bei den Mesenterialvenenthrombosen im eigenen Hause liegt dagegen über den – in anderen Studien – veröffentlichten Zahlen.

Für das Überleben bei einer akuten Mesenterialvenenthrombose sind folgende Punkte entscheidend: Zeitintervall zwischen Symptombeginn und Therapie, Ätiologie, Lebensalter und sofortige Therapie mit Antikoagulanzen [25, 112]. Das Outcome einer Operation auf Grund einer akuten Mesenterialischämie, hängt im Wesentlichen von dem Ausmaß der Darmnekrose, dem Vorliegen einer Peritonitis und somit vom Zeitintervall zwischen Symptombeginn und Therapie ab [26, 92, 108]. Der ischämische Darm verliert seine natürliche Barrierefunktion gegenüber Bakterien, und erleichtert so die Peritonitis.

Es konnte gezeigt werden, dass drei Faktoren dieses Zeitintervall beeinflussen. Auf der einen Seite der Patient, der einweisende Arzt und schließlich der Klinikarzt. So suchen Patienten häufig erst ärztliche Hilfe, wenn die Nacht vorüber ist, oder sogar das Wochenende. Auf der anderen Seite ist schließlich das medizinische Personal, welches auch bei der Einweisungsdiagnose „akutes Abdomen“ an die seltene Differentialdiagnose „akute Mesenterialischämie“ denken sollte, um so unnötig Zeit zu verlieren.

„Der Chirurg wird nicht nur durch seine operativen Fähigkeiten, sondern vielmehr durch seine differentialdiagnostische Sorgfalt zum wichtigsten Prognosefaktor des Patienten mit mesenterialer Ischämie“ [61].

Ein weiterer Punkt, welcher sich negativ auf die Mortalitätsrate auswirkt ist die Multimorbidität der meisten Patienten [11]. Die akute Mesenterialischämie ist eine Erkrankung die überwiegend die ältere Bevölkerung betrifft. Doch auch das Alter [81, 89] und eben die Begleiterkrankungen verschlechtern die Prognose – jeder Operation - wesentlich. So konnte gezeigt werden, daß in dieser Patientengruppe eine Notfall-Operation, eine generalisierte Peritonitis, ein gangränöser Darm, eine intestinale Perforation und systemische Begleiterkrankungen zusätzliche Risikofaktoren darstellen. Auf der anderen Seite beweisen verschiedenen Studien, daß nicht das Lebensalter per se eine schlechtere Letalität bedingt, sondern daß meist ein – bei älteren Patienten gehäuft vorkommende - verzögerte stationäre Aufnahme die Prognose verschlechtern [92, 108]. Möglicherweise ist das sehr hohe Durchschnittsalter der Patienten in dieser Studie und das oft sehr späte Vorstellen in der Klinik somit für die hohe Letalität in dieser Arbeit - vor allem in Bezug auf die MVT - verantwortlich.

Urayama et al. und Ritz et al. zeigten einen signifikanten Zusammenhang zwischen einem frühen Tod beim Vorliegen einer Mesenterialischämie und einer erhöhten Serum-Amylase oder dem Vorliegen einer Laktat-Azidose [92, 106]. Kein signifikanter Zusammenhang bestand dagegen zwischen einem frühen Tod und einer postoperativen Sepsis oder DIG, obwohl diese zu den häufigsten

Todesursachen in dieser Phase zählten [106]. Dies konnte im eigenen Patientenpool nicht bestätigt werden [Abb. 19].

Die totale Darmischämie bildete im eigenen Patientenstamm - gefolgt vom Multi-Organ-Versagen und dem septischen Schock - die Hauptursache bei der Frühletalität. Dies beobachteten auch Wadman et al. in ihrem eigenen Patientenpool [105]. Doch obwohl dies seit langem bekannt ist, sinkt die Letalität bei Patienten mit einer akuten Mesenterialischämie nur sehr langsam.

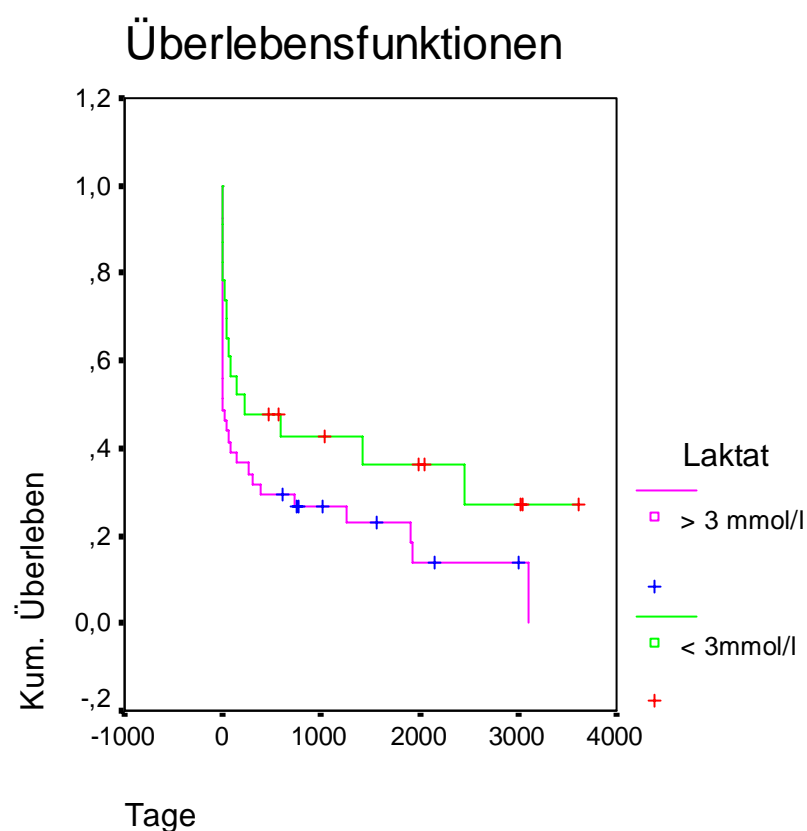


Abb. 19: Kumulatives Überleben differenziert nach Laktat-Wert (Signifikanz: $p=0,0738$)

Zusammenfassend kann man sagen, dass die schlechte Prognose der Patienten mit einer akuten Mesenterialischämie von vielen Faktoren abhängt. Das lange Zeitintervall zwischen Eintritt des Ereignisses und Laparotomie ist oft so lange, daß der Operateur nach Eröffnen des Abdomens auf einen nekrotischen Darm stößt. Dies kann einerseits an einem späten Erscheinen des Patienten in der Klinik liegen, wie

aber auch an einem zu langen Diagnoseverfahren in der Klinik selbst [78]. Dies kann wiederum dafür sprechen, daß es sehr schwer sein kann eine endgültige Diagnose zu Erstellen, und somit den Patienten einer raschen adäquaten Therapie zuzuführen [78].

Es muss jedoch betont werden, daß in unserer Untersuchung sich weder der Zeitraum zwischen Eintritt des Ereignisses und Klinikaufnahme, noch der Zeitraum zwischen Klinikaufnahme und Therapiebeginn auf das Überleben signifikant auswirkten [Abb. 20, Abb. 21].

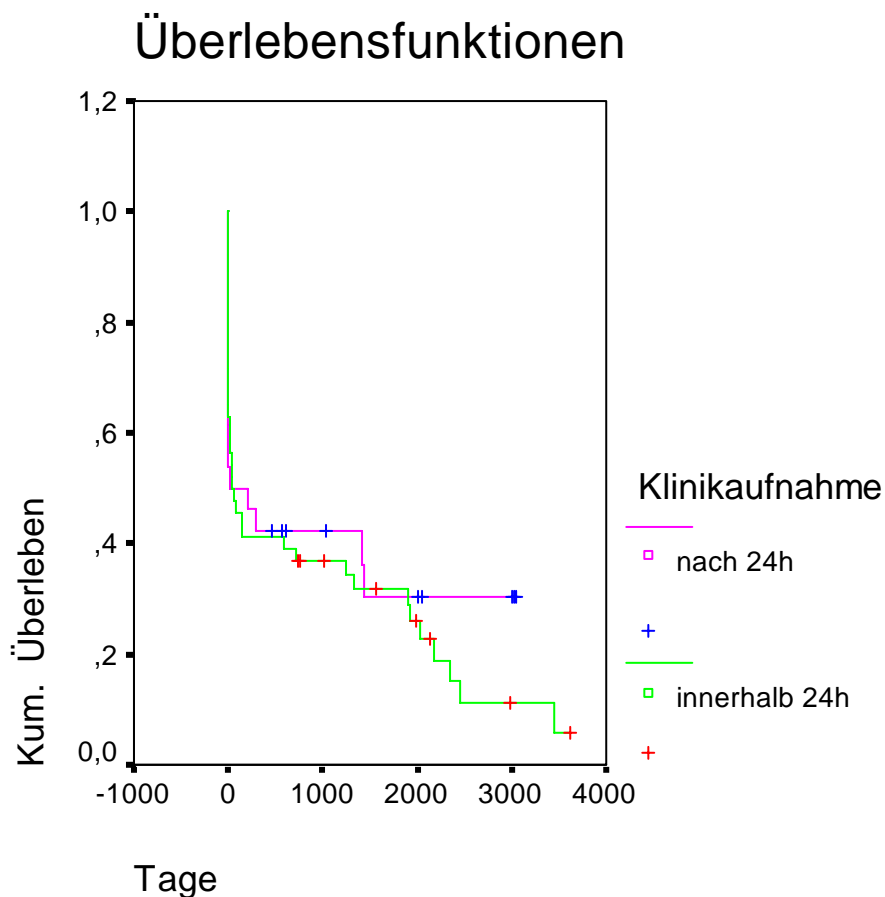


Abb. 20: Kumulatives Überleben differenziert nach dem Zeitraum zwischen Ereignis und Klinikaufnahme (Signifikanz $p=0,5171$)

Überlebensfunktionen

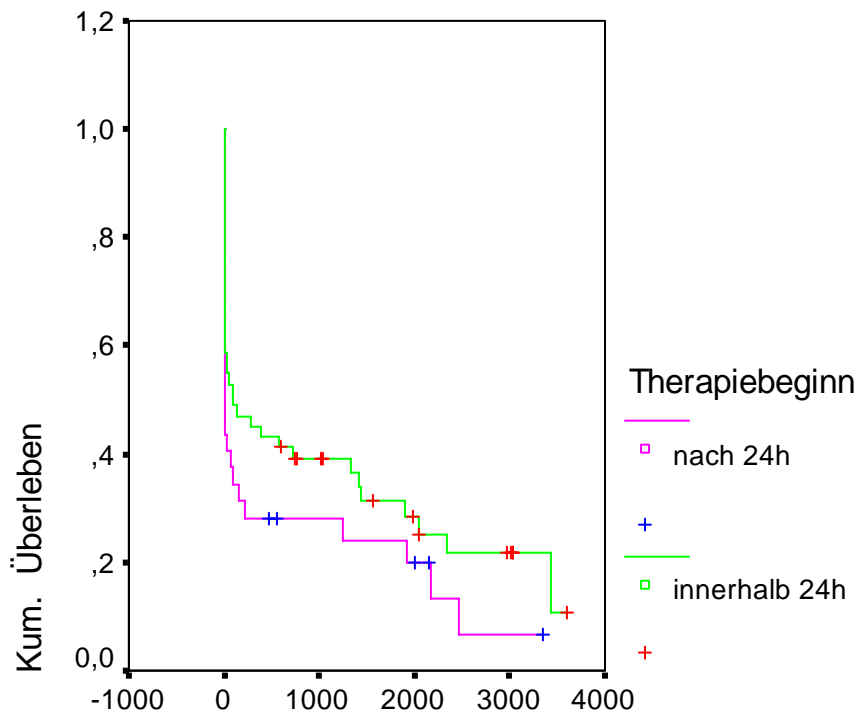


Abb. 21: Kumulatives Überleben differenziert nach dem Zeitraum zwischen Klinikaufnahme und Therapiebeginn (Signifikanz $p=0,0825$)

Auf Grund des sehr seltenen Krankheitsbildes kann es auch dazu kommen, dass der Chirurg keine große Erfahrung in der Revascularisierung von Mesenterialgefäßen oder in der Beurteilung von lebenden Darm besitzt, so dass es zu Re-Infarkten, Anastomoseninsuffizienzen und dem Bedarf einer erneuten Operation - mit erneutem Risiko - kommen kann [78].

Übereinstimmend wird die reine 5-Jahres Überlebensrate, also ohne die ersten 30 Tage – als hoch eingestuft. Die Patienten sterben nur in seltenen Fällen an Langzeitfolgen einer Mesenterialischämie, wie zum Beispiel den Folgen eines Kurzdarm-Syndroms oder eines Re-Infarktes im mesenterialen Stromgebiet [108]. Oft sind dagegen die Begleiterkrankungen das Lebenslimitierende [26, 56]. Dies wurde in der eigenen Untersuchung bestätigt.

5.9.2 Spätergebnisse

Die in der Literatur veröffentlichten Untersuchungen betrachten öfter auch ein Follow-up. Doch dieses Follow-up betrifft die Operationserfolge [18], die Re-Stenoseraten [18], Folgeerkrankungen [106] oder die Rate an Patienten, welche unter einem Kurzdarm-Syndrom leiden [108]. Die Lebensqualität aus individueller Sicht des Patienten bleibt hingegen in diesen Studien unbeachtet.

Die Wahrscheinlichkeit postoperativ lebenslang einer parenteralen Ernährung unterzogen zu sein, wird in der Literatur unterschiedlich bewertet [26, 40, 56, 106]. Edwards et al. geben in einer eigenen Studie an, daß 31% der Überlebenden eine lebenslange TPN benötigten [26]. Urayama et al. geben in 33,3% der Fälle ein Kurzdarm-Syndrom an [106]. Von diesen benötigten wiederum 33,3% eine lebenslange TPN.

Im eigenen Patientenpool kam es – nach Entlassung aus dem Krankenhaus – kein einziges Mal vor. An einer Diarrhøe litten in dieser Untersuchung nach Entlassung 33%. Von diesen mussten 60% stuhleindickende Medikamente zu sich nehmen.

Der Heilungsverlauf nach einer akuten Mesenterialischämie kann auch entscheidend das subjektive Outcome beeinflussen. So leiden Patienten nach einem programmierten Lavage-Programm oft noch Jahre später unter Verwachsungs- und Verdauungsbeschwerden. So gaben in der eigenen Untersuchung nur 25% der Patienten keine abdominellen Beschwerden an. Andererseits mussten mehrere Patienten auf Grund von Verwachsungen wieder stationär aufgenommen werden, auch wenn dies nicht immer zu einer Operation führte.

In der Literatur wird immer wieder über Patienten berichtet, welche nach einer erfolgreichen operativen Therapie sich im Follow-up wieder einer Operation unterziehen mussten. Gründe hierfür können Stent- oder Bypassverschlüsse, erneute Mesenterialinfarkte, eine chronische Mesenterialischämie mit massiven Gewichtsverlust, Verwachsungsbeschwerden bzw. Ileus und vieles mehr sein [56].

Auch im eigenen Patientenstamm gaben mehrere Patienten einen teilweise wiederholten Krankenhausaufenthalt (6 Patienten, entspricht 40% bezogen auf 15 Patienten; insgesamt 10 Aufenthalte) und teilweise erneute Operationen an. So traten zum Beispiel auch zweimal erneute Gefäßverschlüsse auf, diese betrafen jedoch nicht die Viszeralgefäße. So wurde einem Patient auf Grund einer Thrombose eine obere Extremität amputiert. Der gleiche Patient erhielt im weiteren Verlauf noch einen Herzschrittmacher. Eine weitere Thrombose konnte erfolgreich konservativ behandelt werden.

Die erneuten Krankenhausaufenthalte betrafen – wie eben schon erwähnt – in zwei Fällen ein thrombotisches Geschehen. In 3 Fällen kam es zu teils rezidivierenden zentral-nervösen bzw. peripheren Durchblutungsstörungen. 2 Patienten mussten auf Grund ihrer Arrhythmie behandelt werden. Ein Patient wurde auf Grund eines Ileus bei inkarzierter Narbenhernie erneut laparotomiert. Eine Patientin wurde auf Grund eines gynäkologischen Krankheitsbildes hysterektomiert.

Betrachtet man die eigenen Ergebnisse, sieht man, daß – überlebt man die 30 Tage, welche dem Ereignis folgen – einer befriedigenden Zukunft entgegen gesehen werden kann. So bestätigt sich auch bei unseren Patienten, daß das Risiko einer erneuten Darmischämie gegenüber der Normalbevölkerung nicht erhöht ist [26, 106]. Wie oben schon erwähnt, zeigen mehrere Autoren, daß die Lebenserwartung nach Überleben des akuten Ereignisses nur durch die Co-Morbidität bestimmt wird [26].

Auch die Folgemedikation und eine notwendige Diät (30,8% der Patienten in der eigenen Studie) kann entscheidend die Lebensqualität einzelner Patienten beeinträchtigen. Doch trotz dieser Beschwerden, welche zahlreiche Patienten in den Follow-up Bögen angaben, war der überwiegende Teil mit der Lebensqualität zufrieden.

6 Zusammenfassung

Unsicherheit in der präoperativen Diagnostik, Multimorbidität der Patienten und ein eventuell postoperatives Kurzdarmsyndrom belasten Früh- und Spätergebnisse der operativen Behandlung der akuten mesenterialen Ischämie.

Ziel vorliegender Arbeit war es, das Krankengut der allgemein- und visceralchirurgischen Abteilung des städtischen Krankenhauses München-Neuperlach hinsichtlich der genannten Probleme zu analysieren und mit der aktuellen Literatur zu vergleichen.

Vom 01.01.1990 bis zum 31.12.2002 wurden 113 Patienten wegen akuter mesenterialer Ischämie operiert. Eine arterielle Mesenterialischämie lag bei 85% eine Venenthrombose bei fast 10% vor. Bei 6 Patienten entsprechend 5% wurde bei klinischem Verdacht auf eine Mesenterialischämie operiert, aber kein entsprechender Befund erhoben („falsch positive Patienten“).

Das Durchschnittsalter bei Patienten mit AMI betrug 74 Jahre, bei venösen Verschlüssen 80 Jahre. Männer und Frauen waren bei AMI etwa gleich häufig betroffen. Bei der venösen Thrombose überwogen die Frauen.

Härtestes Kriterium der Operationsergebnisse sind die postoperative Letalität bzw. die 30-Tage-Letalität. 51 von 110 Patienten verstarben in den ersten 30 postoperativen Tagen. Dies entspricht einer Frühletalität von über 45%. Es ist noch darauf hinzuweisen, dass von diesen zwei Drittel in den ersten 48 postoperativen Stunden verstarben. Führende Todesursache waren der Reinfarkt mit totaler Ischämie über 50% und Sepsisfolgen mit Multiorganversagen in über 35%. Bei 3% kam es zu einer plötzlichen irreversiblen Asystolie.

Die Langzeitüberlebensrate im eigenen Krankengut als 5-Jahres-Überlebensrate, beträgt etwas über 29%. Geht man anstelle des Gesamtkrankengutes von 110 Patienten von den 59 aus, welche 30 Tage postoperativ überlebt haben, so beträgt die 5-Jahres-Überlebensrate etwas über 40%. In Metaanalysen wird durchschnittlich

die Letalität in der Literatur mit etwa 65% angegeben, die langzeitüberlebensrate nach 5 Jahren wird in der Literatur von 18 bis 34% angegeben.

Als Stellgrößen für das Überleben nach Operationen bei akuter mesenterialer Ischämie gelten:

- Zeitintervall zwischen Verschlussereignis und Operation
- diagnostischen Möglichkeiten
- Begleiterkrankungen (Vorerkrankungen-Ätiologie)
- Alter

Trotz der Probleme einer retrospektiven Fallstudie versuchten wir Aussagen über das Zeitintervall zwischen Beginn der Beschwerden und Operationszeitpunkt zu erhalten. Bei nur 67 Patienten, etwas mehr als die Hälfte, fanden sich in den Krankenblättern genauere Angaben. Es überrascht, dass davon nur 60% innerhalb der ersten 24 Stunden nach Schmerzbeginn in die Klinik kamen.

Bei 90 der 113 operierten Patienten lagen Befunde über den Einsatz bildgebender Diagnostikverfahren, bei 71 Patienten Laborergebnisse vor. Unser Krankengut erlaubt natürlich keine Aussagen über die Wertigkeit der einzelnen bildgebenden Diagnostikverfahren. Bei den Laborparametern zeigten die unspezifischen Größen CRP, Laktat und Leukozyten mit pathologischen Werten von 90%, 75% und fast 100% für die Leukozyten eine hohe Sensitivität. Dies entspricht auch den Literaturangaben, wobei allerdings für die Laktatwerte ein höherer Prozentsatz an Sensitivität als bei uns angegeben wird (bis fast 90%). Dagegen zeigte sich auch in unserer Untersuchung – wie auch in der Literatur beschrieben - ein deutlicher Zusammenhang (wenn auch nicht signifikant) zwischen der Letalität und einem pathologisch erhöhten Laktat-Spiegel ($p=0,0738$). Bei 21 unserer Patienten wurde keinerlei präoperative Diagnostik durchgeführt, sondern direkt die Laparotomie zur Diagnosesicherung verwandt. Bei diesen Patienten stand bei Klinikaufnahme der Befund eines akuten Abdomens im Vordergrund und verbot jeglichen weiteren Aufschub mit Diagnostik. Sieben mal fand sich bei diesen Patienten ein infaustes Bild. Ein Patient erwies sich als „falsch positiv“, d.h. es fand sich keine Mesenterialischämie als Erklärung der Beschwerden.

Das Risikoprofil der Patienten bestimmen die Begleit- und Vorerkrankungen. Den klinischen Gesamteindruck charakterisieren besonders die ASA-Einstufung des prämedizierenden Anaesthesisten. Fast 75% der Patienten gehörten in die Hochrisikogruppe ASA IV. 282 Vor- oder Begleiterkrankungen fanden sich bei unseren Patienten. Über 75% dieser Vorerkrankungen können in direkten Zusammenhang mit dem ischämischen Abdominalereignis gesehen werden, bei 25% ist die Begleiterkrankung als unabhängig vom mesenterialen Verschluss anzusehen. Bei diesen führen pulmonale Erkrankungen, vor bösartigen Erkrankungen und Diabetes. Bei ersteren überwiegen mit über 50% erwartungsgemäß die AVK, gefolgt von „Herzrhythmusstörungen“ (<20%) mit absoluter Arrhythmie und Herzinsuffizienz mit über 10%.

Zur operativen Behandlung stehen zur Verfügung: Darmresektionen in unterschiedlichen Ausmaßen, Thrombendarterieektomie und Kombinationsoperationen, d.h. Eingriffen an den Mesenterialgefäßen und Darmresektionen. Die Ausdehnung der Operation richtet sich natürlich nach dem Verschlussmuster. Also führt bei zentralen Verschlüssen der Gefäße die Probelaparotomie, gefolgt von den Darmresektionen und mit großem Abstand der TEA und Kombinationsoperationen. Bei den peripheren Verschlüssen spielt natürlich die Probelaparotomie und ausgedehnte Resektionen keine Rolle, sondern es überwiegen kurzstreckige Resektionen und evtl. Kombinationen mit Gefäßeingriffen.

Bei den Darmresektionen ist vor allem der Dünndarm betroffen. Durchschnittlich wurden 80 cm reseziert mit einer Varianz von 10 cm bis 2,10 m. In der Literatur entspricht die Verteilungsrate Probelaparotomie zu Resektionen zu Gefäßoperationen und zu Kombinationsoperationen etwa unserer Verteilung. Auch hier fällt der niedrige Anteil von Kombinationsoperationen mit TEA und Darmresektionen in 15 bis 20% auf.

Die Relaparotomierate beträgt in unserem Krankengut über 50% als Ausdruck einer großzügigen Indikationsstellung zur Re-Laparotomie. In der Literatur bewegen sich hier Angaben zwischen 10 und 40%. Leider ist in unseren Krankenblättern eine

Unterscheidung in „echte“ second-look Operation oder Re-Laparotomie bei Bedarf nicht möglich.

Nach Klinikentlassung erwartet den Patienten eine gute Lebensqualität. Sie richtet sich vor allem nach dem Ausmaß der Darmresektion. Unterscheidet man eine kompensierte und dekompenzierte Darmresektion, d.h. eine solche, bei der die Pflicht zur parenteralen Ernährung besteht bzw. eine Resektion, bei der nur Störungen der Darmtätigkeit im Vordergrund stehen, so dürften nach unseren Auskünften 33% unserer Patienten eine kompensierte Darmresektion erfahren haben. Es fällt auf, dass keiner unserer Patienten lebenslang einer TPN bedurfte. Hier belaufen sich die Literaturangaben bis zu 30%.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß diese retrospektiv erarbeiteten Daten es leider nicht erlauben einen auf die eigenen Daten basierenden allgemeingültigen Algorithmus zur prä-, intra- oder postoperativen Behandlung von Patienten mit Verdacht auf eine mesenteriale Ischämie zu erstellen. In diesem Rahmen fällt es zudem auf, daß - trotz der im Vergleich hohen Patientenzahlen in der eigenen Studie - keine signifikanten Zusammenhänge aufgedeckt werden konnten. Fasst man jedoch unsere Daten zur Formulierung einer Verbesserung unseres Vorgehens bei AMI zusammen, so sind die entscheidenden Faktoren: Hohe Hospitalletalität, hoher Anteil septischer Komplikationen, relativ späte Operation, evtl. verspätete Re-Laparotomie und die bekannte Tatsache einer fehlenden spezifischen Diagnostik.

Wir folgern daraus, dass bei Patienten mit akutem Abdomen und anamnestischer AVK bzw. Herzrhythmusstörung der Verdacht einer möglichen akuten mesenterialen Ischämie öfters zu stellen ist und ohne weitere bildgebende Diagnostik und Verzögerung die Probelaparotomie angezeigt ist. Der Zusammenhang zwischen frühzeitiger Operation und Letalität war in der eigenen Untersuchung zwar nicht signifikant, jedoch deutlich.

Als zweite Empfehlung würden wir - auf Grund der häufigen Möglichkeit der tödlichen septischen Komplikationen - eine noch großzügigere Indikation zur second-look Operation („en principe Re-Laparotomie“) aussprechen. Ob sich hierdurch jedoch die

Überlebensrate deutlich verbessern lässt bleibt vor allem deswegen fraglich, da zahlreiche Literaturangaben bei einer vergleichbaren Mortalitätsrate meist eine geringere Re-Laparotomierate aufweisen.

Abschließend sehen wir auf Grund der überraschend guten Ergebnisse hinsichtlich des Kurzdarmsyndroms in unserem Krankengut keine Notwendigkeit das operative Vorgehen vor Ort zu verändern.

7 Verzeichnisse

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 : Aortomesenterialer Bypass. Aus: Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-431.....	25
Abb. 2 : Transposition der A. mesenterica superior und iliakomesenterialer Bypass. Aus: Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-431.....	25
Abb. 3 : Technik der Embolektomie. Aus: Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-431.....	26
Abb. 4 : Alters- und Geschlechtsverteilung bei 107 Patienten mit mesenterialer Ischämie.....	35
Abb. 5 : Geschlechtsverteilung bei 107 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	36
Abb. 6 : Aufnahmemodus bei 85 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	36
Abb. 7 : Zeitraum zwischen Schmerzbeginn und Klinikaufnahme bei 67 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	37
Abb. 8 : „direkte“ Vorerkrankungen bei 85 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie.....	39
Abb. 9 : ASA-Klassifikation von 107 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	46
Abb. 10 : Zeitintervall zwischen Klinikaufnahme und Operation bei 74 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	47
Abb. 11 : Verschlussursache bei 107 Patienten mit mesenterialer Ischämie	49
Abb. 12 : Verschlussart bei 113 Patienten mit einer akuten mesenterialen Ischämie	51
Abb. 13 : Ausmaß der Gefäßverschlüsse bei 113 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	51
Abb. 14 : Zeitliche Verteilung der Frühletalität von 51 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie.....	58
Abb. 15 : 5-Jahres Überlebenskurve bei Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	65
Abb. 16 : 10-Jahres Überlebensfunktion bei Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie.....	66
Abb. 17 : Übersicht über die jeweils bestimmten Laborparameter und deren Verteilung bei 71 Patienten mit Verdacht auf eine akute mesenteriale Ischämie	80
Abb. 18 : Letalität der AMI im Vergleich. Aus: Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-431.....	96
Abb. 19 : Kumulatives Überleben differenziert nach Laktat-Wert (Signifikanz: $p=0,0738$	99
Abb. 20 : Kumulatives Überleben differenziert nach dem Zeitraum zwischen Ereignis und Klinikaufnahme (Signifikanz: $p= 0,5171$).....	100
Abb. 21 : Kumulatives Überleben differenziert nach dem Zeitraum zwischen Klinikaufnahme und Therapiebeginn (Signifikanz: $p= 0,0825$)	101

7.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 : „Unmittelbare Risikofaktoren für Patienten mit mesenterialer Ischämie“ aus: Wolf A.M., Henne-Bruns D. (2003) Mesenteriale Ischämie. Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 395-398.	14
Tabelle 2 : „Ursachenspektrum der akuten Mesenterialvenenthrombose“ aus : Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-431.	16
Tabelle 3: Aus Wolf A.M., Henne-Bruns D. (2003) Mesenteriale Ischämie. Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 395-398.	18
Tabelle 4 : Aus Wolf A.M., Henne-Bruns D. (2003) Mesenteriale Ischämie. Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 395-398.	19
Tabelle 5 : Aus: Ballard J.L., Stone W.M., Hallett J.W., Pairolero P.C., Cherry K.J. (1993) A Critical Analysis of Adjuvant Techniques Used To Assess Bowel Viability in Acute Mesenteric Ischemia. The American Surgeon 1993 Mai; 59(5): 309-311.	22
Tabelle 6 : Alters- und Geschlechtsverteilung bei 107 Patient mit mesenterialer Ischämie differenziert nach arteriellem (AMI) und venösem (MVT) Verschluss – Angaben in Jahren; „falsch positiv“: Gruppe hier nicht berücksichtigt.	34
Tabelle 7 : Geschlechtsverteilung bei 107 Patienten mit mesenterialer Ischämie (AMI: 96; MVT: 11; „falsch positiv“: Gruppe hier nicht berücksichtigt)	35
Tabelle 8 : Zeitraum zwischen Schmerzbeginn und Klinikaufnahme bei 67 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	38
Tabelle 9 : „direkte“ Vorerkrankungen bei 85 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie (Mehrfachnennungen möglich; die prozentualen Angaben sind auf die Summe der „direkten“ Vorerkrankungen bezogen)	39
Tabelle 10: „indirekte“ Vorerkrankungen bei 85 Patienten mit einer akuten mesenterialen Ischämie (Mehrfachnennungen möglich)	40
Tabelle 11 : Patienten ohne präoperative Diagnostik – primäre Probelaparotomie / diagnostische Laparotomie	42
Tabelle 12 : Gefäßdarstellungen und andere bildgebende Verfahren bei 90 Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	43
Tabelle 13 : Wertigkeit einzelner Untersuchungsmethoden in Bezug auf die Diagnose: Darmischämie	44
Tabelle 14 : Sensitivität von 185 Laborparametern bei 71 Patienten	45
Tabelle 15 : ASA-Klassifikation von 107 Patienten mit mesenterialer Ischämie.	45
Tabelle 16 : Verschlussart bei 113 Patienten mit einer akuten mesenterialen Ischämie.	50
Tabelle 17 : Lokalisation und Ausmaß des Verschlusses bei 113 Patienten mit Verdacht auf mesenterialer Ischämie	52
Tabelle 18 : Operationsverfahren und Art der Gefäßverschlüsse bei 108 Patienten.	53
Tabelle 19 : Ausmaß der Darmresektion bei 88 Patienten; Angaben in cm	54

Tabelle 20 : Re-Laparotomien bei 73 Patienten mit mesenterialer Ischämie	55
Tabelle 21 : Postoperative Komplikationen bei Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	56
Tabelle 22 : Verteilung der Todesursachen bei 51 - innerhalb 30 Tagen verstorbener - Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie	59
Tabelle 23 : Spätletalität nach Operation wegen akuter mesenterialer Ischämie (n= 35 Patienten)	61
Tabelle 24: Follow-up von 15 Patienten nach Operation auf Grund einer akuten mesenterialen Ischämie	64
Tabelle 25 : Literaturvergleich von Patientenzahlen und Beobachtungszeitraum	67
Tabelle 26 : Aus Eckstein H.H. (2003) die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-431.....	69
Tabelle 27 : Literaturvergleich über den Einfluss von Vorerkrankungen (Die Prozentangaben beziehen sich bei den „eigenen Zahlen“ auf 113 Patienten)	71
Tabelle 28 : Erkrankungshäufigkeiten bei Patienten mit der Aufnahme Diagnose „akutes Abdomen“ aus: Leister I., Markus P.M., Becker H. (2003) Mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 407-412.	75
Tabelle 29 : Häufigkeitsangaben zu den Verschlussursachen der AMI in der Literatur	87
Tabelle 30 : Vergleich der Resektatgrößen bei Patienten mit akuter Mesenterialischämie; Angaben in cm.....	90
Tabelle 31 : Operationen bei Patienten mit mesenterialer Ischämie; Angaben in %	91
Tabelle 32 : Komplikationen bei Patienten nach operativer Behandlung einer akuten mesenterialen Ischämie	94
Tabelle 33 : Einfluss der Ätiologie auf die Letalität. Aus: Eckstein H.H. (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? Der Chirurg 2003 Mai; 74(5): 419-413.	97

7.3 Literaturverzeichnis

- [1] **American Gastroenterological Association** (2003) AGA Technical Review on Short Bowel Syndrome and Intestinal Transplantation. *Gastroenterology* 2003 April; 124(4): 1105-1110.
- [2] **American Gastroenterological Association** Medical Position Statement (2000) Guidelines on intestinal ischemia. *Gastroenterology* 2000 Mai; 118(5): 951-953.
- [3] **Appel R.G.** (1994) Unexpected Nonocclusive Mesenteric Infarction during Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis. *American Journal of Nephrology* 1994 Juli; 14(3): 230-232.
- [4] **Ballard J.L., Stone W.M., Hallett J.W., Pairolero P.C., Cherry K.J.** (1993) A Critical Analysis of Adjuvant Techniques Used To Assess Bowel Viability in Acute Mesenteric Ischemia. *The American Surgeon* 1993 Mai; 59(5): 309-311.
- [5] **Betzler M.** (1998) Chirurgisch-technische Leitlinien bei intestinaler Ischämie. *Der Chirurg* 1998 Juni; 69(1): 1-7.
- [6] **Björck M., Acosta S., Lindberg F., Troeng T., Bergqvist D.** (2002) Revascularization of the superior mesenteric artery after acute thromboembolic occlusion. *The British Journal of Surgery* 2002 Juli; 89(7): 923-927.
- [7] **Boley S.J., Brandt L.J., Veith F.J., Kosches D., Sales C.** (1990) A new provocative Test for chronic mesenteric ischemia. *American journal of Gastroenterology*. 1991 Juli; 86(7): 888-891.
- [8] **Boley S.J., Feinstein F.R., Sammartano R., Brandt L.J., Sprayregan S.** (1981) New concepts in the management of emboli of the superior mesenteric artery. *Surgery, gynaecology & obstetrics* 1981; 153(4): 561-569.
- [9] **Boley S.J., Sprayregan S., Siegelman S.S., Veith F.J.** (1977) Initial results from an aggressive roentgenological and surgical approach to acute mesenteric ischemia. *Surgery* 1977 Dezember; 82(6): 848-855.
- [10] **Böttger T., Jenny J., Junginger T.** (1989) Mesenterialvenenthrombose und Mesenterialarterienverschluss. *Münchener Medizinische Wochenschrift* 1989; 131:23-27.
- [11] **Böttger T., Jonas J., Weber W., Junginger T.**(1991) Sensitivität der präoperativen Diagnostik bei Mesenterialgefäßverschluss. *Bildgebung* 1991; 58(4): 192-198.
- [12] **Bradbury M.S., Kavanagh P.V., Bechtold R.E., Chen M.Y., Ott D.J., Regan J.D., Weber T.M.** (2002) Mesenteric Venous Thrombosis: Diagnostic and Noninvasive Imaging. *Radiographics* 2002 Mai-Juni; 22(3): 527-541.
- [13] **Brunaud L., Antunes L., Collinet-Adler S., Marchal F., Ayav A., Bresler L., Boissel P.** (2000) Acute mesenteric venous thrombosis: Case for nonoperative management. *Journal of Vascular Surgery* 2001 Oktober; 34(4): 673-679.
- [14] **Büchel H., Guerra A., Stoffel F., Müller W.** (1993) Mesenterialinfarkt bei akuter Mesenterialvenenthrombose. *Helvetica chirurgica acta* 1994 Dezember; 60(6): 953-956.
- [15] **Busquet J.** (1997) Intravascular stenting in the superior mesenteric artery for chronic abdominal angina. *Journal of endovascular surgery* 1997 November; 4(4): 380-384.
- [16] **Bussemaker J.B., Lindeman J.** (1972) Comparison of methods to determine viability of small intestine. *Annals of Surgery* 1972 Juli; 176(1): 97-101.

- [17] **Casey K.M., Quigley T.M., Kozarek R.A., Raker E.J.** (1993) Lethal Nature of Ischemic Gastropathy. *American journal of surgery* 1993 Mai; 165(5): 646-649.
- [18] **Cho J-S., Carr J.A., Jacobsen G. Shepard A.D., Nypaver T.J., Reddy D.J.** (2000) Long-term outcome after mesenteric artery reconstruction: A 37-year experience. *Journal of vascular surgery* 2002 März; 35(3): 453-460.
- [19] **Clark R.A., Gallant T.E.** (1984) Acute mesenteric ischemia: angiographic spectrum. *American journal of roentgenology* 1984 März; 142(3): 555-562.
- [20] **Coakley F.V., Owen R.J., Rees Y., Dennison A.R.** (1996) Case report: Bladder opacification following enteral iopamidol as a sign of occult intestinal infarction. *The British Journal of Radiology* 1996 Januar; 96(817): 76-77.
- [21] **Danse E.M., Van Beers B.E., Goffette P., Dardenne A.N., Laterre P.F., Pringot J.** (1996) Acute intestinal ischemia due to occlusion of the superior mesenteric artery: detection with Doppler sonography. *Journal of ultrasound in Medicine* 1996 April; 15(4): 323-326.
- [22] **Darling R.C., Shah D.M., Chang B.B., Bock D.E.M., Leather R.P.** (1994) Retroperitoneal Approach for Bilateral Renal and Visceral Artery Revascularization. *The American Journal of Surgery* 1994 August; 168(8): 148-151.
- [23] **Dreyfus G., Peroux J.L., Hebuterne X., Legoff D., Rampal P.** (1998) Mesenteric arterial thrombosis in protein S deficiency. *Gastroenterologie clinique et biologique* 1998 November; 22(11): 955-957.
- [24] **Düber C., Wüstner M., Diehl S.J., Post S.** (2003) Bildgebung im Rahmen der Notfalldiagnostik bei mesenterialer Ischämie. *Der Chirurg* 2003 Mai; 74(5): 399-406.
- [25] **Eckstein H.H.** (2003) Die akute mesenteriale Ischämie: Resektion oder Rekonstruktion? *Der Chirurg* 2003 Mai; 74(5): 419-431.
- [26] **Edwards M.S., Cherr G.S., Craven T.E., Olsen A.W., Plonk G.W., Geary R.L., Ligush J.L., Hansen K.J.** (2003) Acute Occlusive Mesenteric Ischemia: Surgical Management and Outcomes. *Annals of vascular surgery* 2003 January; 17(1):72-79.
- [27] **Edwards W.H. junior, Martin R.S., Edwards W.H. senior, Mulherin J.L.** (1991) Surviving Gastrointestinal Infarction Due to Polyarteritis Nodosa: A rare case. *The American Surgeon* 1992 März; 58(3): 167-172.
- [28] **Endean E.D., Barnes S.L., Kwolek C.J., Minion D.J., Schwarcz T.H., Mentzer R.M.** (2001) Surgical Management of Thrombotic Acute Intestinal Ischemia. *Annals of Surgery* 2001 Juni; 233(6): 801-808.
- [29] **Enke A.** (1991) Notfall und Intensivprobleme, *Zeitschrift für Gastroenterologie* 1991; 26: 33-34.
- [30] **Ernst S., Luther B., Zimmermann N., Bohner H., Wilke R., Feindt P., Furst G.** (2003) Aktuelle Diagnostik und Therapie der nicht okklusiven mesenterialen Ischämie. *Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin* 2003 April; 175(4); 515-523.
- [31] **Eypasch E., Menningen R., Paul A., Troidl H.** (1993) Die Bedeutung der Laparoskopie bei der Diagnostik und Therapie des akuten Abdomens. *Zentralblatt für Chirurgie* 1993; 118(12): 726-732.
- [32] **Gagne D.J., Malay M.B., Hogle N.J., Folwer D.L.** (2002) Bedside diagnostic minilaparoscopy in the intensive care patient. *Surgery* 2002 Mai; 13(5): 491-496.
- [33] **Geelkerken R.H., Delahunt T.A., Schultze Kool L.J., van Baalen J.M., Hermans J., van Bockel J.H.** (1996) Pitfalls in the diagnosis of origin stenosis of the coeliac and superior

mesenteric arteries with transabdominal color duplex examination. *Ultrasound in medicine & biology* 1996; 22(6): 695-700.

- [34] **Geelkerken R.H., Lamers C.B., Delahunt T.A., Hermans J., Zwijsen J.H., van Bockel J.H.** (1998) Duodenal meal stimulation leads to coeliac artery vasoconstriction and superior mesenteric artery vasodilatation: an intra-abdominal ultrasound study. *Ultrasound in medicine & biology* 1998 November; 24(9): 1351-1356
- [35] **Geelkerken R.H., Schultze Kool L.J., Hermans J., Zarza M.T., van Bockel J.H.** (1997) Chronic splanchnic ischemia: is tonometry a useful test? *European journal of surgery* 1997 Dezember; 163(12): 945-946.
- [36] **Geelkerken R.H., van Bockel J.H.** (1997) The Splanchnic Syndrome. Diagnosis and Indications for Treatment. *Acta chirurgica Belgica* 1997 April; 97(2): 69-75.
- [37] **Geelkerken R.H., van Bockel J.H., de Roos W.K., Hermans J., Terpstra J.L.** (1991) Chronic Mesenteric Vascular Syndrome. *Archives of Surgery* 1991 September; 126(9): 1101-1106.
- [38] **Gentile A.T., Moneta G.L., Tayler L.M., Park T.C., McConnel D.B., Porter J.M.** (1994) Isolated Bypass to the Superior Mesenteric Artery for Intestinal Ischemia. *Archives of surgery* 1994 September; 129(9): 926-932.
- [39] **Grothues F., Bektas H., Klempnauer J.** (1996) Chirurgische Therapie akuter mesenterialer Ischämien. *Langenbecks Archiv für Chirurgie* 1996; 381(5): 275-282.
- [40] **Gwanda M., Walter M.** (1996) Parenterale Langzeitnahrung bei vaskulär bedingtem Kurzdarmsyndrom. *Langenbecks Archiv für Chirurgie* 1996; 381(1): 42-45.
- [41] **Haglund U., Bergqvist D.** (1998) Intestinal ischemia – the basics. *Langenbeck's archives of surgery* 1999; 384(3): 233-238.
- [42] **Hansen K.J., Deitch J.S.** (1997) Transaortic mesenteric endarterectomy. *The Surgical clinics of North America* 1997 April; 77:2; 397-407.
- [43] **Hassan H.A., Raufman J.P.** (1999) Mesenteric venous thrombosis. *The Southern medical journal* 1999 Januar; 92(6): 558-562.
- [44] **Herold G.** (1999) *Innere Medizin* 1999; Köln.
- [45] **Hildebrandt H.** (1994) *Pschyrembel Klinisches Wörterbuch*. Walter de Gruyter 1994. Berlin: 257. Auflage.
- [46] **Hollerbach S., Geissler A., Schiegl H., Kullmann F., Lock G., Schmidt J., Schlegel J., Schoelmerich J., Andus T.** (1998) The accuracy of abdominal ultrasound in the assessment of bowel disorder. *Scandinavian journal of gastroenterology* 1998 November; 33(11): 1201-1208.
- [47] **Huisman T., Benoit C., Traber J., Marincek B.** (2000) Akute mesenteriale Ischämie: Stellenwert der computertomographischen Diagnostik. *Schweizerische Rundschau für Medizin Praxis* 2000 Juni; 89(23): 1018-1021.
- [48] **Irvin T.** (1989) Abdominal pain: a surgical audit of 1190 emergency admissions. *The British Journal of Surgery* 1989 November; 76(11): 1121-1125.
- [49] **Isselbacher K.J., Braunwald E., Wilson J.D., Martin J.B., Fauci A.S., Kasper D.L.** (1995) *Harrisons Innere Medizin*. 13. Auflage. McGraw-Hill Libri Italia - Milano, Blackwell Wissenschafts-Verlag - Berlin.
- [50] **Izbicki J.R., Schneider C.G., Kastl S.** (2003) Partielle Ischämien: Okklusive und nichtokklusive Darmischämie, ischämische Kolitis, systemischer Lupus erythematoses, *Der Chirurg* 2003 Mai; 74(5): 413-418.

- [51] **Jamieson W.G., Marchuk S., Rowsom J., Durand D.** (1982) The early Diagnosis of massive acute intestinal ischemia. *The British Journal of Surgery* 1982 Juni; 69 Supplement: S52-S53.
- [52] **Jonas J., Böttger Th.** (1994) Diagnostik und Prognose des Mesenterialinfarktes. *Medizinische Klinik* 1994 Februar; 89(2): 68-72.
- [53] **Kaleya R.N., Boley M.D.** (1995) Acute Mesenteric ischemia. *Critical Care Clinics* 1995 April; 11(2): 479-512.
- [54] **Kam D.M., Scheeres D.E.** (1993) Fluorescein-assisted laparoscopy in the identification of arterial mesenteric ischemia. *Surgical Endoscopy* 1993 März-April; 7(2): 75-78.
- [55] **Klein H.M., Lensing R., Klosterhalfen B., Tons C., Günther R.W.** (1995) Diagnostic imaging of Mesenteric Infarction. *Radiology* 1995 Oktober; 197(1): 79-82.
- [56] **Klempnauer J., Grothues F., Bektas H., Pichlmayr R.** (1997) Long-term results after surgery for acute mesenteric ischemia. *Surgery* 1997 März; 121(3): 239-243.
- [57] **Kolkman J.J., Mensink P.B.** (2003) Non-occlusive mesenteric ischemia: a common disorder in gastroenterology and intensive care. *Bailliere's best practice and research. Clinical gastroenterology* 2003 Juni; 17(3): 457-473.
- [58] **Koyama M., Tanaka M., Shimizu M., Nomura S., Kako N., Suzuki S., Koie H.** (1995) Surgical treatment of mesenteric infarction, thoracoabdominal aortic aneurysm, and proper hepatic aneurysm in a middle-aged woman with Takayasu's arteritis. *The Journal of cardiovascular surgery* 1995 August; 36(4): 337-341.
- [59] **Lange H.** (1989) Die differentialdiagnostische Bedeutung des Laktat bei akuten Baucherkrankungen. *Der Chirurg* 1989 Mai; 60(5): 356-360.
- [60] **Lehmann C., Luther B., Holzapfel A., Roth S., David H., Grune T., Siems W., Burger K., Kox W.J.** (1995) Perioperative vascular flushing in acute mesenteric artery occlusion. *European journal of vascular and endovascular surgery* 1995 Oktober; 10(3): 265-271.
- [61] **Leister I., Markus P.M., Becker H.** (2003) Mesenteriale Ischämie. Hat die diagnostische Laparoskopie einen Stellenwert? *Der Chirurg* 2003 Mai; 74(5): 407-412.
- [62] **Lexikon Medizin.** Roche 1993: 3. Auflage.
- [63] **Lippert H.** (1993) *Lehrbuch Anatomie 3., erweiterte Auflage.* Urban & Schwarzenberg Verlag 1993 München Wien Baltimore
- [64] **Lock G.** (2001) Acute intestinal ischemia. *Baillière's Best Practice and Research in Clinical Gastroenterology* 2001 Februar; 15(1): 83-98
- [65] **Lock G.** (2002) Acute mesenteric ischemia: classification, evaluation and therapy. *Acta gastro-enterologica Belgica* 2002 Oktober-Dezember; 65(4): 220-5.
- [66] **Lock G.** (2002) Die akute mesenteriale Ischämie – häufig übersehen und häufig letal. *Medizinische Klinik* 2002 Juli; 97(7): 402-409.
- [67] **Lock G., Scholmerich J.** (1995) Non-occlusive ischemia. *Hepatogastroenterology* 1995 Juli; 42(3): 234-239.
- [68] **Luther B.** (1992) Das akute intestinale Ischämiesyndrom. *Zeitschrift für ärztliche Fortbildung und Qualitätssicherung* 1992 April; 86(7-8): 421-427.
- [69] **Luther B., Lehmann C., Schwilden E.D., Holzapfel A.** (1996) Perioperative intra-arterial irrigation perfusion for adjuvant therapy in acute intestinal circulatory disorders. *Zentralblatt für Chirurgie* 1996; 121(1): 61-66.

- [70] **Luther B., Moussazadeh K., Muller T., Franke C., Harms J.N., Ernst S., Sandmann W.** (2002) The acute mesenteric ischemia – not understood or incurable? *Zentralblatt für Chirurgie* 2002 Aug; 127(8): 674-684.
- [71] **Luther B., Schwilden E.D., Raichle H.** (1993) Erfolgreiche Embolektomie der Hauptäste von Truncus coeliacus und Arteria mesenterica superior. *Der Chirurg* 1993 September; 64(9): 741-43.
- [72] **Mateo R.B., O'Hara P.J., Hertzner N.R., Mascha E.J., Beven E.G., Krajewski L.P.** (1999) Elective surgical treatment of symptomatic chronic mesenteric occlusive disease: Early results and late outcomes. *Journal of vascular surgery* 1999 Mai; 29(5): 821-832.
- [73] **McMillan W.D., McCarthy W.J., Bresticker M.R., Pearce W.H., Schneider J.R., Golan J.F., Yao J.S.** (1995) Mesenteric artery bypass: objective patency determination. *Journal of vascular surgery* 1995 Mai; 21(5): 729-740.
- [74] **Meyer T., Klein P., Schweiger H., Lang W.** (1998) How can the prognosis of acute mesenteric artery ischemia be improved? Results of a retrospective analysis. *Zentralblatt für Chirurgie* 1998; 123(3): 230-234
- [75] **Mitchell P.C., Jamieson G.G.** (1994) Coeliac axis and mesenteric arterial thrombosis following laparoscopic Nissen Fundoplicatio. *The Australian and New Zealand journal of surgery* 1994 Oktober; 64(10): 728-730.
- [76] **Mitsudo S., Brandt L.** (1992) Pathology of intestinal ischemia. *The Surgical clinics of North America* 1992 Februar; 72(1): 43-63.
- [77] **Moawad J., McKinsey J.F., Wyble C.W., Bassiouny H.S., Schwartz L.B., Gewertz B.L.** (1997) Current results of surgical therapy for chronic mesenteric ischemia. *Archives of surgery* 1997 Juni; 132(6): 613-618.
- [78] **Momode N., Pickford I., Leibermann P.** (1999) Failure to improve Outcome in acute mesenteric ischemia: Seven Year Review. *The European journal of Surgery* 1999 März; 165(3): 203-208.
- [79] **Morishita Y., Moriyama Y., Taira A., Yonezawa S.** (1990) Venous Thrombi – A Cause of Intestinal Infarction After Aortic Valve Replacement – A Case Report. *Vascular Surgery* 1990 März; 135-138.
- [80] **Muniz A.E., Evans T.** (2001) Acute gastrointestinal manifestations associated with the use of crack. *The American Journal of Emergency Medicine* 2001 Januar; 19(1): 61-63.
- [81] **Ondrula D.P., Nelson M.D., Prasad M.L., Coyle B.W., Abcarian H.** (1992) Multifactor index of preoperative risk factors in colon resections. *Diseases of the colon and rectum* 1992 Februar; 35(2): 117-122.
- [82] **Osorio J., Farreras N., Ortiz de Zarate J., Bachs E.** (2001) Cocaine-induced mesenteric ischemia. *Digestive Surgery* 2001; 17(6): 648-651.
- [83] **Park W.M., Gloviczki P., Cherry K.J., Hallett J.W. junior, Bower T.C., Panneton J.M., Schleck C., Ilstrup D., Harmsen W.S. Noel A.A.** (2001) Contemporary management of acute mesenteric ischemia: Factors associated with survival. *Journal of Vascular Surgery* 2002 März; 35(3): 445-452.
- [84] **Pecoraro A.P., Cacchione R.N., Sayad P., Williams M.E., Ferzli G.S.** (2001) The routine use of diagnostic laparoscopy in the intensive care unit. *Surgical endoscopy*. 2001 Juli; 15 (7): 638-641.
- [85] **Peene P., Vanrusselt J., Coenegrachts J.L., Vandendriessche L., Celis I., Storme L., Cleeren P.** (1996) Strecker Stent Placement in the superior mesenteric artery for recurrent ischemic colitis. *Journal belge de radiologie* 1996 August; 79(4): 168-169.

- [86] **Prager M., Teufelsbauer H., Nanobashvili J., Kretschmer G., Trubel W., Laggner A., Zimpfer M., Haider W., Herold C., Polerauer P.** (2000) Abdominal vascular surgery emergencies: abdominal aortic aneurysm, acute mesenteric ischemia - indications, technique, results. *Acta medica Austriaca* 2000; 27(5): 145-151.
- [87] **Redaelli C.A., Carrel T., von Segesser L.K., Turiina M.** (1991) Darmischämie nach Ersatz der infrarenalen Aorta und der aorto-iliakalen Bifurkation. *Helvetica chirurgica acta* 1992 Januar; 58(2): 589-594.
- [88] **Redaelli C.A., Schilling M.K., Büchler M.W.** (1998) Intraoperative Laser Doppler Flowmetry: A Predictor of Ischemic Injury in Acute Mesenteric Infarction. *Digestive Surgery* 1998; 15(1): 55-59.
- [89] **Reiss R., Deutsch A.A., Nudelman I., Gutman H.** (1989) Multifactor analysis of prognostic factors in emergency abdominal surgery in patients above 80 years. *International surgery* 1989 April-Juni; 74(2): 93-96.
- [90] **Rhee R.Y., Glociczki P., Mendonca C.T., Petterson T.M., Serry R.D., Sarr M.G., Johnson C.M., Bower T.C., Hallett J.W., Cherry K.J.** (1994) Mesenteric venous thrombosis: still a lethal disease in the 1990's. *Journal of vascular surgery* 1994 November; 20(5): 688-697.
- [91] **Riede U-N., Schäfer H-E.** (1995) Allgemeine und spezielle Pathologie 4., aktualisierte Auflage. Georg Thieme Verlag 1995 Stuttgart, New York.
- [92] **Ritz J.P., Runkel N., Berger G., Buhr H.J.** (1997) Prognosefaktoren des Mesenterialinfarktes. *Zentralblatt der Chirurgie* 1997; 122(5): 332-338.
- [93] **Röher H.D., Enke A.** (1997) Viszeralchirurgie. Urban & Schwarzenberg 1997.
- [94] **Rutherford R.B., Flanigan P.B., Gupta S.K. et al.** (1986) Suggested standards for reports dealing with lower extremity ischemia. *Journal of vascular surgery* 1986 Juli; 4(1): 80-94.
- [95] **Saifi J., Shah D.M., Chang B.B., Kaufman J.L., Leather R.P.** (1989) Left retroperitoneal exposure for distal mesenteric artery repair. *Journal of Cardiovascular Surgery* 1990 September-Oktober; 31(5): 629-633.
- [96] **Salzano A., De Rosa A., Carbone M., Muto M., Ginolfi F., Rossi E., Amodio F., Tuccillo M.** (1999) Computerized tomography features of intestinal infarction: 56 surgically treated patients of which 5 with reversible mesenteric ischemia. *La Radiologica medica* 1999 April; 97(4): 246-250.
- [97] **Sandmann W., Böhner H., Kniemeyer H.W., Schramm J.** (1994) Chronische mesenteriale Ischämie. *Deutsche medizinische Wochenschrift* 1994 Juli; 119(28-29): 976-984.
- [98] **Schneider T.A., Longo W.E., Ure T., Vernava A.M.** (1994) Mesenteric ischemia: acute arterial syndromes. *Diseases of the colon and rectum* 1994 November; 37(11): 1163-1174.
- [99] **Schwilden E.D.** (1990) Physiologie und Pathophysiologie der intestinalen Zirkulation. *Langenbecks Archiv für Chirurgie (Kongressbericht)* 1990; 285-289
- [100] **Serreyn R., Schoofs P., Baetens P.** (1986) Laparoscopic diagnosis of mesenteric venous thrombosis. *Endoscopy* 1986 November; 18(6): 249-250.
- [101] **Sommer A., Jaschke W., Georgi M.** (1994) CT-Diagnostik der akuten Mesenterialvenenthrombose mit Darminfarzierung. *Acta Radiologica* 1994 November; 4(6): 344-347.
- [102] **Splitter C., Chari V., Husni E., Patzakis J., Li P., Zelis J., Chung R.** (1997) Second-look Laparoscopy for Visceral Ischemia Facilitated by Preinstalled Ports. *The American Surgeon* 1997 August; 63(8): 732-734.

- [103] **Sternberg A., Alfici R., Bronel S., Kimmel B.** (1998) Laparoscopic surgery and splanchnic vessel thrombosis. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A* 1998 April; 8(2) 65-68.
- [104] **Stockmann H., Roblick U.J., Kluge N., Kunze U., Schimmelpennig H., Kujath P., Müller G., Bruch H.P.** (2000) Diagnosis and therapy of non-occlusive mesenteric ischemia (NOMI). *Zentralblatt für Chirurgie* 2000; 125(2): 144-151.
- [105] **Taylor D.C., Houston G.T.M., Anderson C., Jameson M., Poatia S.** (1995) Follow-Up of Renal and Mesenteric Artery Revascularization with Duplex Ultrasonography. *Canadian journal of surgery* 1996 Februar; 39(1): 17-20.
- [106] **Urayama H., Ohtake H., Kawakami T., Tsunozuka Y., Yokoi K., Watanabe Y.** (1998) Acute Mesenteric Vascular Occlusion: Analysis of 39 Patients. *The European journal of surgery* 1998 März; 164(3): 195-200.
- [107] **van Bockel J.H., Geelkerken R.H., Wasser M.N.** (2001) Chronic splanchnic ischemia. *Baillière's Best Practice and Research in Clinical Gastroenterology* 2001 Februar; 15(1): 99-119.
- [108] **Wadman M., Syk I., Elmstahl S.** (2000) Survival after Operations for Ischemic Bowel Disease. *The European journal of surgery* 2000 November; 166(11): 872-877.
- [109] **Ward D., Vernava A.M., Kaminski D.I., Ure T., Peterson G., Garvin P., Arends T.W., Longo W.E.** (1995) Improved Outcome by Identification of High-Risk Nonocclusive Mesenteric Ischemia, Aggressive Reexploration and Delayed Anastomosis. *The American Journal of Surgery* 1995 Dec; 170(6): 577-580.
- [110] **Wolf A.M., Henne-Bruns D.** (2003) Mesenteriale Ischämie. *Der Chirurg* 2003 Mai; 74(5): 395-398.
- [111] **Yamaguchi T., Saeki M., Iwasaki Y., Ishikawa M., Hayakawa M., Sakuyama K., Ishikawa T., Ashida H.** (1999) Local thrombolytic therapy for superior mesenteric artery embolism: complications and long-term clinical follow-up. *Radiation Medicine* 1999 Januar; 17(1): 27-33.
- [112] **Zhang J., Duan Z., Zhang Q., Schmidt J., Allenberg J.-R.** (2003) Acute Mesenteric Venous Thrombosis: A Changed Policy of Clinical Management Leads to a Better Outcome. www.ddg-kongress-2003.de/abstracts/133
- [113] **Zigrossi P., Campanini M., Bordin G., Arceci F., Gamba G., Gemmi P.M., Monteverde A.** (1996) Portal and mesenteric thrombosis in Protein S (pS) deficiency. *The American journal of gastroenterology* 1996 Januar; 91(1): 163-165.
- [114] **Zühlke H.V., Harnoss B.M., Lorenz B.M., Rodloff A.** (1988) Endotoxinämie und Bakteriämie unter manueller oraler Dekompression im Ileus. *Der Chirurg* 1988 Mai; 59(5): 349-356.

8 Anlage

8.1 Begriffsdefinitionen

Angina Intestinalis: 1957 verwendete Mikkelsen zum ersten Mal den Begriff der „angine intestinale“, für die chronische Mesenterialischämie [36]. Symptome sind postprandiale Schmerzen, welche zu einer Abneigung gegen die Nahrungsaufnahme führen können mit konsekutivem Gewichtsverlust [50]. Die Schmerzen werden durch eine postprandiale Mangeldurchblutung ausgelöst. Postprandial kommt es nach etwa 90 Minuten zu einem erhöhten Sauerstoffbedarf von bis zu 30% , welcher bei Vorliegen einer relevanten Stenose nicht gedeckt werden kann.

Arterielle Embolie: Verlegung eines Gefäßlumens durch ein „in die Blutbahn verschlepptes, nicht im Blutplasma lösliches Gebilde“ [45]. Man unterscheidet zwischen venösen, arteriellen, paradoxen und retrograden Embolien. Bei der venösen Embolie ist der Ursprungsort eine Vene des großen Blutkreislaufes, v.a. im Bereich der Extremitäten. Über das rechte Herz gelangt der Embolus in den Truncus pulmonalis und die A. pulmonalis und führt zu einer Lungenembolie [45]. Eine retrograde Embolie hat ihren Ursprung ebenfalls in einer großen Vene, führt aber zu einer Embolie in einer kleinen Vene. Ursache ist wahrscheinlich eine partielle Strömungsumkehr des Blutes [45]. Auch die paradoxe Embolie hat ihren Ursprung in einer Vene des großen Blutkreislaufes. Allerdings gelangt hier der Embolus durch das offene Foramen ovale in Arterien des großen Blutkreislaufes und führt so zu einer arteriellen Embolie [45]. Die Hauptquelle arterieller Embolien liegt im Herzen. Eine Rhythmusstörung, vor allem die absolute Arrhythmie bei Vorhofflimmern, eine Kontraktionsstörung des linken Ventrikel, der Zustand nach einem Myokardinfarkt mit konsekutiver Aneurysmabildung oder ein Herzklappenitium und Herzklappenersatz, Endokarditiden oder die dilatative Kardiomyopathie kann Grund einer Embolie sein, welche jederzeit z. B. eine Viszeralarterie verschließen kann [25]. Ursprung einer Embolie kann aber ebenso der linke Vorhof oder, was seltener vorkommt, arteriosklerotische Veränderungen des Aortenbogens oder aneurysmatische Veränderungen der Aorta thoracica und der proximale Aorta abdominalis sein [25, 50, 83].

Arterielle und venöse Thrombose: ist eine: „lokalisierte Blutgerinnselbildung durch intravitale Blutgerinnung in Venen oder Arterien“ [45]. Die Virchow-Trias - bestehend aus

- Beschaffenheit der Gefäßwände

- Flußgeschwindigkeit und
- Zusammensetzung des Blutes –

enthält die wesentlichen Faktoren, welche eine Thrombose entstehen lassen. Erkrankungen die einen dieser Punkte betreffen erhöhen das Risiko eine Thrombose zu erleiden.

Gangrän: eine Form der ischämischen Nekrose mit Autolyse des Gewebes und Verfärbung durch Hämoglobinabbau. Man unterscheidet die trockene Gangrän mit Eintrocknung und Schrumpfung des Gewebes infolge Wasserverlustes und die feuchte Gangrän, welche durch eine Verflüssigung infolge bakterieller Infektion entsteht.

Hämorrhagischer Infarkt: entsteht durch Bluteinschwemmung in die nekrotischen Areale, welche nicht zur Aufrechterhaltung der Darmvitalität ausreicht. Dies kann durch folgende Faktoren geschehen:

- Bei inkompletten arteriellen Verschluss, durch eine – für den Darm insuffiziente – Restdurchblutung.
- Bei kompletten arteriellen Verschluss, durch die vorhandenen Kollateralen, welche Blut zuführen, welches aber nicht zur Versorgung ausreicht.
- Bei einer venösen Thrombose durch den Rückstau des venösen Blutes [91].

Ischämie: „Blutleere oder Minderdurchblutung eines Gewebes infolge unzureichender oder fehlender arterieller Blutzufuhr, wird bedingt durch Einengung bzw. Verschluss der Gefäßlichtung oder Gefäßkrampf oder durch Abschnürung einer Arterie. Führt zu Sauerstoffmangel mit Abblassung, Abkühlung und Volumenabnahme der betroffenen Gewebe, bei längerem Bestehen oder hohem Hypoxiegrad zur Nekrose“ [62]. Die traditionelle Definition der Ischämie ist somit der ungenügende Sauerstofftransport über den Blutweg mit konsekutiver zellulärer Hypoxie.

Kurzdarmsyndrom: Verbleibt einem Erwachsenen nach Darmresektion weniger als 70-100cm gesunder Dünndarm, muss mit einem Kurzdarmsyndrom gerechnet werden. Dieses äußert sich durch Diarrhöe, Gewichtsverlust, Elektrolytstörungen, Infektanfälligkeit, Leberinsuffizienz, Hypalbuminämie, Vitamin B1/ B12- Mangel u.v.a. In der Initialphase müssen die Patienten meist total parenteral ernährt werden (Total parenteral Nutrition: TPN). In 50-60 % der Fälle ist nach etwa einem Jahr eine rein orale Ernährung wieder möglich. Bei weiteren 25% muss die parenterale Ernährung nur als Ergänzung erfolgen. Bei den restlichen Patienten bleibt es bei einer lebenslangen TPN [25].

Nekrose: Morphologische Veränderungen in einer Zelle oder in einem Gewebe, die nach irreversiblen Ausfall der Zellfunktionen auftreten [45].

non-occlusive-ischemia oder **funktionelle Ischämie:** hier kommt es auf Grund einer systemischen Ursache, sei es kardialer Genese wie das Low-output-Syndrom oder Schockformen, welche mit einer Hypotension einhergehen, zur Unterversorgung des Intestinums mit Blut und Sauerstoff [91].

Occlusive ischemia oder **strukturelle Ischämie** heißt, dass die Ischämie auf Grund einer Verlegung oder eines Verschlusses der zu- oder abführenden Blutgefäße, zur Mangeldurchblutung des Intestinums geführt hat [91].

Partielle Ischämie: intestinale Perfusionsstörung, die nicht durch einen kompletten Verschluss der Arteria mesenterica superior verursacht wird. Dies führt zu dem Bild eines akuten Abdomens mit einem meist meteoristisch aufgetriebenem Abdomen und spärlichen bzw. fehlenden Darmgeräuschen. Partielle Ischämien treten akut oder chronisch auf und sind Folge eines Strombahnhindernisses oder nichtokklusiver Mechanismen [50].

Reperfusion: Erneuter Eintritt von Blut und Sauerstoff in ein davor nicht oder minder durchblutetes Gewebe.

Reperfusionsschaden: Die hypoxischen Schäden können auch nach einer Wiederherstellen der Blutversorgung fortschreiten. Dies liegt am Reperfusionsschaden [98]. Unter hypoxischen Bedingungen, und in Zusammenarbeit mit kalziumabhängigen Proteasen, wird die Xanthin-Dehydrogenase in eine Xanthin-Oxidase überführt. Durch diese werden bei Wiedereintritt der Durchblutung zytotoxische Sauerstoff- und Hydroxylradikale gebildet, welche die Zellen in der Umgebung weiter schädigen [29, 93].

second-look: ist definiert als ein durch den Operateur am Tag der Erstoperation beschlossenes Wiedereröffnen des Operationsbezirkes allein auf Grund des zum Zeitpunkt der Erstoperation vorliegenden Befundes. Dieser erfolgt in der Regel 8-72h nach der Erstoperation. Synonym hierfür wird auch der Begriff „*en principe*“ *Re-Laparotomie* verwendet. Sie unterscheidet sich durch die „*en demand*“ *Re-Laparotomie/-skopie* dadurch, dass nicht der klinische Verlauf nach der Erstoperation die Indikation stellt, sondern der Befund zum Zeitpunkt der Erstoperation.

8.2 Abkürzungsverzeichnis

A	Arteria
Aa.	Arteriae
Abb.	Abbildung
AGA	American Gastroenterological Association
AMI	Arteria mesenterica inferior / akute mesenteriale Ischämie
aPTT	activated partial thromboplastin time
AT III	Antithrombin III
AVK	Arterielle Verschlusskrankheit
BAA	Bauchaortenaneurysma
BWK	Brustwirbelkörper
Bzw.	Beziehungsweise
CA	Karzinom
CK-BB	Creatinkinase - Subgruppe BB
CK-MB	Creatinkinase - Subgruppe MB
CO ₂	Kohlendioxid
CRP	C-reaktives Protein
d	Tage
d.h.	Das heißt
DSA	Digitale Substraktionsangiographie
et al.	Et altera
Etc.	Et cetera
h	Stunde
H ₂ O ₂	Wasserstoffperoxid
HIT	Heparin induzierte Thrombozytopenie
i.v.	intravenös
LDH	Laktatdehydrogenase
LWK	Lendenwirbelkörper
mg	Milligramm
ml	Milliliter
mmHg	Millimeter Quecksilber
mmol	Millimol
MRT	Magnetresonanztomographie
MVT	Mesenterialvenenthrombose
n	Anzahl
nl	Nanoliter
NOMI	Non Occlusive Mesenteric Ischemia
OP	Operation / Operationssaal
PL	Probelaaparotomie
RES	Retikulo-Endotheliales-System
Spiral-CT	Spiral-Computertomographie
t	Zeit
TEA	Thrombendarteriektomie
TPL	Transplantation
TPN	total parenteral nutrition
v.a.	Vor allem
z.B.	Zum Beispiel

8.3 „Stamm“erhebungsbogen

Allgemeine Daten:

Name, Vorname, Geschlecht, Geburtstag,
Menge des Nikotin- und Alkoholkonsum,
Größe, Gewicht,

Allgemeine Vorerkrankungen:

Gastrointestinale Erkrankungen,
Erkrankungen mit labor-chemischen Veränderungen (z.B.: Hyperurikämie,
Hyperlipidämie, Diabetes mellitus, Metabolisches Syndrom etc.),
Karzinome ,
pulmonologische Vorerkrankungen (Entzündungen, Asthma, COPD, etc.),
Vor-Operationen (z.B.: Gefäßoperationen, Darmoperationen)

Spezielle Vorerkrankungen:

Allgemeine Herzerkrankungen (Insuffizienz, Klappenfehler, -ersatz, Myopathien),
Herzrhythmusstörungen,
cardiale-, cervikale-, periphere- und intestinale AVK,
hämatologische Erkrankungen,
erworbene und angeborene Gerinnungsstörungen

Ätiologie:

Betroffenes Gefäß,
Ursache: vorangehende Operation, Medikation, Gerinnungsstörung,
Allgemeinerkrankung, Karzinom (Kompression, Infiltration, paraneoplastisch),
bei mehreren möglichen Ursachen: letztendliche Ursache

Diagnose:

Aufnahmemodus (Selbstständige Vorstellung in der Nothilfe, Einweisung per Arzt, Aufnahme durch den Notarzt, Verlegung aus einem anderem Krankenhaus, Patient, der aus einem anderem Grund schon im eigenem Krankenhaus war),
Zeitpunkt des Schmerzbeginns, der Klinikaufnahme, der Diagnose, des Therapiebeginns,
Art der bei Aufnahme angegebenen Symptome,
Bildgebende Verfahren die verwendet wurden,
Laborparameter (CRP-Wert, BSG nach 2h, Leukos, Serumlaktat)

Therapie:

ASA-Einstufung des Patienten durch den prämedizierenden Anästhesisten,
OP-Indikation laut Aufnahmebogen/OP-Bericht/Prämedikationsbogen,
Operationsart (Art der Darm-, Gefäß-, multiviszeralen Operation),
Ausmaß der Resektion (Dünndarm/Dickdarm/andere Organe),
Grund warum der Entschluss fiel die Operation als PL zu beenden,
2nd-look-Zeitpunkt,
Dauer des Intensivaufenthaltes,
Dauer der Beatmung,
Intensivmaßnahmen (Spülungen/Dialyse/etc.)
Dauer des Intermediate-care-Aufenthaltes,
Gesamtdauer des Aufenthaltes oder bis zum Eintritt des Todes,

Komplikationen:

Komplikationsart und Zeitpunkt: Re-Infarkt, Anastomosen-Insuffizienz, Embolie, Pneumonie, Sepsis, Peritonitis, MOV, Platzbauch, Schock, ZNS

Outcome:

Entlassung in ein anderes Krankenhaus, in eine Reha-Klinik, in ein Pflegeheim, nach Hause,
Ernährung (Vollkost/Diät/Teil-/Vollparenteral),
Todestag,
Todesursache

8.4 Fragebogen, der an die Patienten geschickt wurde

Punkt: 01

Persönliche Angaben:

Name: _____ Vorname: _____

Geburtsjahr: _____ . _____ . _____

Punkt: 02

Daten zur Operation:

Datum der Operation: _____ . _____ . _____

Punkt: 03

Daten zum Gesundheitszustand:

Frage: 03.1.1

Wie beurteilen Sie die Funktion Ihrer Bauchorgane seit der Operation?

Keine Beschwerden

Kleinere Beschwerden Wenn ja, welche? _____

Größere Beschwerden Wenn ja, welche? _____

Frage: 03.1 Nehmen Sie Abführmittel?

Ja Nein

Frage: 03.1.4

Leiden Sie an Durchfällen?

Ja Nein

Frage: 3.1.5

Wie viele Stuhlentleerungen haben Sie täglich? _____

Frage: 3.1.6

Haben Sie Gewicht verloren?

Ja

Aktuelles Gewicht _____

Nein

Körpergröße _____

Frage: 3.1.7

Halten Sie Diät oder können Sie alles essen?

Diät

Alles

Frage: 03.2

Waren Sie seit der Entlassung wieder im Krankenhaus?

Ja

Nein

Wenn Nein weiter zu: Frage 03.2.6

Frage: 03.2.1

Wenn Ja: Wann und Wie oft?

_____ x Mal

Frage: 03.2.2

Wenn Sie wieder Im Krankenhaus waren, weswegen waren Sie dort?

Herzinfarktes

Durchblutungsstörungen

Schlaganfall

Herzrhythmusstörungen

Blutung

Verwachsungen

Thrombose/Embolie

Darmverschluss

Darmerkrankung

Anderer Grund:

Frage: 03.2.3

Wenn Sie wegen einer Darmerkrankung im Krankenhaus behandelt wurden, war es wegen:

Darmverschlusses

Darmkrebs

Erneute Darmdurchblutungsstörung

Anderer Grund:

Frage: 03.2.4

Wenn Sie wieder im Krankenhaus waren: Wurden Sie operiert?

Ja

Nein

Wenn Nein weiter zu: Frage 03.2.6

Frage: 03.2.5

Wenn ja, was ist operiert worden?

Frage: 03.1

Haben Sie andere Erkrankungen?

Zuckerkrankheit

Bösartige Erkrankung

Erhöhter Blutdruck

Sonstige

Punkt: 04

Daten zu den Medikamenten

Frage: 04.1

Nehmen Sie regelmäßig Medikamente ein?

Ja

Nein

Wenn Nein weiter zu: Frage 05.1

Frage: 04.1.1

Wenn ja, Medikamente für

Herzrhythmus

Verdauungsenzyme

Blutverdünnung

Eisen

Bluthochdruck

Stuhleindickung

Andere:

Punkt: 05

Verstorbene Patienten

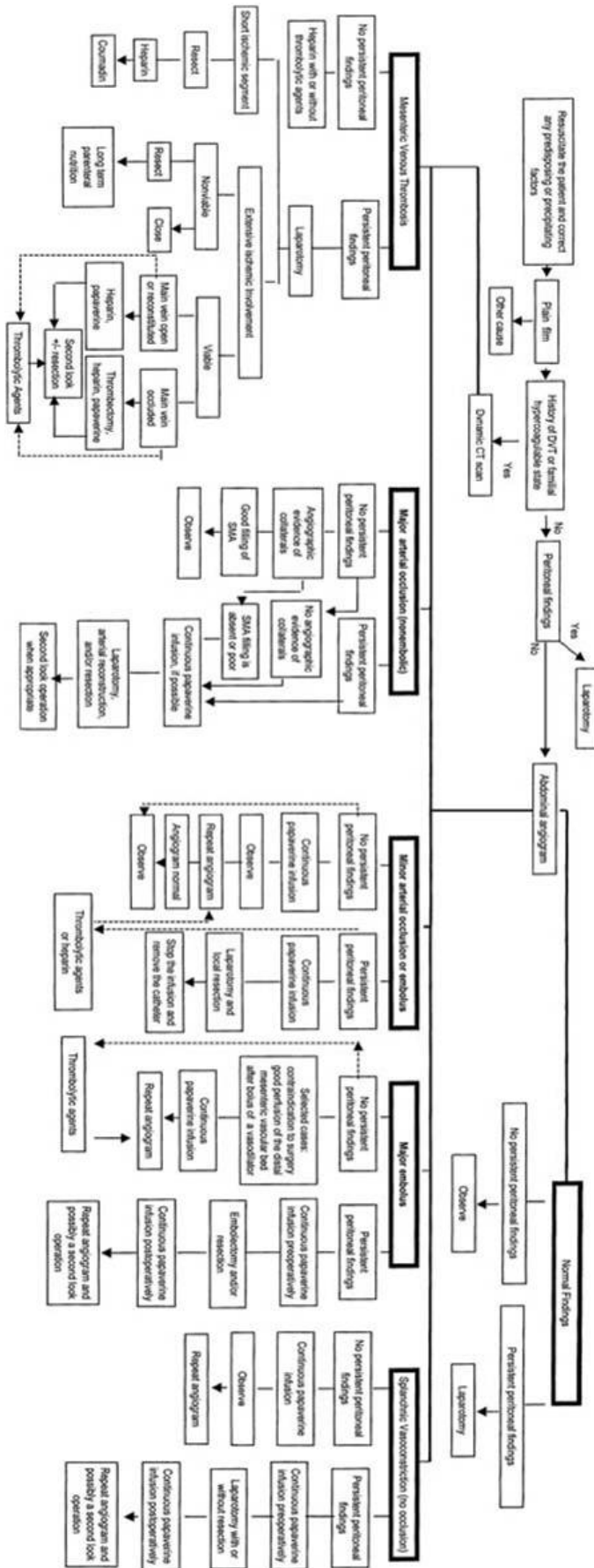
Frage: 08.1

Wann ist der Patient verstorben?

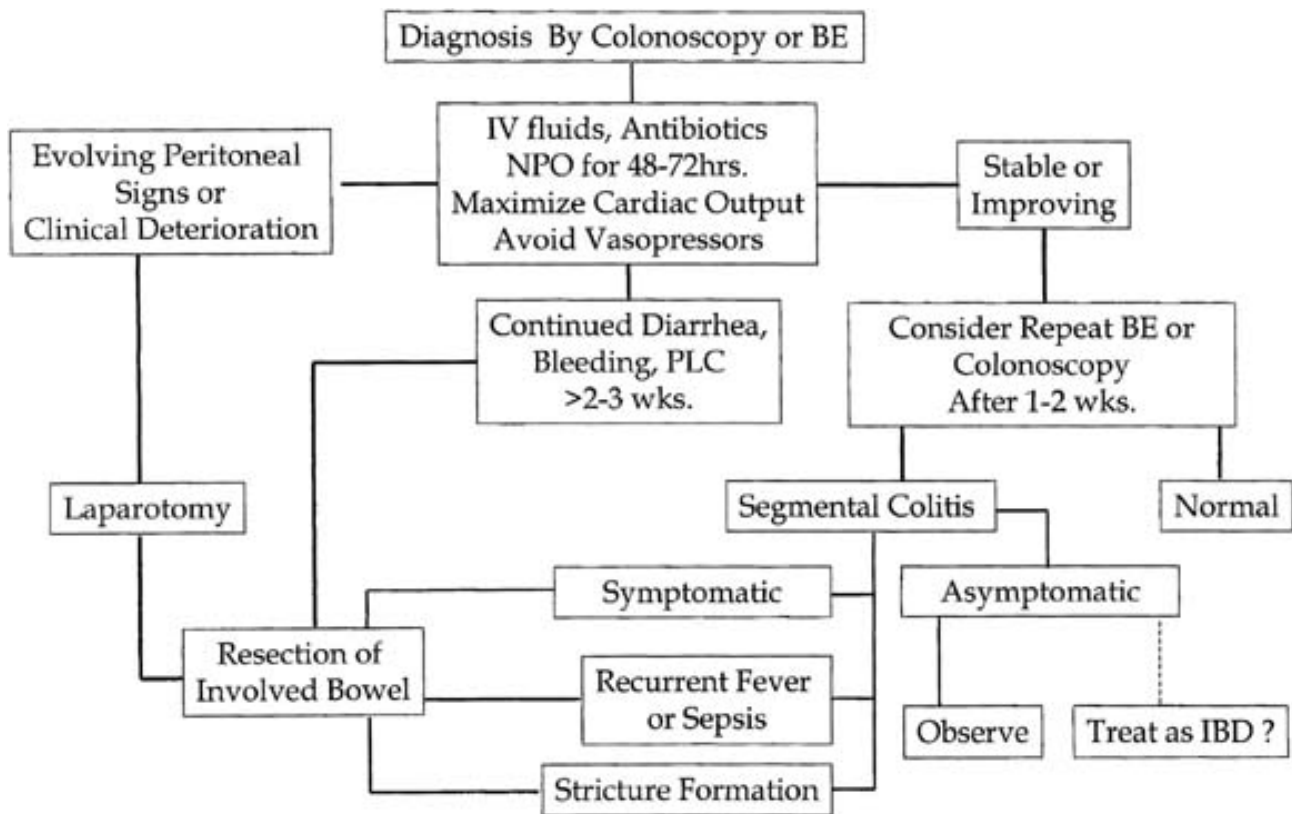
Frage: 08.2

Woran ist der Patient verstorben?

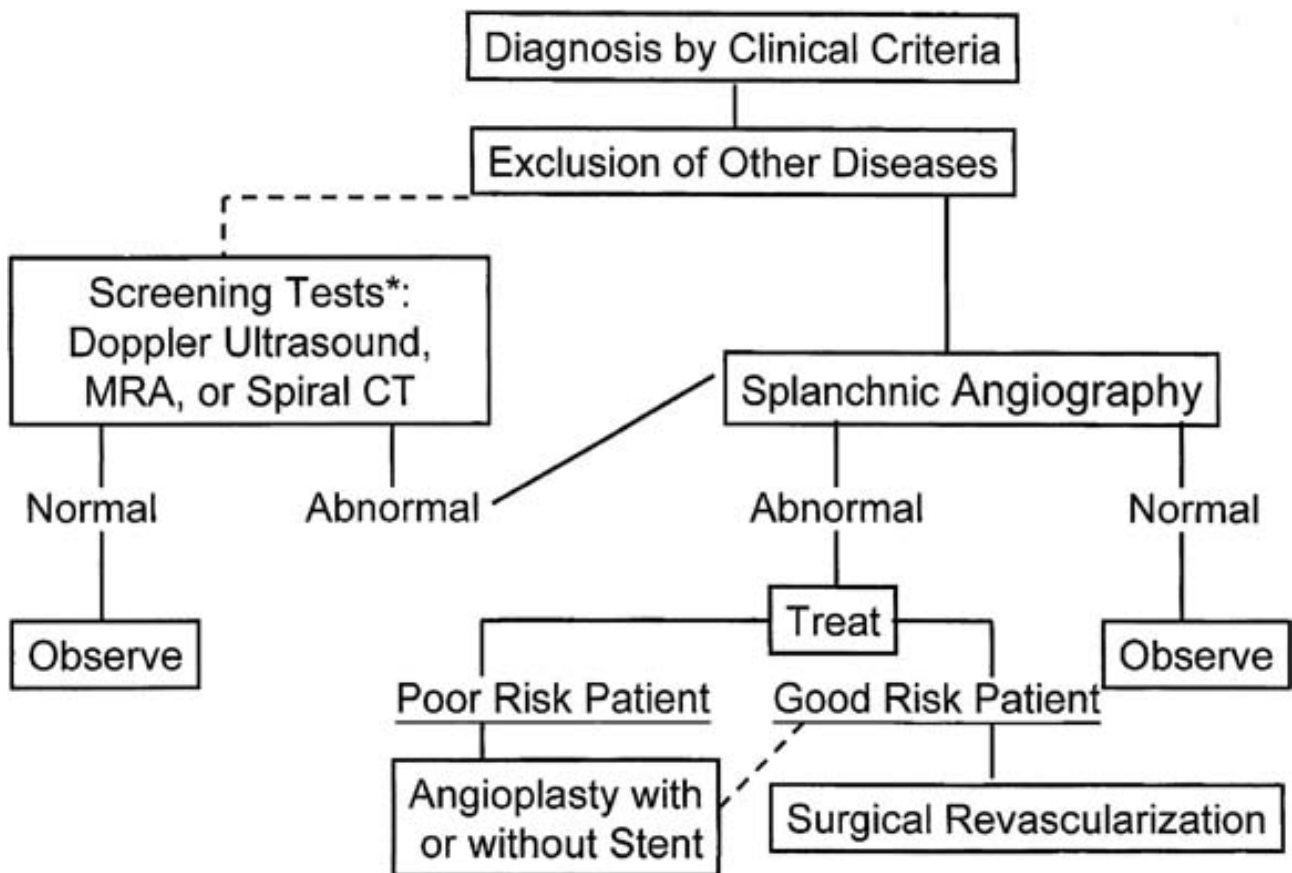
8.5 AGA-Algorithmus zur Behandlung von Patienten mit akuter mesenterialer Ischämie



8.6 AGA-Algorithmus zur Behandlung von Patienten mit chronischer Mesenterialischämie



8.7 AGA-Algorithmus zur Behandlung von Patienten mit non-occlusive mesenteric ischemia



8.8 Prinzip der Diagnoseverfahren, welche auf den Verzehr einer Testmahlzeit beruhen

Der Test zur Diagnostik von chronischen Mesenterialischämien basiert auf folgende Erkenntnisse:

- der intraluminale CO₂-Partialdruck ist mit dem CO₂-Partialdruck der Darmwand im Gleichgewicht
- in einer Flüssigkeit eingebettetes CO₂ in einem Tonometer mit einer semipermeablen Membran führt nach einer Zeit zu einem Gleichgewicht mit dem CO₂-Partialdruck intraluminal und so indirekt auch mit dem CO₂ Partialdruck in der Darmwand.
- Nimmt man an, dass die Kohlensäure die sich in der Darmwand befindet in der gleichen Konzentration vorliegt, wie in dem arteriellen Blut, welches die Kohlensäure in die Darmwand transportiert, kann man die gemessenen Werte (Tonometer und Darmwand) in die Henderson-Hasselbalch'sche Gleichung einbringen, und errechnet so den pH Wert der Darmwand [7].

Um diesen Test durchzuführen, muss man ein Tonometer im Jejunum platzieren, um den pH-Abfall, welcher durch eine Ischämie nach Verzehr einer Testmahlzeit ausgelöst wird, zu messen. Boley et al. konnten zeigen, daß - bei bestehen einer chronischen Mesenterialischämie - es nach dem Verzehr einer Testmahlzeit zu einem intraluminalen pH-Abfall kommt, und dieser mit der Schmerzangabe der Patienten korreliert [7].

Weitere ältere Tests zur Diagnose einer chronischen Mesenterialischämie sind der D-Xylose Provokationstest von Stanley und Fry, und der Intestinale Sauerstoffverbrauchstest von Hansen. Diese Testverfahren konnten sich nicht im klinischen Alltag etablieren.

9 Curriculum vitae

Persönliche Daten

Geburtstag und -ort: 26.11.1974, München (Deutschland)
Nationalität: Deutsch
Familienstand: verheiratet (2001), 2 Kinder (2002, 2004)

Assistenzarzt

Seit Juni 2004 Klinik für Chirurgie und chirurgische Onkologie,
Charité Universitätsmedizin Berlin Campus Buch
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. Dr. h.c. P.M. Schlag

Arzt im Praktikum

Dezember 2002 **Akademisches Lehrkrankenhaus Neuperlach**, München
bis (Deutschland) 1. Chirurgie
Mai 2004 Chefärzte Prof. Dr. B. Günther, Dr. R. Ruppert

Universitätsausbildung

1996 - 2002 **Ludwig-Maximilians-Universität**, München (Deutschland)
Medizinische Fakultät; Abschluß des Studiums: Nov. 2002
Oktober 2000 **Hospital de Guarayos**, Ascension (Bolivien)
Arbeit als Famulant
März 2000 Arbeit als Famulant in einer chirurgischen Praxis, München
(Deutschland)
August 1999 **Hospital de Talcahouano**, Concepcion (Chile)
Arbeit als Famulant in der Notaufnahme
März 1998 **Akademisches Lehrkrankenhaus Neuperlach**, München
(Deutschland) Arbeit als Famulant in der Chirurgie
April 1997 **Akademisches Lehrkrankenhaus Neuperlach**, München
Oktober 1996 (Deutschland) Arbeit als Krankenpfleger

Wehrdienst

Juli 1995 - Juni 1996 Hochgebirgsjägerzug GebJgBtl 232 , Berchtesgaden
(Deutschland) (Gebirgsjäger)

Schulbildung

1985 - 1995 **Luisengymnasium**, München (Deutschland)
Abschluß: Abitur 1995
1984 - 1985 Hauptschule Höhenkirchen (Deutschland)
1980 - 1984 Grundschule, Aying (Deutschland)

Medizinische Kurse und sonstige Aktivitäten

Februar 2005 Seminarkongress: Interdisziplinäre Intensivmedizin
Februar 2004 Fachkundenachweis „Rettungsdienst“

Munich-Harvard Alliance, München (Deutschland)

Januar 2001 Kurs über neurologische und psychiatrische Erkrankungen
Juli 2000 Kurs über Notfallmedizin und chirurgische und orthopädische
Erkrankungen
Juli 1999 Kurs über Immunologie und Infektionskrankheiten
November 1998 Kurs über kardiovaskuläre Erkrankungen

Oktober 1999 Besteigung des **Illampu** (6384m) in den bolivianischen Anden
Juli-Oktober 1996 Besteigung des **Nevado Rasac** (6040m) und des **Huayna
Potosi** (6088m) in den bolivianischen und peruanischen Anden

Sprachen

Deutsch: Muttersprache
Französisch: Muttersprache
Englisch: Fließend in Wort und Schrift
Spanisch: Gute Kenntnisse