

Aus der Abteilung für Allgemein, Viszeral-, Gefäß- und Transplantationschirurgie der
Chirurgischen Universitätsklinik Rostock

Direktor: Prof. Dr. med. Clemens Schafmayer

**Akute mesenteriale Ischämie:
Klinik - Prognose - Lebensqualität
Eine retrospektive Analyse nach chirurgischer Therapie
der Jahre 2008 – 2016**

Inauguraldissertation

zur

Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin

der Medizinischen Fakultät

der Universität Rostock

vorgelegt von

Manuela Neese

Geboren am 27.04.1973 in Bützow

Rostock, August 2021

Dekan: Prof. Dr. med. Emil Christian Reisinger
Erstgutachter: PD Dr. med. Maria Witte
Zweitgutachter: Prof. Dr. med. Georg Lamprecht
Drittgutachter: Prof. Dr. med. Andreas Pascher

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Theoretische Grundlagen | 2 |
| 2.1 | Definition, Einteilung und Epidemiologie | 2 |
| 2.1.1 | Definition | 2 |
| 2.1.2 | Einteilung | 3 |
| 2.1.3 | Epidemiologie..... | 5 |
| 2.2 | Historie..... | 6 |
| 2.3 | Deskriptive Anatomie und Pathophysiologie..... | 7 |
| 2.3.1 | Anatomie | 7 |
| 2.3.2 | Pathophysiologie | 11 |
| 2.4 | Klinik und Diagnostik..... | 14 |
| 2.4.1 | Klinik | 14 |
| 2.4.2 | Diagnostik | 16 |
| 2.5 | Therapie | 19 |
| 2.6 | Prognose und Quality of Life (QoL)..... | 21 |
| 3 | Fragestellung | 23 |
| 4 | Material und Methoden..... | 25 |
| 4.1 | Datenerfassung | 25 |
| 4.2 | Patientengut..... | 28 |
| 4.3 | Statistische Auswertung | 28 |
| 5 | Ergebnisse | 30 |
| 5.1 | Epidemiologische Faktoren..... | 30 |
| 5.1.1 | Geschlechtsverteilung | 30 |
| 5.1.2 | Altersverteilung | 31 |
| 5.2 | Ätiologie und Verschlusstypen..... | 32 |
| 5.3 | Risikofaktoren und prädisponierende Erkrankungen | 32 |
| 5.4 | ASA-Score | 35 |
| 5.5 | Klinik | 36 |
| 5.5.1 | Symptomatik und klinische Untersuchungsbefunde | 36 |
| 5.5.2 | Labor | 37 |
| 5.5.3 | Bildgebung | 38 |
| 5.6 | Operative Therapie | 39 |
| 5.6.1 | Operationszeitpunkt nach Klinikaufnahme | 39 |
| 5.6.2 | Explorationslaparotomie | 41 |
| 5.6.3 | Darmresektionen..... | 41 |
| 5.6.4 | Vaskuläre Rekonstruktion | 42 |
| 5.6.5 | Kombination Gefäßrekonstruktion und Darmresektion..... | 43 |
| 5.6.6 | Resektionslänge und Lokalisation | 44 |
| 5.6.7 | Rekonstruktion nach Resektion..... | 45 |
| 5.6.8 | Anteil der Patienten mit Stoma-Anlage | 46 |
| 5.6.9 | Re-Laparotomien | 47 |
| 5.7 | Postoperative Komplikationen | 48 |

| | | |
|------|--|--------|
| 6 | Verlauf und Mortalität | 50 |
| 6.1 | Aufenthaltsdauer..... | 50 |
| 6.2 | 30-Tage-Mortalität in Abhängigkeit von der Verschlussart | 50 |
| 6.3 | Abhängigkeit der Mortalität vom Aufnahmezeitpunkt bis Operationszeitpunkt .. | 52 |
| 6.4 | Abhängigkeit der Mortalität von der Art der chirurgischen Therapie | 54 |
| 6.5 | Abhängigkeit der Mortalität von der Resektionslänge | 56 |
| 6.6 | Abhängigkeit der Mortalität von der Stoma-Rückverlagerung..... | 57 |
| 6.7 | Langzeitüberleben..... | 58 |
| 7 | Spätergebnisse | 61 |
| 8 | Quality of Life | 63 |
| 9 | Diskussion | 65 |
| 9.1 | Zielsetzung | 65 |
| 9.2 | Inzidenz, Alter und Geschlecht | 65 |
| 9.3 | Risikofaktoren, Prädiktoren und Symptome | 68 |
| 9.4 | Labor und apparative Diagnostik | 71 |
| 9.5 | Revaskularisation und Resektion..... | 76 |
| 9.6 | Kontinuitätsresektion versus Stoma-Anlage | 79 |
| 9.7 | Mortalität, Prognose und QoL..... | 85 |
| 10 | Zusammenfassung | 94 |
| 11 | Anhang | VII |
| 11.1 | Follow-up-Fragebogen..... | VII |
| 11.2 | Ausgelagerte Tabellen | X |
| 12 | Literaturverzeichnis | XII |
| 13 | Abbildungverzeichnis | XXVI |
| 14 | Tabellenverzeichnis | XXVIII |
| 15 | Danksagung | XXIX |
| 16 | Lebenslauf | XXX |
| 17 | Thesen zur Dissertation..... | XXXII |
| 18 | Eidesstattliche Erklärung | XXXIII |

Abkürzungsverzeichnis

| Abkürzung | Bedeutung |
|------------------|---|
| Abb. | Abbildung |
| AGA | American Gastroenterological Association |
| AMI | Akute mesenteriale Ischämie |
| AMi | Arteria mesenterica inferior |
| AMS | Arteria mesenterica superior |
| ARDS | Acute Respiratory Distress Syndrome |
| Art. | Arteria |
| art. | Arteriell |
| ASA | American Society of Anesthesiologist |
| BMI | Body-Mass-Index |
| bzw. | Beziehungsweise |
| ca. | Circa |
| CRP | C- reaktives Protein |
| DGG | Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie |
| DSA | Digitale Subtraktionangiographie |
| EAMI | Embolische akute mesenteriale Ischämie |
| et al. | et alii/aliae/alia |
| etc. | et cetera |
| FKDS | Farbcodierte Duplexsonographie |
| geb. | Geboren |
| ggf. | Gegebenenfalls |
| Gpt/l | Giga-Partikel pro Liter |
| GST | Gluthation-S-Transferase |
| HRQoL | Health-Realated Quality of Life |
| HWZ | Halbwertzeit |
| HZV | Herzzeitvolumen |
| I-FABP | Intestinal Fatty Acid - binding - Protein |
| LDH | Lactatdehydrogenase |
| mg/l | Milligramm/Liter |
| mmol/l | Millimol/Liter |
| MRT | Magentresonanztomographie |
| MS-KM-CT | Kontrastmittelgestützte Mehrzeilen-Spiral- Computertomographie |

| | |
|----------|--|
| MVT | Mesenterialvenenthrombose |
| n | Anzahl |
| NOMI | Non-okklusive mesenteriale Ischämie |
| PCT | Procalcitonin |
| QoL | Quality of Life |
| Swedvasc | Swedish vascular registry |
| Tab. | Tabelle |
| TAMI | Thrombotische arterielle mesenteriale Ischämie |
| TC | Truncus coeliacus |
| TIA | Transischämische Attacke |
| VAMI | Venöse akute mesenteriale Ischämie |
| Ven. | Vena |
| ven. | Venös |
| vs. | Versus |

1 Einleitung

*Occlusion of the mesenteric vessel is
regarded as
one of those conditions of which
the diagnosis is impossible,
the treatment almost useless
and the prognosis hopeless.
Dr. Apollo John Cokkinis (1895 – 1971)*

Obwohl dieses Krankheitsbild seit Jahrhunderten bekannt ist und seit mehr als 50 Jahren intensiver Forschung unterliegt, zeigt sich eine fast unverändert hohe Letalität von 60 – 90 % (Block et al. 2008; Kassahun et al. 2008; Debus ES et al. 2010; Kortmann & Klar 2005; Park et al. 2002). Damit hat, fast 100 Jahre später, der Defätismus dieses Zitates, so gut wie nichts an Aktualität verloren. Trotz der rasanten Weiterentwicklung im Bereich der medizinischen Diagnostik, umfangreicher arterieller Interventions- und Rekonstruktionsmöglichkeiten sowie besseren intensivmedizinischen Behandlungsoptionen ist es nur einigen hochspezialisierten Zentren gelungen die Letalität auf 40 – 50 % zu senken (Nuzzo et al. 2019). Damit ist und bleibt die mesenteriale Ischämie ein gefürchtetes Krankheitsbild und stellt auch in der Gegenwart eine enorme Herausforderung für die Ärzteschaft dar.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Definition, Einteilung und Epidemiologie

2.1.1 Definition

Die akute **arterielle Mesenterialischämie (AMI)** ist definiert als ein Missverhältnis zwischen der aktuell erforderlichen und der tatsächlichen Darmdurchblutung, in dessen Folge es zur insuffizienten Sauerstoffversorgung der Zellen und deren Schädigung kommt (Kopp et al. 2009). Damit können diese den metabolischen Anforderungen der Viszeralorgane nicht mehr gerecht werden (Clair & Beach 2016). Die so entstandenen Schädigungen reichen von einer reversiblen Mukosaulzeration bis hin zur Totalgangrän. Das Ausmaß der intestinalen Durchblutungsstörung und damit Schädigung des Darms ist abhängig von Typ und Anzahl der okkludierten Gefäße, von der Genese des Verschlussprozesses, der Dauer der Ischämiezeit und der Qualität der Kollateralen (Horsch et al. 1983). Der komplette oder partielle Verschluss betrifft bei der akuten mesenterialen Ischämie in 40 – 85 % die Arteria (Art.) mesenterica superior (AMS).

Die **Mesenterialvenenthrombose (MVT)** ist definiert als ein kompletter oder partieller Verschluss der mesentericoportalen Gefäßachse. Am häufigsten ist das Stromgebiet der Vena (Ven.) mesenterica superior (VMS) betroffen (Kumar et al. 2001). Eine isolierte und/oder gleichzeitige Thrombose der Ven. mesenterica inferior (VMI) gilt mit weniger als 10 % als selten (Oldenburg et al. 2004). Reicht der thrombotische Verschluss bis in die Arkaden und deren Endgefäße (Haage et al. 2002), sind Verläufe von spontaner Rekanalisierung (Luther 2001) bis hin zum transmuralen Infarkt möglich. Konsekutiv kann sich aufgrund der Hämostase in den zuführenden Mesenterialarterien häufig eine Mesenterialarterienthrombose entwickeln. Ein isolierter Verschluss einer Strombahn der VMS wird oft ausreichend gut durch die Kollateralen kompensiert, und führt damit nicht zu einer Schädigung der Darmwand. Ergibt sich der Verschluss eines zusätzlichen Stromgebietes, wie das der Ven. portae, kommt es zur venös bedingten Dünndarminfarzierung (Klar et al. 2012).

2.1.2 Einteilung

Entsprechend der betroffenen Gefäße werden die mesenterialen Durchblutungsstörungen in zwei große Hauptgruppen (Abb. 1) unterschieden: arteriell (art.) und venös (ven.).

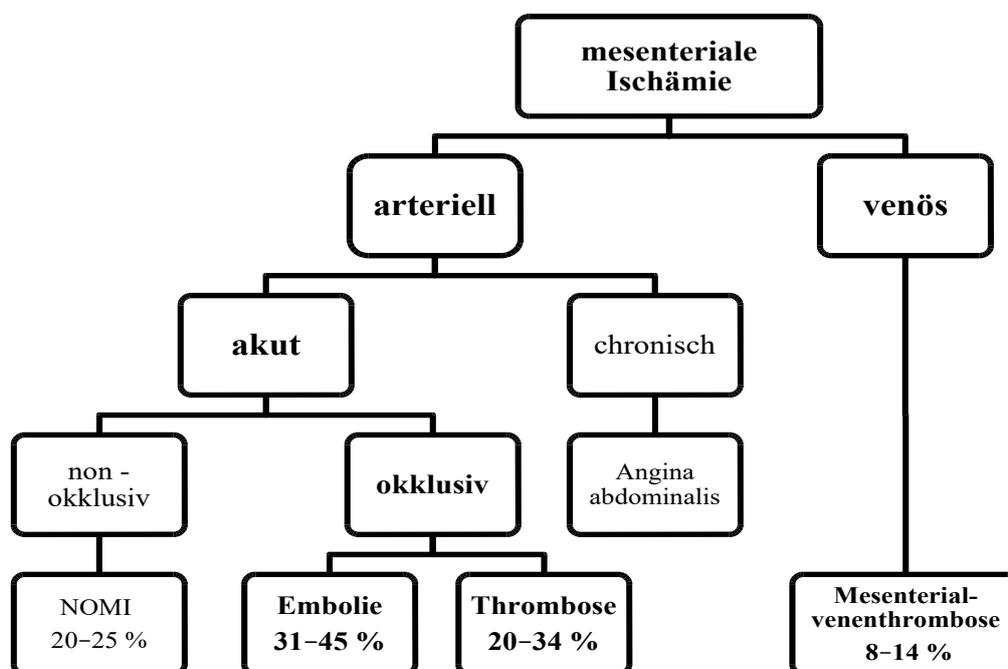


Abb. 1: Formen der mesenterialen Ischämien (mod. nach Lock 2002) und deren Häufigkeit (n. Eckstein 2003)

Die Unterteilung der **art. Ischämien** unterliegen vielfältigen Gesichtspunkten. Zeitlich betrachtet, treten sie als akutes oder chronisches Krankheitsbild auf (Lock 2002; Paetzel et al. 2006). Die akute oder primäre Verlaufsform wird durch die Einschränkung der vaskulären Zirkulation hervorgerufen (Lock 2002). Zusätzlich wird die primäre Form nach der Verschlussart, okklusiv oder non-okklusiv, differenziert. Die okklusive Form ist bedingt durch einen Verschluss oder Verlegung eines oder mehrerer zuführender Gefäße. Die non-okklusive Form (NOMI) ist eine funktionell-spastische Funktionsstörung des gesamten mesenterialen Stromgebietes, begründet auf einer Hypotension mit daraus folgender Minderdurchblutung aufgrund systemischer Ursachen, wie zum Beispiel kardiogener Schock, Intensivtherapie und Sepsis. Oft vorausgegangen sind dem Ereignis kardiochirurgische oder aortale Gefäßrekonstruktionen. Die sekundäre Verlaufsform entsteht auf dem Boden einer Verlegung der mesenterialen Gefäßabgänge durch seltenere Ereignisse wie externe

Kompression durch intraabdominal gelegene, raumfordernde Tumoren, Strangulation des Mesenteriums durch Volvulus oder Adhäsionen sowie Aortendissektionen oder -aneurysmata. Seltener Ursachen sind primäre (Morbus Takayasu, Wegener-Granulomatose, Panarteriitis nodosa) und sekundäre (Endangitis obliterans, Lupus erythematoses, Dermatomyositis, Rheumatoide Vaskulitis, radiogene und Rejektionsvaskulitis nach Organtransplantationen) Vaskulitiden sowie fibromuskuläre Hyperplasien und Kollagenosen (Paes et al. 1988).

Die akuten art. Verschlüsse sind die häufigste Ursache mesenterialer Ischämien und machen einen Anteil von 50 – 70 % aller Formen aus. Davon beruhen ca. 31 – 45 % auf einer embolischen (EAMI) und 20 – 34 % auf einer thrombotischen (TAMI) Genese (Eckstein 2003). Obwohl die Differenzierung zwischen EAMI und TAMI aus heutiger Sicht einen großen Einfluss auf die Wahl des therapeutischen Vorgehens hat, ist die Unterscheidung weder durch die Art der Vorerkrankungen oder Erhebung der Risikofaktoren noch durch den klinischen Aufnahmebefund als durch die Art und Dauer der Symptome verlässlich möglich (Riemenschneider et al. 1987).

Aufgrund des pathomorphologischen Substrats hat sich die Einteilung in vier Hauptgruppen bewährt: EAMI, TAMI, MVT und NOMI. In den letzten Jahrzehnten entwickelte sich eine Ursachenverschiebung zugunsten der art. Thrombose (Luther et al. 2002). Ursächlich dafür ist der demographische Wandel mit zunehmenden Anstieg hoher Altersgruppen und deren Komorbiditäten und damit einhergehend sklerosierenden Gefäßwandprozessen (Wolf & Henne-Bruns 2003).

Die **MVT** lässt sich in die primäre/idiopathische und sekundäre Thrombose unterteilen. Die primäre Thrombose tritt spontan auf und ist nicht mit anderen Erkrankungen oder Ätiologien vergesellschaftet (Acosta et al. 2008). Die Häufigkeit liegt bei 25 – 55 %. Den sekundären Thrombosen liegt ein vielfältiges Spektrum möglicher Ursachen zugrunde (**siehe Anhang 11.2 Tab. 19**). Die häufigsten prädisponierenden Faktoren sind Hyperkoagulopathien und Thrombophilie (Morasch et al. 2001), gefolgt von entzündlichen und infektiösen Prozessen viszeraler Organe, die eine progredient appositionelle Thrombose verursachen können. Im Gegensatz dazu verursachen lokal invasive oder auch traumatische Ursachen im Oberbauch eher deszendierende Thrombosen der mesentericoportalen Achse (Luther 2001). Aufgrund der verbesserten Diagnostik der Hyperkoagulopathien in den letzten Jahren sind primäre Thrombosen regredient (Brunaud et al. 2001). Insgesamt machen MVT einen Anteil von 8 – 14 % aller mesenterialen Durchblutungsstörungen aus (Hirner et al. 1987).

Unterscheidet man die MVT nach ihrem zeitlichen Verlauf, werden akute und chronische Formen unterschieden. Diese Einteilung richtet sich nach dem Beginn der Symptome. Berichten die Patienten über ein Symptomintervall < 4 Wochen, wird das Ereignis als akute mesenteriale Thrombose definiert. Alle längeren Verlaufsformen sind per definitionem chronisch (Acosta et al. 2008).

2.1.3 Epidemiologie

Die Diagnose des akuten Abdomens ist eines der wichtigsten viszeralmedizinischen Krankheitsbilder der Notaufnahmen in Deutschland und weltweit. Da es sich um einen lebensbedrohlichen Zustand handelt, der eine große Anzahl an Differentialdiagnosen vereint, bedarf es der zügigen Abklärung. Erforderlich hierfür ist: ein hohes Maß an klinischer Erfahrung, der Einsatz gezielter apparativer Notfalldiagnostik mit Vermeidung zeitkonsumierender diagnostischer Verfahren, sowie eine schnelle Festlegung des multimodalen Therapiekonzeptes und dessen Umsetzung. Der Zeitfaktor bleibt damit die größte Herausforderung (Kortmann & Klar 2005; Ritz & Buhr 2011). Erschwerend kommt hinzu, dass es sich bei der AMI mit einer Erkrankungshäufigkeit von nur 10/100.000 Einwohner (Wolf & Henne-Bruns 2003), das entspricht ca. 8000 Patienten pro Jahr in Deutschland, um eines der seltenen Krankheitsbilder handelt. Das Durchschnittsalter der Patienten mit **Mesenterialarterienverschluss** liegt bei 75 Jahren, das Verhältnis Männer : Frauen ist 1 : 1,5 (Endean et al. 2001). Bei nur ca. 0,5 – 1 % der Patienten mit akutem Abdomen ist eine AMI ursächlich (Luther et al. 1996; Brandt & Boley 2000; Kniemeyer et al. 2002; Eckstein 2003; Klar et al. 2012) . Allerdings steigt bei Patienten über 70 Jahren die Häufigkeit auf 10 % an (Klar et al. 2012). Für das Jahr 2015 gab die Gesundheitsberichterstattung des Bundes 2486 Todesfälle an, deren Ursache eine AMI zugrunde lag (GBE 2015). Die Dunkelziffer der Patienten, welche an einer mesenterialen Durchblutungsstörung versterben, wird allerdings deutlich höher eingeschätzt. So zeigte eine schwedische Studie zwischen 1970 und 1982 mit rund 30.000 Autopsien, dass nur bei ca. einem Drittel der Patienten, die Diagnose vor dem chirurgischen Eingriff bzw. vor dem Tod gestellt wurde (Acosta et al. 2004). Lembecke beschrieb ebenfalls, dass ca. 60 % aller EAMI erst post mortem diagnostiziert werden (Lembecke 1990). Da die Sektionsfrequenz in Deutschland bei nur 1 – 2 % liegt, ist eine valide Aussage kaum möglich.

Auch die MVT zählt mit einer Inzidenz von 2,7/100.000 Einwohnern (Bischoff 2016) zu den seltenen, aber potentiell lebensbedrohlichen Krankheitsbildern bei einer Mortalitätsrate von 20 – 34 % (Brunaud et al. 2001; Morasch et al. 2001). Der Anteil an allen mesenterialen Ischämien beträgt 1,5 – 6,2 % (Rhee et al. 1994; Kumar & Kamath 2003). Das Durchschnittsalter wird in der Literatur mit 43 – 55 Jahren deutlich jünger als bei den arteriellen Verschlüssen angegeben, bei einem um das zwei- bis dreifach erhöhtem Erkrankungsrisiko für die männliche Bevölkerung (Warshauer et al. 2001).

2.2 Historie

Die ersten Aufzeichnungen über Mesenterialarterienverschlüsse finden sich im 15. Jahrhundert. Der Anatom und Pathologe Antonio Benivieni (1440 – 1502) beschreibt in seinem Buch *De abditis nonnullis ac mirandis morborum et sanationum causis* sklerotische Gefäßläsionen und Verkalkungen der Arterien des Intestinums (Benivieni 1507). Giovanni Battista Morgagni (1682 – 1771) dokumentiert 1761 im Obduktionsbericht einer Patientin, die an einer schleichenden obstipierenden Erkrankung verstorben war: „Die meisten dünnen Gedärme sahen blaurot aus“; sowie den auffällig „blutwasserfarbenen Aszites“. Allerdings gelang es ihm damals noch nicht, die verschiedenen Grade der mesenterialen Ischämie aufzudecken. In den folgenden Jahrzehnten wurde die Medizin immer mehr einer naturwissenschaftlichen Betrachtungsweise unterworfen. Rudolf Virchow (1821 – 1902) führte die Thrombose-Embolie-Theorie ein und deckte 1854 den Kausalzusammenhang zwischen dem plötzlichen Verschluss der AMS und einer Darmgangrän auf. Ein weiterer Pionier in der Aufklärung dieses Erkrankungsbildes war Carl Gerhardt (1833 – 1902), der spätere Direktor der II. Medizinischen Klinik der Berliner Charité. Dieser verfasste 1863 den Artikel *Embolie der Arteriae mesentericae*, in dem er sowohl die häufige kardiale Ätiologie als auch die tödliche Darmnekrose als morphologische Ischämiefolge beschrieb. 1875 konnte durch Moritz Litten (1845 – 1907) an arteriellen Ligaturexperimenten von Viszeralarterien beim Hund gezeigt werden, welche Konsequenzen die Unterbrechung der art. Blutzufuhr hat. Der Amerikaner John W. Elliot (1852 – 1925) lieferte 1895 die Erstbeschreibung der erfolgreichen Resektion eines infarzierten Darmanteils (Elliot 1895; Boley et al. 1997). Er ließ die Mesenterialgefäße völlig unberührt und führte nur Resektionen durch. Über Jahre blieb dies die einzige Therapieoption (Ottinger 1978). Durch die Entwicklung der

Angiographie 1928 und die Einführung von Heparin 1935 mit dem Nachweis des positiven Effekts auf das Überleben der Patienten mit mesenterialer Ischämie (Murray 1940), sowie die Einführung der selektiven Katheterangiographie 1953 durch schwedischen Radiologen Sven - Ivar Seldinger (1921 – 1998) gerieten die Mesenterialarterien wieder in das klinische Interesse.

Der texanische Pathologe Norman Ende (geb. 1924) beschrieb im Jahre 1958 eine Durchblutungsstörung am Darm, die weder durch art. noch ven. Gefäßverschlüsse verursacht wird. Der Begriff der NOMI war geprägt und damit entstanden neue pathophysiologische Vorstellungen über die Genese des Darminfarktes.

Die erfolgreiche Thrombektomie blieb dem russischen Chirurgen Yakov B. Ryvlin 1943 noch versagt. Aber dem Kanadier Alan A. Klass (1907 – 2000) gelang 1950 nach Längsarteriotomie eine direkte Embolektomie. Ein weiterer Meilenstein in der Behandlung der akuten Gefäßverschlüsse war 1963 die Erfindung des Ballonkatheters durch den amerikanischen Chirurgen Thomas J. Fogarty (geb. 1934). Damit war nun die Möglichkeit einer indirekten Entfernung von Blutgerinnseln eröffnet worden. 1980 wurde durch den Schweizer Jörg Furrer (geb. 1942) die perkutane transluminale Angioplastie als ein weiterer Fortschritt der interventionellen Therapiemöglichkeiten eingeführt (Furrer et al. 1980).

2.3 Deskriptive Anatomie und Pathophysiologie

2.3.1 Anatomie

Die komplette art. Blutversorgung des Gastrointestinaltraktes erfolgt aus der Pars abdominalis der Aorta (Abb. 2), aus welchem nach ventral in unterschiedlichen Etagen drei unpaare Äste abgehen. Diese Äste sind der Truncus coeliacus (TC), die AMS und die Arteria mesenterica inferior (AMi).

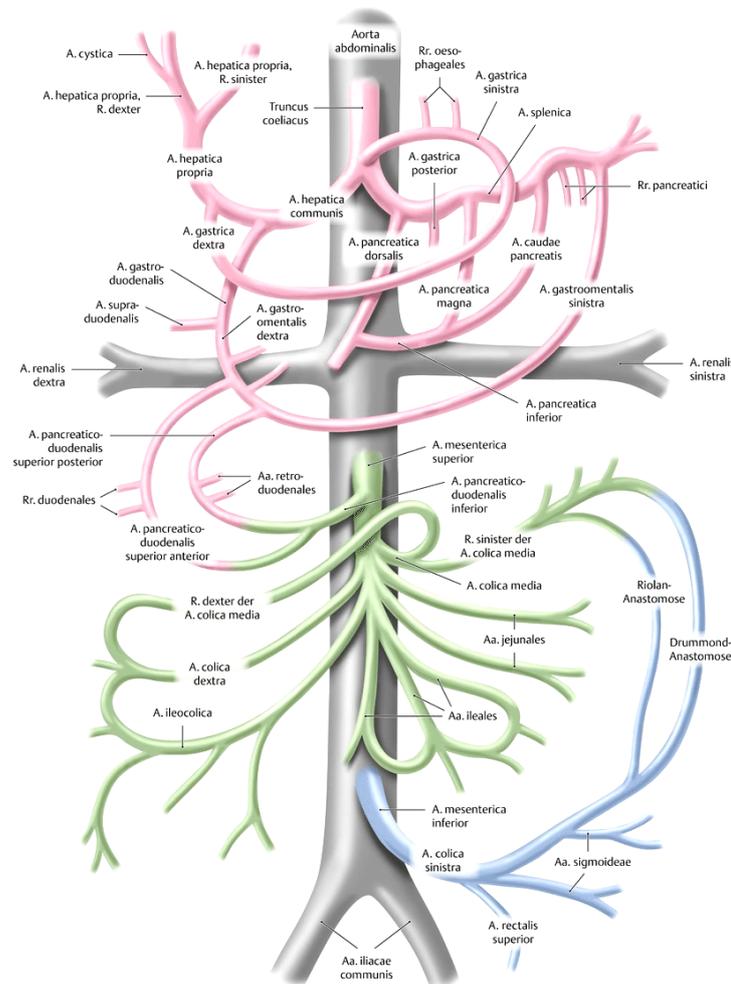


Abb. 2: Aorta abdominalis und ihre 3 unpaaren Hauptäste (Schünke et al. 2015)

Der **TC** (= Tripus Halleri) geht als erster Ast auf Höhe des 12. Brustwirbels ab und teilt sich nach 1 cm in seine drei Hauptäste auf: Art. hepatica communis, Art. gastrica sinistra und Art. lienalis. Damit versorgt der TC den ganzen oberen Bauchraum arteriell (Waldeyer & Mayet 1993). Er trägt nicht direkt zur Durchblutung des Darms bei, ist aber indirekt durch die Verbindungen zur AMS ein wichtiger Kollateralweg.

Die **AMS** verlässt spitzwinklig, kurz unterhalb des TC auf Höhe des 1. Lendenwirbelkörpers die Aorta abdominalis. Sie hat den größten (Durchmesser 8 – 12 mm) und ist der wichtigste Ast für die Versorgung des Darms. Über die Art. pancreatoduodenalis inferior werden nicht nur der Pankreaskopf und Teile des Duodenums versorgt, sondern auch über die Äste Arteriae jejunales et ileales der komplette Dünndarm. Diese anastomosieren untereinander und bilden so die Arkaden 1. Ordnung. Aus diesen gehen dann weitere Arkaden hervor. Während man im

Jejunum meist nur Arkaden 1. Ordnung vorfindet (Lippert 2002) wird im Ileum das Maximum mit Arkaden 5. Ordnung (Arteriae marginales) erreicht. Dies sind die kleinsten angiographisch darstellbaren und chirurgisch erreichbaren Gefäße des Darms (Chow et al. 2002). Diese Arkaden sind nötig, um bei peristaltischen Bewegungen während der Verdauung einen kontinuierlichen Blutfluss zu gewährleisten. Es folgt die Art. ileocolica zur Versorgung des terminalen Ileums und des Zoekums. Durch die Art. colica dextra und Art. colica media werden zusätzlich das Colon ascendens und das Colon transversum bis zum Übergang zur linken Flexur (Cannon-Boehm-Punkt/Griffiths Punkt) mitversorgt (Debus et al. 2010).

Die **AMi** verlässt am weitesten distal auf Höhe des 3. Lendenwirbelkörpers, 3 – 5 cm proximal der Bifurkation, die Aorta abdominalis. Sie ist der schwächste Ast (Kaliber 3 – 5 mm) der drei unpaaren Baucharterien und versorgt nur ca. 10 % des Darms (Cappell 1998). Die AMi teilt sich in die Art. colica sinistra, Arteriae sigmoideae und in den funktionell stärksten Ast, die Art. rectalis superior (Luther 2001) auf. Die Art. rectalis superior bildet keine Arkaden, sondern ihre Endäste ziehen direkt und voneinander unabhängig ins Rektum. Dort anastomosieren sie mit den rektalen Ästen der Arteriae iliacae internae. Damit versorgt die AMi das distale Drittel des Colon transversums, das Colon descendens und sigmoideum sowie den größten Teil des Rektums (Drenckhahn et al. 2008).

Zwischen den drei art. Hauptstämmen existiert eine Vielzahl von Kollateralen, wodurch Durchblutungsstörungen zumindest teilweise kompensiert werden können (Abb. 3). Damit führen erst Ausfälle größerer oder zentraler Stromgebiete zu einer mesenterialen Ischämie (Ritz & Buhr 2011). Die im klinischen Alltag wichtigen Kollateralen sind:

1. **(do) Rio Branco-Anastomose:** direkte, rechtsseitige Verbindung zwischen TC und AMS über Arteriae pankreaticoduodenales superiores → inferiores
2. **Bühler-Anastomose:** direkte, linksseitig retropankreatisch verlaufende Verbindung zwischen TC und Art. colica media über eine persistierende Embryonalarterie
3. **Riolan-Anastomose:** inkonstante Verbindung zwischen AMS und AMi über Art. colica media/Ramus sinister → Art. colica sinistra/Ramus ascendens
4. **Drummond-Anastomose:** konstante, darmwandnahe Verbindung zwischen AMS und AMi über Art. colica media/Ramus sinister → Art. colica sinistra

5. **Sudeck-Anastomose:** Verbindung zwischen der AMi und Art. iliaca interna über Art. rectalis superior → Art. rectalis media

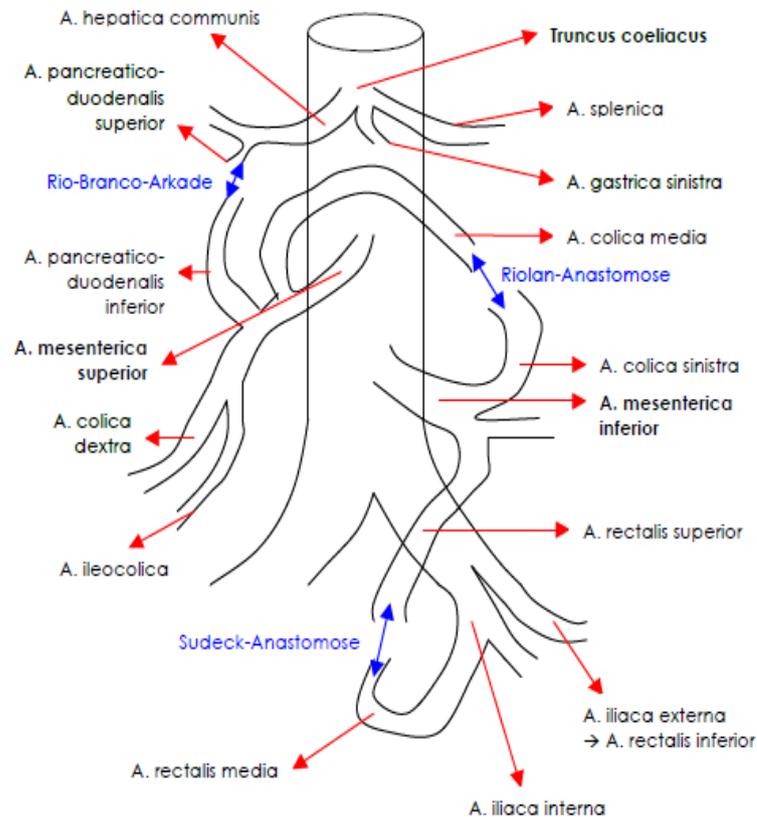


Abb. 3 Schematische Darstellung der 3 art. Hauptäste und deren Anastomosen (Netter et al. 2006)

Im Duodenum und Rektum treten nur selten ischämische Veränderungen auf. Gründe dafür sind die relativ geringe Organgröße und die meist gut ausgebildeten Kollateralen (Caspary & Stein 1999). Im Gegensatz dazu ist die Gefäßausstattung der linken Kolonflexur und des rektosigmoidalen Überganges eher spärlich, was diese Abschnitte zu Prädilektionsstellen für Darmischämien macht. Kornblith et al. bezeichneten verschiedene weitere weak spots, die aufgrund individueller Gefäßausstattung bei Minderdurchblutung zuerst symptomatisch werden, da sie als Endstromgebiete (= letzte Wiesen) am schnellsten zugrunde gehen (Kornblith et al. 1992).

Der **ven. Abfluss** folgt hauptsächlich dem Stromgebiet der Arterien. Die Drainage des Splanchnikusgebietes wird durch die VMI gewährleistet, welche in die Ven. lienalis mündet und sich mit der VMS zur Ven. portae vereint. Es bestehen auch auf der ven. Seite zahlreiche

Anastomososen zum systemischen Kreislauf, so dass fast jede Strombahn über die gastrischen, ösophagealen, renalen, lumbalen und pelvinen Venen umflossen werden kann.

2.3.2 Pathophysiologie

Unter normalen Bedingungen fließen 25 % des kardialen Outputs in das Versorgungsgebiet des Gastrointestinaltraktes (Betzler 1998). Dabei entfallen ca. 20 % auf den TC, ca. 12 % auf die AMS und ca. 5 % auf die AMi (Knichwitz et al. 2005). Zwei Drittel dieses Volumens wird für die Durchblutung der Mukosa genutzt (Wiesner et al. 2003). Die Blutflussregulationsbreite der AMS ist extrem variabel und kann postprandial bis auf 35 % des Herzzeitvolumens (HZV) ansteigen (Vollmar & Menger 2011).

Bei einem Abfall des systemischen Blutdrucks unter 70 mmHg können durch vermehrte Sauerstoffausschöpfung zusätzliche Reserven mobilisiert werden, um den Bedarf zu kompensieren. Der Verbrauch im Normalzustand ist gering, da lediglich 20 % der Arteriolen geöffnet sind (Wiesner et al. 2003). Diese unterliegen einer muskulösen und metabolischen Autoregulation, um die Durchblutung der Mukosa zu beeinflussen. Allerdings versagt dieser Kompensationsmechanismus ab einem systemischen Blutdruck von 40 – 45 mmHg und es kommt zur Ischämie des Darms (Bradbury et al. 1995). Der Blutdruck ist aber nur ein Faktor, der bei der Regulation der Darmdurchblutung eine Rolle spielt.

Die akute Durchblutungsstörung löst hypoxie- und reflexionsbedingt eine Kaskade von neuronalen, vaskulären, zellulären und endokrinen Reaktionen aus. Kurzfristig werden über die sympathischen Efferenzen der thorakalen Grenzstrangganglien die prä- und postokklusiven Gefäße reflektorisch verengt (Jänig & Häbler 2002) und damit verschiedene Mechanismen in Gang gesetzt. Hierzu zählt die Aktivierung der bedeutendsten vasokonstriktiven Faktoren Aldosteron II und Vasopressin, die zur Stimulierung der Aktivierung von Endothelin führen (MacDonald et al. 1992). Endothelin bewirkt die Vasokonstriktion der kleineren Mesenterialgefäße und hat einen Anstieg des Widerstandes in diesen zur Folge (Boley et al. 1997). Eine zusätzliche Ausschüttung von Adrenalin führt über die sympathomimetische Erregung der Rezeptoren des autonomen Nervensystems im Splanchnikusgebiet zur Vasokonstriktion des postkapillären Venenbettes, zur Steigerung des enteralen Muskeltonus mit Konstriktion der Arteriolen und damit zum Anstieg der Hypoxie in der Darmwand. Aufgrund des besonderen vaskulären Aufbaus der apikalen

Darmzottenabschnitte (Luther 2001) sind diese besonders gefährdet. Die Zottenspitzen sind wegen ihrer hohen Stoffwechselrate auf ein ausreichendes Sauerstoffangebot angewiesen (Knichwitz et al. 2005).

Die Ischämietoleranz des Dünndarm liegt bei 120 – 180 min (Lange 1989). Nach bereits 10 – 15 min sind einzelne Zellen oder Zellverbände irreversibel geschädigt. Aufgrund des hohen Differenzierungsgrades der Endothelzellen und Enterozyten und damit auch hohem Regenerationspotential, ist nach Beendigung der Hypoxie in dieser Phase eine Ausheilung im Sinne einer *restitutio ad integrum* möglich. Bleibt die Hypoxie über diesen kritischen Punkt hinaus bestehen, kommt es zu kapillären Permeabilitätsstörungen mit Ödem. Makroskopisch zeigen sich zunächst stippchenförmige, submuköse Einblutungen, die dann in flächige dunkelrote Innenschichtverfärbungen des Darms übergehen. Die intraoperative Beurteilung durch den Chirurgen kann sich in diesem Stadium, bei noch rosiger und gut durchbluteter Serosa, als schwierig erweisen (Schwilden 2006).

Bei einer kompletten Ischämie sind zwei Drittel der Dünndarmzotten nach 30 – 60 min zerstört. In Abhängigkeit von der Verschlussursache, dem Ausmaß der Ischämie sowie dem Ausprägungsgrad der Kollateralen, wird innerhalb von 60 – 120 min die Tunica muscularis hypoxisch geschädigt. Während der Darm in der Initialphase mit Hypermobilität und Spastizität reagiert, kommt es durch den anhaltenden Tonusverlust im Verlauf zur Ausbildung eines paralytischen Ileus und kurzzeitiger Schmerzlinderung. Eine originäre Ausheilung ohne Defekte ist in dieser Phase nicht mehr möglich. Nach weiteren 6 Stunden resultiert die transmurale Nekrose. Die mukosale Barriere bricht zusammen, gefolgt von der Hyperpermeabilität. Folglich penetrieren hochpathogene enterogene Keime in die freie Bauchhöhle und induzieren die Peritonitis. Das klinische Bild imponiert, abgesehen vom erneuten Aufflammen der Schmerzen, zusätzlich mit Fieber, Tachykardie und Hypotonie. Das Krankheitsbild mündet im septischen Multiorganversagen. Tab. 1 zeigt zeitlich abgestuft die Entwicklung der morphologischen Schädigung, welche durch die ischämiebedingten, pathophysiologischen Prozesse hervorgerufen wird.

Tab. 1 Stadien der Darmwandischämie bei kompletter Ischämie und ihre Prognose (mod. nach Wiesner et al. 2003; Luther 2001)

| | Zeit | Substrat | Prognose |
|------------------|--------------|---|---|
| Phase I | 5 - 20 min | Erosionen, Ulzerationen und Nekrosen auf die Mukosa beschränkt (Zell- und Zottenläsion) | Restitutio ad intergrum |
| Phase II | 20 - 120 min | Mukosa mit Muscularis mucosae sowie submukosale Schichten betroffen (Krypten- und Darmwandläsion) | Defektheilung mit Narbenbildung und Bildung fibrotischer Strikturen |
| Phase III | > 120 min | Transmuraler Infarkt | Ischämisch-nekrotische Darmgangrän - chirurgische Therapie erforderlich |

Die Minderperfusion führt neben der lokalen Schädigung der Darmwand zusätzlich zu einer systemischen Beeinflussung. Der Körper stellt seine Stoffwechselforgänge kurzzeitig um. Das Sauerstoffdefizit in den Mukosazellen zwingt diese dazu, ihren Energiebedarf durch sauerstoffunabhängige Stoffwechselforgänge, unter anderem durch die anaerobe Glykolyse zu decken, woraus ein Anstieg des Laktats und anderer Abbauprodukte im peripheren Blut resultiert (Heidbreder & Heidland 1987). Die deletäre Phase ist durch die überschießende Bildung von zelltoxischen Sauerstoffradikalen und gleichzeitig fehlenden Schutzenzyme gekennzeichnet (Lembcke 1990). Die Sauerstoffradikale sind verantwortlich für den definitiven Zelluntergang. Aus der Zellolyse resultiert eine Permeabilitätssteigerung (capillary leak syndrom), so dass es zu einer Flüssigkeitssequestration in Darmwand und -lumen und damit Ausschwemmung von Bakterien, Stoffwechselformprodukten, Kalium und Toxinen in

den systemischen Kreislauf kommt. Damit exazerbiert der zelluläre Ischämieprozess zur Systemerkrankung (Luther 2001).

Einen besonderen Stellenwert hat der Re-Perfusionsschaden. Im Rahmen der Wiederherstellung der Perfusion setzen komplexe Kaskaden ein, durch die zahlreiche Metabolite gebildet und in den Körperkreislauf ausgeschwemmt werden. Durch Einwanderung von Neutrophilen und deren pathologischen Reaktion ergeben sich häufig größere Schäden als die, die durch die Ischämie selber bedingt sind (Parks & Granger 1986). Häufig tritt zusätzlich eine allgemeine Vasokonstriktion der Darmgefäße auf, die das Krankheitsbild nochmals verschlechtern kann. Am stärksten betroffen sind die Penumbragebiete, die den Nekrosearealen anliegenden Organabschnitte. In Folge dessen kann eine Schädigung auch noch Stunden nach Ende der Ischämie fortschreiten (Groot 2005) und andere Organsysteme kompromittieren.

2.4 Klinik und Diagnostik

2.4.1 Klinik

Das Krankheitsbild der mesenterialen Ischämie überrascht Hausärzte, Notfallmediziner, Internisten und selbst gestandene Chirurgen immer wieder. Die klinische Besonderheit zeigt sich im hohen Alter der Patienten einhergehend mit dem Vorliegen vieler Komorbiditäten, einem geringen objektiven Untersuchungsbefund und meist unspezifischem Labor (Wallner 2008). Bei einem Verzögerungsintervall von < 12 h zwischen den ersten Symptomen und Diagnosestellung beträgt die Letalität nur 30 %. Im Gegensatz dazu beträgt die Letalität 85 % bei einer Verzögerung von > 24 h (Paes et al. 1988b). Eine Erfassung von Risikofaktoren für eine AMI ist deshalb prognosebestimmend. Eine tabellarische Auflistung ist im Anhang angefügt (**siehe Anhang 11.2 Tab. 18**) Zweifelsohne und unabdingbar für eine erfolgreiche Therapie und damit Verbesserung der Prognose ist die interdisziplinäre Vorgehensweise (Thermann et al. 2012) zwischen den Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgen sowie Radiologen und Intensivmedizinern.

Obwohl nur ca. 10 % der Patienten mit mesenterialer Ischämie die klassischen Symptome aufweisen, wird ein dreiphasiger Verlauf als charakteristisch angesehen. Das Leitsymptom des Initialstadiums ist der plötzlich einsetzende, heftigste Bauchschmerz, der von den Patienten als einschneidend beschrieben wird. Die Bauchschmerzen stehen oft in Diskrepanz

zum blanden Untersuchungsbefund. Zusätzlich kann dies aufgrund des viszeralen Schmerzsyndroms mit Übelkeit, Erbrechen und Diarrhoe einhergehen. In dieser Phase zeigt sich das Abdomen nicht distendiert, manchmal sogar eingefallen und luftleer. In dem sich anschließenden Latenzstadium (atone Lähmungsphase) mildern sich die klinischen Symptome ab, allerdings bei zunehmender Verschlechterung des Allgemeinzustandes. Das stille Intervall ist gekennzeichnet durch eher ruhige und entspannte Patienten mit verminderter abdomineller Peristaltik aber zunehmendem Bauchumfang.

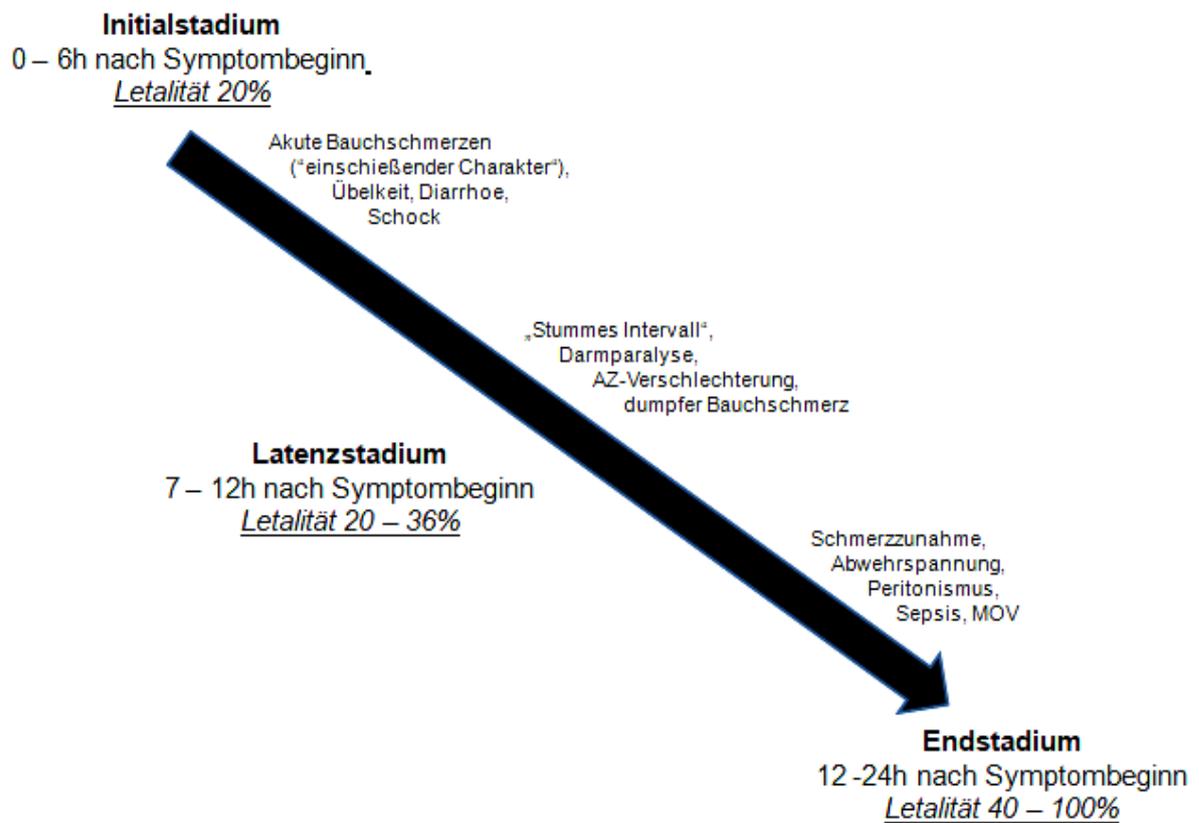


Abb. 4: Stadien der akuten mesenterialen Ischämie (in Anlehnung an Haglund & Bergqvist 1999; Luther 2006)

Dieser faule Friede ist trügerisch und führt demzufolge oft zur Fehlinterpretation der Gesamtsituation. Der fortschreitende Ischämieprozess leitet das Endstadium, ca. 12 – 24 h nach Symptombeginn, ein. Klinisch spiegelt sich dies im Bild eines akuten Abdomens mit progredienter Schmerzzunahme, Abwehrspannung und Peritonismus wider. Grund ist die fäkale Durchwanderungsperitonitis und in der Folge die Ausprägung des septischen Schocks mit Multiorganversagen (Abb. 4). Die angegebenen Zeitangaben skizzieren hauptsächlich den

Verlauf akuter Mesenterialarterienverschlüsse. Das Zeitfenster für die Diagnosestellung und damit das der therapeutischen Maßnahmen nur für wenige Stunden offen (Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie 2010).

Insbesondere bei der *MVT* unterliegen die zeitlichen Abläufe einer erheblichen Variationsbreite (Boley et al. 1992). Der symptomärmere, klinische Verlauf der akuten MVT grenzt sich zu dem der arteriellen Verschlüsse durch den unspezifischen, am Beginn oft kolikartigen, aber persistierenden Bauchschmerzen, Inappetenz, Übelkeit, Stuhlnunregelmäßigkeiten und blutiger Diarrhoe (Rhee & Gloviczki 1997) ab. Nicht selten liegt der Symptombeginn 1 – 4 Wochen zurück.

2.4.2 Diagnostik

Besteht der Verdacht auf eine mesenteriale Ischämie sollte unverzüglich die optimale Notfalldiagnostik zum Ausschluss einer AMI initiiert werden. In den Richtlinien der American Gastroenterological Association (AGA) aus dem Jahre 2000 wird empfohlen, dass bei allen Risikopatienten mit anderweitig nicht erklärbaeren Bauchschmerzen von mehr als 2 – 3 h Dauer die Diagnostik zum Nachweis bzw. Ausschluss einer mesenterialen Ischämie eingeleitet werden sollte (American Gastroenterological Association 2000). Aus dem foudroyanten klinischen Verlauf ergibt sich die eminente Bedeutung einer effektiven Frühdiagnostik (Luther et al. 1987). Das Hauptaugenmerk muss auf der Minimierung aller präoperativen Maßnahmen liegen, um lange Zeitverzögerungen zwischen Klinikaufnahme und Therapie zu vermeiden.

2.4.2.1 Labor

Bezüglich der Vielzahl untersuchter Serumparameter gibt es keinen ausreichend sensitiven oder spezifischen Marker, der die Diagnose der AMI sichert (Klar et al. 2012). Bei allen Laborparametern muss die Spezifität in Frage gestellt werden, da sie entweder in der klinischen Praxis nicht messbar sind oder den schon stattfindenden Untergang der Darmschleimhaut in der Spätphase anzeigen. Die Anforderungen an den idealen

serologischen Biomarker für die mesenteriale Ischämie sind komplex. Er sollte in der Frühphase freigesetzt werden, um die Diagnose vor der transmuralen Manifestation zu erfassen (Thompson et al. 1990) und gleichzeitig die Spezifität des Intestinums reflektieren (Evennett et al. 2009). Aktuell sind kein Enzym und keine Enzymkombination so sensitiv oder spezifisch, um eine mesenteriale Ischämie im Initialstadium rechtzeitig genug zu detektieren, so dass die Verbesserung der Mortalität oder Morbidität zu erwarten wäre (Kurland et al. 1992).

Eine Erhöhung der **Leukozyten** im peripheren Blut weist auf ein entzündlich-reaktives Geschehen hin, tritt bei einer Vielzahl von Erkrankungen des Bauchraums auf und ist somit ein sehr unspezifischer Parameter und nicht zur Differentialdiagnostik geeignet. Trotzdem kann eine Leukozytose in Kombination mit einem erhöhten Laktat, metabolischer Azidose und Anstieg des C-reaktiven-Proteins (CRP) auf das Vorliegen einer mesenterialen Ischämie hinweisen (Oldenburg et al. 2004). Böttger et al. beschreiben eine Leukozytose von 11 Giga-Partikel/Liter (GpT/l) bei 95 % der untersuchten Patienten mit mesenterialer Ischämie.

Das **CRP** stellt ein Akut-Phase-Protein dar, welches bei bakteriellen und nicht infektiösen entzündlichen und nekrotischen Prozessen im Körper ansteigt. Die Kaskade beginnt durch den fortschreitenden Zelluntergang und die Translokation der Bakterien aus dem Darmlumen in die Blutbahn. Auch dieser Marker ist unspezifisch.

Das **Laktat** ist direkter Ausdruck der Umstellung des Stoffwechsels auf anaerobe Glykolyse infolge fortschreitender Hypoxie der Enterozyten und Endothelzellen. Da Laktat hauptsächlich in der Leber (60 %) und in den Nieren (30 %) durch die Laktatdehydrogenase (LDH) zu Pyruvat metabolisiert wird, können die Laktat-Werte in der Initialphase der AMI normal sein. Leone et al. konnten in einer großen Metaanalyse 2015 eine Sensitivität von 77 % und Spezifität von 50 % bei einem Cut-off-Wert von 2,7 Millimol/Liter (mmol/l) nachweisen (Leone et al. 2015). Allerdings steigt das Laktat bei allen Formen der Gewebeischämie und anderen Nicht-Darm-Erkrankungen (Magenperforation, Pankreatitis, diabetische Ketoazidose) ebenfalls an und gilt deshalb ebenfalls als nicht spezifisch für die Darmischämie (MacDonald 2002), ist aber ein guter Prädiktor für die postoperative Verlaufskontrollen und wegweisend bei der Entscheidung bezüglich second-look-Operationen (Janda et al. 1984).

Das **Procalcitonin (PCT)** ist ein Propeptid des Calcitonins. Zwei Stunden nach Beginn der generalisierten Entzündung ist eine erste Erhöhung der Werte im Serum nachweisbar, nach 6-

8 h sind die Werte deutlich erhöht und erreichen nach 12 – 48 h Spitzenwerte (Dandona et al. 1994).

Weitere aussichtsreiche Biomarker mit hoher Spezifität und Sensitivität sind Gegenstand aktueller Studien. Während den Leukozyten, dem CRP-Wert und dem Laktat in der Spätphase der AMI ein prädiktiver Aussagewert zukommt (Reichert et al. 2015), bieten das D-Laktat, das Intestinal Fatty-Acid-Binding-Protein (I-FABP), die Gluthation-S-Transferase (GST) und das D-Dimer hoffungsvolle Ansatzpunkte eines diagnostischen Wertes für die Frühphase.

2.4.2.2 Apparative Untersuchungen

Nach Anamnese, klinischer Untersuchung und Bestimmung der Laborparameter kommt den bildgebenden Verfahren eine entscheidende Bedeutung in der weiterführenden Diagnostik zu. Da die AMI im klinischen Alltag oftmals nur als Verdachtsdiagnose in Erscheinung tritt, müssen die vielfältigen Differentialdiagnosen des akuten Abdomens bei der Wahl der geeigneten diagnostischen Methode Berücksichtigung finden. Demzufolge sollte das bildgebende Verfahren sowohl den Nachweis als auch den Ausschluss wichtiger Differentialdiagnosen gestatten und, aufgrund der Dringlichkeit der Therapie, eine rasche Durchführbarkeit gewährleisten (Düber et al. 2003). Voraussetzung dafür ist die lokale Verfügbarkeit der Verfahren im Routine- und Notfallbetrieb. Die Anforderungen an die Diagnostik im Speziellen sind, den Nachweis und die Differenzierung der verschiedenen Typen der mesenterialen Ischämie zu erbringen. Allerdings sollte man sich bewusst machen, dass es kein radiologisches Untersuchungsverfahren gibt, welches absolut sicher die AMI bestätigt, deren Ausmaß wiedergibt oder diese ausschließt (Wadman et al. 2000).

Obwohl die **Sonographie** in nur seltenen Fällen den Verschluss einer mesenterialen Ischämie nachweisen kann, ist es häufig das bildgebende Verfahren der ersten Wahl in der Diagnostik des akuten Abdomens (Lock 2002). Die Nachteile der Sonographie sind die häufig erschwerten Untersuchungsbedingungen durch Adipositas und/oder Darmgasüberlagerung beim Fortschreiten des Krankheitsbildes (Ritz & Buhr 2011). Durch Einbeziehung der **farbkodierten Duplexsonographie (FKDS)** können die Aorta und Flussveränderungen in den abgangsnahen mesenterialen Gefäßen beurteilt werden. Periphere Verschlüsse entziehen

sich dem Nachweis. Zusammenfassend betrachtet, kann die Sonographie in Kombination mit der FKDS eine AMI nachweisen, aber nicht sicher ausschließen.

Die routinemäßig zur Diagnostik unklarer abdomineller Beschwerden durchgeführten **Röntgenübersichtsaufnahme** zeigen in frühen Phasen der mesenterialen Ischämie keine pathologischen Befunde (Kortmann & Klar 2005). Diese Untersuchung dient hauptsächlich dem Ausschluss wichtiger Differentialdiagnosen, wie der Hohlorganperforation. Eine mesenteriale Ischämie lässt sich mit dieser Untersuchung nicht ausschließen (Wolf et al. 1992).

Die S2-Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Gefäßchirurgie (DGG) aus dem Jahre 2010 empfehlen als diagnostisches Mittel der Wahl die intraarterielle **digitale Subtraktionsangiographie (DSA)**. Lange Zeit galt dies als der Goldstandard bei der Diagnostik einer akuten mesenterialen Durchblutungsstörung. Die Sensitivität wird mit 87 – 100 % (Brandt & Boley 2000) angegeben. Die Vorteile der DSA vereint die Kombination aus Diagnostikum und Therapeutikum und bietet mit der Darstellung der mesenterialen Gefäße die genaue ätiologische Zuordnung des Verschlusses und damit, bei entsprechender Indikation, die Möglichkeit der endovaskulären Intervention, wie die Verabreichung von vasoaktiven und lytischen Substanzen, sowie Angioplastien mit oder ohne Stentplatzierung (Ritz & Buhr 2011). Zu den Nachteilen zählen neben der hohen Invasivität, die schlechte Beurteilbarkeit der durchblutungsgestörten Darmabschnitte, der beschränkte Ausschluss anderer Differentialdiagnosen. Hinzu kommt, dass die Angiographie viele zeitliche und personelle Ressourcen beansprucht. Die Angiographie ist das einzige Verfahren, das die Diagnose der nicht-okklusiven Form der mesenterialen Ischämie ermöglicht (Düber et al. 2003).

Aufgrund einer sehr hohen Sensitivität und Spezifität von 93 – 100 % (Aschoff et al. 2009) und wegen der differentialdiagnostischen Wertigkeit bei geringerer Invasivität und rascherer Verfügbarkeit hat die **kontrastmittelunterstützte Mehrzeilen-Spiral-Computertomographie (MS-KM-CT)** die Katheterangiographie in der Primärdiagnostik des akuten Mesenterialarterienverschlusses verdrängt (Hauser 2016) und gilt damit als Goldstandard der bildgebenden Diagnostik. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, eine Aussage zur Ursache des Verschlusses (Thrombus, Embolus, Tumor etc.) zu machen und gleichzeitig das Ausmaß der Darmwandschädigung (Ödem, Wandverdickung, intramurales Gas) einzuschätzen. Im Jahre 2012 wurde dann auch durch die Experten des American

College of Radiology in ihren „Appropriateness Criteria“ das MS-KM-CT mit Kontrastmittel zur Bildgebung der ersten Wahl empfohlen (Oliva et al. 2013).

2.5 Therapie

Aufgrund der bekannten kurzen Ischämietoleranz der intestinalen Organe ist nach Diagnosestellung unverzüglich die Einleitung einer multimodalen, differenzierten Therapie essentiell. Oberste Priorität für den weiteren Therapie-Algorithmus hat die klinische Einschätzung des Patienten. Zwei Kriterien erfüllen die absolute Indikation zur notfallmäßigen Laparotomie: der klinische Nachweis eines akuten Abdomens mit Peritonismus oder der gesicherte Nachweis eines operationswürdigen Befundes im bildgebenden Verfahren. Aufgrund der Komplexität des Krankheitsbildes sollte immer die Kooperation von Chirurgen, interventionellen Radiologen, Intensivmedizinern und Gastroenterologen angestrebt werden (Corcos et al. 2013). Oberstes Ziel muss immer sein, die Möglichkeit einer Gefäßrekonstruktion zu prüfen, um eine zügige Reperfusion zu gewährleisten. In Abhängigkeit von der Verschlussart, -ursache und -lokalisation ist die optimale therapeutische Strategie festzulegen.

Zur Entfernung des Strombahnhindernis und dessen Rekonstruktion stehen offene und endovaskuläre Verfahren zur Verfügung. Letztere sind allerdings auf ein hochselektives Patientengut mit kurzer Anamnesedauer (< 12 h) und ohne Peritonitiszeichen beschränkt (Paetzel et al. 2006; Hirsch et al. 2006). Besteht die absolute Indikation zur Notfalllaparotomie, ermöglicht diese Vorgehensweise neben der offenen Viszeralarterienrekonstruktion auch die sofortige Sanierung der nekrotischen Darmanteile.

Das Spektrum der Strombahnwiederherstellung im Bereich der Viszeralarterien ist groß und umfasst Kathetherthrombembolktomien oder, beim Vorliegen eines arteriosklerotischen Grundleidens, eine Längsarteriotomie mit Augmentationspatchplastik. Zu den aufwendigen rekonstruktiven Verfahren der Viszeralarterien zählen die Transposition der AMS auf die Aorta und die Anlage eines aorto- oder iliomesenterialen Bypasses (Eckstein 2003). Die Chirurgie im Bereich der Viszeralarterien setzt ein hohes Maß an gefäßchirurgischer Expertise voraus, da unnötige Präparationsschritte und damit Kompromittierungen von Nachbarorganen unbedingt vermieden werden sollten.

Bei der Sanierung des intraabdominalen Infektfokus sollten prognostisch relevante Faktoren wie Patientenalter, Ätiologie und vorliegende Begleiterkrankungen in die Entscheidung über das Ausmaß der intestinalen Resektion mit einfließen. In Abhängigkeit von der Schwere des Darmbefundes muss die Entscheidung getroffen werden, ob die Operation bei Totalgangrän und damit infauster Prognose ggf. als Explorationslaparotomie beendet wird. Bei Unterschreitung einer kritischen Restdarmlänge von weniger als 150 – 100 cm (Messing et al. 1999) droht dem Patienten ein Kurzdarmsyndrom. Es obliegt der Entscheidung des Operateurs kontinuierätserhaltend zu reseziieren oder eine Diskontinuitätsresektion mit Verlagerung der Darmenden vor die Bauchwand als Enterostomien durchzuführen. Nach Rekonvaleszenz und sicherer Identifizierung vitaler Darmabschnitte kann die Festlegung der Vorgehensweise hinsichtlich Wiederanschluss-Operation oder Belassen der Stomata erfolgen.

2.6 Prognose und Quality of Life (QoL)

Die Prognose der AMI ist äußerst ungünstig und wird hauptsächlich von der Ischämiezeit und dem Ausmaß der Nekrosen bestimmt. Es gilt: The key to a better outcome is early diagnosis (Lock 2002). Nur durch das zügige Erkennen prädisponierender Faktoren, die Durchführung einer zielführenden und zeitsparenden Diagnostik und die Einleitung der multimodalen differenzierten Therapie kann ein relevanter Fortschritt zur Prognoseverbesserung erzielt werden.

Das Outcome wird durch den postoperativen Verlauf entscheidend beeinflusst. Komplikationen, die Folge des chirurgischen Eingriffs sind (Re-Verschlüsse, Anastomoseninsuffizienzen, Wundinfektionen) und Komplikationen, die ursächlich auf die Multimorbidität des Krankenguts zurückzuführen sind (Myokardinfarkt, Lungenarterienembolie, Apoplex) spielen hier eine entscheidende Rolle. Häufig sind große Zugangstraumen und Mehrfachlaparotomien, einschließlich weitreichender Darmresektionen, unvermeidlich. Nicht selten sehen sich die Überlebenden einer AMI mit Langzeitfolgen konfrontiert, unter denen sie oft zeitlebens leiden. Um zukünftig Behandlungsergebnisse des Mesenterialinfarktes beurteilen zu können, gewinnt die Messung der QoL zunehmend an Bedeutung.

QoL-Messungen sind heutzutage Teil der Beurteilung medizinischer Interventionen. Allerdings fehlt eine allgemein anerkannte und eindeutige Definition des Begriffs. Im

Sprachgebrauch wird mit Lebensqualität vorwiegend der Grad für das subjektive Wohlbefinden eines Menschen beschrieben. Um die Lebensqualität eines Patienten zu bestimmen, müssen relevante Komponenten seines Befindens und Verhaltens berücksichtigt werden. In der Medizin wird die Lebensqualität eingeschränkt, man spricht von gesundheitsbezogener Lebensqualität - Health-Related Quality of Life (HRQoL). M. Bullinger definierte die HRQoL als die vom Befragten ausgehende Beurteilung von Befinden und Funktionsfähigkeit in psychischen, physischen, sozialen und emotionalen Lebensbereichen (Bullinger 1996). Es wurden unzählige Messinstrumente zu ihrer Erfassung entwickelt. Ziele dieser Erhebungen sind Wohlbefinden und Funktionsfähigkeit zu beschreiben, Effekte von Behandlungsstrategien zu erfassen und eine Optimierung der Versorgungsqualität zu gewährleisten.

Die Bewertung der QoL gliedert sich in direkte und indirekte Verfahren. Letztere werden von standardisierten Fragebögen gebildet. Diese lassen sich grundsätzlich in krankheitsübergreifende (generische) und krankheitsspezifische Messinstrumente unterscheiden. Während krankheitsübergreifende Instrumente darauf abzielen, alle Domänen der gesundheitsbezogenen QoL zu erfassen, sind krankheitsspezifische Verfahren speziell für bestimmte Erkrankungen, Populationen oder Zustände konzipiert. Das in Europa am weitesten verbreitete Indexinstrument ist der EQ-5D (EuroQol), ein selbstauszufüllender Lebensqualitätsfragebogen, der unter anderem die Möglichkeit bietet, länderübergreifende Vergleiche vornehmen zu können (EuroQol-a new facility for the measurement of health-related quality of life 1990).

3 Fragestellung

Die mesenteriale Ischämie ist bei geringer Inzidenz mit einer hohen Mortalität assoziiert. Die Behandlungsergebnisse sind seit Jahrzehnten unbefriedigend trotz verbesserter diagnostischer und therapeutischer Möglichkeiten. Eine Vielzahl von Arbeiten hat sich mit diesem Thema bereits befasst. Es lag deshalb nahe, eine Übersichtsarbeit aktuelleren Datums für die Patienten zu erstellen.

Das Anliegen dieser retrospektiven Monocenter Studie war es, dass an der Chirurgischen Universitätsklinik Rostock, Abteilung für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß-, und Transplantationschirurgie behandelte Patientenkollektiv zu untersuchen und die Ergebnisse mit den Angaben der Literatur sowie mit den aktuellen klinischen Leitlinien zu vergleichen.

Ziel dieser retrospektiven Auswertung war es, die Korrelation zwischen den Vorerkrankungen, den unterschiedlichen klinischen Symptomen der Patienten, der durchgeführten Diagnostik und chirurgischen Therapie herauszuarbeiten und das Standardvorgehen an einer Klinik der Maximalversorgung sowie dessen Auswirkungen auf das Kurz- und Langzeitüberleben der Patienten darzustellen.

In der vorliegenden Arbeit stellten wir uns folgende Fragen:

1. Wie stellt sich das klinische Bild der mesenterialen Ischämie unter Berücksichtigung spezieller Prädiktoren dar und welche diagnostischen und therapeutischen Verfahren kamen zum Einsatz?
2. Welchen Einfluss haben Verzögerungsintervalle in Diagnostik und Therapie und wie wirkt sich dies auf den Verlauf und die Prognose aus?
3. Gibt es signifikante Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Operationsverfahren bezüglich des Outcomes?
4. Hat der frühzeitige Wiederanschluss nach Stoma-Anlage einen prognostischen Einfluss auf das Langzeitüberleben nach mesenterialer Ischämie?
5. Ist es möglich trotz des heterogenen Untersuchungskollektivs eine Aussage zum prognostischen Langzeitverlauf nach mesenterialer Ischämie zu treffen?

Fragestellung 24

6. Welchen Einfluss hat das Krankheitsbild auf die Einschränkung der Lebensqualität im Langzeitverlauf?

Ein zusätzliches Augenmerk wurde bei dieser Arbeit der Aufarbeitung der Follow-Up-Erhebungsbogen des eigenen Patientenguts zuteil. Bei den Langzeitergebnissen interessierten unter anderem die Einschränkung der QoL, erneute Krankenhausaufenthalte bzw. Operationen im Bauchraum als Folge der Durchblutungsstörung des mesenterialen Stromgebietes und die Frage nach einem Vorhandensein des Kurzdarmsyndroms.

4 Material und Methoden

4.1 Datenerfassung

Die Studie beinhaltet eine retrospektiv erhobene, monozentrische Analyse von Patientendaten im Zeitraum vom 01.01.2008 bis zum 31.12.2016 der Chirurgischen Universitätsklinik Rostock, Abteilung für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Transplantationschirurgie.

Die Datenerfassung wurde mit Hilfe des klinikinternen, digitalen Krankenhausinformationssystems SAP[®] (Walldorf, Germany) durchgeführt. Dieses wurde nach allen Kombinationen von ICD (International Classification of Diseases) 10-Kodierungen K 55.* durchsucht. Damit wurde eine Verbindung zugrunde gelegt, dass diese Patienten aufgrund einer mesenterialen Ischämie bzw. mesenterialen Durchblutungsstörung in unserer Klinik behandelt wurden. Da es sich um eine retrospektive klinische Studie handelte, war eine Einreichung bei der Ethikkommission nicht notwendig. Alle Patienten mit den oben genannten (o. g.). Diagnoseschlüsseln wurden erfasst und in einer Übersichtstabelle komplett dokumentiert. Auf der Basis dieser Suchkriterien konnte 147 Patienten in dem angegebenen Zeitraum selektioniert werden. Im nächsten Schritt wurde das besondere Augenmerk darauf gelegt, ob es sich bei den so erfassten Fällen der mesenterialen Ischämien, um eine okklusive oder um eine non-okklusive Form handelt. Es wurden nur Patienten mit okklusiver mesenterialen Ischämie eingeschlossen.

Bestandteil der zur Erstellung der eigenen Datenbank benötigten Unterlagen waren neben den chirurgischen stationären Krankenakten auch die des Zentrums für Innere Medizin, die Anästhesieprotokolle und die Verlaufskurven der anästhesiologischen Intensivstation. Bei noch nicht kompletten elektronischen Krankenblättern über den gesamten Zeitraum der Erfassung wurden die klassisch archivierten Patientenakten zusammengetragen. Von initial 147 Fällen konnten nach Aktendurchsicht und durch Ausschluss von Patienten mit unzureichend evaluierbarem Behandlungsverlauf, 64 Fälle eingeschlossen werden. Darin erhalten waren 58 Patienten mit art. Durchblutungsstörungen (TAMI und EAMI) und 8 Patienten mit MVT.

Die Studie war weder verblindet noch randomisiert. Sie diente dem Aufbau einer Datenbank, die zunächst auf Excel[®]-Basis erstellt wurde. Nach Erstellung eines speziellen Datenerhebungsbogens wurden sämtliche prä-, intra- und postoperative Daten in das

Datenverarbeitungsprogramm Excel[®] 2007 (Microsoft[®]) transferiert, um einer weiteren statischen Auswertung zugänglich zu sein.

Der Datenbogen (Tab. 2) umfasst 43 Variablen, darunter die allgemeinen demographischen Daten wie Alter und Geschlecht. Zusätzlich wurden Risikofaktoren wie bereits bekannte Gefäßerkrankungen, Stoffwechselerkrankungen und andere wesentliche Begleiterkrankungen, Body-Mass-Index (BMI), Nikotin- und Alkoholabusus, Voroperationen und Hausmedikationen dokumentiert. Besondere Bedeutung kam dem klinischen Untersuchungsbefund bei Aufnahme, den Laborparametern und der bildgebenden Diagnostik zu. Zusätzlich wurden das Zeitintervall vom Klinikeintritt bis zur Operation, das Operationsverfahren, die Lokalisation und das Ausmaß der Resektion, die Anzahl der chirurgischen Re-Evaluationen, die Komplikationen und Letalität erfasst. Zur Beurteilung des körperlichen Zustandes wurden die Patienten in die ASA-Klassifikation (American Society of Anaesthesiologists) eingeteilt.

Tab. 2: Datenerfassungsbogen

| | |
|-------------------------------------|--|
| Demographische Daten | Aufnahmenummer, Name, Alter, Geschlecht |
| Klinische Symptome | Bauchschmerzen, Erbrechen, Übelkeit, Durchfall |
| Untersuchungsbefund | Druckschmerz, Abwehrspannung, Peritonismus |
| Vorerkrankungen/ Vor-Operationen | Herzrhythmusstörungen Herzerkrankungen (Klappenvitien, Herzinsuffizienz) AVK (cardial,peripher,intestinal) Gerinnungsstörungen Hypertonus pulmonologische Erkrankungen (Asthma, COPD) Stoffwechselerkrankungen (Diabetes, Hyperurikämie) nephrologische Erkrankungen (Niereninsuffizienz) gastroenterologische Erkrankungen (CED, Pankreatitis) sonstige (urologisch, neurologisch, psychiatrisch, orthopädisch) |

| | |
|----------------|---|
| | Nikotin-/ Alkoholabusus Karzinome |
| Hausmedikation | Antihypertensiva (Betablocker, ACE-Hemmer, Sartane, Ca-Antagonisten) Diuretika (Schleifendiuretika, Thiazide, Kaliumsparer) Antikoagulanzen (Cumarine, Heparine, DOAK, NOAK)/ Thrombozytenaggregationshemmer Digitalis |

Fortsetzung Tab. 2: Datenerfassungsbogen

| | |
|-----------------------|--|
| Ischämiegenese | Arteriell (Embolie, Thrombose) Venös |
| Aufnahmediagnose | Pankreatitis, HCC, Apoplex, Schenkelhalsfraktur, Appendizitis, pAVK, Bypass-Verschluss, Coxarthrose, Leriche-Syndrom |
| ASA | 1 - 5 |
| Labor | Leukozyten, CRP, Laktat |
| Bildgebende Verfahren | Röntgen-Abdomenübersicht, Sonographie, MS-KM-CT, MRT, Angiographie, Colonkontrasteinlauf, FKDS |
| Therapie | Zeit von Aufnahme bis OP Art des Gefäßeingriffs Resektionslokalisation Resektatlänge Stoma-Anlage (temporär, definitiv) Art der Rekonstruktion Häufigkeit der Eingriffe |
| Verlauf | Komplikationen (allgemein, chirurgisch) IST-Liegezeit Krankenhausaufenthalt 30-Tage-Letalität Langzeitüberleben Follow up |

Die erhobenen Daten wurden computerisiert erfasst und statistisch als Pilotstudie mit offener Fallzahl aufgearbeitet. Initial erfolgte eine vergleichende Darstellung der einzelnen demografischen Variablen. Mittels deskriptiver Verfahren wurden die klinischen Symptome, Laborparameter und weitere diagnostische und therapeutische Verfahren dargestellt.

Für die Dokumentation der Langzeitergebnisse wurde ein Follow-up-Erhebungsbogen erstellt (**siehe Anhang 11.1**). Dieser beinhaltet Fragen zum aktuellen Gesundheitszustand, die Dokumentation erneuter Krankenhausaufenthalte und erneuter Bauchoperationen sowie die Erfassung neu aufgetretener Diagnosen und die aktuelle Medikation. Es wurde alle Patienten und/oder deren Angehörige, die laut Aktenlage in die Häuslichkeit oder Rehabilitationseinrichtungen entlassen wurden bzw. in andere Fachabteilungen verlegt

wurden, telefonisch kontaktiert und die Erhebungsbögen telefonisch in Interviewform erhoben. Bei Nichterreichungen wurden die Hausärzte kontaktiert. Mit dieser Methode war es möglich, eine größtmögliche Anzahl von Antworten in das Follow-up einzuschließen.

Bei den 12 Patienten mit Langzeitüberleben erfolgte die Untersuchung der QoL mittels EQ-5D. Es handelt sich hierbei um ein weitverbreitetes, standardisiertes und präferenzbasiertes Verfahren, welches in bevölkerungsbezogenen und klinischen Studien zum Einsatz kommt und die gesundheitsbezogene Lebensqualität untersucht und beschreibt, bestehend aus mehreren Komponenten. Eine Komponente ist der Gesundheitsfragebogen mit Beschreibung von 5 Dimensionen (Mobilität, Schmerzen, Angst, Fähigkeit der Selbstversorgung, alltägliche Tätigkeiten). Die 2. Komponente beinhaltet die EQ-5D-VAS (visuelle Analogskala) mit einem Wertebereich von 1 – 100 auf einer vertikalen Skala. Dies soll der Einschätzung des momentanen Gesundheitszustandes der Patienten dienen. Die Ergebnisse werden mit einer repräsentativen alters- und geschlechtsadaptierten Bevölkerungsstichprobe verglichen.

4.2 Patientengut

Eingeschlossen wurden Patienten, bei denen sowohl eine gefäß- und/oder viszeralchirurgische Intervention durchgeführt wurde als auch eine Patientin, bei der aufgrund des fortgeschrittenen Alters, der Multimorbidität und der infausten Gesamtsituation die Entscheidung zur palliativen Basistherapie ohne Exploration oder Intervention gefällt wurde. Ausgeschlossen wurden Patienten, die nach operativer Versorgung eines Bauchaortenaneurysmas oder Intervention einer Aortendissektion eine AMI erlitten.

4.3 Statistische Auswertung

Die Literaturdaten wurden mit Citavi[®] 5 verwaltet. Für die grafische Darstellung kam Word[®] 2007 (Microsoft[®]) zur Anwendung. Die deskriptive statistische Auswertung der Daten erfolgte mit Microsoft Excel[®] 2007 (Microsoft[®]).

Bei metrischen Daten wurde der Mittelwert, der Median, das 1. und 3. Quartil und die Standardabweichung berechnet und tabellarisch oder bildlich als Boxplot veranschaulicht. Bei

kategorialen Daten wurden die absoluten und relativen Häufigkeiten ausgewertet und entweder in Form von Tabellen oder in Balken- oder Kreisdiagrammen dargestellt.

Die erhobenen Daten wurden zur Darstellung verschiedener Zusammenhänge durch unseren demografischen Statistiker Matthias Leuchter mit Hilfe des R-Statistikprogramms ausgewertet. Bei allen statistischen Berechnungen wurde der Wahrscheinlichkeitswert $p \leq 0,05$ als signifikant und Unterschiede mit $p \leq 0,08$ wurden als Tendenz bezeichnet.

Folgende Tests wurden angewendet:

- Kategoriale Daten wurden in Kreuztabellen zusammengefasst. Enthielten diese 2×2 Kategorien, kam der Fisher-Exakt-Test zur Anwendung. Bei Tabellen größer als 2×2 Kategorien wurde der Chi-Quadrat-Test verwendet.
- Bei metrischen Daten, die als normalverteilt galten, wurde zum Vergleich der Mittelwerte von 2 Gruppen der t -Test und bei mehr als 2 Gruppen der Mann-Whitney-U-Test verwendet. Bei Gruppen, die nicht normal verteilt waren, kam der Kruskal-Wallis-Test zum Einsatz.
- Für das Überleben betreffende Daten wurden Kaplan-Meier-Kurven angefertigt. Die Auswertung erfolgte durch den log-rank-Test.

5 Ergebnisse

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie beziehen sich auf die erhobenen Daten im Zeitraum vom 01.01.2008 bis zum 31.12.2016 in der Chirurgischen Universitätsklinik Rostock, Abteilung für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß-, und Transplantationschirurgie. Insgesamt wurden 64 Patienten mit einer mesenterialen Durchblutungsstörung behandelt und davon 63 (98,4 %) einer viszeralchirurgischen und/oder gefäßchirurgischen Intervention zugeführt. Das Gesamtkollektiv beinhaltet Patienten, die sich akut in den Notaufnahmen vorstellten, die über den Rettungsdienst oder Hausarztpraxen zugewiesen wurden und zusätzlich jene, die bereits wegen anderer Grunderkrankungen in der Klinik aufgenommen waren (25 %).

5.1 Epidemiologische Faktoren

5.1.1 Geschlechtsverteilung

Das Gesamtkollektiv von 64 Patienten setzte sich aus 31 Männern (48,4 %) und 33 Frauen (51,8 %) zusammen (Abb. 5). Damit beträgt das Verhältnis Männer zu Frauen 0,94:1 und die Wahrscheinlichkeit an einer AMI zu erkranken ist damit für beide Geschlechter im Gesamtkollektiv fast gleich groß.

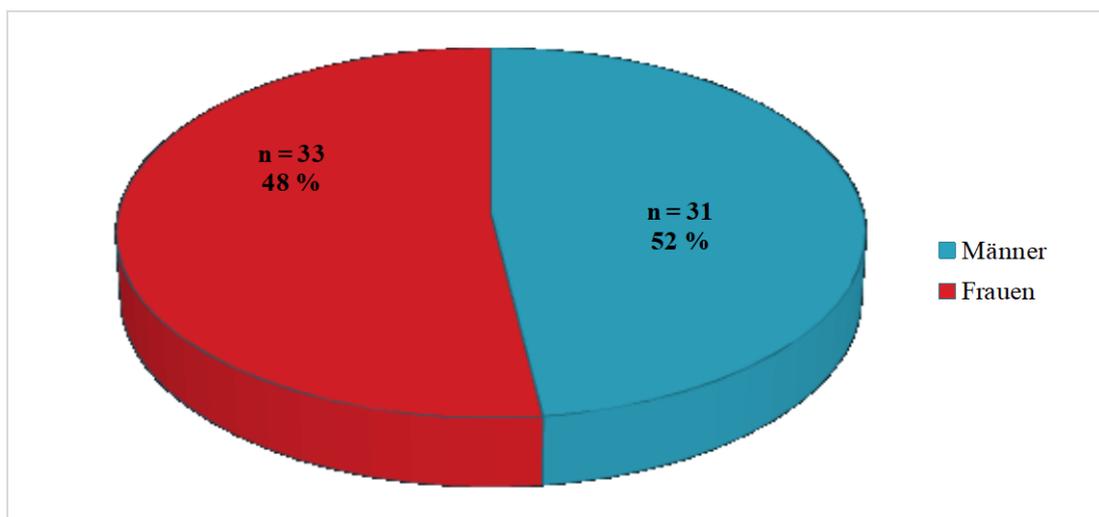


Abb. 5: Geschlechtsverteilung im Gesamtkollektiv

Werden die Patientengruppen nach art. und ven. Verschluss getrennt voneinander betrachtet, zeigt sich bei der art. Durchblutungsstörung ein Männer-Frauen-Verhältnis von 1:1,2, während sich bei der MVT eine Verschiebung zugunsten der männlichen Patienten ergibt 1,7:1 (Abb. 6 und Abb. 7).

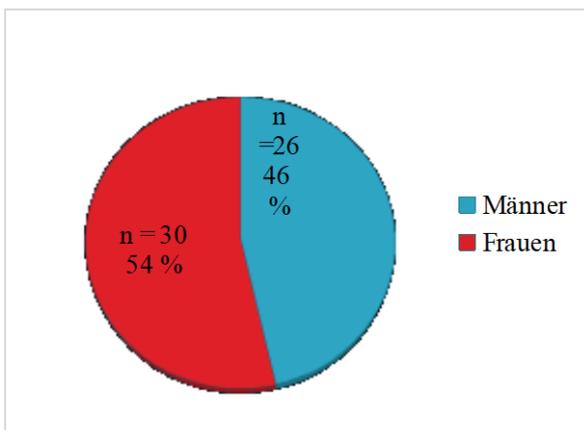


Abb. 6: Geschlechtsverteilung bei arterielle Ischämie

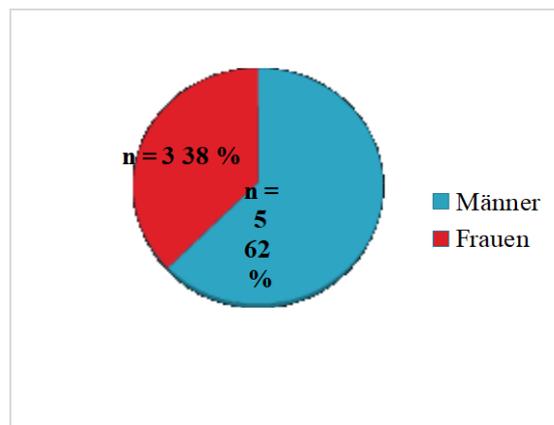


Abb. 7: Geschlechtsverteilung bei MVT

5.1.2 Altersverteilung

In der Studie fand sich ein Durchschnittsalter des Gesamtkollektivs von 70 Jahren (Range 42 – 91). Der Altersmedian lag bei 72 Jahren. Das Durchschnittsalter der Frauen lag bei 72 Jahren und das der Männer bei 68 Jahren.

Tab. 3 : Altersverteilung in Abhängigkeit von der Verschlussart (AMI = arteriell, MVT = venös)

| Verschlussart | Anzahl der Patienten | Range (Jahre) | Durchschnittsalter (Jahre) mit +/- SD | Median |
|---------------|----------------------|---------------|---------------------------------------|--------|
| AMI + MVT | 64 | 42 - 91 | 70 (12,0) | 72 |
| AMI | 56 | 44 - 91 | 72 (10,8) | 72 |
| MVT | 8 | 42 - 75 | 57 (12,94) | 52 |

Bei getrennter Betrachtung des Alters in Abhängigkeit von der Verschlussart (Tab. 3) zeigt sich, dass die Patienten in der MVT-Gruppe im Altersmedian um 20 Jahre jünger sind ($p = 0,007$). Der Altersgipfel bei den Männern fand sich zwischen 67 – 72 Jahren, während dieser bei den Frauen zwischen 72 – 78 Jahren lag

5.2 Ätiologie und Verschlusstypen

In dem untersuchten Patientenkollektiv fand sich in 88,5 % der Fälle ein art. Verschlusstyp. Bei 64,3 % der Betroffenen konnte eine embolische und bei 35,7 % eine thrombotische Genese nachgewiesen werden. Eine MVT war bei 11,5 % der untersuchten Patienten Ursache der mesenterialen Durchblutungsstörung (Abb. 8).

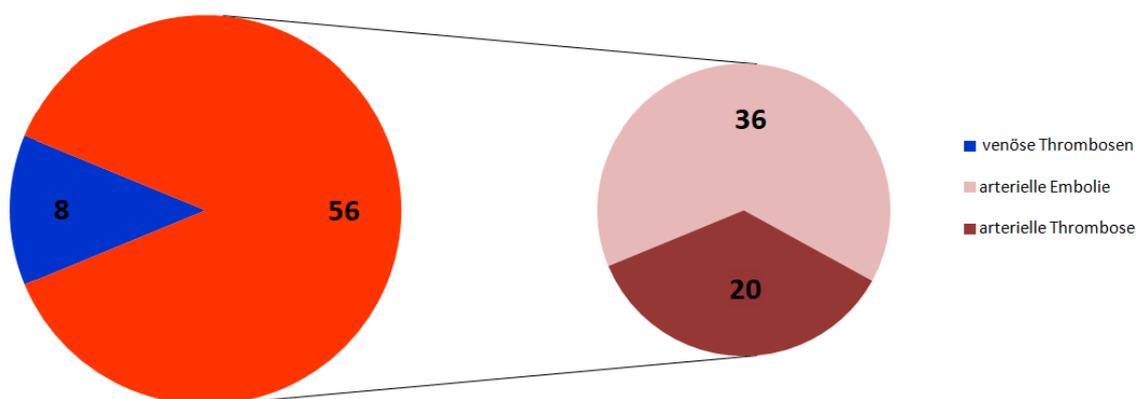


Abb. 8: Verteilung der Patienten nach Verschlussursache (art. = rot, ven. = blau) und Differenzierung der art. Verschlüsse nach der Ätiologie (EAMI/TAMI)

5.3 Risikofaktoren und prädisponierende Erkrankungen

Bei der Erfassung der Vorerkrankungen wurde darauf Wert gelegt, sowohl die direkten Risikofaktoren für eine AMI, als auch die prädisponierenden Erkrankungen zu identifizieren, die indirekt mit der Erkrankung in Verbindung stehen, indem sie das Risiko daran zu erkranken, deutlich erhöhen. Diese Daten wurden, getrennt nach Verschlusstyp, voneinander aufgegliedert (Abb. 9).

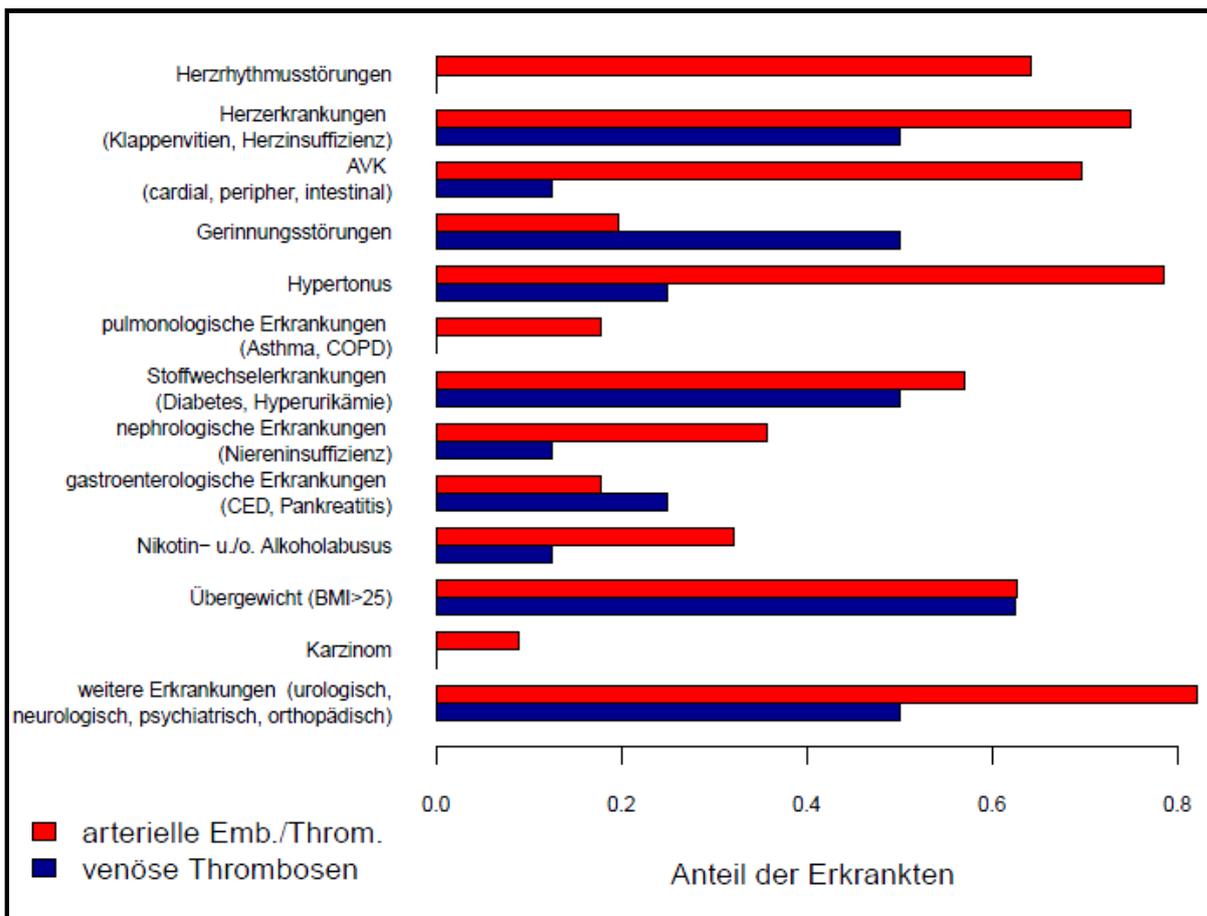


Abb. 9: Häufigkeit der direkten und prädisponierenden Risikofaktoren sowie Begleiterkrankungen getrennt nach Verschlusstyp

Insgesamt konnten bei 98 % der Patienten (n = 63) Daten zu Vor- bzw. Begleiterkrankungen zusammengetragen werden. Es fanden sich insgesamt 373 Vorerkrankungen. Das entspricht 5,8 Erkrankungen pro Patient. Nur 6,25 % der eingeschlossenen Patienten (n = 4) hatte keine Vorerkrankungen. Bei einem Patienten konnten keine Daten erhoben werden.

Unterschieden wird zwischen direkt assoziierten und allgemeinen Risikofaktoren sowie sonstigen Begleiterkrankungen. Bei den direkt assoziierten Risikofaktoren steht an erster Stelle die Gruppe der Herzerkrankungen, einschließlich Klappenvitien und Herzinsuffizienz. Mit einem Anteil von 71,9 % (n = 46) dominieren sie, gefolgt von peripheren, intestinalen und zerebralen Gefäßerkrankungen mit 62,5 % (n = 40). An dritter Stelle finden sich mit 56,3 % (n = 36) die Herzrhythmusstörungen, wobei den Hauptanteil die absolute Arrhythmie bei Vorhofflimmern bilden. 23,4 % (n = 15) litten bei Aufnahme an einer bekannten Gerinnungsstörung. Betrachtet man im Speziellen diesen Risikofaktor in Abhängigkeit von

der Verschlussart, zeigt sich, dass die Hälfte der Patienten mit MVT und nur ein Viertel der Patienten mit art. Okklusion betroffen waren.

Bei den allgemeinen Risikofaktoren führt der arterielle Hypertonus mit 71,9 % (46 Patienten) die Rangfolge an. 57,8 % Patienten (n = 37) waren übergewichtig und 56,3 % Patienten (n = 36) wurden aufgrund eines Diabetes mellitus behandelt. Bei 29,7 % Patienten (n = 19) konnte ein Nikotin- und/oder Alkoholabusus dokumentiert werden.

Als weitere nennenswerte Begleiterkrankungen fanden sich bei 32,8 % der Patienten (n = 21) eine Niereninsuffizienz, bei jeweils 18,8 % der Patienten (n = 12) eine chronische Lungenerkrankung (COPD/Asthma bronchiale) bzw. eine chronisch entzündliche Darmerkrankung oder Pankreatitis und bei 9,4 % Patienten (n = 6) ein Malignom in der Anamnese. Bei 78,1 % Patienten (n = 50) fanden sich zusätzlich urologische, orthopädische, neurologische und/oder psychiatrische Krankheitsbilder.

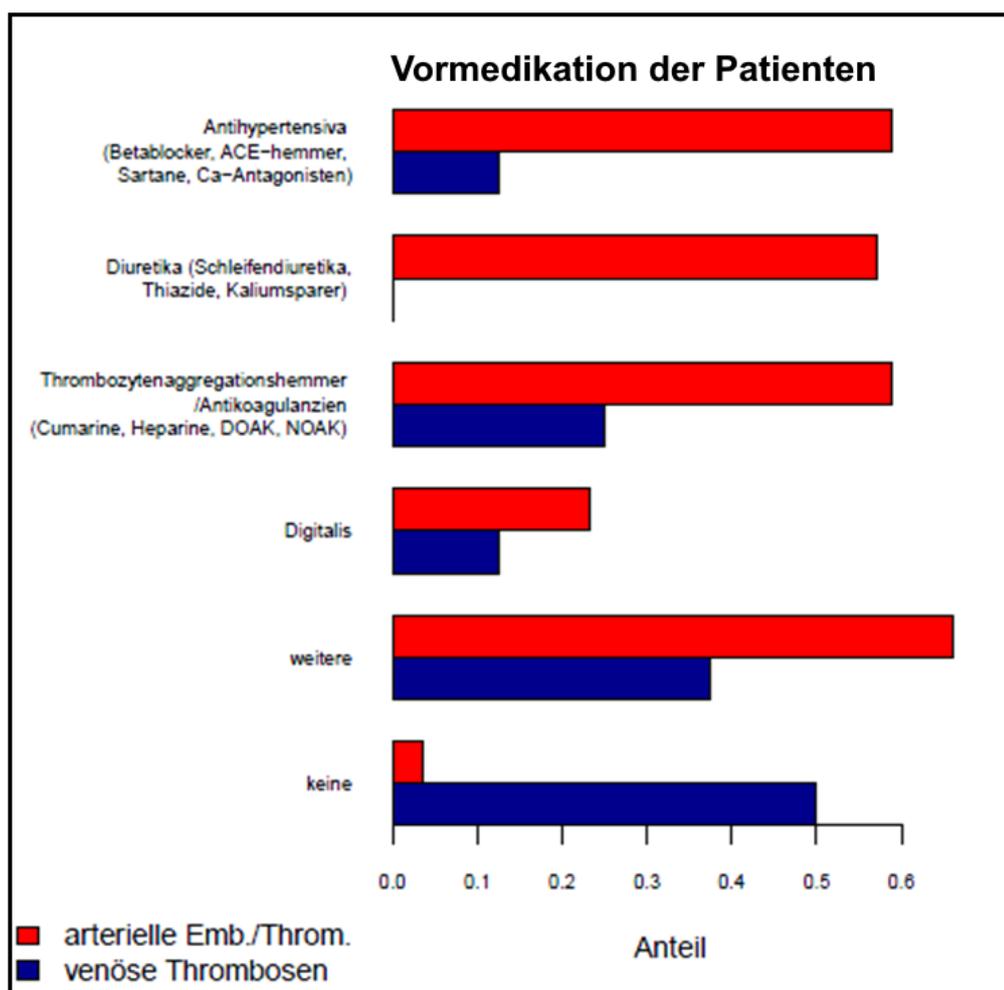


Abb. 10: Vormedikation im Gesamtkollektiv

Bei der Analyse der Vormedikation zeigt sich, dass 53 % (n = 35) der Patienten bei Aufnahme über die Einnahme von Antihypertensiva berichteten, 50 % über die Einnahme von Diuretika und 54,7 % nahmen Thrombozytenaggregationshemmer und/oder Antikoagulanzen ein. 21,9 % Patienten (n = 14) hatten Digitalis in der Hausmedikation und nur 9,4 % der Patienten (n = 6) nahmen keine Medikamente ein (Abb. 10).

5.4 ASA-Score

Wird das Patientenkollektiv nach ihren Komorbiditäten in der durch den Anästhesisten präoperativ eingeschätzten ASA-Klassifikation unterschieden, spiegelt sich die Multimorbidität der Patienten wider (Abb. 11). Der herausragende Anteil mit 73 % fällt in die Gruppe der Patienten mit schweren Allgemeinerkrankungen mit Lebensbedrohung (ASA 4). Demgegenüber zeigen sich mit einem geringen Anteil von 2 % die Gruppe mit leichten Allgemeinerkrankungen (ASA 2) und einem Anteil von 11 % in der Gruppe mit schweren Allgemeinerkrankungen (ASA 3). Ein Anteil von 14 % fiel auf die Gruppe "moribunder" Patienten, welche ohne Operation nicht überleben können. Kein Patient wurde in den ASA-Score 1 und lediglich ein Patient wurde in den ASA-Score 2 eingestuft. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren signifikant ($p = 0,002$).

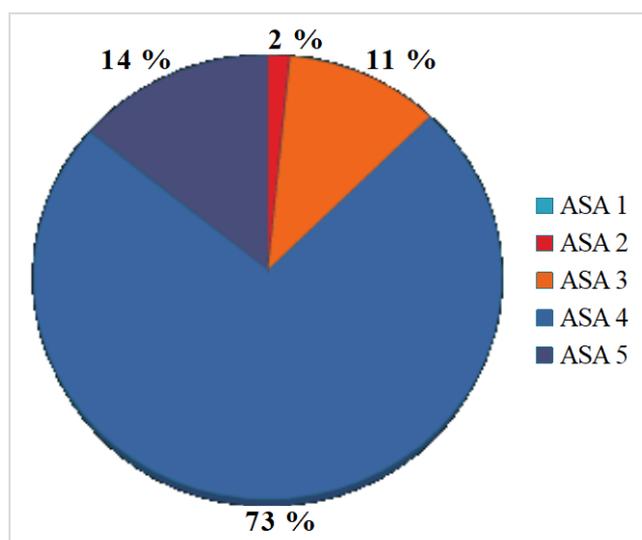


Abb. 11: Verteilung des ASA-Scores im Gesamtkollektiv

Patienten mit einem ASA-3-Score verstarben in 14,3 % der Fälle, mit einem ASA-4-Score in 83 % der Fälle und mit einem ASA-5-Score in 88,9 % der Fälle.

5.5 Klinik

5.5.1 Symptomatik und klinische Untersuchungsbefunde

Als charakteristische Symptome wurden Bauchschmerzen, Erbrechen, Übelkeit und Durchfall dokumentiert und ausgewertet. Mit einer Häufigkeit von 94 % steht der Bauchschmerz an erster Stelle und ist damit als Leitsymptom zu werten, gefolgt von Übelkeit (53 %) und Erbrechen (52 %). Diarrhoe gaben nur 28 % aller Patienten an. Die Kombination aus Bauchschmerzen, Übelkeit und Erbrechen wurden von über einem Drittel (34 %) der Patienten angegeben (Tab. 4).

Tab. 4: Häufigkeit der Symptome bei Aufnahme /Erstuntersuchungsbefund

| Symptome | Häufigkeit (n) | Anteil (%) |
|----------------------------|----------------|------------|
| Bauchschmerzen | 60 | 94 |
| Erbrechen | 33 | 52 |
| Übelkeit | 34 | 53 |
| Durchfall | 18 | 28 |
| keine Angaben | 3 | 5 |
| | | |
| Untersuchungsbefund | | |
| Druckschmerz | 61 | 95 |
| Abwehrspannung | 47 | 73 |
| Peritonismus | 22 | 34 |
| keine Angaben | 3 | 5 |

Bei der körperlichen Untersuchung standen die klinischen Untersuchungsbefunde Druckschmerz, Abwehrspannung und Peritonismus im Fokus der Analyse. Bei fast allen untersuchten Patienten (95 %) konnte ein Druckschmerz und bei 73 % eine Abwehrspannung dokumentiert werden. Die Kombination aus Druckschmerz, Abwehrspannung und Erbrechen wurde ebenfalls bei einem Drittel der Patienten nachgewiesen (Tab. 4).

5.5.2 Labor

Bei der Aufnahme der Patienten mit akutem Abdomen erfolgt im Rahmen der Notfalldiagnostik als einer der ersten Schritte im diagnostischen Ablauf ein Routinelabor, welches unter anderem die Bestimmung der Entzündungswerte, wie Leukozyten und CRP-Wert (Milligramm/Liter = mg/l) beinhaltet. Wurde differentialdiagnostisch an eine mesenteriale Ischämie gedacht, erfolgte zusätzlich die Bestimmung des Serum-Laktat-Wertes. Tab. 5 bildet die erfassten Laborparameter und gleichzeitig den Anteil der pathologischen Werte ab, welche bei Klinikeintritt bzw. Manifestation der Erstsymptome erhoben wurden.

Tab. 5: Laborparameter und Anteil pathologischer Werte im Gesamtkollektiv

| | Leukozyten | CRP | Laktat |
|--|--------------------|----------------------|-------------------------|
| Referenzwerte | <i>4 - 9 Gpt/l</i> | <i>< 0,5 mg/l</i> | <i>0,5 - 2,2 mmol/l</i> |
| | | | |
| Anzahl der Untersuchungen | 64 | 63 | 64 |
| Range | 5,4 - 54 | 0,1 - 509 | 0,6 - 22 |
| Median | 15,3 | 108 | 3,5 |
| SD | 8,6 | 168,7 | 4,4 |
| Werte im Normbereich Anzahl (n) / % | 11/17,2 | 4/6,4 | 25/39,1 |
| Pathologische Werte Anzahl (n) / % | 53/82,8 | 59/93,6 | 39/60,9 |

Bei 64 Patienten wurden insgesamt 191 Blutwerte analysiert. 79,1 % (n = 151) waren pathologisch. Besonders ins Auge fällt die Erhöhung des CRP-Wertes mit einem Medianwert von 108mg/l. Bei 93,6 % der Patienten war dieser Wert außerhalb des Normbereichs und ist damit der sensitivste. Auch die Leukozyten waren nur in 17,2 % der Fälle (n = 11) im Normbereich. Es fand sich eine durchschnittliche Leukozytose von 15,3 Gpt/l vor. Des Weiteren zeigten sich auch bei der Bestimmung des Serum-Laktat-Wertes in 60,9 % der Fälle (n = 39) erhöhte Werte. Der Medianwerte lag bei 3,5 mmol/l. Zusätzlich konnte nachgewiesen

werden, dass bei 46,9 % (n = 30) der Patienten eine Erhöhung aller 3 Untersuchungsparameter gegeben war. 83,3 % (n = 25) der Patienten mit dieser Labor-Konstellation verstarben. Die Verteilung der Werte in beiden Gruppen zeigt keinen signifikanten Unterschied ($p > 0,05$).

5.5.3 Bildgebung

Im Rahmen der weiteren Diagnostik wurden zur Eingrenzung der Differentialdiagnosen bei allen Patienten unterschiedliche bildgebende Untersuchungsmethoden angewandt. Insgesamt wurden bei 64 Patienten insgesamt 128 apparative Verfahren durchgeführt, das entspricht 2 Untersuchungen pro Patient (Tab. 6).

Tab. 6: Anzahl bildgebender Verfahren im Gesamtkollektiv und Anteil pathologischer Befunde

| Bildgebendes Verfahren | n = Anzahl der Verfahren / prozentualer Anteil am Gesamtkollektiv | Anteil der pathologischen Befunde |
|---|--|-----------------------------------|
| Rö-Abdomen-Übersichtsaufnahme | 33/52 % | 74,3 % |
| Sonographie | 35/55 % | 75,8 % |
| MS-KM-CT | 51/80 % | 72,6 % |
| andere (Angiographie, CKE, FKDS, Rö-Magen-Darm-Passage) | 9/14 % | 77,8 % |

Als erstes Untersuchungsverfahren kam bei 55 % der Patienten (n = 35) die Abdomen-Sonographie zum Einsatz. 75,8 % der Untersuchungsbefunde (n = 25) wurden als pathologisch eingeschätzt. Gleiches gilt für die Röntgen-Abdomen-Übersichtsaufnahme, die bei 52 % der Patienten (n = 33) Anwendung gefunden hat. Allerdings konnte in nur 15 % der Fälle (n = 5) bei der Sonographie und in nur einem Fall durch die Röntgen-Abdomen-

Übersichtsaufnahme die Diagnose AMI gestellt werden. Am häufigsten wurde sonographisch eine Subileus/Ileus, freie Flüssigkeit und Meteorismus und röntgenologisch Spiegelbildung und unspezifische Darmgasverteilung beschrieben.

Als häufigste Untersuchung wurde bei 80 % der Patienten (n = 51) ein MS-KM-CT veranlasst. Bei 9,5 % der Patienten konnte mit Hilfe dieses Untersuchungsverfahrens keine mesenteriale Ischämie nachgewiesen werden. In 90,2 % der Fälle fanden sich Zeichen einer mesenterialen Durchblutungsstörung. Damit ist das MS-KM-CT das sensitivste aller durchgeführten bildgebenden Verfahren. Bei 22,9 % der Patienten (n = 14) wurde die Kombination aus Sonographie, Röntgen und MS-KM-CT eingesetzt. Die Indikation zur Angiographie ergab sich bei 3,1 % und zur MRT in 4,7 % der Fälle. Es wurde bei 3,1 % der Patienten ein Colon-Monokontrast-Einlauf und bei lediglich einem Patienten eine FKDS durchgeführt. Sowohl in der MRT als auch in der DSA und der FKDS ließ sich die AMI nachweisen.

5.6 Operative Therapie

Im Anschluss an die klinische Untersuchung, die Bestimmung der Laborparameter und die apparativen Untersuchungsverfahren konnte die Verdachtsdiagnose einer mesenterialen Durchblutungsstörung bei 98,4 % der Patienten (n = 63) bewiesen bzw. nicht zweifelsfrei widerlegt werden, so dass die Indikation zur operativen Therapie gegeben war. Bei einer Patientin wurde aufgrund des fortgeschrittenen Alters, der Multimorbidität und der infausten Gesamtsituation die Entscheidung zur palliativen Basistherapie ohne Exploration gefällt.

In Abhängigkeit vom bildmorphologischen Befund stehen folgende operative Therapieoptionen zur Auswahl: 1. die isolierte Resektion von nekrotischen Darmabschnitten, 2. die Kombination aus offener oder interventioneller Strombahnwiederherstellung mit Darmresektion oder 3. die alleinige Gefäßrekonstruktion. Stellte sich im Rahmen der Laparotomie der intraabdominale Befund dem Operateur so ausgedehnt dar, dass keine therapeutische Option bestand den Befund zu verbessern bzw. der Befund mit dem Leben nicht vereinbar war, wurde der Eingriff als Explorationslaparotomie beendet.

5.6.1 Operationszeitpunkt nach Klinikaufnahme

Bei 47 Patienten (73 %), die mit der Einweisungsdiagnose eines akuten Abdomens über die Notfallambulanzen vorgestellt wurden, erhärtete sich differentialdiagnostisch die Verdachtsdiagnose einer mesenterialen Ischämie. Bei diesen Patienten konnte eine Analyse des Zeitintervalls vom Aufnahmezeitpunkt bis zum Operationszeitpunkt erfolgen. 40,4 % der Patienten (n = 19) wurden innerhalb der ersten 12 Stunden und weitere 15 Patienten innerhalb von 24 Stunden der operativen Therapie zugeführt werden (Abb. 12).

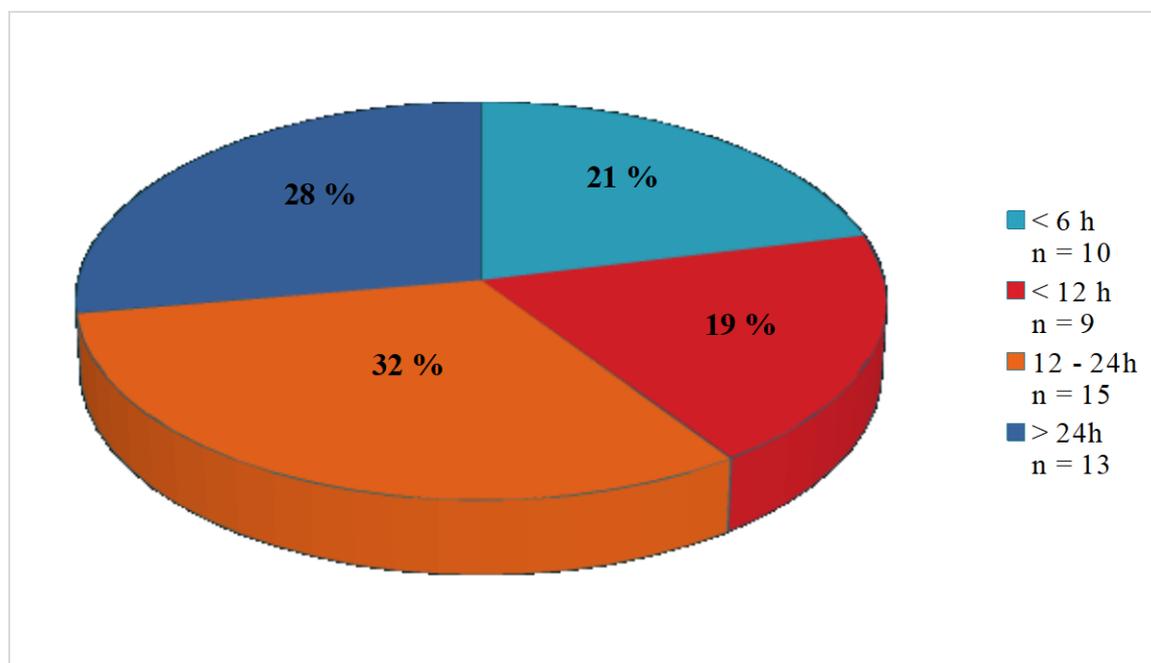


Abb. 12: Verteilung der Patienten nach dem Zeitintervall zwischen Aufnahme- und Operationszeitpunkt

Eine Ausnahme stellen Patienten dar, die aufgrund anderer Grunderkrankungen bereits stationär lagen und im weiteren Verlauf an einer AMI erkrankten bzw. Patienten, die aus peripheren Krankenhäusern zugewiesen wurden. Dieser Anteil umfasst 25,4 % (n = 16) des Gesamtkollektivs. 2 Patienten wurden aus der Abteilung Traumatologie/Orthopädie nach Implantation von Hüft-Endoprothesen bzw. Nagelosteosynthesen übernommen. Insgesamt 5 Patienten (35,7 %), und damit den Hauptanteil bildend, waren gefäßchirurgische Patienten nach Bypass-Operationen im Bereich der unteren Extremität. Jeweils ein Patient wurde aus

der Urologie nach allogener Nierentransplantation, einer aus der Kardiochirurgie nach kombiniertem Aortenklappenersatz und Zweifach-Bypass und 2 Patienten aus der Neurologie nach Apoplex bzw. Status epilepticus übernommen und der chirurgischen Diagnostik und Therapie zugeführt. Weitere 4 Patienten (25,6 %) entwickelten eine mesenteriale Durchblutungsstörung nach allgemein-/viszeralchirurgischen Eingriffen wie Lebersegmentresektion, Appendektomie und Hernien-Repair. Die Zeitintervalle für diese heterogene Gruppe konkret zu detektieren gestaltete sich schwierig.

5.6.2 Explorationslaparotomie

Bei 30,2 % (n = 19) aller operierter Patienten musste der Eingriff aufgrund der ausgedehnten Darmischämie und fehlendem Ansatz einer sinnvollen viszeral- und/oder gefäßchirurgischen Operation bzw. interventionellen Therapieoption als Explorationslaparotomie abgebrochen werden. In Folge verstarben alle Patienten.

5.6.3 Darmresektionen

Aufgrund fortgeschrittener Darmnekrosen mussten bei 53,2 % (n = 33) der Patienten Darmresektionen durchgeführt werden. Eine Resektion ohne gefäßchirurgische Operation oder interventionelle Therapie wurde bei 32,1 % (n = 17) des Untersuchungskollektivs durchgeführt (Abb. 13).

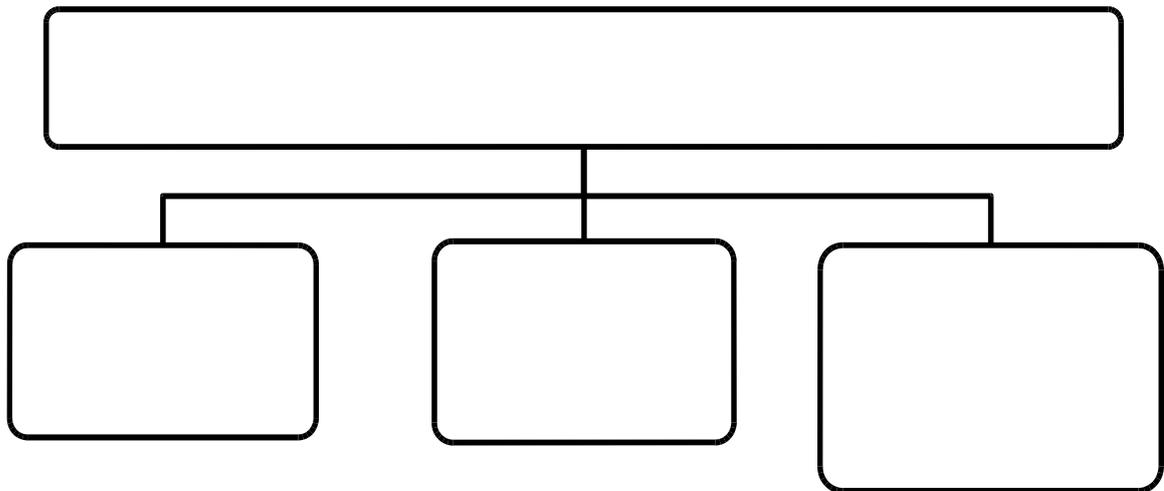


Abb. 13: Anzahl der Patienten (art./ven.) mit alleiniger Resektion

5.6.4 Vaskuläre Rekonstruktion

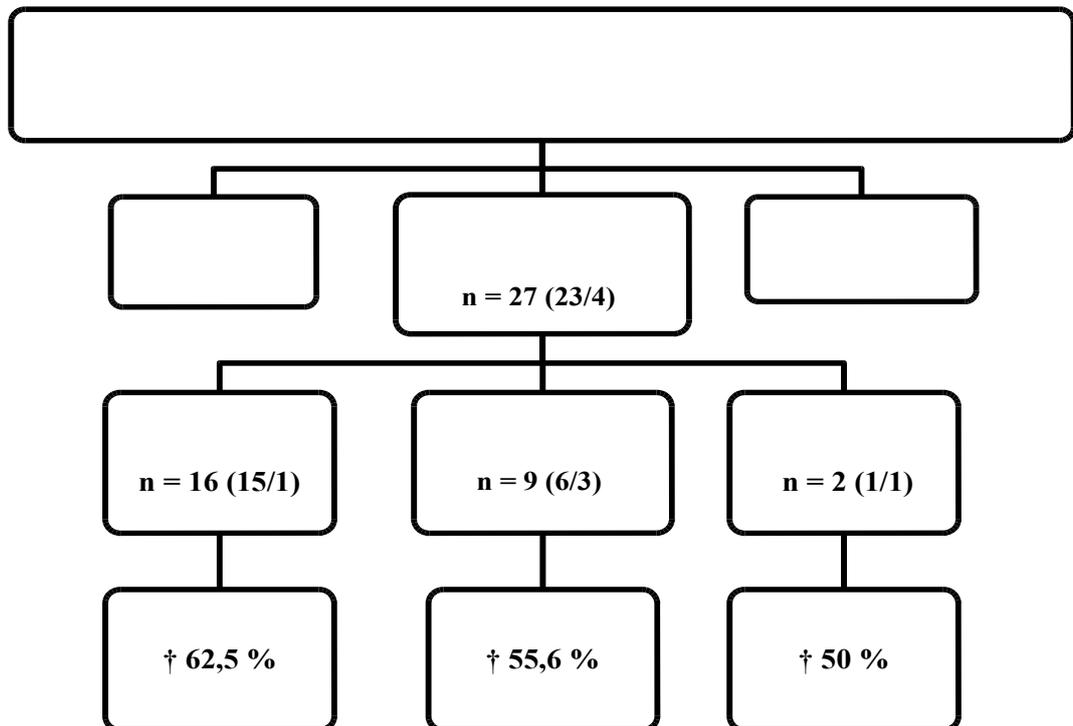


Abb. 14: Anzahl der Patienten (art./ven.) mit Unterscheidung nach Art der vaskulären Rekonstruktion sowie deren spezifische Letalität († in %)

Die Durchführung einer offenen oder interventionellen Gefäßrekonstruktion oder eine Kombination aus beiden Verfahren erfolgte bei 42,8 % des Gesamtkollektivs. In der Gruppe der art. Durchblutungsstörungen erhielten 41,8 % der Patienten (n = 23) eine Gefäßrekonstruktion. In der Gruppe der ven. Durchblutungsstörungen waren es 50 % (n = 4). **Abb. 14** stellt dar, wie sich die Anzahl der operierten Patienten mit vaskulärer Rekonstruktion auf die unterschiedlichen Verfahren der Gefäßrekonstruktionen verteilen. Mit einem Anteil von 59,2 % (n = 16) fällt der Hauptanteil in die Gruppe der offenen Gefäßrekonstruktion. Diese verteilen sich auf offene Thrombektomien (n = 10), in Kombination mit einem Augmentationsvenenpatch (n = 1) und in Kombination mit einem zusätzlich implantierten Lyse-Katheter (n = 4), um die anschließenden Lyse-Therapie zu gewährleisten. In jeweils einem Fall wurde offen nur ein Lyse-Katheter platziert bzw. einmal ein iliaco-mesenterialer Bypass angelegt. An zweiter Stelle folgten die interventionell-vaskulären Therapieoptionen mit einem Anteil von 33,3 % (n = 9). In 5 Fällen gelang die Platzierung von Stents (4x AMS und 1x TC). Zusätzlich wurden 3 Thrombektomien durchgeführt und einmal erfolgte das interventionelle Einbringen eines Lyse-Katheters. Am Ende der Aufzählung sei die Durchführung von zwei kombinierten Verfahren aus offenem Einbringen eines Lyse-Katheters mit anschließender, interventioneller Re-Kanalisation erwähnt. In Zusammenschau wurden 17,4 % (n = 11) der operierten Patienten mit einer isolierten vaskulären Rekonstruktion ohne Darmresektion therapiert. In der Gruppe der ven. Durchblutungsstörungen folgten die interventionell-vaskulären Therapieoptionen mit einem Anteil von 33,3 % (n = 9). In 5 Fällen gelang die Platzierung von Stents (4x AMS und 1x TC). Zusätzlich wurden 3 Thrombektomien durchgeführt. In Zusammenschau wurden 17,4 % der operierten Patienten mit einer vaskulären Rekonstruktion ohne Resektion von Darm therapiert.

5.6.5 Kombination Gefäßrekonstruktion und Darmresektion

Kombinationsverfahren aus Darmresektion und Gefäßrekonstruktion kamen bei 25,4 % der Patienten zum Einsatz (Abb. 15). Auch hier wurden Gruppen der art. und ven. Verschlüsse getrennt betrachtet. In der Gruppe der art. Okklusionen betraf dieses Vorgehen 23,6 % und in der Gruppe der MVT 37,5 % der. In der Gruppe der Kombinationstherapien konnten jeweils ein Drittel (31,3 %) der Patienten mit offenen Thrombektomien und interventionellen

Stenteinlagen therapiert werden. Bei 3 Patienten wurde neben der Thrombektomie zusätzlich ein Lyse-Katheter eingebracht, bei 2 Patienten wurde offen nur ein Lyse-Katheter platziert und in einem Fall ein iliaco-mesenterialer Bypass angelegt.

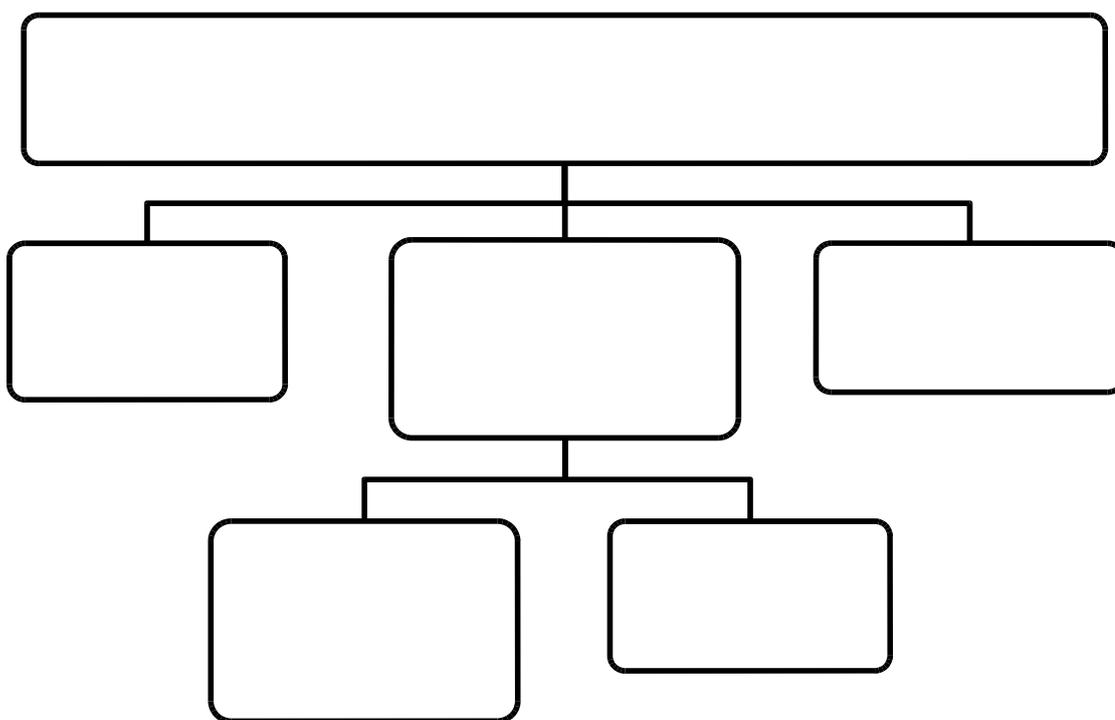


Abb. 15: Anzahl der Patienten (art./ven.) mit vaskulärer Rekonstruktion und Resektion (kombiniertes Verfahren)

5.6.6 Resektionslänge und Lokalisation

Den Operationsberichten konnte sowohl die Lokalisation als auch die Länge der infarzierten Darmanteile entnommen werden. Bei 75 % Patienten wurde nur Dünndarm und bei 21,2 % Patienten wurden Dünn- und Dickdarm reseziert. In 28,9 % der Fälle wurde der Dünndarm und in 5,7 % der Fälle der Dickdarm subtotal entfernt. Das Verteilungsmuster (Tab. 7) zeigt, dass die Prädilektionsstelle im Übergangsbereich vom Jejunum zum Ileum (42,9 %) zu finden ist, gefolgt vom Übergang terminales Ileum/Colon ascendens (25,7 %). Der Medianwert der Resekatlänge beträgt 110 cm (Range 20 – 290 cm). Bei 4 Patienten wurden mehr als 150 cm Dünndarm und bei 6 Patienten sogar mehr als 170 cm Dünndarm reseziert.

Tab. 7: Anzahl der Patienten und deren Resektionslokalisierung/prozentuale Verteilung (Mehrfachnennungen möglich)

| Resezierter Darmabschnitt | Anzahl der Patienten (n) | Prozentualer Anteil (%) |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Jejunum | 3 | 8,6 |
| Ileum | 15 | 42,9 |
| Jejunum und Ileum | 15 | 42,9 |
| subtotal Dünndarm | 10 | 28,9 |
| Ileum und Colon ascendens | 9 | 25,7 |
| Colon transversum | 2 | 5,7 |
| Colon descendens | 3 | 8,6 |
| Colon sigmoideum und Rektum | 3 | 8,6 |
| subtotal Colon | 2 | 5,7 |

5.6.7 Rekonstruktion nach Resektion

Abb. 16 zeigt, für welche Art des chirurgischen Vorgehens sich bei Patienten mit primären Darmresektionen (52,4 %) im Rahmen des Ersteingriffs entschieden wurde (primäre Anastomose, Diskontinuitätsresektion oder Stoma-Anlage). In 45,5 % (n = 15) der Fälle wurde primär anastomosiert. Bei 24,2 % (n = 8) der Patienten erfolgte eine Diskontinuitätsresektion unter Belassen der fraglich ausreichend durchbluteten Darmabschnitte im Abdomen, mit geplanter second-look-Operation. Die getrennte Ausleitung des oralen und aboralen Darmendes (Stoma-Anlage) war bei insgesamt 30,3 % (n = 10) der Patienten nötig. Die gesonderte Betrachtung der art. und ven. Durchblutungsstörungen zeigt sich, dass bei 71,5 % der Patienten mit MVT primär anastomosiert werden konnten. Demgegenüber konnten bei den art. Verschlüssen nur 38,5 % der Fälle primär in Kontinuität gebracht werden.

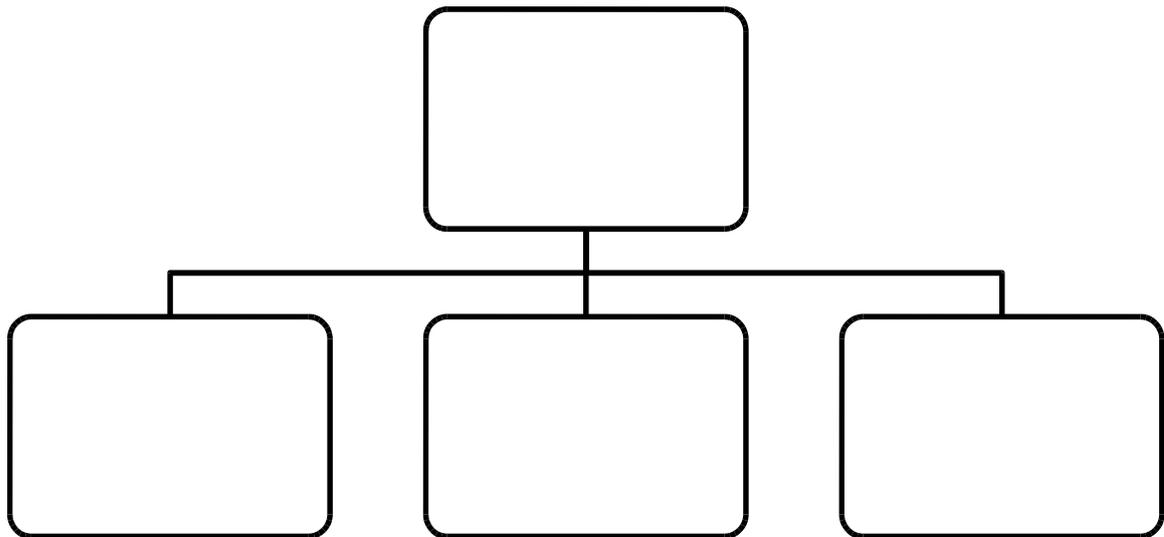


Abb. 16: Anzahl der resezierten Patienten (art./ven.) mit Unterscheidung nach chirurgischem Vorgehen während des Primäreingriffs

5.6.8 Anteil der Patienten mit Stoma-Anlage

Bei fast einem Drittel (30,3 %) der Patienten wurde die Indikation zur Stoma-Anlage im Rahmen des Ersteingriffs gestellt. Die Entscheidung zur Stoma-Anlage im Rahmen weiterer Re-Laparotomien betraf zusätzlich 6 Patienten. In Summe erhielten 25,4 % des untersuchten Gesamtkollektives ein Stoma. Der Hauptanteil (87,5 %) fiel in die Gruppe der art. Ischämien, während bei den Patienten mit ven. Thrombosen eine Stoma-Anlage in nur 12,5 % der Fälle nötig war.

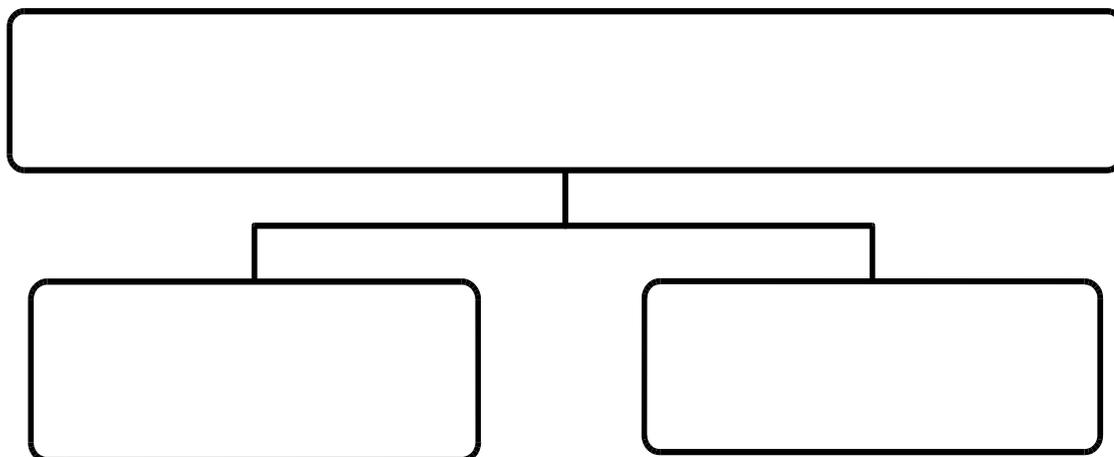


Abb. 17 : Unterscheidung der Patienten mit Stoma-Anlage nach chirurgischer Therapie

Unterteilt man die Patienten mit Stoma-Anlage nach der Art der Therapie auf (Abb. 17), so zeigt sich, dass 31,3 % der Patienten mit Stoma-Anlage in die Gruppe der Patienten mit isolierter Darmresektion fällt. In der Gruppe der Kombinationsverfahren liegt der Anteil bei 68,7 %.

Bei insgesamt 37,5 % (n = 6) konnte eine Wiederanschluss-Operation durchgeführt werden. Der Zeitpunkt des Wiederanschlusses war im Medianwert 5,5 Tage (Range 3 – 30 Tage) nach Ersteintritt. 12,5 % der Patienten (n = 2) nach Stoma-Anlage wurden mit diesem auch entlassen.

5.6.9 Re-Laparotomien

Der Abb. 18 ist zu entnehmen, dass die Indikation zur Re-Laparotomie in knapp über der Hälfte (52,4 %) der Fälle gestellt wurde. In 19 % der Fälle war nur eine weitere Re-Laparotomie und bei einem weiteren Drittel war mindestens eine weitere Operation erforderlich. Nach dem Ersteintritt verstarben 38,1 % (n = 24) des Gesamtkollektivs.

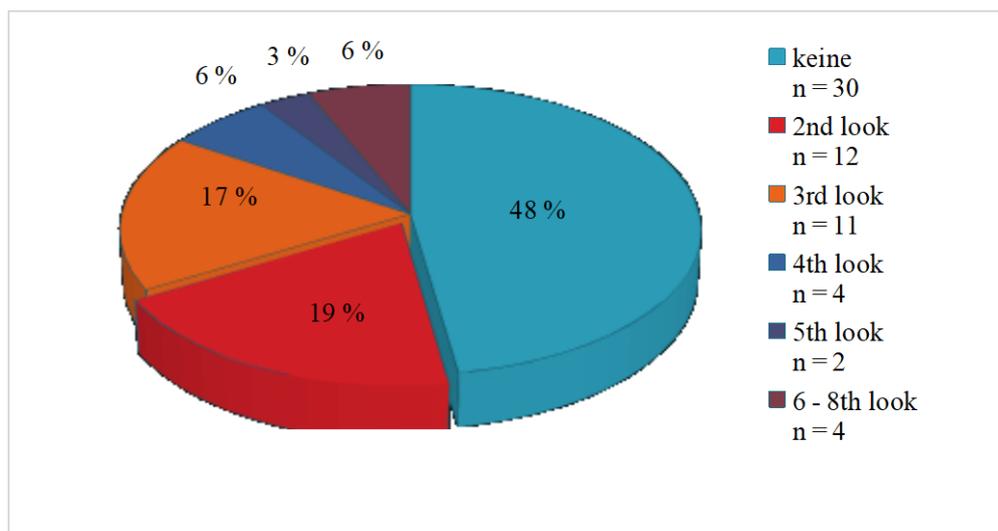


Abb. 18: Häufigkeit der Re-Laparotomien

5.7 Postoperative Komplikationen

Tab. 8 veranschaulicht die Anzahl und die Verteilung der aufgetretenen postoperativen Komplikationen des untersuchten Patientenkollektivs. Diese werden in chirurgische und nicht-chirurgische Komplikationen unterteilt. Bei Auftreten von chirurgischen Komplikationen ging dies mit einer Re-Operation/Intervention (Clavien-Dindo Grad IIIa/b) einher, während die nicht-chirurgischen Komplikationen konservativ-medikamentös (Clavien-Dindo Grad II) therapiert werden konnten.

Insgesamt wurden 104 Komplikationen erfasst. Bei 12,7 % der Patienten (n = 8) traten keine Komplikationen auf. Bei 87,3 % der Patienten (n = 55) wurden durchschnittlich 1,89 Komplikationen dokumentiert. Als häufigste chirurgische Komplikationen (14 %) zeigte sich eine Re-Ischämie im mesenterialen Stromgebiet, gefolgt von Anastomoseninsuffizienzen (10 %), Nachblutungen bzw. gastrointestinalen Blutungen (9 %). Betrachtet man die Insuffizienzen gesondert, zeigt sich, dass diese zu 100 % nach Anlage einer primären Anastomose auftraten. Eher seltene chirurgische Komplikationen waren das Kurzdarmsyndrom, Wundinfektionen und subkutane Faszienrisse sowie Peritonitis (3 %).

Tab. 8: Anzahl chirurgischer und nicht chirurgischer Komplikationen/prozentuale Häufigkeit

| Komplikationen | | Anzahl der Patienten (n) / prozentualer Anteil |
|-------------------|--------------------------|---|
| chirurgisch | Re-Ischämie | 9 (14 %) |
| | Kurzdarmsyndrom | 3 (5 %) |
| | Platzbauch/Wundinfektion | 6 (9 %) |
| | Anastomoseninsuffizienz | 6 (10 %) |
| | Peritonitis | 3 (5 %) |
| | Nachblutung/GI-Blutung | 6 (10 %) |
| | | |
| nicht-chirurgisch | Pneumonie | 14 (22 %) |
| | ARDS | 1 (2 %) |
| | LAE | 3 (5 %) |
| | TIA/Apoplex | 2 (3 %) |
| | CIP/CIM | 6 (9 %) |
| | septischer Schock | 26 (41 %) |
| | Multiorganversagen | 22 (34 %) |
| | | |

Bei den nicht-chirurgischen Komplikationen standen die Sepsis bzw. der septische Schock (26 %) im Vordergrund, einhergehend mit dem Versagen von einem oder mehreren Organsystemen (22 %). Weniger häufig traten Lungenarterienembolien (3 %), TIA/Apoplex (3 %) und ARDS (2 %) auf.

6 Verlauf und Mortalität

6.1 Aufenthaltsdauer

Im Durchschnitt lag die Verweildauer der Patienten mit AMI in der Chirurgischen Universitätsklinik Rostock bei 17,3 Tagen. Der Medianwert lag bei 12 Tagen. Die Variation der Spannbreite zwischen 1 – 70 Tagen war hoch. Die Standardabweichung betrug $\pm 17,6$ Tage. Alle Patienten (39,1 %), deren Liegezeit bis zu 7 Tagen betrug, verstarben in diesem Zeitraum. Bei 32,8 % (n = 21) der Patienten konnte eine Liegezeit von über 30 Tagen dokumentiert werden.

6.2 30-Tage-Mortalität in Abhängigkeit von der Verschlussart

Abb. 19 stellt die 30-Tage-Sterblichkeit nach Kaplan/Meier in Abhängigkeit von der Verschlussart der mesenterialen Durchblutungsstörung dar. Die 30-Tage-Mortalität des Gesamtkollektivs beträgt 60,9 % (n = 39). 39,1 % (n = 25) der Patienten verstarben innerhalb der ersten Woche. Bei art. Durchblutungsstörungen zeigt sich eine 30-Tage-Mortalität von 69,6 % (n = 39). Demgegenüber haben alle Patienten (n = 8) mit MVT die ersten 30 Tage überlebt. Damit ist der Unterschied zwischen beiden Gruppen signifikant ($p = 0.0053$).

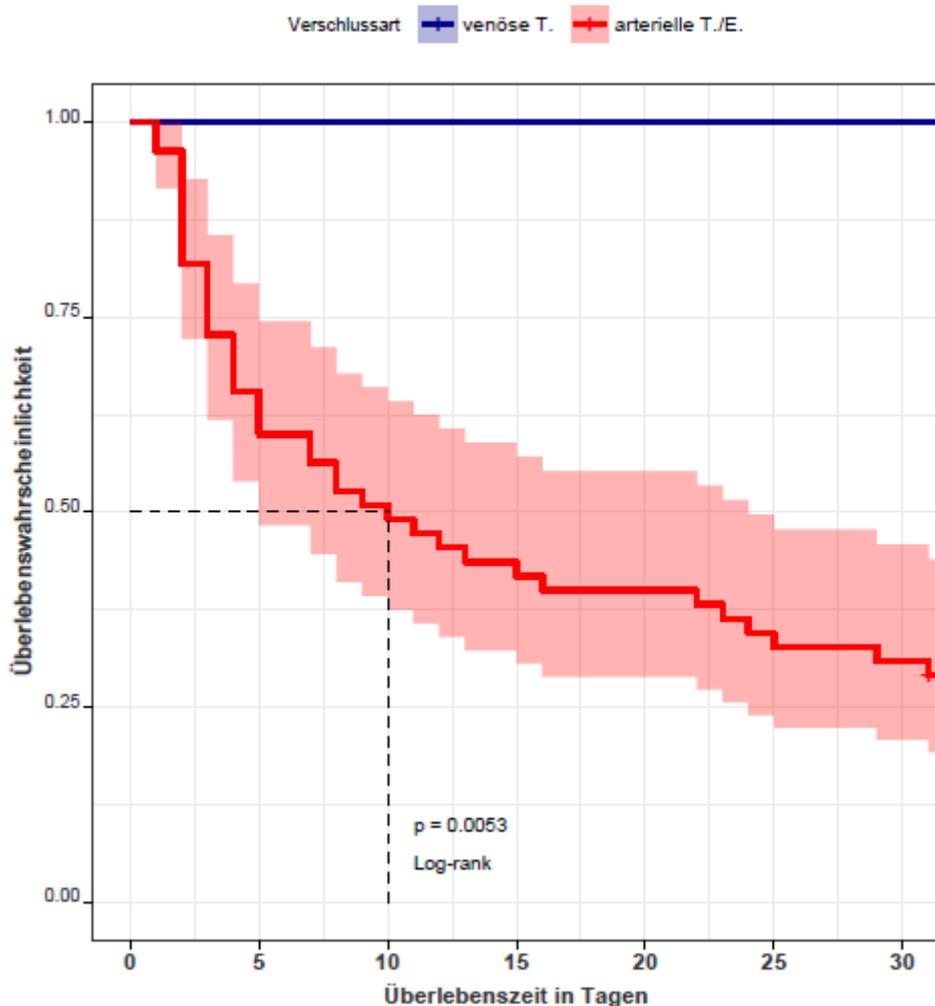


Abb. 19: 30-Tage-Mortalität nach Kaplan/Meier in Abhängigkeit von der Verschlussart (rot = art. / blau = ven.)

Abb. 20 spiegelt die Krankenhaussterblichkeit nach Kaplan/Meier wider. Es fanden sich im Untersuchungskollektiv der art. Durchblutungsstörungen weitere 4 Patienten und in der Gruppe der ven. Thrombosen 2 Patienten, welche nach dem 30. Liegetag verstorben sind. Diese Patienten verstarben zwischen dem 31. und 72. Tag nach Ersteingriff. Die Krankenhaus-Mortalität des Patientenkollektivs unserer Studie beträgt insgesamt 70,3 %. Es verstarben insgesamt 76,8 % der Patienten mit art. und 25 % der Patienten mit ven. Verschluss.

Eine statische Signifikanz hinsichtlich der Altersverteilung konnte nicht nachgewiesen werden (41,9 % < 70 Jahre vs. 58,1 % > 70 Jahre).

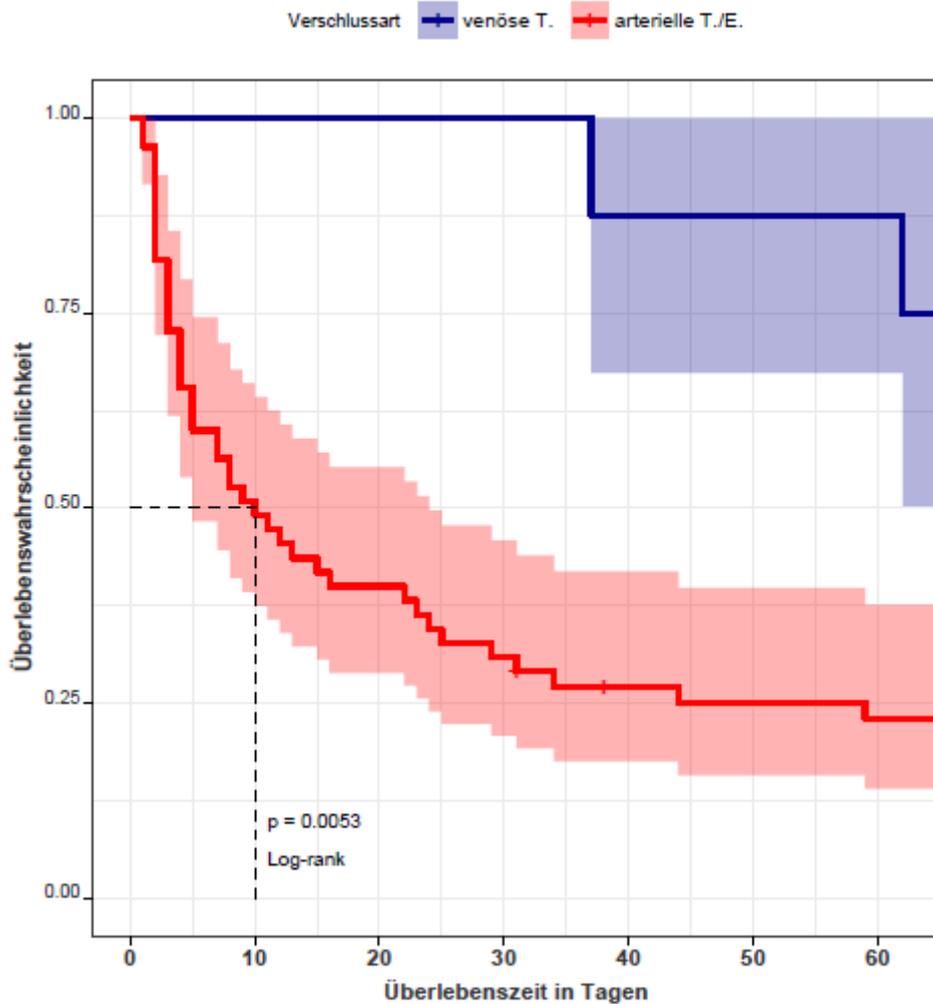


Abb. 20: Krankenhausmortalität nach Kaplan/Meier in Abhängigkeit von der Verschlussart (rot = art. / blau = ven.)

6.3 Abhängigkeit der Mortalität vom Aufnahmezeitpunkt bis Operationszeitpunkt

Abb. 21 präsentiert einen Überblick aller akut aufgenommenen Patienten ($n = 47$) mit AMI im Untersuchungszeitraum in Abhängigkeit vom Zeitintervall (Klinikaufnahme bis Einleitung der Therapie) und die davon abhängige Sterblichkeit. Patienten, die innerhalb der ersten 12 h nach Aufnahme der Therapie zugeführt werden konnten, hatten ein besseres Outcome als Patienten, deren Therapiebeginn nach mehr als 24 h eingeleitet wurde.

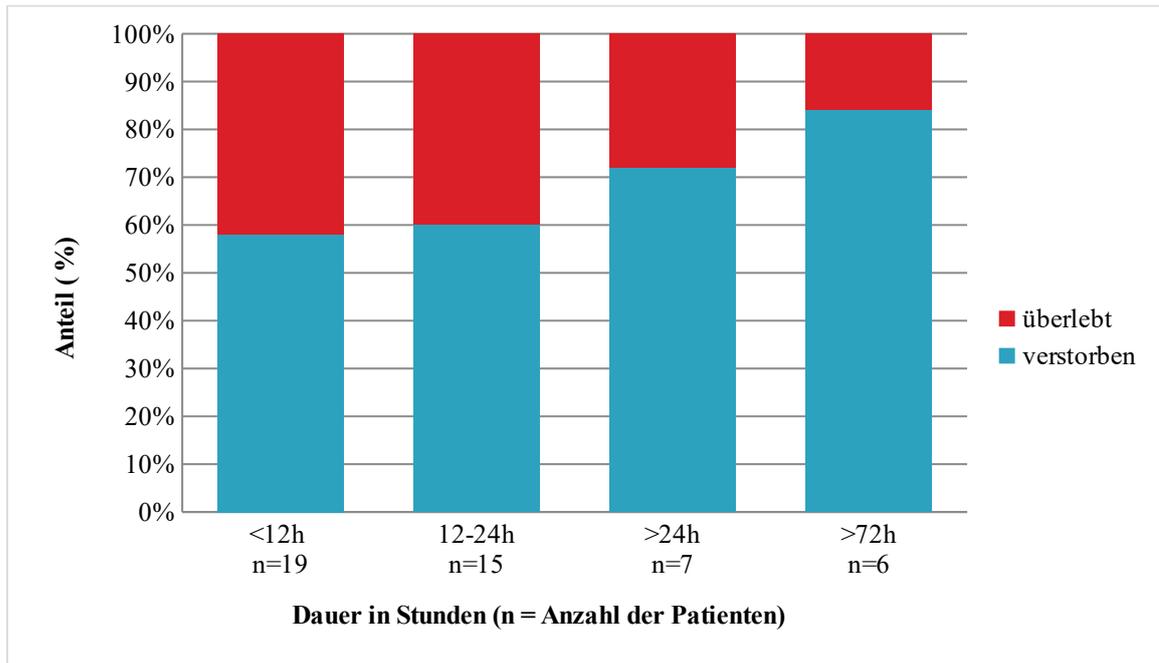


Abb. 21: Mortalität (blau in %) in Abhängigkeit vom Zeitintervall (Aufnahme – Operation (in Stunden))

16 Fälle wurden bei der Auswertung dieses Parameters nicht berücksichtigt, da diese Patienten aufgrund einer anderen Grunderkrankung in die Klinik aufgenommen wurden und im Verlauf zusätzlich an einer mesenterialen Durchblutungsstörung erkrankten. Von diesen 16 Patienten sind 75 % verstorben.

6.4 Abhängigkeit der Mortalität von der Art der chirurgischen Therapie

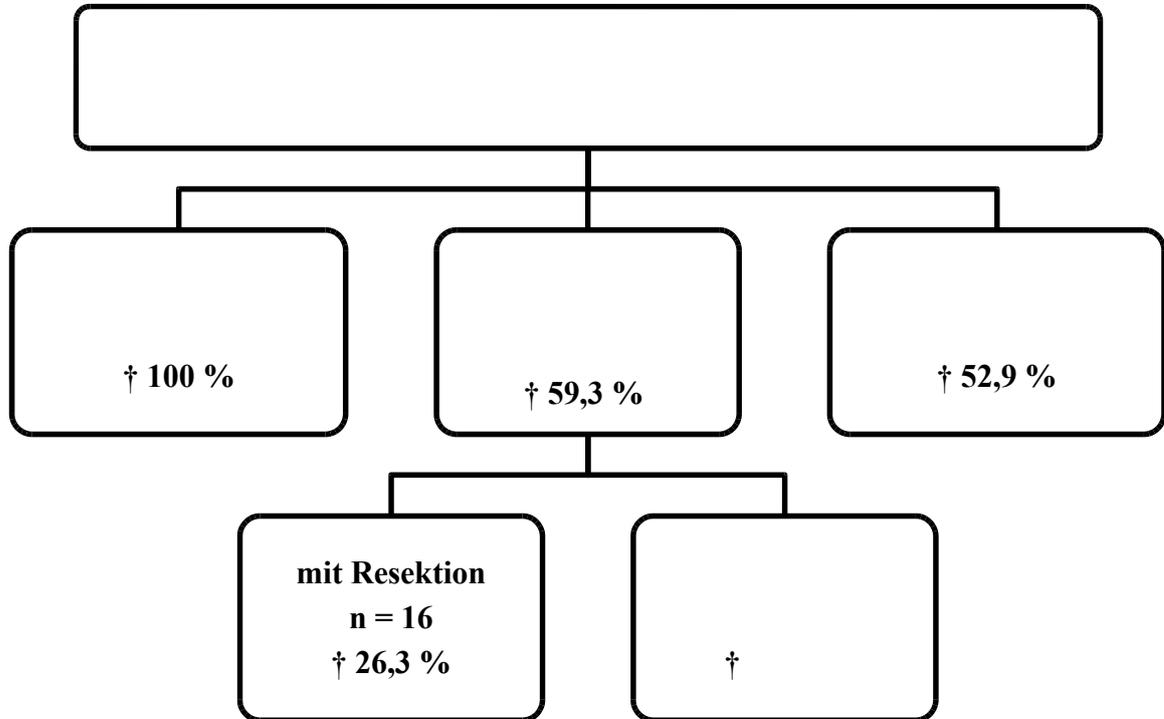


Abb. 22: Mortalität (%) in Abhängigkeit von der Art der chirurgischen Therapie

Stellte sich der intraoperative Befund so ausgedehnt dar, dass bei fehlendem sinnvollem Therapieansatz die Operation als Explorationslaparotomie beendet werden musste, ergibt sich eine Mortalität dieser Behandlungsgruppe von 100 %. Vergleicht man die Mortalität mit der der Behandlungsgruppe Resektion und vaskuläre Intervention (mit und ohne Resektion) (Abb. 22), so kann ein signifikanter Unterschied ($p = 0,0016$) nachgewiesen werden. Signifikante Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen alleinige Resektion, alleinige Gefäßintervention und Kombinationsverfahren können allerdings nicht belegt werden ($p = 0,34$). Es deutet sich lediglich der Trend ab, dass das Überleben der Patienten durch das kombinierte Verfahren verbessert werden könnte (Abb. 23).

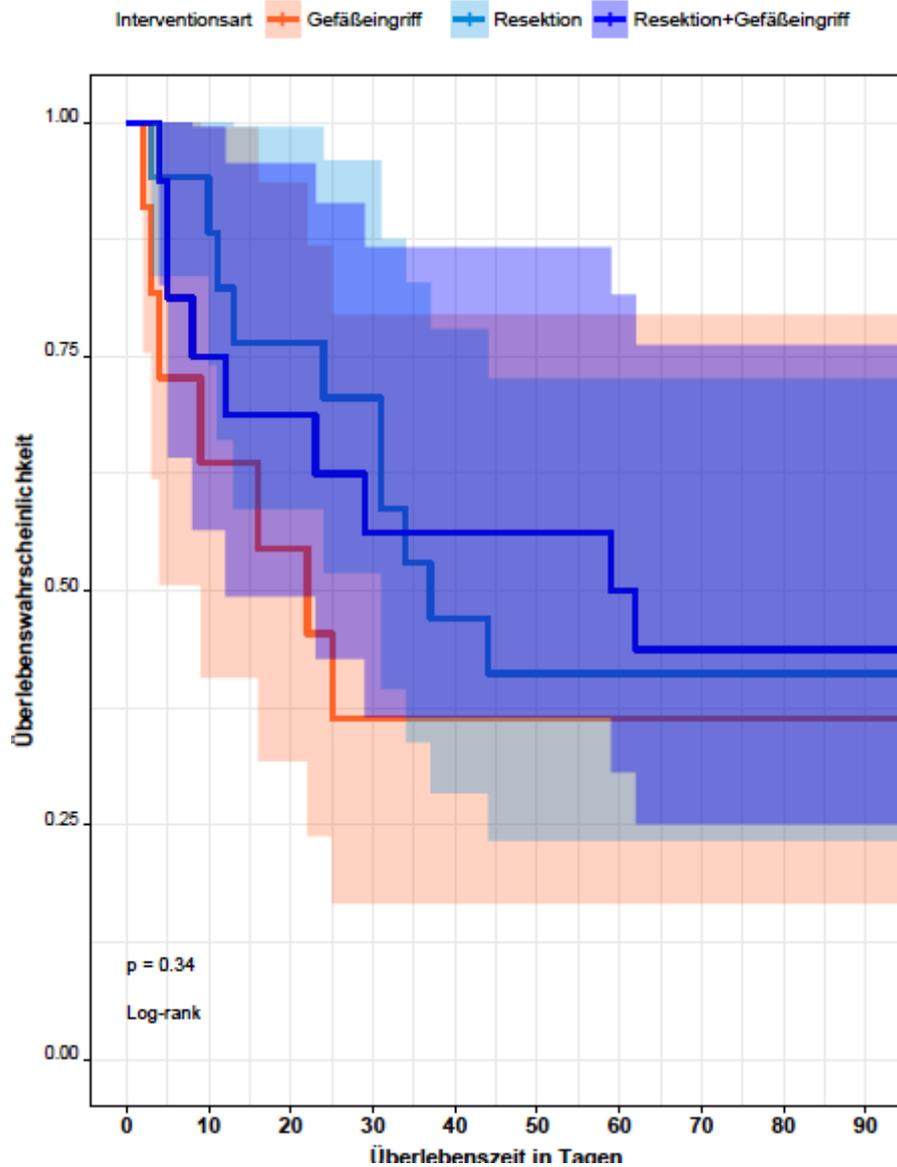


Abb. 23: Mortalität nach Kaplan/Meier in Abhängigkeit von der Therapieart

Noch deutlicher wird der Unterschied, bei getrennter Betrachtung der Verschlussarten in Abhängigkeit von der chirurgischen Therapie (Tab. 9). Kein Patient mit MVT erhielt eine Explorationslaparotomie. Allerdings wurde bei nur 25 % der Patienten mit ven. Okklusion eine Gefäßintervention durchgeführt.

Tab. 9: Mortalität († %) getrennt nach Verschlussart in Abhängigkeit von der chirurgischen Therapie

| Verschlussart | Arteriell (n = 55) | Venös (n = 8) |
|--|-----------------------|------------------|
| Exploration | 19/19 (†100 %) | 0/0 (†0 %) |
| Resektion | 8/13 (†61,5 %) | 1/4 (†25 %) |
| Gefäßintervention mit Resektion | 15/23 (†65,3 %) | 1/4 (†25 %) |
| ohne Resektion | 8/13 (†61,5 %) | 1/3 (†33 %) |
| | 7/10 (†70 %) | 0/1 (†0 %) |

6.5 Abhängigkeit der Mortalität von der Resektionslänge

Während bei Patienten mit Resektionslängen < 100 cm die Wahrscheinlichkeit zu Überleben 60 – 70 % beträgt, sind weitreichendere Resektionen irreversibel geschädigter Darmanteile oder auch subtotale Resektionen mit einer erhöhten Letalität verbunden. 35,7 % der Patienten verstarben bei einer Resektionslänge < 100 cm. Demgegenüber stehen 57,1 % verstorbene Patienten bei der Resektionslänge 100 – 200 cm und 75 % bei einer Resektionslänge > 200 cm. Es ergibt sich eine fast lineare Korrelation zwischen Resektionsausmaß und Mortalität (Abb. 24).

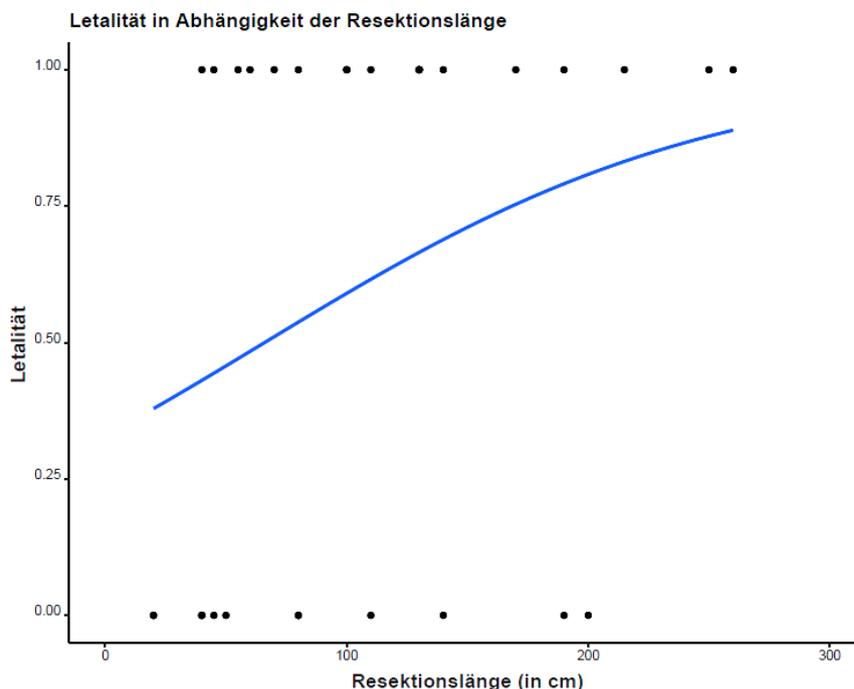


Abb. 24: Mortalität in Abhängigkeit von der Resektionslänge

Der Unterschied zwischen der art. und ven. Gruppe ist nicht signifikant ($p = 0,2$). Die mediane Resektionslänge der Patienten mit art. Ischämie betrug 120 cm (20 – 260 cm) während bei Patienten mit MVT im Median 60 cm (Range 20 – 170 cm) reseziert wurde. Damit ist der Unterschied der Resektionslängen zwischen art. und ven. Gruppe signifikant ($p = 0,048$).

6.6 Abhängigkeit der Mortalität von der Stoma-Rückverlagerung

Bei insgesamt einem Drittel (33,3 %) der Patienten mit Stoma-Anlage ($n = 16$) konnte eine Wiederanschluss-Operation durchgeführt werden. Die Krankenhaussterblichkeit dieser Patienten lag bei 63 %. Patienten ohne Stoma-Rückverlagerung ($n = 10$) verstarben in 80 % der Fälle. Im Gegensatz dazu verstarben nur 20 % der Patienten mit durchgeführter Stoma-Rückverlagerung ($n = 6$). Der Zeitpunkt der Wiederanschluss-Operation lag im Medianwert 5,5 Tage (Range 3 – 30 Tage) nach Ersteingriff (Abb. 25).

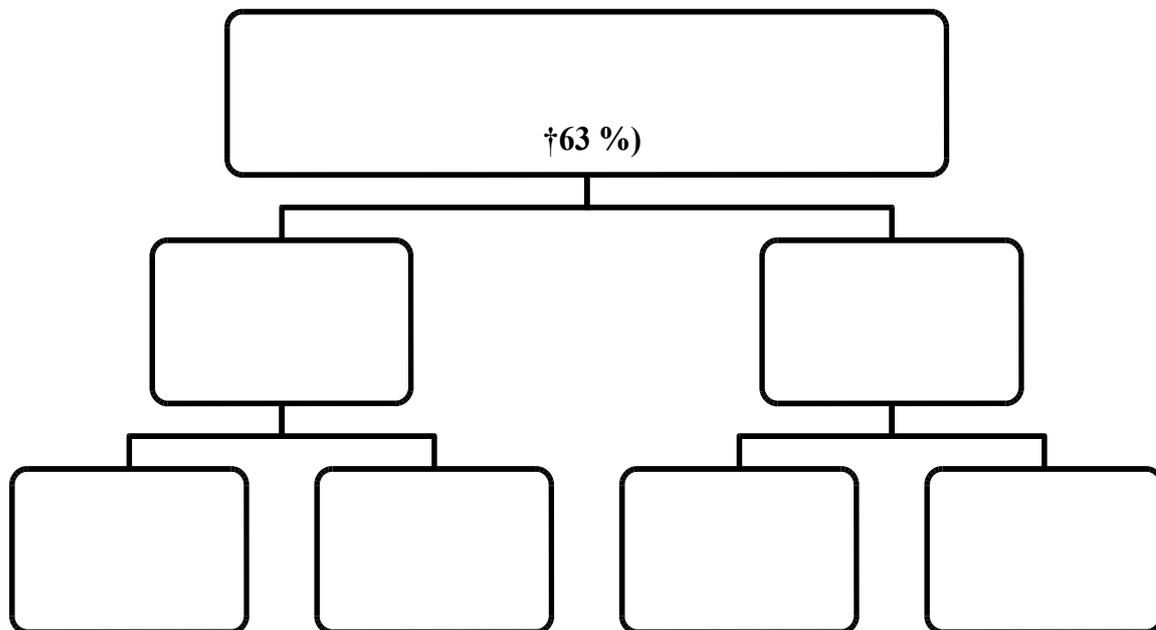


Abb. 25: Mortalität (%) nach Stoma-Anlage

6.7 Langzeitüberleben

Im Zeitraum vom 01.01.2008 bis 31.12.2016 wurden insgesamt 64 Patienten in der Chirurgischen Universitätsklinik Rostock, Abteilung für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Transplantationschirurgie mit dem Krankheitsbild einer mesenterialen Durchblutungsstörung behandelt. 29,7 % haben die Erkrankung und deren Therapie überlebt und konnten in die Häuslichkeit oder Rehabilitationseinrichtungen entlassen werden. Die mittlere Nachbeobachtungszeit beträgt 1845 Tage. Der Medianwert liegt bei 1755 Tagen (Range 305 – 3532 Tagen). Auch die mittlerweile verstorbenen Patienten wurden mit einbezogen.

Die Überlebensrate lag nach einem Jahr bei 28,1 % und bis zum Zeitpunkt der abgeschlossenen Nachbefragung (November 2017) waren von den 19 überlebenden Patienten insgesamt weitere 7 Patienten verstorben. Damit lag die Überlebensrate bezogen auf 64 Patienten nach 5 Jahren bei 20,3 % (Abb. 26).

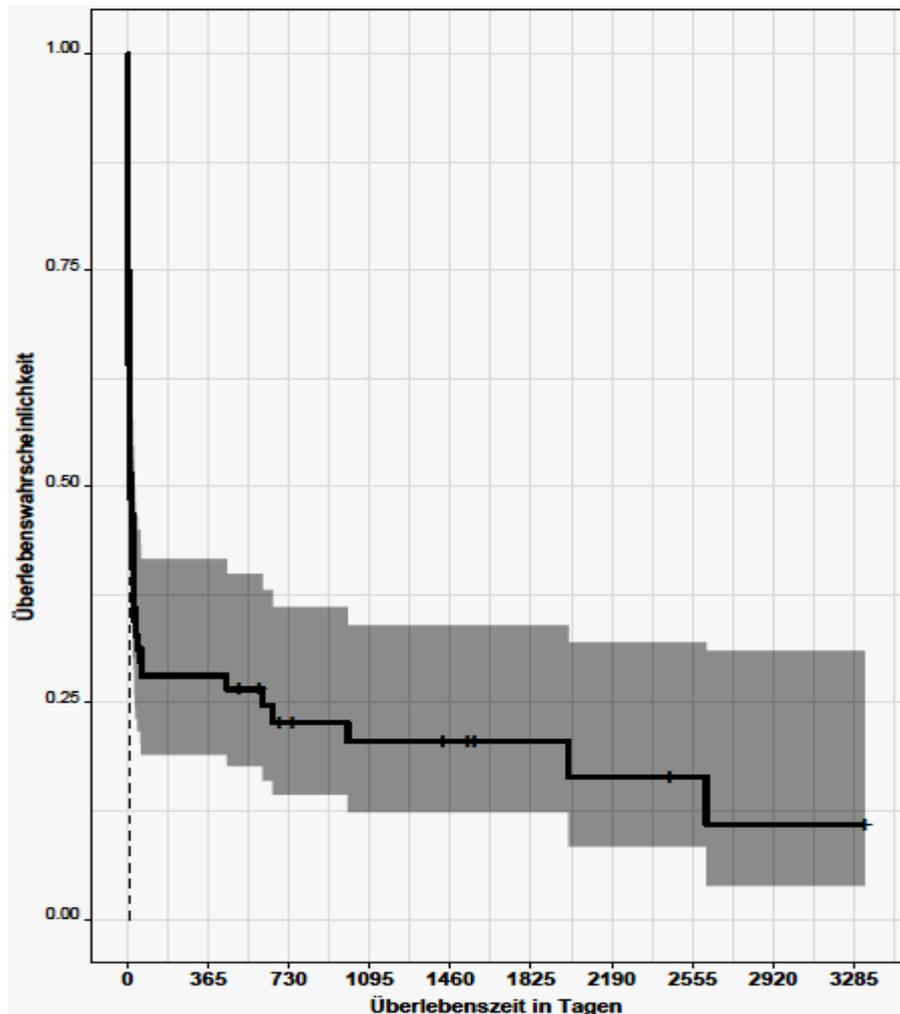


Abb. 26: 10-Jahres-Überlebensrate

Zusätzlich wurde eine Subgruppenanalyse durchgeführt. Dabei wurde der Blick explizit auf die Patienten gerichtet, bei denen im Verlauf der Behandlung ein Stoma angelegt wurde. Innerhalb von 2 Jahren nach dem Akutereignis verstarben 2 Patienten nach Wiederanschluss-Operation und ein Patient nach definitiver Stoma-Anlage. Betrachtet man das Langzeitüberleben aller Patienten, die während ihrer Behandlung nach akuter mesenterialer Ischämie eine Stoma erhielten, zeigt sich, dass 31,3 % der Patienten ($n = 5$) mehr als 2 Jahre überlebt haben. 80 % der Patienten mit Wiederanschluss-Operation und nur 20 % mit definitiver Stoma-Anlage haben langfristig überlebt (Abb. 27).

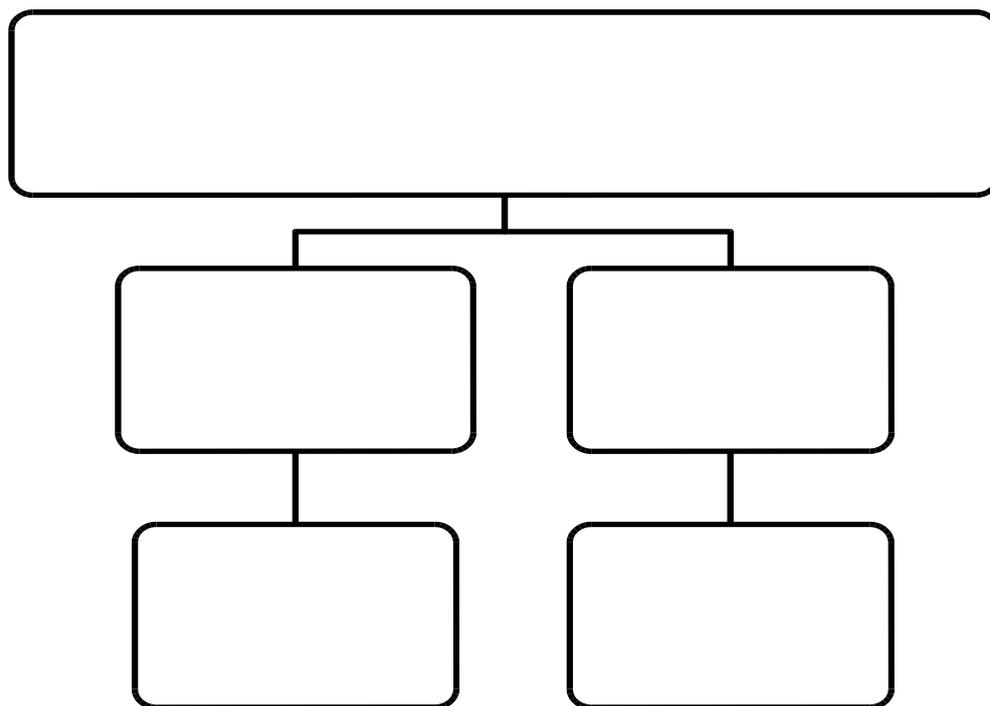


Abb. 27: Langzeitüberleben nach Stoma-Anlage

7 Spätergebnisse

Durch das Follow-up soll neben der Ermittlung des Langzeitüberlebens von Patienten mit mesenterialer Ischämie auch herausgefunden werden, wie sich die Prognose dieser Patienten langfristig entwickelt. Auf Grund dessen wurde untersucht, ob die Erkrankung für weitere Krankenhausaufenthalte und/oder Folgeoperationen ursächlich war, und wie die Lebensqualität nach einem so schwerwiegenden Krankheitsbild durch die Überlebenden eingeschätzt wird. Zusätzlich stellt sich die Frage, bei wie vielen der Betroffenen Folgebehandlungen von Residuen des Ereignisses, wie zum Beispiel die dauerhafte Abhängigkeit von parenteraler Zusatzernährung, notwendig waren.

Es wurden alle Patienten, die laut Aktenlage in die Häuslichkeit oder Rehabilitationseinrichtungen entlassen bzw. in andere Fachabteilungen verlegt wurden, telefonisch kontaktiert und die Erhebungsbögen in Interviewform ausgefüllt. Bei den bereits verstorbenen Patienten wurden deren Angehörige oder die Hausärzte kontaktiert und der Todestag und, soweit bekannt, die Todesursache dokumentiert. Mit dieser Methode war es möglich alle 19 überlebenden Patienten in das Follow-up einzuschließen.

Der Fragebogen beinhaltet sowohl Fragen zur QoL, Fragen zu erneuten Krankenhausaufenthalten und zu Folgeerkrankungen/-operationen und zur aktuellen Medikation (**siehe Anhang 1**).

52,6 % (n = 10) der Patienten mussten sich erneut einer Krankenhausbehandlung unterziehen. Allerdings war die Vorerkrankung mesenteriale Ischämie in nur 3 Fällen Ursache für die Wiederaufnahme. 2 Patienten mussten sich einer erneuten Laparotomie unterziehen. Ursache war in einem Fall ein Adhäsionsileus und im anderen Fall ein elektive Bauchdeckenrekonstruktion bei vorhandenem Laparostoma. Im dritten Fall war der Patient aufgrund von Wundheilungsstörungen ebenfalls am vorliegenden Laparostoma wiederaufgenommen, aber konservativ behandelt worden.

Die anderen 7 Patienten wurden in der Klinik für Innere Medizin und Neurologie aufgrund von Osteomyelofibrose, kardialer Dekompensation, Mitralklappenendokarditis, Synkope, höhergradiger KHK mit Stentimplantation, Lymphom und chronisch lymphatischen Leukämie sowie Apoplex stationär behandelt. Die umfangreichen Wiederaufnahmediagnosen spiegeln die Multimorbidität des Patientenguts wider.

Als neu diagnostizierte Erkrankungen mit medikamentöser Therapiepflicht nach Entlassung wurden in 3 Fällen ein Diabetes mellitus, in 2 Fällen ein arterieller Hypertonus und in einem Fall ein Vorhofflimmern dokumentiert. 3 Patienten gaben als Folge der Operationen symptomatische Narbenhernien bzw. Laparostomata an. Lediglich ein Patient litt an einem Kurzdarmsyndrom. Die Notwendigkeit einer parenteralen Zusatzernährung lag allerdings bei guter oraler Kompensation nicht vor.

Zusätzlich wurde die aktuelle Medikation erfasst. 75 % von 12, bei Abschluss der Befragung noch lebenden Patienten, nahmen Antikoagulantien und/oder Thrombozytenaggregationshemmer ein, gefolgt von Antihypertensiva (50 %) sowie Diuretika und Antiarrhythmika (16,7 %).

Im Nachbeobachtungszeitraum verstarben insgesamt 36,8 % (n = 7) Patienten, welche nach erfolgreicher Therapie einer AMI aus der Klinik entlassen werden konnten. Die Todesursachen von 3 Patienten waren: Rezidiv-Blutung des oberen Gastrointestinaltraktes, Multiorganversagen nach Verschluss des TC und Bronchialkarzinom. In 4 Fällen konnte die Todesursache nicht ermittelt werden.

8 Quality of Life

In unserer Studie wird das Überleben der Patienten von mindestens 2 Jahren nach dem Akutereignis als Langzeitüberleben definiert. 12 Patienten erfüllen diese Definition. Abb. 28 stellt dar, wie die Langzeitüberlebenden nach AMI ihre aktuelle QoL und ihren Gesundheitszustand einschätzen.



Abb. 28: Vergleich QoL im Langzeitüberleben nach AMI (art. = rot) / ven. = blau)

Die Lebensqualität (QoL) zeigt zwischen der art. und ven. Gruppe einen Trend zu einer besseren QoL der in der ven. Gruppe, dieser Unterschied ist aber nicht signifikant ($p = 0.073$). Vergleicht man die QoL der Gesamtgruppe der Patienten mit mesenterialer Ischämie mit einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe, ist diese signifikant schlechter ($p = 0,03$). Das Gleiche gilt für den Gesundheitszustand.

9 Diskussion

9.1 Zielsetzung

Bei der AMI handelt es sich um eine seltene, schwer zu diagnostizierende und häufig übersehene Erkrankung mit seit Jahren unverändert schlechter Prognose. Schein et al. postulierten im Jahre 2009, dass es ist nahezu unmöglich sei, die Morbidität und Mortalität der akuten mesenterialen Ischämie zu erhöhen (Schein et al. 2009). Deshalb stellt dieser interdisziplinäre Notfall die behandelnden Ärzte nach wie vor, vor eine große Herausforderung hinsichtlich Diagnostik, Diagnosestellung und Therapie.

Das Ziel dieser retrospektiven monozentrischen Studie war es, die Ergebnisse aus der eigenen Klinik zu erheben, mit denen aus der Literatur zu vergleichen und neue Erkenntnisse hinzuzufügen. Dabei wurden Risikofaktoren, klinische Symptome, laborchemische Parameter und die angewandten apparativen Untersuchungsmethoden sowie die unterschiedlichen Therapieverfahren ermittelt. Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Patienten gerichtet, bei denen während der Behandlung ein Stoma angelegt wurde. In diesem Zusammenhang wurde der gezielten Fragestellung nachgegangen, ob der frühzeitige Wiederanschluss einen guten Prognosefaktor darstellt. Der Focus richtete sich auf das Kurz - und Langzeitüberleben. Der Einfluss verschiedener Parameter auf das Überleben wurde untersucht. Ein anderer wesentlicher Aspekt der Studie lag darauf, über ein Follow-up herauszufinden, wie sich die Erkrankung auf die QoL im Langzeitverlauf auswirkt.

9.2 Inzidenz, Alter und Geschlecht

Die Inzidenz der akuten okklusiven mesenterialen Ischämie ist nach Analyse der Literatur, basierend auf retrospektiven Studien, nur schwer zu quantifizieren (Acosta & Björck 2003). Die Angaben zur Inzidenz variieren zwischen einem Patienten (Rius et al. 1979; Stiegler 2013) bis 10 Patienten (Paes et al. 1988a; Kaleya et al. 1992; Luther 2001; Ritz et al. 2005; Ritz & Buhr 2011; Stiegler 2013) pro 100.000 Einwohner. Aufgrund der steigenden Lebenserwartung scheint die Inzidenz der viszerale Gefäßokklusion progredient zu sein. Auch die verbesserte Einbeziehung in die Differentialdiagnostik, kombiniert mit den erweiterten diagnostischen Möglichkeiten, mag zu einer häufigeren Diagnosestellung beitragen.

Wir konnten insgesamt 64 Patienten im Untersuchungszeitraum 2008 – 2016 in unsere Studie einschließen. Die Inzidenz von 3 Patienten pro 100.000 Einwohner im eigenen Patientengut ist vergleichbar mit denen anderer Studien. Stellt man die eigenen Patientenzahlen denen der Literatur gegenüber (Tab. 10), so zeigt sich, dass auch in unserer Klinik die Fallzahlen trotz des langen Untersuchungszeitraums gering sind.

Tab. 10: Literaturvergleich von Patientenzahlen und Untersuchungszeitraum

| Autor | Erscheinungsjahr | Anzahl der Patienten | Zeitraum in Jahren |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Clavien | 1987 | 81 | 17 |
| Inderbitzi | 1992 | 100 | 18 |
| Grothues | 1996 | 90 | 22 |
| Urayama | 1998 | 19 | 18 |
| Mateo | 1999 | 85 | 19 |
| Haglund | 1999 | 133 | 11 |
| Wadmann | 2000 | 75 | 10 |
| Park | 2002 | 58 | 10 |
| Cho | 2002 | 48 | 38 |
| Edwards | 2003 | 76 | 11 |
| Ritz | 2005 | 187 | 23 |
| Ozturk | 2012 | 26 | 8 |
| | | | |
| Eigene Zahlen | 2016 | 64 | 9 |

Allerdings werden die Schätzungen der Dunkelziffer deutlich höher eingestuft (Lembcke 1990; Acosta et al. 2004). Pioniere bei der Erfassung von peripheren und auch viszerale Gefäßokklusionen sind seit Jahren die schwedischen Kollegen. Durch das von begeisterten Gefäßchirurgen 1986 ins Leben gerufene, und seit 1994 landesweit geführte Qualitätsregister für Gefäßchirurgie (Svedvasc[®]), waren es Haglund et al. und Wadmann et al. (Haglund & Bergqvist 1999; Wadman et al. 2000) möglich, eine deutlich größere Anzahl von Patienten in ihre Studien einzuschließen (Tab. 10).

Etwas anders stellt sich die Inzidenz der MVT dar. In unserer Studie lag die Inzidenz bei 0,42/100.000 Einwohner. Acosta et al. geben die Inzidenz in der schwedischen Gesamtbevölkerung mit 2 – 2,7/100.000 Einwohnern an (Acosta et al. 2008). Deutlich niedriger, aber in Übereinstimmung mit unseren Zahlen, wird von Kärkkäinen die Inzidenz mit 0,5/100.000 Einwohnern in einer finnischen Studie beschrieben (Kärkkäinen et al. 2015). Betrachtet man die Gesamtkonstellation, so wird die Inzidenz der MVT aufgrund der Heterogenität des klinischen Bildes und der Rate an asymptomatischen Verläufen unterschätzt (Björck et al. 2017). Im klinischen Alltag und der zunehmenden Anwendung bildgebender Diagnostik, vor allem der MS-KM-CT, werden immer mehr Fälle zufällig diagnostiziert. Da Patienten mit weniger schweren Verläufen, keiner chirurgischen Behandlung unterzogen werden müssen, wurden diese in unsere Studie nicht mit einbezogen. So lässt sich die sehr niedrige Inzidenz im eigenen Patientengut erklären.

Der klassische, an einer art. AMI erkrankte Patient, weist häufig eine typische Risikokonstellation auf. Diese ist gekennzeichnet durch das Zusammentreffen von kardiovaskulären Erkrankungen, metabolischen Störungen und fortgeschrittenem Lebensalter. In der Literatur wird das Durchschnittsalter der Patienten mit art. Okklusion mit 63 – 75 Jahren (Endean et al. 2001; Park et al. 2002; Luther et al. 2002; Ritz et al. 2005) angegeben. Über eine geschlechtsspezifische Häufung finden sich uneinheitlich Angaben (Adaba et al. 2015a). So beschreiben Brunaud, Acosta-Merida und Harnik eine leichte Verschiebung (1,2 – 2,25:1) zugunsten des männlichen Geschlechts (Brunaud et al. 2001; Acosta-Merida et al. 2007; Acosta et al. 2008; Harnik & Brandt 2010). Während sich in den Studien von Endean, Park und Eckstein zeigte, dass Frauen (1,5 – 3:1) häufiger betroffen waren (Endean et al. 2001, Park et al. 2002; Eckstein 2003). Da das Durchschnittsalter von der Ätiologie abhängig ist (Luther et al. 2002), stellt sich die Situation bei den Patienten mit ven. Okklusion etwas anders dar. Laut Literaturangaben liegt das Durchschnittsalter der Betroffenen zwischen 45 – 65 Jahren mit einer leichten Verschiebung zugunsten der männlichen Bevölkerung (Zhang et al. 2004; Block et al. 2008; Acosta et al. 2008; Abu-Daff et al. 2009; Harnik & Brandt 2010). Im eigenen Patientengut fand sich sowohl bei den art. (1,2:1) als auch bei den ven. (1,7:1) Okklusionen eine geringfügige Häufung zugunsten des männlichen Geschlechts. Damit korrelieren die Zahlen des eigenen Patientenkollektivs bei den ven. Verschlüssen mit denen der Literatur. Die Geschlechtsverteilung bei den art. Verschlüssen korreliert mit den Angaben von Endean, Park und Eckstein (Endean et al. 2001, Park et al. 2002; Eckstein 2003). Die

Zusammensetzung der Altersverteilung unterschied sich mit einem geschlechtsunabhängigen Durchschnittsalter von 70 Jahren nur geringfügig von den Kollektiven anderer Studien. In Anlehnung an die Literaturangaben ließ sich auch in unserer Studie nachweisen, dass Patienten mit MVT signifikant ($p = 0,007$) jünger waren als Patienten mit art. Gefäßokklusion. Der Altersgipfel der erkrankten Männer lag zwischen 67 – 72 Jahren und der der Frauen zwischen 72 – 78 Jahren.

9.3 Risikofaktoren, Prädiktoren und Symptome

Patienten, die einem erhöhten Risiko ausgesetzt sind, an einer AMI zu erkranken, weisen eine Vielzahl von Begleiterkrankungen auf. Das spiegelt sich deutlich in den eigenen Zahlen wider. Es konnten insgesamt 373 Vorerkrankungen, das entspricht durchschnittlich 5,8 Erkrankungen pro Patient, erfasst werden. Dabei gilt es zu unterscheiden, ob diese Risikofaktoren als direkte Ursache angesehen werden können oder, ob diese als prädisponierende Erkrankungen und damit indirekte Faktoren das Risiko nach sich ziehen, an einer intestinalen Ischämie zu erkranken (Wolf & Henne-Bruns 2003). Zu den wichtigsten Prädiktoren zählen der arterielle Hypertonus, der Diabetes mellitus, die Hyperliproteinämie, ischämische Herzerkrankungen und periphere Durchblutungsstörungen, sowie Nikotinabusus und Adipositas. Pulmonale Erkrankungen, wie COPD und Asthma bronchiale (Putensen et al. 2006) und chronische Niereninsuffizienz werden ebenfalls als prädisponierende Faktoren diskutiert. Einer medikamentösen Vorbehandlung mit Digitalis, Diuretika und Antihypertensiva wird, über die Beeinflussung der Perfusion des Splanchnikusgebietes, ein gewisser Einfluss auf das Entstehen von ischämischen Ereignissen im mesenterialen Stromgebiet zugeschrieben (Schwartzkopff & Hennersdorf 2005). Als direkte Risikofaktoren bei den EAMI dominieren zweifelsfrei Herzrhythmusstörungen, wie die absolute Arrhythmie bei Vorhofflimmern. Aber auch Herzinsuffizienz und Klappenvitien werden als weitere Emboliequellen beschrieben. Bei Patienten mit ven. Thrombosen stehen die Gerinnungsstörungen (Thrombophilien und Hyperkoagulopathien) als direkte Risikofaktoren an erster Stelle. Tab. 11 zeigt eine differenzierte Analyse der Vorerkrankungen und Risikofaktoren im eigenen Patientenkollektiv, vergleicht diese mit anderen Studien und spiegelt die Datenlage wider.

Tab. 11: direkte Risikofaktoren und Prädiktoren im Literaturvergleich (mod. n. (Edwards et al. 2003))

| Komorbidityen | | | | | |
|-------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| | Luther et al. | Edwards et al. n = 76 | Kougias et al. n = 72 | Newman et al. n = 121 | Eigene Zahlen n = 64 |
| Arterieller Hypertonus | 51 % | 70 % | 57 % | 58 % | 71 % |
| Herzerkrankungen | 39 % | 63 % | 58 % | 53 % | 71 % |
| Herzrhythmusstörungen | 44 % | – | 25 % | – | 56 % |
| Diabetes mellitus | 35 % | 28 % | 17 % | 26 % | 56 % |
| pAVK | 49 % | – | 46 % | 49 % | 63 % |
| Nikotin | 44 % | 68 % | 51 % | – | 30 % |
| Adipositas | 54 % | – | – | – | 58 % |
| Gerinnungsstörung | 65 % | – | 7 % | – | 23 % |
| COPD/Asthma | – | 61 % | 7 % | – | 19 % |
| Niereninsuffizienz | – | 32 % | – | 26 % | 19 % |
| Malignom | – | – | – | 21 % | 9 % |
| weitere | – | – | – | 65 % | 78 % |
| Medikamente (Digitalis) | 39 % | – | – | – | 22 % |

Auch unser Patientengut wies ein breites Spektrum der oben beschriebenen, prädisponierenden Grunderkrankungen auf, die das Entstehen von Arteriosklerose und damit mesenterialen Thrombosen entscheidend beeinflussen. Bei über der Hälfte aller Patienten fanden sich ein Diabetes mellitus und Adipositas, und bei fast einem Drittel der Erkrankten konnte zudem ein Nikotinabusus dokumentiert werden. Der prozentuale Anteil der Raucher fällt damit deutlich geringer aus als in anderen Studien. Möglicherweise ist dies, durch die im Notfall lückenhaft erhobene Anamnese zu erklären. Das Vorbestehen eines arteriellen Hypertonus bei fast drei Viertel und einer bekannte pAVK bei fast zwei Drittel der Patienten

bringt zum Ausdruck, dass bereits eine generalisierte Arteriosklerose bei diesen Patienten manifest war. Herzrhythmusstörungen, als bekannter Hauptrisikofaktor, wurden bei der Hälfte der Patienten mit EAMI und Gerinnungsstörungen bei einem Viertel des Gesamtkollektivs anamnestisch erhoben. Erkennbar wiesen Patienten mit MVT einen deutlich höheren Anteil an Thrombophilien oder Hyperkoagulopathien auf. Sowohl das gehäufte Auftreten von absoluter Arrhythmie bei den art. als auch das gehäufte Vorkommen von Gerinnungsstörungen bei den ven. Gefäßverschlüssen findet sich in Übereinstimmung mit der Studie von Hsu. (Hsu et al. 2006).

Die AMI hat aufgrund ihres sehr variablen und verschleierte Erscheinungsbildes einen besonderen diagnostischen Anspruch. Die Beschreibung des dreiphasigen Verlaufs, hauptsächlich bei embolisch bedingten Darminfarkten, durchzieht die Lehrbücher und Literatur wie ein roter Faden (Debus et al. 2010; Ritz & Buhr 2011), obwohl in der Praxis nur ca. 10 % aller Verläufe so klassisch imponieren. Am Anfang jedes diagnostischen Ablaufs sollte neben der gezielten und sorgfältigen Anamneseerhebung auch die klinische Untersuchung stehen, soweit die Patienten noch kontaktierbar sind. Als Leitsymptom gilt der akut einsetzende Bauchschmerz. Begleitet wird dieser von anderen eher unspezifischen gastrointestinalen Symptomen wie Übelkeit, Erbrechen und Diarrhoe. Aufgrund dieser wenig spezifischen Symptomatik kommt es nicht selten zur Fehlinterpretation mit anschließenden Irrwegen im diagnostischen Algorithmus und damit zur Diagnoseverschleppung, was bekanntermaßen die Prognose dieses Krankheitsbildes drastisch verschlechtert - *Zeit ist Darm*. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Cho und Ritz war das Hauptsymptom auch bei unseren Patienten der akute Bauchschmerz (Cho et al. 2002; Ritz et al. 2005). Bei der Untersuchung der Patienten kann die erhebliche Diskrepanz zwischen dem geringen klinischen abdominalen Untersuchungsbefund und der Schwere des Krankheitsbildes (Luther et al. 1987) wegweisend sein, wenn die AMI in das Spektrum der Differentialdiagnosen mit einbezogen wird. Dieses typische Merkmal wird in den Lehrbüchern und der gängigen Literatur immer als Warnsignal geschildert. Fast alle Patienten präsentierten sich in der körperlichen Untersuchung mit einem druckschmerzhaften Abdomen und unspezifischer Abwehrspannung. Immerhin imponierte bei mehr als einem Drittel ein Peritonismus bei Aufnahme. Ritz verzeichnete in seiner Multivarianzanalyse aus dem Jahre 2005 sogar bei 48 % der Patienten eine Peritonitis bei der Aufnahmeuntersuchung (Ritz et al. 2005).

9.4 Labor und apparative Diagnostik

Das anhaltende Bestreben bleibt die Suche eines optimalen serologischen Biomarkers, um die mesenteriale Ischämie bereits im Initialstadium detektieren zu können. Lautet die Aufnahmediagnose *Akutes Abdomen*, gehören sowohl die inflammatorischen Marker Leukozyten und CRP-Wert als auch die Bestimmung von Serum-Laktat und die Blutgasanalyse zu den routinemäßig erhobenen Laborparametern. Leukozytose, Elevation des CRP-Werts und des Serum-Laktats sowie metabolische Azidose gelten allerdings nur als richtungsweisend, besitzen aber weder ausreichende Sensitivität noch Spezifität (Kortmann & Klar 2005). Eine Vielzahl von neueren, sehr vielversprechenden Markern wird in der Literatur diskutiert. Die meisten von ihnen sind Gegenstand aktueller Studien. In der Analyse der eigenen Laborparameter wurden klassischerweise die o. g. inflammatorischen Werte in der Notfallsituation bestimmt. Es zeigte sich, dass bei Aufnahme bereits 79,1 % der Werte oberhalb des Normbereichs lagen. Dabei war der CRP-Wert der mit Abstand (93,6 %) am häufigsten erhöhte Wert. Mit einem Median-CRP-Wert von 108 mg/l (Normbereich < 0,5mg/l) lag dieser deutlich außerhalb der Norm. Da es sich um ein Akut-Phase-Protein handelt, drückt dieser Wert den beginnenden bzw. schon fortschreitenden Zelluntergang aus. Ebenfalls Ausdruck des fortschreitenden Entzündungsprozesses ist die Erhöhung der Leukozyten, die sich ebenfalls in den eigenen Zahlen widerspiegelt. Bei 82,8 % aller Patienten ließ sich eine pathologische Erhöhung der Leukozyten (Medianwert 15,3 Gpt/l) nachweisen. Übereinstimmend deckt sich dies sowohl mit den Studienangaben von Kougias und Mamode als auch Ritz. Hier wird eine Erhöhung der Leukozyten bei 90 %, 75,4 % und 93,1 % der Patienten mit akuter okklusiver mesenterialer Durchblutungsstörung beschrieben (Ritz et al. 1997; Mamode et al. 1999; Kougias et al. 2007). Neben der Bestimmung von inflammatorischen Werten sind in der Praxis die Erstuntersucher traditionell auf die Bestimmung des Serum-Laktats angewiesen, obwohl bekannt ist, dass die Diskrepanz zwischen der üblichen Anwendung dieses Wertes und der Sicherheit der Diagnosestellung bzw. deren Ausschluss bei unauffälligen Werten, äußerst groß ist (Demir et al. 2012). Dieser Wert wird in den Lehrbüchern immer wieder zur Diagnostik der AMI empfohlen, obwohl in der Literatur Uneinigkeit darüber herrscht. Bei allen unserer 64 Patienten wurde das Serum-Laktat bestimmt. Bei 60,9 % (Medianwert von 3,5 mmol/l) war dieser erhöht. Allerdings fand sich bei über 1/3 der Patienten (39,1 %) mit gesicherter mesenterialen Ischämie ein Serum-

Laktat im Normbereich. Damit lassen sich die divergierenden Aussagen der Literatur nachvollziehen. Kröger et al. beispielsweise gestehen dem Anstieg des Serum-Laktats über 2,4 mmol/l einen positiven Voraussagewert zur Erkennung des Mesenterialinfarktes zu (Kröger & Hauenstein 2006), während Park und Lange eine Darmischämie bei normalen Serum-Laktat-Werten ausschließen (Lange & Jäckel 1994; Park et al. 2002). Aufgrund der Tendenz von pathologisch erhöhten Werten bei Patienten mit mesenterialer Okklusion empfehlen wir als diagnostische Maßnahme die Bestimmung des Serum-Laktats bei Aufnahme. Erhöhte Werte sollten demzufolge beim Erstuntersucher die AMI in das Blickfeld der differentialdiagnostischen Überlegungen mit einfließen lassen. Ein normwertiges Serum-Laktat schließt das Vorliegen allerdings nicht aus. Die Kombination der Erhöhung aller 3 Untersuchungsparameter (Leukozyten, CRP-Wert und Serum-Laktat) lässt die diagnostische Wertigkeit auf ein schon fortgeschrittenes Geschehen stark ansteigen. Das betraf in unserer Studie 46,9 % der Patienten. Die Prognose für diese Patienten ist als schlechter einzuschätzen, da von 30 betroffenen Patienten 83,3 % verstarben. Demzufolge kann allen aktuell verfügbaren Biomarker ein nur wenig aussagekräftiger Vorhersagewert in der Frühdiagnostik beigemessen werden. Erhöhte Werte können als Hinweis auf das mögliche Vorliegen einer mesenterialen Ischämie interpretiert werden. Dementsprechend kann die Fragestellung an die Radiologen, in der im nächsten Schritt folgenden Bildgebung, viel zielgerichteter sein. Die Durchführung einer effektiven, zeitsparenden und ergebnisorientierten bildgebenden Diagnostik ermöglicht es, unnötige Verschleppungszeiten im diagnostischen Ablauf zu vermeiden und trägt damit entscheidend dazu bei, die Prognose zu verbessern. Vergleicht man die Empfehlungen der AGA aus dem Jahre 2000 und die S2-Leitlinien der DGG aus dem Jahre 2010 zeigen sich Unterschiede im Algorithmus. Die AGA empfiehlt als erstes diagnostisches Mittel die Röntgen-Abdomen-Übersichtsaufnahme. Bei unauffälligem Befund, aber dem Vorliegen einer positiven Familien- und Eigenanamnese bezüglich tiefer Venenthrombosen und/oder familiärer Hyperkoagulopathien, sollte als nächstes die MS-KM-CT folgen. Bei fehlenden oben genannten Prädiktoren in der Anamnese richtet sich das weitere Vorgehen nach dem klinischen abdominalen Untersuchungsbefund. Liegen keine Zeichen eines Peritonismus vor, wird die Angiographie als sichere diagnostische Bildgebung vorgeschlagen. Bei eindeutigem Peritonismus lautet die Empfehlung auf Durchführung der Laparotomie. Da die Leitlinie der AGA 20 Jahre alt ist, spiegelt sie das adäquate Procedere der heutigen Zeit nicht mehr wider. Im Gegensatz dazu favorisiert die DGG (Abb. 29) in ihrer

Leitlinie aus dem Jahre 2010 zur Diagnostik der AMI die Durchführung einer FKDS des Abdomens. Bei positivem Verdacht sollte als erweiterte Maßnahme eine intraarterielle DSA durchgeführt werden. Luther begründet das Vorgehen im Jahre 2006 mit 3 Vorteilen gegenüber allen anderen Methoden: 1. Sichere Evaluation der Viszeralarterien und Genese des Verschlussprozesses, 2. Möglichkeit der pharmakologischen und interventionellen Therapie und 3. Möglichkeit der mehrtägigen bildgebenden Nachkontrollen (Luther 2006b). In Übereinstimmung mit der AGA macht auch die DGG das weitere Vorgehen vom klinischen Untersuchungsbefund abhängig und empfiehlt beim Vorliegen einer Peritonitis die sofortige Laparotomie.

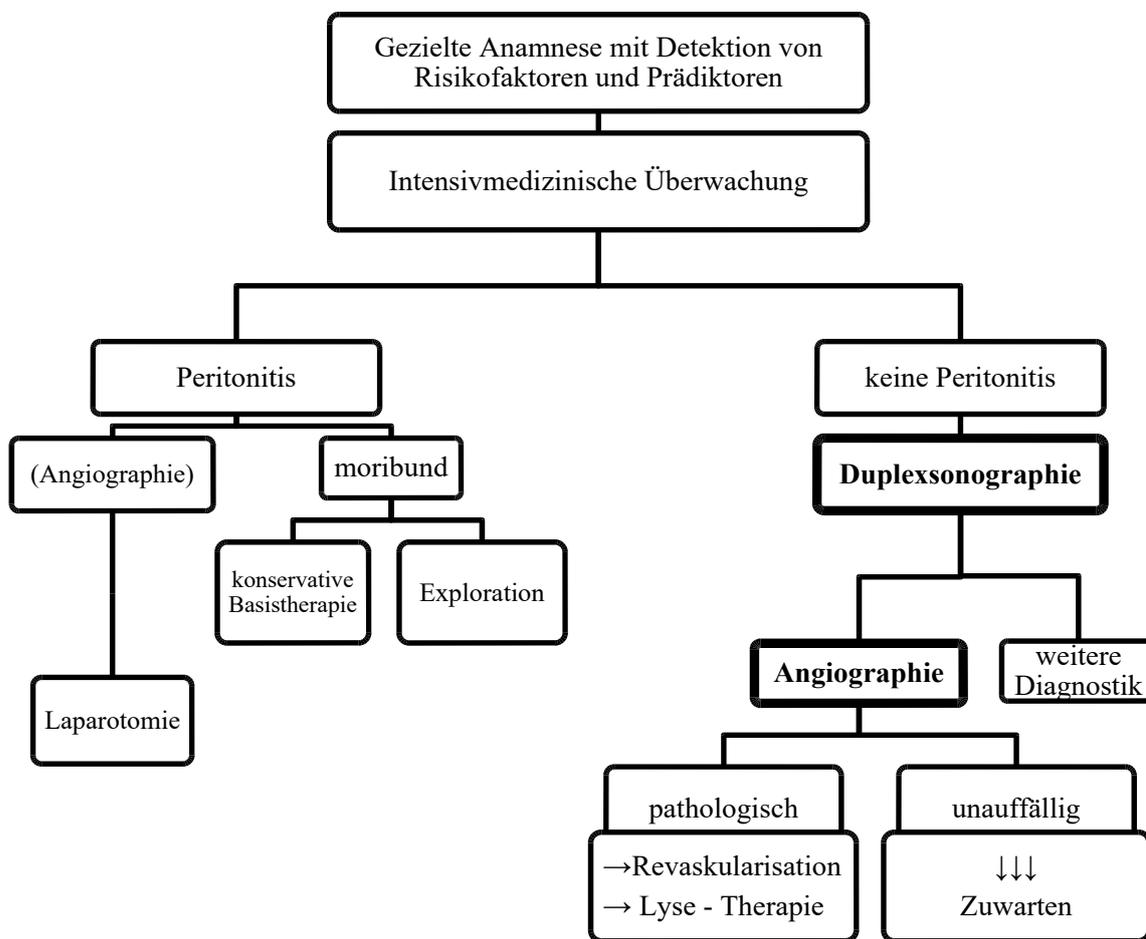


Abb. 29: Diagnostik der mesenterialen Ischämie (nach: Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie 2010)

Zur Diagnosefindung sind bei Patienten mit akutem Abdomen im klinischen Alltag die Abdomen-Sonographie und die Röntgen-Abdomenübersichtsaufnahme wesentlicher

Bestandteil der initialen Basisdiagnostik (Lock 2002; Düber et al. 2003). Beide Verfahren gelten als ubiquitär verfügbar, schnell durchführbar und dienen vorrangig dem Ausschluss anderer Differentialdiagnosen und nicht der Bestätigung der Diagnose einer AMI. Dies drückt sich zahlenmäßig auch im eigenen Patientengut aus. Dabei nimmt die Sonografie die erste Stelle ein (55 %), gefolgt von der Rö-Abdomen-Übersichtsaufnahme (52 %). Bei diesen Untersuchungen ergaben sich in 75,8 % bzw. 74,3 % pathologische Befunde. Sonographisch wurden am häufigsten ein Subileus, Ileus, freie Flüssigkeit und Meteorismus beschrieben. Diese indirekten Zeichen konnte auch Grassi in einer retrospektiven Studie gehäuft bei Patienten mit gesicherter akuter Okklusion der AMS nachweisen (Grassi et al. 1997). Röntgenologisch stand die unspezifische Darmgasverteilung im Vordergrund. In nur 5 Fällen konnte mittels Sonographie eindeutig die Diagnose mesenteriale Ischämie gesichert werden. Röntgenologisch traf das nur für einen Patienten zu. Die eigenen Daten decken sich mit den Angaben der Literatur. So beschreibt Müller-Hülsbeck, dass die Rö-Abdomen-Übersichtsaufnahme in 20 – 60 % normal ist und positiven Veränderungen eher für ein spätes Stadium sprechen (Müller-Hülsbeck 2006). Einvernehmen in der Literatur herrscht ebenfalls darüber, dass bei der Mehrzahl der Patienten die FKDS keine ausreichende Beurteilung des mesenterialen Stromgebietes gewährleisten kann (Düber et al. 2003), obwohl diese in den Leitlinien der DGG als einleitende Bildgebung empfohlen wird. Bei nur 2 Patienten kam die FKDS zur Anwendung. Diese Untersuchung hängt im großen Maße von der Expertise des Untersuchers ab, wird häufig durch das Vorliegen von Darmgasansammlung sehr erschwert und ist damit in ihrer Aussagefähigkeit beschränkt. In unserer Studie kam als häufigstes diagnostisches Verfahren die MS-KM-CT zur Anwendung. Bei 80 % der Patienten wurde diese durchgeführt und die Sensitivität betrug 90,2 %. In den meisten ergab sich die klare Indikation zur operativen Intervention. Falsch negative Ergebnisse konnten in 9,8 % der Fälle dokumentiert werden. Die Literatur beschreibt die MS-KM-CT als eines der wertvollsten diagnostischen Hilfsmittel bei Patienten mit akuten abdominalen Schmerzen. Von etlichen Autoren wird die Überlegenheit des MS- KM-CT bei der Darstellung vieler Krankheitsbilder betont. Die Untersuchungen von Horton und Fishman sowie Kirkpatrick zeigten vergleichbare Ergebnisse. Die Autoren beschreiben in den eigenen Studienkohorten eine Sensitivität von 92 % und 96 % (Horton & Fishman 2001; Kirkpatrick et al. 2003). Da die meisten Patienten mit mesenterialer Ischämie die Symptomatik eines akuten bzw. unklaren Abdomens bieten und dieses diagnostische Verfahren die Vorteile von ubiquitär und zeitlich uneingeschränkt

verfügbar sowie schnell durchführbar vereint, kommt es immer häufiger zur Anwendung. Die MS-KM-CT bietet die Möglichkeit direkte (Beurteilung des mesenterialen Stammbaumes) und/oder indirekte (Fettgewebsimbibierung, intramurale Luft, portal gas) Zeichen der mesenterialen Ischämie in kürzester Zeit zu erkennen, sowie andere wesentliche Differentialdiagnosen abzugrenzen. Laut Düber ist die MS-KM-CT die zurzeit schnellste und effektivste nicht-invasive Methode, um eine mesenterialen Durchblutungsstörung zu diagnostizieren (Düber et al. 2003). Die Experten des American College of Radiology befürworteten die Anwendung der MS-KM-CT als Erstbildgebung für Patienten bei denen der Verdacht auf eine mesenteriale Ischämie besteht (Oliva et al. 2013). Eine große Metaanalyse (Menke 2010) und mehrere Publikationen der jüngsten Zeit (Hauser H. 2016; Luther et al. 2018) empfehlen eindeutig die MS-KM-CT zur Primärdiagnostik des Mesenterialarterienverschlusses. Damit ist die Aussage, die arterielle Katheterangiographie sei der Goldstandard in der Diagnostik der mesenterialen Ischämie, wohl als überholt anzusehen. Dies spiegelt sich deutlich in den Zahlen des eigenen Patientenguts wider. Lediglich bei 3,1 % unserer Patienten wurde eine Angiographie als primäres bildgebendes Verfahren eingesetzt, führte aber erwartungsgemäß in 100 % der Fälle zur richtigen Diagnose. Lock und Schölmerich beschreiben die selektive mesenteriale Angiographie als verlässlichste und aussagekräftigste Methode zum Nachweis einer akuten mesenterialen Durchblutungsstörung (Lock & Schölmerich 2004). Zu den Nachteilen zählen die hohe Invasivität, die nicht flächendeckende Verfügbarkeit, die lange Vorbereitungszeit und damit Verzögerung der chirurgischen Therapie. Zusätzlich bietet diese Bildgebung nicht die Möglichkeit andere abdominelle Differentialdiagnosen auszuschließen. Der große Vorteil der Angiographie ist, diese auch therapeutisch einsetzen zu können. Damit erfolgt der Einsatz der DSA meist erst zur weiterführenden Diagnostik oder im Rahmen eines interventionellen Eingriffs (Kröger & Hauenstein 2006) und nimmt hier nach wie vor eine Schlüsselposition ein. Untersuchungsverfahren wie die MRT und die Endoskopie spielen zur primären Diagnostik im klinischen Alltag einer mesenterialen Ischämie eine untergeordnete Rolle. Dies drücken die eigenen Zahlen aus. Nur zwei Patienten, beide mit venöser Okklusion, erhielten eine ergänzende MRT. Im Vorfeld wurden bereits andere bildgebende Verfahren eingesetzt (MS-KM-CT, Sonographie, FKDS).

9.5 Revaskularisation und Resektion

Die AMI stellt einen vaskulären Notfall mit vergleichbarer Dringlichkeit wie bei Myokardinfarkt oder Apoplex dar (Klar et al. 2012). Die Therapie des akuten Mesenterialinfarktes muss unverzüglich nach Stellung der Diagnose beginnen. Jede weitere Zeitverzögerung sollte vermieden werden, da unstrittig ist, dass dies für den Patienten mit fatalen Folgen verbunden ist. Bei allen Formen der mesenterialen Ischämie muss als erster Schritt die Stabilisierung der Kreislaufverhältnisse durch die flankierenden Basistherapie (intensivmedizinische Überwachung, Volumentherapie, Antikoagulation, Breitbandantibiose und Analgesie) erfolgen (Lock 2006). Oberstes Ziel ist die schnellstmögliche Wiederherstellung der viszeralen Perfusion. Zum optimalen therapeutischen Vorgehen empfiehlt die DGG in ihren Leitlinien die vaskuläre Rekonstruktion vor dem viszeralen Operationsschritt durchzuführen, um das Ausmaß der nötigen Resektion genauer einschätzen zu können. Klar sieht die absolute Indikation zur sofortigen Operation bei gesicherter zentraler Okklusion der AMS, Versagen der endovaskulärer Maßnahmen oder Zeichen einer Peritonitis für gegeben (Klar et al. 2012). Viele Autoren raten bei Verdacht des Vorliegens einer mesenterialen Ischämie die Schwelle zur prompten Durchführung der Notfalllaparotomie niedrig zu halten (Abboud et al. 2008; Debus et al. 2010; Ritz & Buhr 2011; Klar et al. 2012) , da der Überlebensvorteil überwiegt. Denn ohne chirurgisches Vorgehen weist dieses Krankheitsbild eine 100 %ige Letalität auf (Böttger et al. 1991a; El Faragy et al. 2017). Basierend auf unseren Studienergebnissen können wir dieser Empfehlung uneingeschränkt zustimmen. Die Anzahl der im eigenen Patientengut durchgeführten Explorationslaparotomien spiegelt sehr deutlich das Dilemma des verzögerten diagnostischen Algorithmus oder/und die oft zu spät eingeleitete Therapie wider. In diesen Fällen wurde eine so ausgedehnte Darmischämie verzeichnet, die mit dem Leben nicht vereinbar gewesen wäre bzw. das daraus resultierende Kurzdarmsyndrom die Notwendigkeit einer dauerhaften parenteralen Zusatzernährung nach sich gezogen hätte. Wir sind der Meinung, dass dies ethisch nicht vertretbar gewesen wäre. Bei der Entscheidung für oder gegen die Durchführung ausgedehnter Darmresektionen sollten immer prognostisch relevante Faktoren wie Patientenalter, Ätiologie und Begleiterkrankungen in die Entscheidung berücksichtigt werden (Betzler 1998; Stiegler 2013). In der Literatur schwanken die Zahlen der Probelaparotomien in den Studien zwischen 23 – 55 % (Hirner A et al. 1987, Klempnauer

et al. 1997, Wadman et al. 2000, Ritz et al. 2005). Bei mehr als einem Viertel unserer Patienten (28,6 %) endete der Verlauf ebenfalls mit einer Explorationslaparotomie für die Patienten.

Die weitere chirurgische Therapie dieser Studie umfasst alle Formen der enteralen Resektion und zusätzlich alle Ansätze vaskulärer Rekonstruktionsverfahren zur Perfusionswiederherstellung. Einen Überblick über das im eigenen Haus angewendete Therapiespektrum und die Mortalität der verschiedenen Subgruppen im Vergleich zur Literatur wird in Tab. 12 abgebildet.

Tab. 12: Publikationen der unterschiedlichen Therapiespektren bei mesenterialer Ischämie und deren Mortalität (mod. n. Eckstein 2003)

| Autor/Jahr | art./ve n. | n | Anteil in % | | | | | Mortalität (%) |
|--------------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------|
| | | | konser v. | Exploration s- laparotomie | Gefäß- eingriff | Darm- resekti on | Gefäß-OP + Darmresekti on | |
| Inderbitzi 1990 | AMI | 16 | 6 | 6 | - | 88 | - | 38 |
| Rhee 1994 | MVT | 53 | 36 | 8 | 2 | 57 | - | 27 |
| Grothues 1996 | AMI | 48 | - | 30 - 38 | 5 - 30 | 48 - 70 | 10 | 78 - 81 |
| | MVT | 12 | - | 3 | 27 | 57 | 3 | 37 |
| Ritz 1997 | AMI | 10 | - | 38 - 67 | 10 - 27 | 20 - 22 | 3 - 13 | 69 - 73 |
| | MVT | 7 16 | - | 6 | - | 56 | - | 62 |
| Klempnau er 1997 | AMI | 48 | - | 33 | 2 | 60 | 4 | 79 |
| | MVT | 30 | - | 7 | 27 | 57 | 7 | 37 |
| Foley 2000 | AMI | 21 | - | - | 58 | - | 42 | 24 |
| Endean 2001 | AMI | 43 | 5 | 5 | 23 - 38 | - | 29 - 36 | 59 - 62 |
| | MVT | 15 | 15 | 13 | - | 27 | - | 13 |
| Björck 2002 | AMI | 60 | - | - | 30 - 75 | - | 25 - 70 | 50 - 55 |
| Eigene Zahlen | AMI MVT | 56 8 | 2 - | 34 - | 23 50 | 18 12 | 23 38 | 70 25 |

Betrachtet man die Ergebnisse der unterschiedlichen Therapieverfahren, können keine signifikante Unterschiede zwischen alleiniger Resektion, alleiniger Gefäßrekonstruktion und Kombinationsverfahren aus Gefäßrekonstruktion plus Resektion in Bezug auf die Mortalität belegt werden. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass das Überleben der Patienten mit mesenterialer Ischämie durch ein kombiniertes Verfahren verbessert werden könnte. Die publizierten Studienergebnisse von Therman und Ritz unterlegen diese Vermutung (Ritz et al. 1997; Thermann et al. 2012). Auch hier wurden bessere Ergebnisse durch Anwendung des Kombinationsverfahrens als durch das alleinige operativ-resezierende Vorgehen nachgewiesen und damit eine Mortalitätsreduktion erreicht. Dies unterstützt die Annahme, dass ein vaskulärer Reperfuisionsversuch in jedem Fall lohnenswert ist. Dank der qualitativen Entwicklung der interventionellen Radiologie, hat der Einsatz endovaskulärer Techniken seit einigen Jahren immer mehr an Bedeutung bei der Behandlung von mesenterialen Durchblutungsstörungen gewonnen. Eine von Arthurs publizierte Studie kam zu dem Schluss, dass der primäre Einsatz der endovaskulären Therapie im Behandlungsmanagement der AMI die Komplikationen reduziert und das Outcome verbessert (Arthurs et al. 2011). Zu ähnlichen Ergebnissen kamen zwei große Metaanalysen und bestätigen damit ebenfalls die Vorteile eines endovaskulären Therapieansatzes zur Herstellung der Reperfusion (El Faragy et al. 2017; Salsano et al. 2018). Paetzel allerdings sieht die Reperfusion ohne Laparotomie mit Exploration eines möglicherweise ischämiegeschädigten Darms als äußerst kritisch an und empfiehlt, dieses Verfahren einem hochselektionierten Patientengut mit kurzer Anamnesedauer (< 12 h) und fehlenden Peritonitiszeichen vorzubehalten (Paetzel et al. 2006). Kröger vertritt die Meinung, dass ein interdisziplinäres effektives Behandlungskonzept auch unmittelbar nach Resektion und Nachweis eines intraoperativen Perfusionsdefizit erfolgen sollte (Kröger & Hauenstein 2006). Unsere Ergebnisse lassen ebenfalls den Schluss zu, dass der Versuch einer endovaskulären Re-Kanalisation sinnvoll ist. Immerhin wurde bei einem Drittel unsere Patienten mit dem Ansatz einer vaskulären Rekonstruktion, diese endovaskulär durchgeführt. Die Mortalitätsunterschiede zwischen beiden Gruppen (endovaskulär vs. offen) sind statistisch nicht signifikant ($p = 0,67$), haben aber einen positiven Aussagewert zugunsten der Gruppe mit endovaskulärem Therapieansatz (Letalität 55,6 % vs. 63 %). Es bleibt für die Zukunft abzuwarten, ob weitere Studien diese Ergebnisse untermauern. Die MVT hingegen können bei Vorliegen einer Peritonitis häufig durch alleinige Resektion der ischämischen

Darmabschnitte ausreichend therapiert werden. Die intraoperative Thrombektomie und/oder Positionierung eines transmesenterialen Katheters zur lokalen Thrombolyse sollte, bei bekannter früher thrombotisch induzierter, entzündlicher Alteration des venösen Gefäßendothels (Klar et al. 2012) und häufigen Re-Thrombosierungen (Russell et al. 2015), Einzelfällen vorbehalten sein. Vergleicht man die chirurgische Therapie der MVT des eigenen Patientengutes mit denen in Tab. 12 aufgezeigten Studien, so fällt die Verteilung der unterschiedlichen Therapiearten vergleichbar aus.

9.6 Kontinuitätsresektion versus Stoma-Anlage

Nach intraoperativer Darmresektion irreversibel geschädigter Darmanteile, muss der Operateur immer wieder sorgfältig abwägen, ob eine primäre Kontinuitätswiederherstellung durchführbar ist. Das initiale operative Verfahren sollte so kurz wie möglich gehalten werden. Hauptziel in der Akutsituation sollte immer sein, die Ischämie zu minimieren und durch adäquate Resektion der betroffenen ischämischen Darmanteile die Sepsis zu vermeiden (damage control), da das Überleben des Patienten oberste Priorität hat. Alles was in Folge zur Verschlechterung der Prognose führen könnte, und dazu zählt zweifelsfrei eine Anastomoseninsuffizienz, muss unbedingt vermieden werden. Bei bestehendem Peritonismus oder Unsicherheiten der enteralen Vitalitätsbeurteilung kann alternativ während des Primäreingriffs eine Diskontinuitätsresektion durchgeführt werden. Die blind abgesetzten Darmenden verbleiben zeitlich begrenzt im Abdomen und können im Rahmen der second-look-Laparotomie in Kontinuität gebracht oder als Enterostomien vor die Bauchdecke ausgeleitet werden. Der geeignete Zeitpunkt für die Kontinuitätswiederherstellung des Intestinaltraktes muss in Abhängigkeit vom weiteren Verlauf festgelegt werden. Bei etwas über der Hälfte unserer Patienten bestand die Indikation zur Resektion infarzierter Darmabschnitte. Ein Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen anderer Studien hinsichtlich der prozentualen Verteilung primärer enteraler Rekonstruktionen versus Stoma-Anlage veranschaulicht Tab. 13.

Tab. 13: Literaturvergleich Kontinuitätsresektion vs. Stoma - Anlage

| Autor / Jahr | n | Anteil der Resektionen | Primäre Anastomose | Anastomosen – insuffizienz | Stoma-Anlage |
|-----------------------------|-----------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Böttger / 1991 | 46 | 56,5 % | 19,5 % | – | 36 % |
| Luther / 2002 | 64 | 46,9 % | 54,2 % | 43,8 % | 46,7 % |
| Park / 2002 | 58 | 56,9 % | 51,5 % | – | 48,5 % |
| Kougias / 2007 | 72 | 30,6 % | 45,5 % | – | 55 % |
| Unalp / 2010 | 67 | 100 % | 32,8 % | 50 % | 67,2 % |
| Jathar / 2016 | 50 | 90 % | 28 % | 24 % | 74 % |
| Yang / 2019 | 199 | 73,4 % | 53,4 % | 20,1 % | 46,6 % |
| | | | | | |
| Eigene Zahlen / 2019 | 63 | 52,4 % | 51,5 % | 25 % | 48,5 % |

Während ein Großteil der in Tab. 13 aufgeführten Studien einen ähnlich hohen Anteil an Darmresektionen aufweist, ist dieser bei Unalp und Jathar fast doppelt so hoch (Unalp et al. 2010; Jathar et al. 2016). Bei fast der Hälfte unserer Patienten wurde nach durchgeführter Darmresektion die Entscheidung zur Anlage einer primären Anastomose gefällt. Viele Autoren weisen auf die Gefährlichkeit einer primären Anastomosierung nach Resektion avitaler Darmabschnitte hin. Diese Form der enteralen Rekonstruktion sollte nur in Ausnahmefällen, bei unkritischen Patienten ohne Peritonitis und gut durchbluteten Darmenden, durchgeführt und daraufhin die Schwelle zur second-look-Operation niedrig gehalten werden (Böttger et al. 1991b; Betzler 1998; Luther et al. 2002; Schneider et al. 2006). Obwohl die second-look-Laparotomie weitgehend Akzeptanz findet, sind die Meinungen der Experten hinsichtlich optimaler Indikation uneinheitlich. Meng empfiehlt eine selektive Strategie. Zusammengefasst bedeutet das, die Strategie auf der Grundlage des Ersteingriffes, basierend auf der kompetenten Einschätzung eines erfahrenen Viszeralchirurgen festzulegen und nicht von diesem Plan abzuweichen (Meng et al. 2010). Im

eigenen Hause wurde in 19 % der Fälle eine second-look-Laparotomie durchgeführt, wobei retrospektiv nicht unterschieden werden konnte, ob es sich um eine en-principe- oder on-demand-Laparotomie handelte. Bei einem Viertel der von uns primär in Kontinuität gebrachten Patienten mussten wir eine Anastomoseninsuffizienz mit fatalen Folgen dokumentieren. Deren spezifische Mortalität lag bei 100 %. Die Gesamtmortalität der Patienten nach primärer Kontinuitätsresektion betrug 52,9 %. Trotz der bekannten Risiken finden sich in Tab. 13 in 4 von 6 Studien korrelierende Angaben. Auch hier fiel die Entscheidung in einem hohen Maße zugunsten der primären Kontinuitätsresektion aus. Ausnahmen stellen die Studien von Böttger und Jathar dar. Hier wurden deutlich weniger Kontinuitätsresektionen durchgeführt. Der Anteil von Anastomoseninsuffizienzen wird auch von Unalp und Luther deutlich höher als in der eigenen Untersuchung angegeben. Nur in der Studie von Yang fanden sich bessere Ergebnisse. Die spezifische Mortalität nach primärer Anastomose wird von Böttger mit 33,3 %, von Luther mit 42,9 % und von Yang mit 58 % angegeben und zeigt sich im Vergleich mit unserer Studie wesentlich niedriger. Die Vorgehensweise einer Diskontinuitätsresektion mit getrennter Ausleitung vereint die Vorteile der sicheren Sanierung des intraabdominalen Infektfokus und die Möglichkeit einer engmaschigen visuellen Vitalitätsbeurteilung der Darmenden. Dieses Therapieverfahren wurde bei 30,3 % während des Ersteintritts und im Verlauf sogar bei 48,5 % unserer behandelten Patienten angewendet. Während bei Böttger die Anzahl der Diskontinuitätsresektion mit getrennter Ausleitung als Enterostomie niedriger ist, zeigt sich eine ähnliche Verteilung bei Luther, Park, Koungias, Yang und Jathar. Während dessen beschreiben Jathar und Unalp deutlich höhere Raten an Stoma-Anlagen. Nicht allen Studien war zu entnehmen, ob die Stoma-Anlage primär oder sekundär, nach Insuffizienz mit Auflösung der Anastomose erfolgte.

Tab. 14: Chirurgische Therapieverfahren nach Resektion mit spezifischer Mortalität (%)

| | |
|--|--------------------|
| Gesamtanzahl operierter Patienten | 63 |
| Anzahl resezierter Patienten | 33 (52,4 %) |
| arteriell/venös | 26/7 |
| primäre Kontinuitätsresektion | 17 |
| - überlebt | 8 |

| | |
|------------------------------|-----------|
| - verstorben | 9 |
| Stoma-Anlage | 16 |
| Stoma-Rückverlagerung | 6 |
| - überlebt | 4 |
| - verstorben | 2 |

Fortsetzung Tab. 14: Chirurgische Therapieverfahren nach Resektion mit spezifischer Mortalität (%)

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Stoma belassen | 10 |
| - überlebt | 2 |
| - verstorben | 8 |
| Gesamtmortalität | 57,6 % (17/33) |
| - primäre Kontinuitätsresektion | 52,9 % (9/17) |
| - Stoma-Anlage | 62,5 % (10/16) |

Tab. 14 verdeutlicht die Abhängigkeit der Letalität des eigenen Patientenguts, unterschieden nach der Art des Therapieverfahrens (primäre Anastomose vs. Stoma). Obwohl in der Literatur klar definiert ist, dass primäre Anastomosen bei Patienten mit mesenterialer Ischämie hochrisikogefährdet sind und mit einer deutlich schlechteren Prognose beim Auftreten von Komplikationen für die Patienten einhergehen, zeigt sich in unserer Studie, eine günstigere Prognose für die Gruppe mit primärer Anastomosierung im Gegensatz zur Gruppe mit Stoma-Anlage (Letalität: 52,9 % vs. 62,5 %). Wir führen diesen Effekt auf eine gewisse Selektion im eigenen Patientengut zurück, da nur bei unkritischen Patienten ohne Peritonitis und stabilem Allgemeinzustand eine primäre Anastomosierung in Frage kam. Trotz besserer Prognose der Patienten nach primärer Kontinuitätsresektion halten wir in Übereinstimmung mit Böttger, Luther und Yang an dem Konzept fest (Böttger et al. 1991b; Luther et al. 2002; Yang et al. 2019), die Hemmschwelle zur Anlage von Enterostomien bei kritisch kranken Patienten nach AMI niedrig zu halten. Da auch in weiteren Studien der Anteil der Stoma-Anlage nach durchgemachter mesenterialer Durchblutungsstörung mit einem Drittel bis zu Dreiviertel angegeben wird (Tab. 13), rückt das weitere Management in den speziellen Blickpunkt dieser Untersuchung. Die mediane Resektionslänge von infarzierten Darmanteilen in dieser Studie belief sich auf 110 cm. Bei 5,8 % der Patienten wurde eine zusätzliche Mitbeteiligung des Colons registriert, die laut Yang das Outcome noch schlechter beeinflusst (Yang et al. 2019). Als Prädilektionsstellen konnten der jejunioileale

Übergang (42,9 %) und das terminale Ileum sowie Colon ascendens einschließlich der Ileozökalklappe (25,7 %) identifiziert werden. Kühn beschrieb die kritische Restdarmlänge mit 100 cm bei endständiger Jejunostomie und Verlust des Colons, mit 65 cm bei jejunocolischer Anastomose mit Erhalt des Colons und mit 35 cm bei jejunoilealer Anastomose mit Erhalt der Ileocecalregion (Kühn & Klar 2014). Unterhalb dieser Grenzen kommt es zum Kurzdarmsyndrom mit der Notwendigkeit einer dauerhaften parenteralen Zusatzernährung. Die Behandlung von Patienten mit hohen Dünndarmstomata kann langfristig schwierig sein (Arsalani-Zadeh et al. 2010). Aufgrund der eingeschränkten resorptiven Kapazität des Restdarms und damit mangelnder Fähigkeit die Protein-, Energie-, Flüssigkeits- und Mikronährstoffbilanz aufrechtzuerhalten, ist eine engmaschige medizinische Anbindung vieler Patienten in hochspezialisierten Zentren damit langfristig unausweichlich. Daher ist eine frühzeitige Kontinuitätswiederherstellung wünschenswert, um eine Verschlechterung der QoL der Patienten zu vermeiden (Edwards et al. 2003; Oida et al. 2012). Die Literaturrecherche zum optimalen Zeitpunkt der Wiederanschluss-Operation nach Diskontinuitätsresektionen bei mesenterialer Ischämie fiel dürftig aus. Während Arsalani-Zadeh an zwei Fallbeispielen die erfolgreiche frühzeitige Wiederherstellung der intestinalen Kontinuität (Tag 7 und 11) durch die Anlage einer Bishop-Koop'schen Anastomose bei Patienten mit High-Output-Stomata nach AMI beschreiben (Arsalani-Zadeh et al. 2010), untersuchte Adaba die Auswirkung der frühzeitigen enteralen Rekonstruktion auf die langfristigen Anforderungen der parenteralen Zusatzernährung bei Patienten mit diesem Krankheitsbild (Adaba et al. 2015b). Die Autoren dieser Studie empfehlen frühestens 4 Monate nach letzter Laparotomie die Wiederanschluss-Operation. Ein früherer Zeitpunkt sollte nur gewählt werden, wenn die Patienten sich in einem gutem Allgemeinzustand befinden, körperlich fit und mobil sind, keine Infektionszeichen vorliegen und alle Komorbiditäten optimal therapiert sind. Bei über einem Drittel unserer Patienten mit Stoma-Anlage konnte eine Wiederanschluss-Operation durchgeführt werden. Abb. 30 skizziert, wie sich dieses Vorgehen auf das Langzeitüberleben der Patienten ausgewirkt hat.

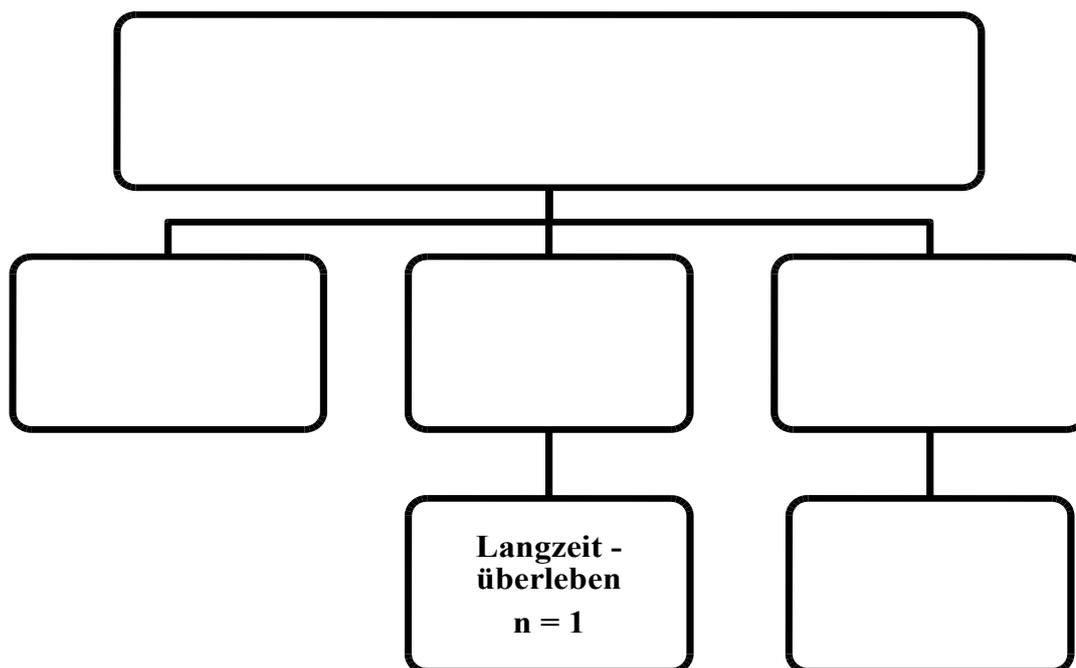


Abb. 30: Langzeitüberleben mit und ohne Wiederanschluss-Operation nach Stoma-Anlage

Dabei lag der Zeitpunkt des Wiederanschlusses im Median bei 5,5 Tagen nach Ersteingriff. Im Langzeitverlauf haben 80 % der Patienten nach frühzeitiger Wiederanschluss-Operation und nur 20 % der Patienten, die mit Stoma entlassen wurde, überlebt. Aufgrund unserer Daten scheint die frühzeitige Stoma-Rückverlagerung sinnvoll, da es sich im Langzeitverlauf prognostisch günstig für das Outcome und die QoL der Patienten auszuwirken scheint. Nach aktueller Literaturrecherche konnte keine weitere Studie eruiert werden, die sich mit der Untersuchung des frühzeitigen Wiederanschlusses nach Stoma-Anlage auf das Outcome von Patienten mit mesenterialer Ischämie sowie deren Langzeiterfassung hinsichtlich QoL befasst. Da es sich um ein kleines und heterogenes Patientenkollektiv handelt, haben wir unseren demographischen Statistiker um eine statistische Extrapolation gebeten. In der Annahme der Gleichverteilung bezogen auf die Operationsverfahren müssten insgesamt 209 Patienten in eine weiterführende Studie eingeschlossen werden, um eine statistisch valide Aussage zu unserer These „Ein erfolgreicher frühzeitiger Wiederanschluss ist ein guter Prognosefaktor für das Langzeitüberleben“ - machen zu können. Bei entsprechend niedriger Inzidenz dieses Krankheitsbildes mit einer durchschnittlichen Anzahl von 7 Patienten pro Jahr, könnten, selbst in einem Krankenhaus der Maximalversorgung wie dem unseren, bei Fortführung der

Datenbank als Monocenter Studie, frühestens im Jahre 2038 die abschließenden Studienergebnisse präsentiert werden!

9.7 Mortalität, Prognose und QoL

Auch in unserer Studie aus dem Untersuchungszeitraum Januar 2008 – Dezember 2016 war die Rate der Patienten, die diese Erkrankung überleben, erwartungsgemäß niedrig. 69,6 % verstarben innerhalb den ersten 30 postoperativen Tage. Dieses deprimierende Ergebnis deckt sich mit den Ergebnissen der in Tab. 15 aufgeführten Publikationen. In dieser Übersicht sticht die Studie von Corcos mit einer Überlebensrate von 95 % besonders ins Auge. Die Verbesserung der Prognose ist beispielhaft und Ergebnis einer prospektiven, monozentrischen Pilotstudie des Beaujon Krankenhaus Paris. Erst dieses Studienresultat machte es möglich, eine Änderung der seit Jahrzehnten bekannten schlechten Prognose in Betracht zu ziehen (Corcos 2018).

Tab. 15: Historische und aktuelle Mortalität nach mesenterialer Ischämie

| Autor | Jahr | Patienten | Mortalität |
|----------------------|-------------|-----------|-------------|
| Ottinger | 1978 | 103 | 85 % |
| Clavien | 1987 | 81 | 75 % |
| Newman | 1998 | 98 | 45 % |
| Wadman | 2000 | 74 | 60 % |
| Edwards. | 2003 | 76 | 62 % |
| Ritz. | 2005 | 187 | 71 % |
| Kougias. | 2010 | 72 | 31 % |
| Corcos | 2013 | 18 | 5 % |
| Jathar | 2016 | 50 | 64 % |
| | | | |
| Eigene Zahlen | 2016 | 63 | 70 % |

Dieses Wissen legte den Grundstein zur Etablierung des ersten Intestinal-Stroke-Center im Jahre 2016 und orientierte sich am Modell der Stroke-Center. Es erfolgte die Entwicklung einer spezifischen multimodalen Managementstrategie - *The gut and lifesaving strategy* -

welche die multidisziplinäre Zusammenarbeit von Gastroenterologen, Gefäß- und Viszeralchirurgen, Radiologen und Intensivmedizinern beinhaltete und die eingeschlossenen Patienten nach einem gemeinsam erstellten, medizinischen Protokoll (Abb. 31) behandeln ließ.

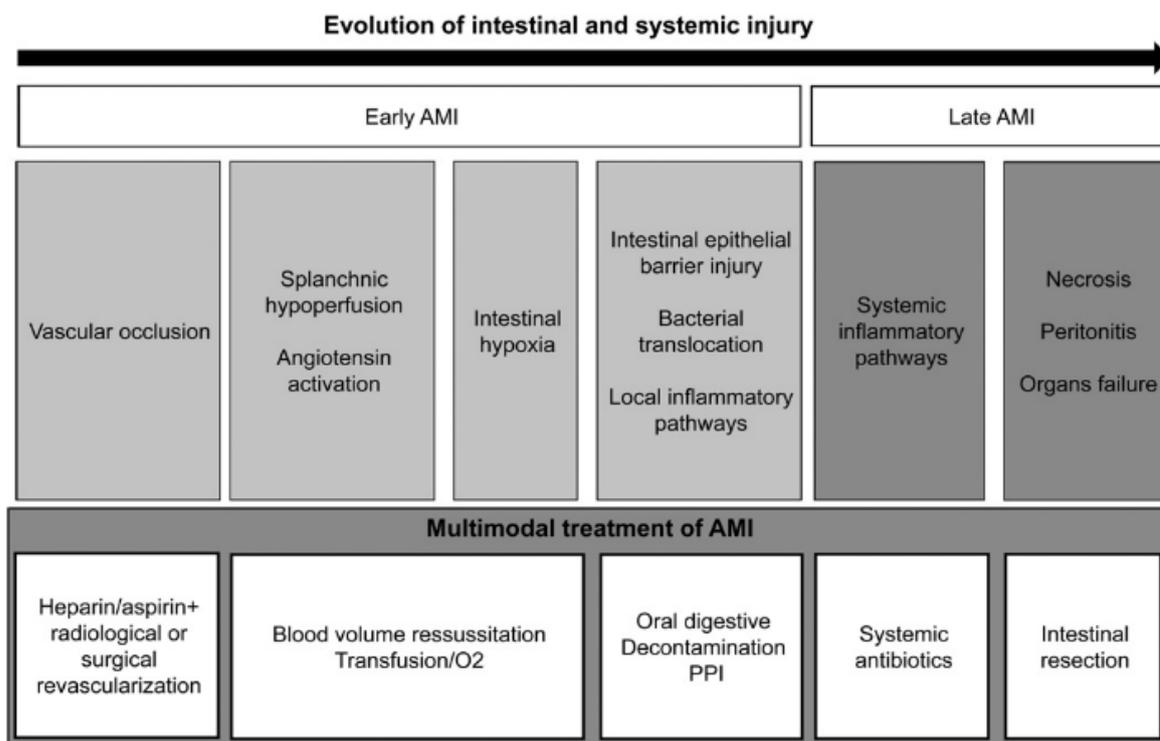


Abb. 31: Multimodales Behandlungsprotokoll der AMI (Corcos et al. 2013)

Dieses effektive multidisziplinäre Setting stand rund um die Uhr zur Verfügung. Auch eine weiterführende Studie unter Einschluss von 150 Patienten mit einer Überlebensrate von 86 % (Corcos 2018) beweist, dass derartig gut organisierte Rahmenbedingungen beste Voraussetzungen bieten, um das Outcome von Patienten mit AMI zu verbessern. Allerdings und bedauerlicherweise sind die optimierten Bedingungen eines Intestinal-Stroke-Centers nicht mit dem traditionellen Setting einer herkömmlichen Akutversorgungsklinik zu vergleichen. Kritisch anzumerken ist hierbei jedoch, dass das mittlere Lebensalter Corcos' Pilotstudie mit nur 48 Jahren angegeben wird. Damit ist das Patientenkollektiv 24 Jahre jünger als die in unsere Studie eingeschlossenen Patienten und auch erheblich jünger als die Angaben anderer Literaturquellen (siehe Kap. 11.2).

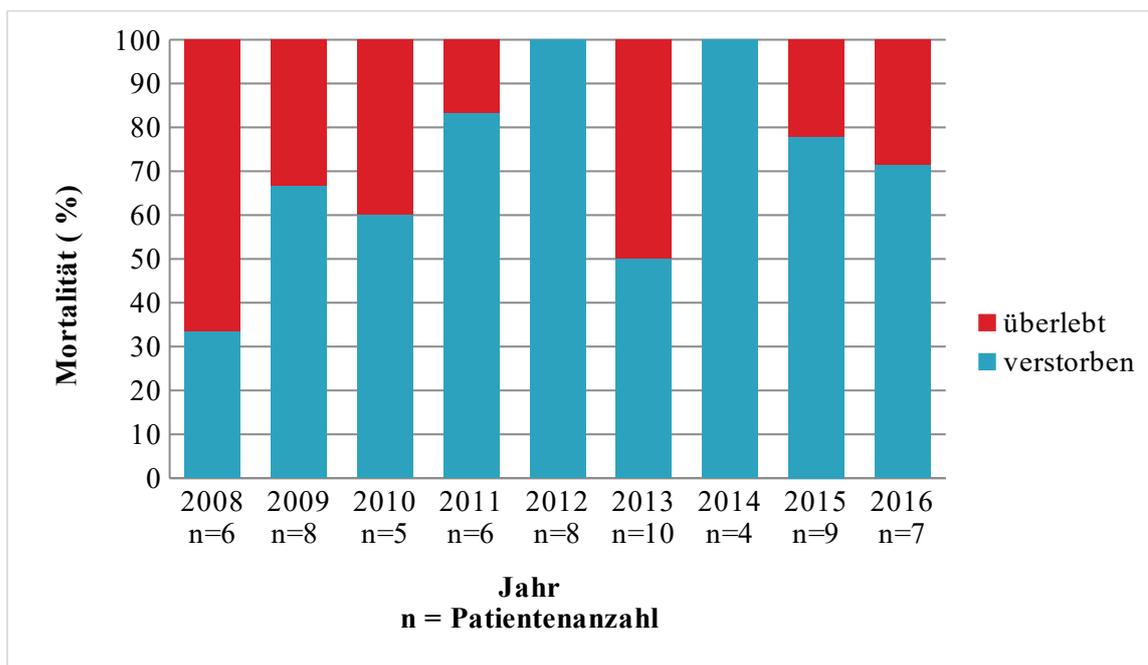


Abb. 32: Mortalität (blau in %) bei Patienten mit AMI im Zeitraum 2008 – 2016

Wie Abb. 32 zu entnehmen ist, lässt sich innerhalb des Untersuchungszeitraums Januar 2008 – Dezember 2016 kein Trend bezüglich einer Zu- oder Abnahme der Mortalität in der Chirurgischen Universitätsklinik Rostock, Abteilung für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß-, und Transplantationschirurgie erkennen. Demzufolge ist und bleiben die Faktoren von hohem Interesse, die die postoperative Sterblichkeitsrate und am Ende die Langzeitprognose bestimmen. Die Bemühungen relevante Prognosefaktoren und deren Einfluss auf das Outcome von Patienten mit okklusiver mesenterialer Ischämie zu identifizieren, durchzieht wie ein roter Faden die Literatur. Klarer Konsens herrscht darüber, dass dem Faktor Zeit die entscheidende Rolle zu kommt. Dieser Aussage können wir uneingeschränkt zustimmen bei Nachweis eines negativen Trends hinsichtlich der steigenden Mortalität bei zunehmend längerem Zeitintervall vom Aufnahmezeitpunkt bis zur Therapieeinleitung, können aber im Gegensatz zu vielen anderen Studien, keine signifikante Auswirkung auf das Überleben nachweisen. Obwohl der Anteil von 30 % Explorationslaparotomien mit infauster Prognose im eigenen Patientengut diese Aussage untermauert, liegt dieser weit unter dem in der Literatur angegebenen Anteil von 42 – 49 % (Wadman et al. 2000; Ritz et al. 2005; Jathar et al. 2016). Der Grundstein zur Verbesserung der Überlebensrate kann nur über die Sensibilisierung der behandelnden Kollegen in der Peripherie und damit schnelleren Zuweisung der Patienten, sowie der Kollegen in den chirurgischen und internistischen

Notaufnahmen und damit Gewährleistung eines optimalen, wenig zeitkonsumierenden diagnostischen und therapeutischen Algorithmus, erreicht werden. Allein der ausgesprochene Verdacht auf einen Mesenterialinfarkt löst eine gezielte Diagnosekette aus, die den Therapiebeginn wesentlich verkürzen kann (Luther et al. 2002). Wird lediglich der Begriff des *Akuten Abdomens* als Ein- oder Aufnahme-diagnose festgehalten, ohne den Verdacht einer mesenterialen Durchblutungsstörung in das differentialdiagnostische Spektrum mit einzubeziehen, ergeben sich oft diagnostische und therapeutische Irrwege, welche zu einer Gesamtverzögerung mit der Folge, das Erkrankungsbild nur noch im Endstadium zu erfassen, führen. Daraus ergibt sich, dass die Implementation einer Door-to-Imaging- und Imaging-to-Therapy-Time als Qualitätsparameter für die Zukunft wünschenswert wäre.

Die Mortalitätsrate der Erkrankung hängt am Ende unbestreitbar von vielen Faktoren ab (Ritz & Buhr 2011). Zusätzliche Aspekte, die häufig im Zusammenhang mit der Prognose diskutiert werden, sind das Alter und die Komorbiditäten. Die Meinungen der Literatur, ob das Alter als ein prognostisch ungünstiger Faktor beim Vorliegen einer mesenterialen Ischämie zu werten ist, sind uneinheitlich. Während Finucane und Böttger dies in ihren Untersuchungen bestätigten, konnte Ritz hingegen keinen Zusammenhang belegen, dass ältere Patienten grundsätzlich einem erhöhten Risiko ausgesetzt sind, an den Folgen einer mesenterialen Ischämie zu versterben (Finucane et al. 1989; Böttger et al. 1991a; Ritz et al. 2005). Auch wir konnten keinen statisch signifikanten Zusammenhang hinsichtlich der Altersverteilung (< 70 Jahre vs. > 70 Jahre) und Mortalität beweisen. Aber auch hier ist eine negative Tendenz ersichtlich, dass sich die Prognose einer mesenterialen Ischämie zu überleben bei älteren Patienten schlechter darstellt. Im Zusammenhang mit fortgeschrittenem Alter rückt die damit korrelierende zunehmende Anzahl an Begleiterkrankungen mit direktem oder indirektem Risikoprofil in den Focus der Betrachtung. Die Multimorbidität drückt sich zum einen in der Anzahl der Begleiterkrankungen (5,8 Erkrankungen pro Patient) unserer Patienten aus. Dabei dominieren die kardiovaskulären Erkrankungen als indirekte Risikofaktoren, gefolgt von Herzrhythmusstörungen, Diabetes mellitus und Adipositas. Diese Aussage wird zusätzlich bei Betrachtung der Risikogruppen anhand der ASA-Klassifikation und deren Verteilung bekräftigt. 73 % unserer eingeschlossenen Patienten wurden der ASA-Gruppe 4, Patienten mit schweren systematischen Erkrankungen, die eine ständige Bedrohung für das Leben darstellen (American Society of Anesthesiologists 2014), zugeordnet. Etwas anders präsentiert sich das Risikoprofil der Patienten mit venöser Gefäßokklusion. Bei der

Hälfte der Patienten war eine Gerinnungsstörung Ursache der MVT. In Übereinstimmung mit anderen Arbeiten konnten auch wir auch in unserem Untersuchungskollektiv belegen, dass die Letalität der MVT, im Vergleich aller viszeraler Gefäßokklusionen, am niedrigsten ist. Der prognostische Unterschied zwischen diesen Gruppen ist signifikant ($p = 0,007$) und deckt sich mit den Ergebnissen zweier großer Metaanalysen (Schoots et al. 2004; Adaba et al. 2015a). Die Begründung ergibt sich einerseits durch die deutlich jüngere und damit gesündere Patientenklientel und andererseits durch die oft limitierte Resektion von nur segmental infarzierten Darmanteilen bei MVT (Rhee et al. 1994). Das wiederum bestätigt den signifikanten Unterschied der medianen Resektionslängen wieder.

Auf der Suche nach weiteren Faktoren, die wesentlichen Einfluss sowohl auf die Früh- als auch die Spätletalität haben, muss unweigerlich das Augenmerk auf die nach wie vor hohe Rate an schwerwiegenden, postoperativen Komplikationen gerichtet werden. In der Literatur wird die Rate von komplikativen Verläufen nach operativer Behandlung einer mesenterialen Ischämie mit 50 % bis 68 % (Cho et al. 2002; Jathar et al. 2016) angegeben. Bei nur 13 % der von uns eingeschlossenen Patienten konnte ein komplikationsfreier Behandlungsverlauf dokumentiert werden, was einen deutlichen Überlebensvorteil für die Patienten darstellte. Das Spektrum an Frühkomplikationen ist weitläufig und umfasst intraoperative Komplikationen, die weitgehend an die Technik der Gefäßrekonstruktion geknüpft sind, und viszerale Komplikationen, die sich aus der labilen Darmdurchblutung in den Grenzzonen ergeben (Luther 2001). Das Multiorganversagen ist die tödlichste Komplikation und häufig Ergebnis einer Kombination aus Darmischämie und Sepsis (Park et al. 2002). Deshalb stellen Re-Ischämien und Anastomoseninsuffizienzen die größte Bedrohung dar. Laut Eckstein wird das Risiko einer Frühverschlussrate nach Gefäßrekonstruktion mit bis zu 30 % angegeben (Eckstein 2003). Überraschenderweise zeigte sich, dass die Re-Ischämie-Rate des mesenterialen Stromgebietes im eigenen Patientengut deutlich niedriger ausfiel. Die nicht-chirurgischen Komplikationen spiegeln häufig die Schwere des Krankheitsbildes und die Multimorbidität der Patienten wider. Die Studien von Eckstein, Jathar und Park, einschließlich unserer, bestätigen diese Aussage. Tab. 16 bildet das Spektrum der Frühkomplikationen im eigenen Krankengut im Vergleich zur Literatur ab.

Tab. 16: Literaturvergleich von Komplikationen nach operativer Behandlung einer AMI (Kougias et al. 2007; Eckstein 2003; Jathar et al. 2016)

| Komplikationen | | Kougias | Eckstein | Jathar | Eigene Zahlen |
|---------------------|--------------------------|---------|----------|--------|---------------|
| chirurgisch | Re-Ischämie | | – | 33 % | 14 % |
| | Kurzdarmsyndrom | – | – | – | 5 % |
| | Platzbauch/Wundinfektion | – | 21 % | 77 % | 9 % |
| | Anastomoseninsuffizienz | 53 % | – | 24 % | 10 % |
| | Peritonitis | – | – | – | 5 % |
| | Nachblutung/GI-Blutung | 6 % | 6 % | – | 10 % |
| | | | | | |
| nicht – chirurgisch | Pneumonie | 14 % | 16 % | – | 22 % |
| | ARDS | – | – | 10 % | 2 % |
| | LAE | – | 9 % | – | 5 % |
| | TIA/Apoplex | 1 % | – | – | 3 % |
| | CIP/ CIM | – | – | – | 9 % |
| | septischer Schock | 10 % | 17 % | 55 % | 41 % |
| | Multiorganversagen | – | – | 28 % | 34 % |
| | Nierenversagen | 11 % | 9 % | 16 % | – |
| | andere | 35 % | 23 % | – | – |

Nach erfolgreicher operativer Therapie versterben die Patienten nur selten an den Folgen des Akutereignisses. Die kumulative Überlebensrate unseres Patientenkollektivs betrug nach einem Jahr 28,1 % und nach 5 Jahren 20,3 %. Innerhalb der ersten 30 postoperativen Tage verstarben 60,9 % der in unsere Studie eingeschlossenen Patienten. Die 5-Jahres-Überlebensrate deckt sich mit den Angaben der Literatur (Tab. 17). Kontrovers zur Arbeit von Cho, welche die Offenheitsrate nach durchgeführter Gefäßrekonstruktion 5 Jahre nach dem Akutereignis mit 57 % angeben (Cho et al. 2002), stellt sich in unserem Patientenpool die rekurrente Ischämie als Rarität dar. Nur eine Patientin erlitt 2 Jahre nach dem Erstereignis einen erneuten Verschluss des TC und verstarb an dessen Folgen. Die Untersuchungen von

Wadmann und Klempnauer bestätigten, übereinstimmend mit unseren Ergebnissen, ein deutlich geringeres Rezidivrisiko (Klempnauer et al. 1997; Wadman et al. 2000). Als Ergebnis der im Therapieverlauf nicht selten durchgeführten Mehrfachlaparotomien und damit verbundenen weitreichenden Darmresektionen, können sich als Folge schwerwiegende Verdauungsstörungen manifestieren und damit die QoL der Patienten erheblich beeinträchtigen. Wurde aufgrund der Schwere des Krankheitsbildes die kritische Restdarmlänge unterschritten, rückt das Kurzdarmsyndrom mit Störung der enterohepatischen Stoffwechselkette, Malabsorption und Malnutrition in das Zentrum der weiteren Behandlung. Daraus ergibt sich für die betroffenen Patienten vielfach die Notwendigkeit einer intermittierenden oder permanenten totalen parenteralen Zusatzernährung, deren Wahrscheinlichkeit mit 20 – 60 % (Böttger et al. 1991a; Klempnauer et al. 1997) der überlebenden Patienten angegeben wird. Diese Angaben korrelieren nicht mit den Ergebnissen unserer Studie. Lediglich ein Patient hatte Zeichen eines Kurzdarmsyndroms, bedurfte aber keiner parenteralen Zusatzernährung. Trotz einer 5-Jahres-Überlebensrate von nur 20,3 % standen die Haupttodesursachen nicht in direktem Zusammenhang mit der vorausgegangenen mesenterialen Ischämie, sondern waren zum großen Teil auf die kardiovaskulären Komorbiditäten, aber auch durch das Neuauftreten maligner Grunderkrankungen zurückzuführen und damit insgesamt Ausdruck der Multimorbidität der Erkrankten.

Tab. 17: Literaturvergleich Langzeitverlauf mit Komplikationen (Re-Ischämie und Kurzdarmsyndrom) nach mesenterialer Ischämie

| Studie/Jahr | Anzahl eingeschlossener Patienten | 30-Tages-Überlebensrate | Langzeit-Überlebensrate | Anzahl der Patienten mit Re-Ischämien | Anzahl der Patienten mit Kurzdarmsyndrom |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|--|
| Böttger / 1991 | 44 | 43 % | 70 % (2 Jahre) | - | 12 |
| Klempnauer / 1997 | 78 | 37 % | 50 % (5 Jahre) | 1 | 4 |
| Urayama / 1998 | 39 | 69 % | 34 % (5 Jahre) | 0 | 9 |

| | | | | | |
|------------------|----|------|-------------------|----|---|
| Wadman / 2000 | 74 | 39 % | 28 % (5 Jahre) | 1 | 4 |
| Woosup / 2002 | 58 | 58 % | 32 % (3 Jahre) | 10 | 5 |
| Cho / 2002 | 48 | 43 % | 54 % (5 Jahre) | 4 | - |

Fortsetzung Tab. 17: Literaturvergleich Langzeitverlauf mit Komplikationen (Re-Ischämie und Kurzdarmsyndrom) nach mesenterialer Ischämie

| | | | | | |
|--------------------------|-----------|-------------|---------------------------|----------|----------|
| Edwards / 2003 | 76 | 38 % | 18 % (2 Jahre) | 0 | 9 |
| Acosta / 2003 | 60 | 48 % | 33 % (2 Jahre) | - | 1 |
| | | | | | |
| Eigene Zahlen | 64 | 39 % | 20 % (5 Jahre) | 1 | 0 |

In vielerlei Hinsicht ist die wissenschaftliche Datenlage zum Langzeitverlauf von Patienten mit erfolgreicher operativer Therapie einer akuten okklusiven mesenterialen Ischämie lückenhaft. Im Rahmen der Literaturrecherche konnten nur wenige Studien, die ein Follow-up beinhalten, recherchiert werden. Die Langzeittherapieerfolge wurden entweder anhand der Offenheitsraten nach Gefäßrekonstruktion mit entsprechender Bildgebung (Cho et al. 2002), nach dem Vorliegen eines Kurzdarmsyndroms mit oder ohne Notwendigkeit einer TPN (Edwards et al. 2003), anhand einer Befragung der Überlebenden nach dem Vorliegen gastrointestinaler Symptome (Klempnauer et al. 1997) oder dem Zusammenhang von faktorassoziierten Variablen (Woosup et al. 2002) beurteilt. Auf eine Befragung der Patienten nach der HRQoL wurde in keiner der recherchierten Studien eingegangen. Unserer Meinung nach sollte dieses wesentliche Kriterium zur Beurteilung des Langzeitverlaufs nach einer AMI mitberücksichtigt werden. Ziel des von uns durchgeführten Follow-up sollte sein, Aufschluss über den Gesundheitsstatus unserer 12 Langzeitüberlebenden und gleichzeitig deren gesundheitsbezogene QoL zu messen, da diese Patienten nicht selten lebenslang unter den Folgen des Krankheitsbildes leiden. Zusammenfassend gelang es erstmals, eine Befragung zur QoL bei Patienten nach überlebter mesenterialer Ischämie durchzuführen. Überraschenderweise konnte zwischen den Gruppen mit ven. und art. Okklusion lediglich der Trend abgeschätzt werden, dass Patienten mit MVT ihre QoL im Langzeitverlauf höher

einschätzen. Vergleicht man allerdings die gesamte Untersuchungsgruppe mit einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe kann ein signifikanter Unterschied der QoL belegt werden ($p = 0,03$).

Trotz der weiter bestehenden negativen Perspektive für Patienten mit akuter okklusiver mesenterialer Ischämie ist ärztlicher Fatalismus fehl am Platz (Hirner A et al. 1987). Es kann nicht oft genug zum Ausdruck gebracht werden, dass einzig und allein die schnelle Zuführung dieser Patienten zu einer frühzeitigen chirurgischen Intervention, die Voraussetzungen bietet, die Überlebensrate zu verbessern. Die Prognose scheint nicht nur, sondern ist, wie jüngste Studien in spezialisierten Zentren bewiesen haben (Nuzzo et al. 2017), verbesserungsfähig. Dies allerdings wird nur gelingen, wenn das Problem aufgrund der Komplexität des Krankheitsbildes von mehreren Seiten gleichzeitig angegangen wird. Die Studie des finnischen Kollegen Lemma untermauert (Lemma et al. 2019), dass am Ende der Chirurg nicht nur durch seine operativen Fähigkeiten, sondern vielmehr durch seine differentialdiagnostische Sorgfalt zum wichtigsten Prognosefaktor des Patienten mit mesenterialer Ischämie wird (Leister et al. 2003).

10 Zusammenfassung

Die akute okklusive mesenteriale Ischämie, der vaskuläre Notfall des Viszeralchirurgen, weist trotz aller Fortschritte in den Bereichen Diagnostik und Therapie immer noch eine hohe Sterblichkeit auf. Nur eine rasche Diagnosestellung und konsequentes Handeln ermöglichen es, die hohe Mortalität zu senken. Nach Diagnosestellung ist die sofortige Erstellung eines interdisziplinären Therapiekonzeptes unerlässlich. Die Voraussetzungen dafür können nur erfüllt werden, wenn bei den behandelnden Ärzten im Vorfeld das Krankheitsbild verstärkt in Betracht gezogen wurde - „not everyone is aware that violent abdominal pain, ileus and collapse may mean mesenteric vascular occlusion“ - (Warren & Eberhard 1935). Denn nur ein daran denken bildet das Fundament, den diagnostischen Algorithmus und in Folge den Therapiebeginn so zu beeinflussen, dass durch den Zeitgewinn als entscheidendes prognostisches Kriterium, die Überlebensrate der Patienten verbessert werden kann. Diese Fakten müssen als solche Eingang in das ärztliche Denken finden.

Die vorgelegte Arbeit stellt eine retrospektive Monocenter-Studie mit 64 Patienten dar, die in den Jahren 2008 – 2016 in der Chirurgischen Universitätsklinik Rostock, Abteilung für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Transplantationschirurgie aufgrund einer akuten okklusiven mesenterialen Ischämie operativ behandelt wurden. Ziele dieser Studie waren es, den aktuellen Stand diagnostischer und therapeutischer Möglichkeiten und deren Einfluss auf die Prognose bei der Behandlung dieses Krankheitsbildes zu bewerten und die gesundheitsbezogene Lebensqualität als wesentlichen Aspekt der Beurteilung medizinischer oder chirurgischer Behandlungen, nach erfolgreicher operativer Therapie der Patienten im Langzeitverlauf mit der einer deutschen Normpopulation zu vergleichen. Erstmals wurde in diesem Zusammenhang untersucht, ob der frühzeitige Wiederanschluss nach Stoma-Anlage ein guter Prognosefaktor für das Langzeitüberleben ist.

Das Risikoprofil der Patienten wird durch ihre Vorerkrankungen und Komorbiditäten bestimmt. Führend waren dabei kardiovaskuläre Erkrankungen. Dabei dominieren Herzrhythmusstörungen (25 %) bei den direkten und der arterielle Hypertonus (71 %) bei den indirekten Risikofaktoren. Das klinische Erscheinungsbild der oft multimorbiden Patienten drückt sich deutlich in der ASA-Klassifikation aus. 73 % unserer Patienten wurden in die Risikogruppe 4 (Patienten mit schweren Allgemeinerkrankungen mit Lebensbedrohung)

eingestuft. Damit kommt einer sorgfältigen Anamneseerhebung die entscheidende Bedeutung zu. Als klassisches klinisches Leitsymptom präsentierte sich der Bauchschmerz (94 %). Aufgrund der bekannten und nur schwer zu beeinflussenden Zeitverzögerung vom Einsetzen der ersten Symptome bis zur Klinikaufnahme konnte der typische dreiphasige Verlauf, in Übereinstimmung mit der Literatur, nur selten dokumentiert werden. Viele Patienten befanden sich bereits im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung bei Klinikeintritt. Das Dilemma eines Krankheitsbildes, bei dem der Faktor Zeit die entscheidende Rolle spielt, drückt sich unmissverständlich in der Anzahl der Explorationslaparotomien (28,6 %) und erwartungsgemäß in der Krankenhaus-Mortalität von 70,3 % aus.

Da den aktuell verfügbaren Biomarkern ein nur wenig aussagekräftiger Vorhersagewert in der Frühdiagnostik beigemessen werden kann, ließ lediglich der Nachweis einer gleichzeitigen Erhöhung von Leukozyten, CRP- und Serum-Laktat-Wert die diagnostische Wertigkeit auf ein schon fortgeschrittenes Geschehen in unserem Patientenkollektiv stark ansteigen. Die Prognose für diese Patienten war deutlich schlechter. Dementsprechend ist der Stellenwert der apparativen Diagnostik hoch. Die KM-MS-CT sollte bei jedem Patienten Anwendung finden, bei dem die akute okklusive mesenteriale Ischämie in das differentialdiagnostische Spektrum des behandelnden Arztes gerückt ist. In 80 % der Fälle wurde diese Untersuchungsmethode in unserem Patientengut eingesetzt und war in 90,2 % sensitiv genug, die mesenteriale Ischämie zu detektieren.

Die schlechte Prognose des Mesenterialinfarktes erfordert eine offensive Indikationsstellung zur frühzeitigen chirurgischen Exploration. Das operative Spektrum umfasst gefäßchirurgische Maßnahmen zur vaskulären Rekonstruktion, Darmresektionen sowie kombinierte Eingriffe. Intraoperativ kommt der Expertise des Operateurs die entscheidende Bedeutung zu. Gefäßchirurgische Eingriffe wurden bei 25,4 % unserer Patienten angewandt. Darmresektionen waren bei 52,4 % der Patienten und Stoma-Anlagen in fast der Hälfte der Fälle (48,5 %) notwendig. Die Stomata konnten bei 37,5 % frühzeitig (Median 5,5 Tage) rückverlagert werden. Nach Krankenhausentlassung sterben die Patienten nur selten an den Folgen der Grunderkrankung. Sowohl die Re-Ischämie als auch das Kurzdarmsyndrom stellen im Langzeitverlauf unserer Patienten eher eine Rarität dar. Patienten mit MVT sind signifikant jünger und schätzen ihre Lebensqualität besser ein als Patienten mit überlebter AMI. Im Vergleich zu einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe ist die QoL der gesamten Untersuchungsgruppe signifikant schlechter.

Nach Kenntnis ist die vorliegende Arbeit die erste, die der Frage nach dem optimalen Zeitpunkt der Kontinuitätswiederherstellung nach Stoma-Anlage bei der AMI im klinischen Kontext nachgeht. Darüber hinaus wurde erstmals eine Erfassung der QoL bei Patienten mit akuter okklusiver mesenterialer Ischämie im Langzeitverlauf analysiert. Dieses Patientenkollektiv wurde bis dato keiner genaueren Analyse unterzogen.

Aufgrund der geringen Fallzahl, des selektierten und heterogenen Patientenkollektivs in einem Monocenter sowie des retrospektiven Studiendesigns ist die Aussagekraft der vorliegenden Studie als limitiert einzuschätzen. Insbesondere die Verwendung nicht standardisiert erhobener Daten birgt ein hohes Fehlerpotential.

Zusammengefasst lässt sich schließen, dass trotz optimaler Diagnostik und Therapie wahrscheinlich auch zukünftig die hohe Mortalität dieses Krankheitsbildes, bedingt durch die oft hochbetagte und multimorbide Patientenklientel und den hohen Prozentsatz an postoperativen Früh- und Spätkomplikationen, nur bedingt verbesserbar sein wird. Bei Patienten mit Verdacht auf AMI muss die Verkürzung des diagnostischen Intervalls die oberste Maxime sein. Wir empfehlen bei Vorliegen von prädisponierenden Faktoren zur primären Bildgebung den Einsatz der MS-KM-CT und die offensive frühzeitige Indikationsstellung zur chirurgischen Exploration. Daraus sollte sich zukünftig die Implementation einer Door-to-Imaging- und Imaging-to-Therapy-Time als Qualitätsparameter ableiten. Zusätzlich empfehlen wir bei Patienten mit Stoma-Anlage die frühzeitige Kontinuitätswiederherstellung, um eine Verschlechterung der QoL der Patienten im Langzeitverlauf zu vermeiden.

Da die Leitlinie der AGA und die S2-Leitlinien der DGG nicht mehr den aktuellen Stand neuerer Studien und ein adäquates Procedere widerspiegeln, wäre eine zeitnahe Novellierung wünschenswert und zusätzlich die Etablierung prospektiver Studien mit erheblich größerer Fallzahl, um unsere Ergebnisse zu untermauern.

11 Anhang

11.1 Follow-up-Fragebogen

1. Persönliche Angaben

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

2. Operation

wann:

was:

Entlassung mit Stoma: Ja Nein

3. Status praesens

3.1. Lebt Ja Nein siehe 4.
siehe 3.2.

3.2. Verstorben

3.2.1. Todestag:

3.2.2. Todesursache:

4. Gesundheitszustand

4.1. Lebensqualität

4.1.1. Beweglichkeit/Mobilität

- Ich habe keine Probleme umherzugehen
- Ich habe leichte Problem umherzugehen
- Ich habe mäßige Probleme umherzugehen
- Ich habe große Probleme umherzugehen
- Ich bin ans Bett gebunden

4.1.2. Für sich selbst sorgen

- Ich habe keine Probleme, für mich selbst zu sorgen
- Ich habe leichte Probleme, für mich selbst zu sorgen
- Ich habe mäßige Probleme, für mich selbst zu sorgen
- Ich habe große Probleme, für mich selbst zu sorgen
- Ich bin nicht in der Lage, mich selbst zu waschen und anzuziehen

4.1.3. Alltägliche Tätigkeiten (Arbeit, Hausarbeit, Familien- und Freizeitaktivitäten)

- Ich habe keine Probleme, meinen alltäglichen Arbeiten nachzugehen
- Ich habe leichte Probleme, meinen alltäglichen Arbeiten nachzugehen
- Ich habe mäßige Probleme, meinen alltäglichen Arbeiten nachzugehen
- Ich habe große Probleme, meinen alltäglichen Arbeiten nachzugehen
- Ich bin nicht in der Lage, meinen alltäglichen Arbeiten nachzugehen

4.1.4. Schmerzen/Körperliche Beschwerden

- Ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden
- Ich habe leichte Schmerzen oder Beschwerden

- Ich habe mäßige Schmerzen oder Beschwerden
- Ich habe starke Schmerzen oder Beschwerden
- Ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden

4.1.5. Angst/ Niedergeschlagenheit

- Ich bin nicht ängstlich oder deprimiert
 Ich bin leicht ängstlich und deprimiert
 Ich bin mäßig ängstlich und deprimiert
 Ich bin stark ängstlich und deprimiert
 Ich bin extrem ängstlich und deprimiert

4.1.6. Gesundheitsskala

Bitte schätzen Sie Ihren heutigen Gesundheitszustand ein und markieren diesen auf der Skala und tragen die Zahl in das Kästchen unten ein.



4.2. Folgeerkrankungen / -operationen

4.2.1. Mussten Sie seit der Entlassung erneut im Krankenhaus behandelt werden?

- Ja Nein weiter mit 4.3.

4.2.1.1. Wann:

4.2.2. War der Grund Folge der Operation?

- Ja Nein weiter mit 4.2.4.

4.2.3. Wurden Sie am Bauch erneut operiert?

- Ja Nein weiter mit 4.2.4.

4.2.3.1. Was wurde operiert?

4.2.4. Was war der Grund für die erneute Krankenhausbehandlung?

4.3. Nebendiagnosen

4.3.1. Müssen Sie aufgrund neu entdeckter Diagnosen behandelt werden?

- Ja Nein weiter mit 4.4.

Welche?

4.4. Aktuelle Medikation

4.4.1. Nehmen Sie Medikamente ein?

Ja

Nein

4.4.1.1. Welche?

Antihypertensiva

Ja

Nein

Diuretika

Ja

Nein

Antikoagulanzen

Ja

Nein

Antiarrhythmika

Ja

Nein

Andere

Ja

Nein

11.2 Ausgelagerte Tabellen

**Tab. 18: Risikofaktoren für die Entstehung der art. mesenterialer Ischämien;
(mod. nach Lock 2002; Wolf & Henne-Bruns 2003; Luther 2006a)**

| Alter | > 60 Jahre |
|-------------------|---|
| Herzerkrankungen | Herzinsuffizienz |
| | Herzrhythmusstörungen |
| | Herzinfarkt |
| | Klappenvitien |
| | Endokarditiden |
| | Kardiomyopathien |
| | Hypotonie (Dehydratation, Schock, Sepsis) |
| | Z.n. Myocardinfarkt |
| Gefäßerkrankungen | Arteriosklerose (cardial, peripher, intestinal) |
| | Primäre und sekundäre Vaskulitiden |
| | Aortenaneurysma-/dissektion |
| | Arterielle Embolien/ Thrombosen |
| | Venöse Thrombosen |

| | |
|---------------------|---|
| | Pfortaderhochdruck/ -thrombosen |
| Gerinnungsstörungen | Hereditäre Thrombophilie Hyperviskosität (Volumenmangel) Hyperkoagulabilität (Thrombozytopathie) Paraneoplastisch Autoimmunerkrankungen Einnahme von Kontrazeptiva |
| Darmerkrankungen | Chronische Darmerkrankungen Abdominelle Entzündungen |
| Trauma | Abdominelles Trauma Ileus, Volvulus Kompression durch Tumoren oder Fibrosen |
| idiopathisch | |

Tab. 19: Risikofaktoren für MVT (mod. nach Harnik & Brandt 2010)

| | |
|--------------------------------|--|
| Viszeralchirurgische Eingriffe | |
| Abdominelle Entzündungen | Pankreatitis Akute/chron. entzündliche Darmerkrankungen Divertikulitis Appendizitis |
| Stumpfes Bauchtrauma | |
| Erworbene Hyperkoagulopathien | Disseminierte intravasale Koagulopathie Heparininduzierte Thrombozytopenie Anti - Phospholipid - AK - Syndrom Monoklonale Gammopathie |
| Hereditäre Hyperkoagulopathien | Sichelzellkrankheit Nephrotisches Syndrom Malignom (HCC/Lebermetastasen) Schwangerschaft Protein-C-/Protein-S- oder AT-III-Mangel PAI-1-Mangel Hyperfibrinogenämie Myelodysplastisches Syndrom Faktor-V-Leiden JAK 2-Mutation |
| Portale Hypertension | Leberzirrhose Splenektomie und Splenomegalie Endoskopische Sklerotherapie (Varizen) |
| Medikamenteneinnahme | Orale Kontrazeptiva |
| Ileus | Volvulus, Intussuszeption |

1 Literaturverzeichnis

Abboud B, Daher R, Sleilaty G, Madi-Jebara S, El Asmar B, Achouch R, Jebara V (2008) Is prompt exploratory laparotomy the best attitude for mesenteric ischemia after cardiac surgery? *Interactive cardiovascular and thoracic surgery* 7: 1079–1083.

Abu-Daff S, Abu-Daff N, Al-Shahed M (2009) Mesenteric venous thrombosis and factors associated with mortality. A statistical analysis with five-year follow-up. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract* 13: 1245–1250.

Acosta S, Alhadad A, Svensson P, Ekberg O (2008) Epidemiology, risk and prognostic factors in mesenteric venous thrombosis. *The British journal of surgery* 95: 1245–1251.

Acosta S, Björck M (2003) Acute thrombo-embolic occlusion of the superior mesenteric artery. A prospective study in a well defined population. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 26: 179–183.

Acosta S, Nilsson T (2012) Current status on plasma biomarkers for acute mesenteric ischemia. *Journal of thrombosis and thrombolysis* 33: 355–361.

Acosta S, Ogren M, Sternby N-H, Bergqvist D, Björck M (2004) Incidence of acute thrombo-embolic occlusion of the superior mesenteric artery--a population-based study. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 27: 145–150.

Acosta-Merida MA, Marchena-Gomez J, Hemmersbach-Miller M, Conde-Martel A, Hernandez-Romero JM (2007) Mesenteric venous thrombosis. Associated systemic disorders and hypercoagulability status of 21 surgical patients. *Hepato-gastroenterology* 54: 1080–1084.

Adaba F, Askari A, Dastur J, Patel A, Gabe SM, Vaizey CJ, Faiz O, Nightingale JMD, Warusavitarne J (2015a) Mortality after acute primary mesenteric infarction. A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland* 17: 566–577.

Adaba F, Rajendran A, Patel A, Cheung Y-K, Grant K, Vaizey CJ, Gabe SM, Warusavitarne J, Nightingale JMD (2015b) Mesenteric Infarction. Clinical Outcomes After Restoration of Bowel Continuity. *Annals of surgery* 262: 1059–1064.

American Gastroenterological Association (AGA) (2000) Guidelines on intestinal ischemia. *Gastroenterology* 118: 951–953.

- American Society of Anesthesiologists (2014) ASA Physical Status Classification System.
- Arsalani-Zadeh R, Kallam R, Khan S, Macfie J (2010) Early restoration of intestinal continuity in acute mesenteric ischaemia using Bishop-Koop stoma. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 92: W23-4.
- Arthurs ZM, Titus J, Bannazadeh M, Eagleton MJ, Srivastava S, Sarac TP, Clair DG (2011) A comparison of endovascular revascularization with traditional therapy for the treatment of acute mesenteric ischemia. *Journal of vascular surgery* 53: 698-704; discussion 704-5.
- Aschoff AJ, Stuber G, Becker BW, Hoffmann MHK, Schmitz BL, Schelzig H, Jaeckle T (2009) Evaluation of acute mesenteric ischemia. Accuracy of biphasic mesenteric multi-detector CT angiography. *Abdominal imaging* 34: 345–357.
- Benivieni A (1507) *De abditis nonnullis ac mirandis morborum et sanationum causis*. Guenter, Florenz.
- Betzler M (1998) Chirurgisch-technische Leitlinien bei intestinaler Ischämie. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 69: 1–7.
- Bischoff A (2016) Es droht der Darminfarkt! *MMW Fortschritte der Medizin* 158: 20.
- Björck M, Koelemay M, Acosta S, Bastos Goncalves F, Kölbel T, Kolkman JJ, Lees T, Lefevre JH, Menyhei G, Oderich G, Esvs GC, Kolh P, Borst GJ de, Chakfe N, Debus S, Hinchliffe R, Kakkos S, Koncar I, Sanddal Lindholt J, Vega de Ceniga M, Vermassen F, Verzini F, Document R, Geelkerken B, Gloviczki P, Huber T, Naylor R (2017) Editor's Choice - Management of the Diseases of Mesenteric Arteries and Veins. *Clinical Practice Guidelines of the European Society of Vascular Surgery (ESVS)*. *European journal of vascular and endovascular surgery: the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 53: 460–510.
- Block T, Nilsson TK, Björck M, Acosta S (2008) Diagnostic accuracy of plasma biomarkers for intestinal ischaemia. *Scandinavian journal of clinical and laboratory investigation* 68: 242–248.
- Boley SJ, Brandt LJ, Sammartano RJ (1997) History of Mesenteric Ischemia. The Evolution of a Diagnosis and Management. *Surgical Clinics of North America* 77: 275–288.
- Boley SJ, Kaleya RN, Brandt LJ (1992) Mesenteric venous thrombosis. *The Surgical clinics of North America* 72: 183–201.
- Böttger T, Jonas J, Weber W, Junginger T (1991a) Sensitivität der präoperativen Diagnostik beim Mesenterialgefäßverschluss. *Bildgebung = Imaging* 58: 192–198.

- Böttger T, Schäfer W, Junginger T (1991b) Eine prospektive Studie zur Evaluierung des postoperativen Risikos sowie der Langzeitprognose. *Medizinische Klinik (Munich, Germany)* : 1983) 86: 198–203, 228.
- Bradbury AW, Brittenden J, McBride K, Ruckley CV (1995) Mesenteric ischaemia. A multidisciplinary approach. *The British journal of surgery* 82: 1446–1459.
- Brandt LJ, Boley SJ (2000) AGA technical review on intestinal ischemia. *Gastroenterology* 118: 954–968.
- Brunaud L, Antunes L, Collinet-Adler S, Marchal F, Ayav A, Bresler L, Boissel P (2001) Acute mesenteric venous thrombosis. Case for nonoperative management. *Journal of Vascular Surgery* 34: 673–679.
- Bullinger M (1996) Lebensqualität — ein Ziel- und Bewertungskriterium medizinischen Handelns? In: Möller H-J, Engel RR, Hoff P (Hrsg.) *Befunderhebung in der Psychiatrie. Lebensqualität, Negativsymptomatik und andere aktuelle Entwicklungen* 13–29. Springer-Verlag, Wien.
- Cappell MS (1998) Intestinal (mesenteric) vasculopathy. I. Acute superior mesenteric arteriopathy and venopathy. *Gastroenterology clinics of North America* 27: 783-825, vi.
- Caspary WF, Stein J (1999) *Darmkrankheiten. Klinik, Diagnostik und Therapie*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Cho J-S, Carr JA, Jacobsen G, Shepard AD, Nypaver TJ, Reddy DJ (2002) Long-term outcome after mesenteric artery reconstruction. A 37-year experience. *Journal of vascular surgery* 35: 453–460.
- Chow LC, Chan FP, Li KCP (2002) A comprehensive approach to MR imaging of mesenteric ischemia. *Abdominal imaging* 27: 507–516.
- Clair DG, Beach JM (2016) Mesenteric Ischemia. *The New England journal of medicine* 374: 959–968.
- Clavien PA, Muller C, Harder F (1987) Treatment of mesenteric infarction. *Br. J. Surg.* 74: 500–503.
- Corcos O (2018) Création d'une structure d'urgences vasculaires intestinales (SURVI). Quel intérêt, comment faire en pratique, quelles perspectives ? *JMV-Journal de Médecine Vasculaire* 43: 100–101.
- Corcos O, Castier Y, Sibert A, Gaujoux S, Ronot M, Joly F, Paugam C, Bretagnol F, Abdel-Rehim M, Francis F, Bondjemah V, Ferron M, Zappa M, Amiot A, Stefanescu C, Leseche G, Marmuse J-P, Belghiti J, Ruzsniwski P, Vilgrain V, Panis Y, Mantz J, Bouhnik Y (2013)

Effects of a multimodal management strategy for acute mesenteric ischemia on survival and intestinal failure. *Clinical gastroenterology and hepatology : the official clinical practice journal of the American Gastroenterological Association* 11: 158-65.e2.

Cosse C, Sabbagh C, Kamel S, Galmiche A, Regimbeau J-M (2014) Procalcitonin and intestinal ischemia. A review of the literature. *World journal of gastroenterology* 20: 17773–17778.

Dandona P, Nix D, Wilson MF, Aljada A, Love J, Assicot M, Bohuon C (1994) Procalcitonin increase after endotoxin injection in normal subjects. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 79: 1605–1608.

Debus ES, Diener H, Larena-Avellaneda A (2010) Akute intestinale Ischämie. *Gefäßchirurgie* 15: 61–72.

Demir IE, Ceyhan GO, Friess H (2012) Beyond lactate. Is there a role for serum lactate measurement in diagnosing acute mesenteric ischemia? *Digestive surgery* 29: 226–235.

Derikx JPM, Schellekens DHSM, Acosta S (2017) Serological markers for human intestinal ischemia. A systematic review. *Best practice & research. Clinical gastroenterology* 31: 69–74.

Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie (DGG) (2010) Akuter Intestinalarterienverschluss (S2) - Leitlinien zu Diagnostik und Therapie in der Gefäßchirurgie.

Drenckhahn D, Zenker W, Benninghoff (2008) Zellen- und Gewebelehre, Entwicklungslehre, Skelett- und Muskelsystem, Atemsystem, Verdauungssystem, Harn- und Genitalsystem. 17., durchges. Aufl.

Düber C, Wüstner M, Diehl SJ, Post S (2003) Bildgebung im Rahmen der Notfalldiagnostik bei mesenterialer Ischämie. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 74: 399–406.

Eckstein H-H (2003) Die akute mesenteriale Ischämie. Resektion oder Rekonstruktion? *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 74: 419–431.

Edwards MS, Cherr GS, Craven TE, Olsen AW, Plonk GW, Geary RL, Ligush JL, Hansen KJ (2003) Acute occlusive mesenteric ischemia: surgical management and outcomes. *Annals of vascular surgery* 17: 72–79.

El Farargy M, Abdel Hadi A, Abou Eisha M, Bashaeb K, Antoniou GA (2017) Systematic review and meta-analysis of endovascular treatment for acute mesenteric ischaemia. *Vascular* 25: 430–438.

Elliot JW (1895) The operative relief of gangrene of the intestine due to occlusion of the mesenteric vessels. *Ann Surg* 21:9–12. *Ann Surg* 21: 9–12.

- Endean ED, Barnes SL, Kwolek CJ, Minion DJ, Schwarcz TH, Mentzer RM (2001) Surgical Management of Thrombotic Acute Intestinal Ischemia. *Annals of surgery* 233: 801–808.
- (1990) EuroQol--a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health policy (Amsterdam, Netherlands)* 16: 199–208.
- Evennett NJ, Petrov MS, Mittal A, Windsor JA (2009) Systematic review and pooled estimates for the diagnostic accuracy of serological markers for intestinal ischemia. *World journal of surgery* 33: 1374–1383.
- Finucane PM, Arunachalam T, O'Dowd J, Pathy MS (1989) Acute mesenteric infarction in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society* 37: 355–358.
- Furrer J, Grüntzig A, Kugelmeier J, Goebel N (1980) Treatment of abdominal angina with percutaneous dilatation of an arteria mesenterica superior stenosis. Preliminary communication. *Cardiovascular and interventional radiology* 3: 43–44.
- Grassi R, Pinto A, Romano L, Rossi G, Ritis R de, Laporta A, Rotondo A (1997) Ventisei pazienti consecutivi con infarto acuto mesenterico superiore. *Radiologia tradizionale, ecografia e tomografia computerizzata a confronto. La Radiologia medica* 93: 699–703.
- Groot H de (2005) Die Schädigung viszeraler Organe durch Ischämie und Reperfusion. Abläufe in pathogenetischen Netzwerken. *Zentralblatt für Chirurgie* 130: 202–212.
- Haage P, Krings T, Schmitz-Rode T (2002) Nontraumatic vascular emergencies: imaging and intervention in acute venous occlusion. *European radiology* 12: 2627–2643.
- Haglund U, Bergqvist D (1999) Intestinal ischemia - the basics. *Langenbeck's archives of surgery* 384: 233–238.
- Harnik IG, Brandt LJ (2010) Mesenteric venous thrombosis. *Vascular medicine (London, England)* 15: 407–418.
- Hauser H. (2016) Der akute Mesenterialarterienverschluss // Acute mesenteric artery occlusion. *J Gastroenterolo Hepatol Erkr* 4: 9–17.
- Heidbreder E, Heidland A (1987) Diagnostik der Lactatacidose. *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)* 112: 726–728.
- Hirner A, Häring R., Hofmeister M. (1987) Akute Mesenterialverschlüsse. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 58: 577–584.
- Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, Bakal CW, Creager MA, Halperin JL, Hiratzka LF, Murphy WRC, Olin JW, Puschett JB, Rosenfield KA, Sacks D, Stanley JC, Taylor LM, White CJ, White J, White RA, Antman EM, Smith SC, Adams CD, Anderson JL, Faxon DP, Fuster V, Gibbons RJ, Hunt SA, Jacobs AK, Nishimura R, Ornato JP, Page RL, Riegel B

(2006) ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with Peripheral Arterial Disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic). A collaborative report from the American Associations for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease)--summary of recommendations. *Journal of vascular and interventional radiology : JVIR* 17: 1383-97; quiz 1398.

Horsch S., Schmidt R., Pichlmaier H. (1983) Akuter Verschuß der Mesenterialarterie Klinik und Therapie. *Deutsches Ärzteblatt* 80: 42–50.

Horton KM, Fishman EK (2001) Multi-detector row CT of mesenteric ischemia. Can it be done? *Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc* 21: 1463–1473.

Hsu H-P, Shan Y-S, Hsieh Y-H, Sy ED, Lin P-W (2006) Impact of etiologic factors and APACHE II and POSSUM scores in management and clinical outcome of acute intestinal ischemic disorders after surgical treatment. *World journal of surgery* 30: 2152-62; discussion 2163-4.

Janda A, Hagmüller GW, Denck H (1984) Lactat zur Diagnose akuter intestinaler Gefäßverschlüsse. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 55: 469–473.

Jänig W, Häbler HJ (2002) Physiologie und Pathophysiologie viszeraler Schmerzen. *Schmerz (Berlin, Germany)* 16: 429–446.

Jathar AH, Kamath BS, Rao SA (2016) Analysis of factors affecting mortality outcome in ischemic bowel disease. a study of 50 cases. *Int J Med Res Rev* 4: 1259–1266.

Kaleya RN, Sammartano RJ, Boley SJ (1992) Aggressive approach to acute mesenteric ischemia. *The Surgical clinics of North America* 72: 157–182.

Kärkkäinen JM, Lehtimäki TT, Manninen H, Paajanen H (2015) Acute Mesenteric Ischemia Is a More Common Cause than Expected of Acute Abdomen in the Elderly. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract* 19: 1407–1414.

Kassahun WT, Schulz T, Richter O, Hauss J (2008) Unchanged high mortality rates from acute occlusive intestinal ischemia: six year review. *Langenbeck's archives of surgery* 393: 163–171.

- Kirkpatrick IDC, Kroeker MA, Greenberg HM (2003) Biphasic CT with mesenteric CT angiography in the evaluation of acute mesenteric ischemia. Initial experience. *Radiology* 229: 91–98.
- Klar E, Rahmanian PB, Bücken A, Hauenstein K, Jauch K-W, Luther B (2012) Acute mesenteric ischemia. A vascular emergency. *Deutsches Arzteblatt international* 109: 249–256.
- Klempnauer J, Grothues F, Bektas H, Pichlmayr R (1997) Long-term results after surgery for acute mesenteric ischemia. *Surgery* 121: 239–243.
- Knichwitz G, Kruse C, van Aken H (2005) Intestinale Perfusionsstörungen beim Intensivpatienten. *Der Anaesthesist* 54: 41–48.
- Kniemeyer HW, Edelmann M, Reber PU (2002) Vaskuläre Ursachen des akuten Abdomens. *Vaskuläre Ursachen des akuten Abdomens. Visc Med* 18: 252–259.
- Kopp R, Dimomeletis I, Clevert D, Jauch K (2009) Akute mesenteriale Ischämie. *Allgemein- und Viszeralchirurgie* 3: 171–188.
- Kornblith PL, Boley SJ, Whitehouse BS (1992) Anatomy of the splanchnic circulation. *The Surgical clinics of North America* 72: 1–30.
- Kortmann B, Klar E (2005) Warum wird die mesenteriale Ischämie zu spät erkannt? *Zentralblatt für Chirurgie* 130: 223–226.
- Kougias P, Lau D, El Sayed HF, Zhou W, Huynh TT, Lin PH (2007) Determinants of mortality and treatment outcome following surgical interventions for acute mesenteric ischemia. *Journal of vascular surgery* 46: 467–474.
- Kröger J-C, Hauenstein K (2006) Akute mesenteriale Ischämie: Management und radiologische Interventionen in der Therapie akuter arterieller Verschlüsse und venöser Thrombosen. *Chir Gastroenterologie* 22: 17–24.
- Kumar S, Kamath PS (2003) Acute superior mesenteric venous thrombosis: one disease or two? *The American journal of gastroenterology* 98: 1299–1304.
- Kumar S, Sarr MG, Kamath PS (2001) Mesenteric venous thrombosis. *The New England journal of medicine* 345: 1683–1688.
- Kurland B, Brandt LJ, Delany HM (1992) Diagnostic tests for intestinal ischemia. *The Surgical clinics of North America* 72: 85–105.
- Lange H (1989) Die differentialdiagnostische Bedeutung des Lactats bei akuten Bauchkrankungen. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 60: 356–360.

- Lange H, Jäckel R (1994) Usefulness of plasma lactate concentration in the diagnosis of acute abdominal disease. *The European journal of surgery = Acta chirurgica* 160: 381–384.
- Leister I, Markus PM, Becker H (2003) Mesenteriale Ischämie. Hat die diagnostische Laparoskopie einen Stellenwert? *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen* 74: 407–412.
- Lembcke B. (1990) Pathophysiologie der gastrointestinalen Ischämie und deren klinische Problematik. *Chir Gastroenterologie* 6: 529–539.
- Lemma AN, Tolonen M, Vikatmaa P, Mentula P, Vikatmaa L, Kantonen I, Leppäniemi A, Sallinen V (2019) Choice of First Emergency Room Affects the Fate of Patients With Acute Mesenteric Ischaemia. The Importance of Referral Patterns and Triage. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 57: 842–849.
- Leone M, Bechis C, Baumstarck K, Ouattara A, Collange O, Augustin P, Annane D, Arbelot C, Asehnoune K, Baldési O, Bourcier S, Delapierre L, Demory D, Hengy B, Ichai C, Kipnis E, Brasdefer E, Lasocki S, Legrand M, Mimoz O, Rimmelé T, Aliane J, Bertrand P-M, Bruder N, Klasen F, Friou E, Lévy B, Martinez O, Peytel E, Piton A, Richter E, Toufik K, Vogler M-C, Wallet F, Boufi M, Allaouchiche B, Constantin J-M, Martin C, Jaber S, Lefrant J-Y (2015) Outcome of acute mesenteric ischemia in the intensive care unit. A retrospective, multicenter study of 780 cases. *Intensive care medicine* 41: 667–676.
- Lippert H (2002) *Lehrbuch Anatomie*. 184 Tabellen. 5., völlig überarb. Aufl., [Nachdr.] Urban & Fischer, München.
- Lock G (2002) Die akute mesenteriale Ischämie – häufig übersehen und häufig letal. *Med Klin* 97: 402–409.
- Lock G (2006) Akute mesenteriale Ischämie – Ätiologie und Risikofaktoren. *Visc Med* 22: 8–12.
- Lock G, Schölmerich J (2004) Akute mesenteriale Durchblutungsstörungen. *Intensivmedizin und Notfallmedizin* 41: 153–162.
- Luther B (2006a) Akute viszerale Ischämie. *Gefäßchirurgie* 11: 167–172.
- Luther B (2006b) Akute viszerale Ischämie. Optionale Möglichkeiten und Realität. *Gefäßchirurgie* 11: 167–172.
- Luther B, Bürger K, Sellentin W (1987) Akute Verschlüsse der Intestinalarterien--Diagnostik und chirurgische Therapie. *Zentralblatt für Chirurgie* 112: 1411–1419.

- Luther B, Lehmann C, Schwilden ED, Holzäpfel A (1996) Perioperative intraarterielle Spülperfusion zur adjuvanten Therapie akuter intestinaler Durchblutungsstörungen. *Zentralblatt für Chirurgie* 121: 61–66.
- Luther B, Mamopoulos A, Lehmann C, Klar E (2018) The Ongoing Challenge of Acute Mesenteric Ischemia. *Visceral medicine* 34: 217–223.
- Luther B, Moussazadeh K, Müller BT, Franke C, Harms JM, Ernst S, Sandmann W (2002) Die akute mesenteriale Ischämie-. unverstanden oder heilbar? *Zentralbl Chir*: 674–684.
- Luther BLP (2001) Intestinale Durchblutungsstörungen. Mesenterialinfarkt, Angina abdominalis ; Therapieoptionen, Prognosen ; mit 23 Tabellen. Steinkopff, Darmstadt.
- MacDonald PH (2002) Ischaemic colitis. *Best practice & research. Clinical gastroenterology* 16: 51–61.
- MacDonald PH, Dinda PK, Beck IT (1992) The role of angiotensin in the intestinal vascular response to hypotension in a canine model. *Gastroenterology* 103: 57–64.
- Mamode Nizam., Pickford Ian, Leiberman Paul (1999) Failure to improve outcome in acute mesenteric ischaemia: seven year review. *Eur J Surg* 165: 203–208.
- Meng X, Liu L, Jiang H (2010) Indications and procedures for second-look surgery in acute mesenteric ischemia. *Surgery today* 40: 700–705.
- Menke J (2010) Diagnostic accuracy of multidetector CT in acute mesenteric ischemia. Systematic review and meta-analysis. *Radiology* 256: 93–101.
- Messing B, Crenn P, Beau P, Boutron-Ruault MC, Rambaud JC, Matuchansky C (1999) Long-term survival and parenteral nutrition dependence in adult patients with the short bowel syndrome. *Gastroenterology* 117: 1043-1050.
- Morasch MD, Ebaugh JL, Chiou AC, Matsumura JS, Pearce WH, Yao JS (2001) Mesenteric venous thrombosis. A changing clinical entity. *Journal of vascular surgery* 34: 680–684.
- Müller-Hülsbeck S (2006) Herausforderung der radiologischen Diagnostik bei akuter mesenterialer Ischämie. *Zeitersparnis und Treffsicherheit. Visc Med* 22: 13–16.
- Murray GDW (1940) Heparin in thrombosis and embolis. *Br. J. Surg.* 27: 567–598.
- Newman TS, Magnuson TH, Ahrendt SA, Smith-Meek MA, Bender JS (1998) The changing face of mesenteric infarction. *The American surgeon* 64: 611–616.
- Nuzzo A, Maggiori L, Ronot M, Becq A, Plessier A, Gault N, Joly F, Castier Y, Vilgrain V, Paugam C, Panis Y, Bouhnik Y, Cazals-Hatem D, Corcos O (2017) Predictive Factors of Intestinal Necrosis in Acute Mesenteric Ischemia. Prospective Study from an Intestinal Stroke Center. *The American journal of gastroenterology* 112: 597–605.

- Nuzzo A, Ronot M, Maggiori L, Corcos O (2019) Rather than Surgical Technique, Dedicated Stroke Centers Improve Bowel and Life Outcomes in Acute Mesenteric Ischemia. *Journal of clinical gastroenterology* 53: 471–472.
- Oida T, Mimatsu K, Kano H, Kawasaki A, Kuboi Y, Fukino N, Kida K, Amano S (2012) Primary vs. secondary anastomosis for superior mesenteric arterial occlusion. *Hepato-gastroenterology* 59: 1160–1163.
- Oldenburg WA, Lau LL, Rodenberg TJ, Edmonds HJ, Burger CD (2004) Acute mesenteric ischemia: a clinical review. *Archives of internal medicine* 164: 1054–1062.
- Oliva IB, Davarpanah AH, Rybicki FJ, Desjardins B, Flamm SD, Francois CJ, Gerhard-Herman MD, Kalva SP, Ashraf Mansour M, Mohler ER, Schenker MP, Weiss C, Dill KE (2013) ACR Appropriateness Criteria[®] imaging of mesenteric ischemia. *Abdominal imaging* 38: 714–719.
- Ottinger LW (1978) The surgical management of acute occlusion of the superior mesenteric artery. *Ann Surg*, 188(6): 721-31. *Ann Surg* 188: 721–731.
- Paes E, Vollmar JF, Hutschenreiter S, Schoenberg MH, Kübel R, Schölzel E (1988a) Der Mesenterialinfarkt. Neue Aspekte der Diagnostik und Therap. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 59: 328–335.
- Paes E, Vollmar JF, Hutschenreiter S, Schoenberg MH, Kübel R, Schölzel E (1988b) Der Mesenterialinfarkt. Neue Aspekte der Diagnostik und Therapie. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 59: 828–835.
- Paetzel C, Feuerbach S, Kaempfe I, Hei P, Zorger N, Herold T (2006) Bildgebende Diagnostik und interventionelle Therapie bei arteriellen mesenterialen Durchblutungsstörungen. *Gefäßchirurgie* 11: 159–166.
- Park WM, Gloviczki P, Cherry KJ, Hallett JW, Bower TC, Panneton JM, Schleck C, Ilstrup D, Harmsen WS, Noel AA (2002) Contemporary management of acute mesenteric ischemia: Factors associated with survival. *Journal of vascular surgery* 35: 445–452.
- Parks DA, Granger DN (1986) Contributions of ischemia and reperfusion to mucosal lesion formation. *The American journal of physiology* 250: G749-53.
- Putensen C, Wrigge H, Hering R (2006) The effects of mechanical ventilation on the gut and abdomen. *Current opinion in critical care* 12: 160–165.
- Reichert M, Hecker M, Hörbelt R, Lerner S, Höller J, Hecker cm, Padberg W, Weigand MA, Hecker A (2015) Die Rolle von Biomarkern in der Diagnostik der akuten

Mesenterialischämie. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen* 86: 47–55.

Rhee RY, Gloviczki P (1997) Mesenteric venous thrombosis. *The Surgical clinics of North America* 77: 327–338.

Rhee RY, Gloviczki P, Mendonca CT, Petterson TM, Serry RD (1994) Mesenteric venous thrombosis: still a lethal disease in the 1990s 20: 688–697.

Riemenschneider T., Maier G., Heitland W. (1987) Existieren Unterschiede bei Vorerkrankungen, Symptomatik und Prognose für die verschiedenen Formen des Mesenterialinfarktes? *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen* 58: 823–827.

Ritz JP, Runkel N, Berger G, Buhr HJ (1997) Prognosefaktoren des Mesenterialinfarktes. *Zentralblatt für Chirurgie* 122: 332–338.

Ritz J-P, Buhr HJ (2011) Akute mesenteriale Ischämie. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizen* 82: 863-6, 868-70.

Ritz J-P, Germer C-T, Buhr HJ (2005) Prognostic factors for mesenteric infarction: multivariate analysis of 187 patients with regard to patient age. *Annals of vascular surgery* 19: 328–334.

Rius X, Escalante JF, Llauro MJ, Jover J, La Puig Calle J (1979) Mesenteric infarction. *World journal of surgery* 3: 489–493.

Russell CE, Wadhwa RK, Piazza G (2015) Mesenteric venous thrombosis. *Circulation* 131: 1599–1603.

Salsano G, Salsano A, Sportelli E, Petrocelli F, Dahmane M'a, Spinella G, Pane B, Mambrini S, Palombo D, Santini F (2018) What is the Best Revascularization Strategy for Acute Occlusive Arterial Mesenteric Ischemia. Systematic Review and Meta-analysis, United States. Schein M, Assalia A, Rogers P (2009) *Schein's Common Sense Emergency Abdominal Surgery. An Unconventional Book for Trainees and Thinking Surgeons.*

Schneider CG, Zehler O, Kastl S, Izbicki JR (2006) Chirurgisches Konzept bei akuter mesenterialer Ischämie. *Visc Med* 22: 25–28.

Schoots IG, Koffeman GI, Legemate DA, Levi M, van Gulik TM (2004) Systematic review of survival after acute mesenteric ischaemia according to disease aetiology. *Br. J. Surg.* 91: 17–27.

Schünke M, Schulte E, Schumacher U (2015) *Prometheus, LernAtlas der Anatomie. Band 3, Innere Organe. 4. überarbeitete und erweiterte Auflage.*

- Schwartzkopff B, Hennersdorf M (2005) Einfluss der kardialen Zirkulation und einer herzwirksamen Medikation auf die Durchblutung der Bauchorgane. *Zentralblatt für Chirurgie* 130: 218–222.
- Schwilden E-D (2006) Anatomie und Physiologie im Splanchnikusgebiet. *Gefässchirurgie* 11: 148–158.
- Stiegler H (2013) Mesenteriale Ischämie. In: Jauch K-W, Mutschler W, Hoffmann JN, Kanz K-G (Hrsg.) *Chirurgie Basisweiterbildung* 432–438. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Thermann F, Asperger W, Wollert U (2012) Akute mesenteriale Ischämie. *Gefässchirurgie* 17: 128–134.
- Thompson JS, Bragg LE, West WW (1990) Serum enzyme levels during intestinal ischemia. *Annals of surgery* 211: 369–373.
- Unalp HR, Atahan K, Kamer E, Yaşa H, Tarcan E, Onal MA (2010) Nekroz nedeniyle bağırsak rezeksiyonu uygulanan akut mezenterik iskemili olgularda hastane mortalitesi için prognostik faktörler. *Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi = Turkish journal of trauma & emergency surgery : TJTES* 16: 63–70.
- Urayama H, Ohtake H, Kawakami T, Tsunozuka Y, Yokoi K, Watanabe Y (1998) Acute mesenteric vascular occlusion: analysis of 39 patients. *Eur J Surg*: 195–200.
- Vollmar B, Menger MD (2011) Intestinal ischemia/reperfusion. Microcirculatory pathology and functional consequences. *Langenbeck's archives of surgery* 396: 13–29.
- Wadman M, Syk I, Elmstahl S (2000) Survival after operations for ischaemic bowel disease. *The European journal of surgery = Acta chirurgica* 166: 872–877.
- Waldeyer A, Mayet A (1993) *Anatomie des Menschen für Studierende und Ärzte. Dargestellt nach systematischen, topographischen und praktischen Gesichtspunkten.* 16., neubearb. Aufl. de Gruyter, Berlin.
- Wallner H. (2008) Intestinale Ischämie - akute und chronische Verlaufsformen. *Zeitschrift für Gefäßmedizin* 5: 11–14.
- Warren, Eberhard (1935) Mesenteric venous thrombosis. *Surgery, gynecology & obstetrics*: 102–121.
- Warshauer DM, Lee JK, Mauro MA, White GC (2001) Superior Mesenteric Vein Thrombosis with Radiologically Occult Cause. *American Journal of Roentgenology*: 837–841.
- Wiesner W, Khurana B, Ji H, Ros PR (2003) CT of acute bowel ischemia. *Radiology* 226: 635–650.

Wolf AM, Henne-Bruns D (2003) Mesenteriale Ischämie. Chirurgische Epidemiologie--wann muss man daran denken? *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 74: 395–398.

Wolf EL, Sprayregen S, Bakal CW (1992) Radiology in intestinal ischemia. Plain film, contrast, and other imaging studies. *The Surgical clinics of North America* 72: 107–124.

Woosup M. Park, Gloviczki P, Kenneth J. Cherry, Hallett John W. (2002) Contemporary management of acute mesenteric ischemia. Factors associated with survival. *Journal of vascular surgery* 35: 445–452.

Yang S, Zhao Y, Chen J, Ni Q, Guo X, Huang X, Xue G, Zhang L (2019) Clinical Features and Outcomes of Patients With Acute Mesenteric Ischemia and Concomitant Colon Ischemia. A Retrospective Cohort Study. *The Journal of surgical research* 233: 231–239.

Zhang J, Duan ZQ, Song QB, Luo YW, Xin SJ, Zhang Q (2004) Acute mesenteric venous thrombosis. A better outcome achieved through improved imaging techniques and a changed policy of clinical management. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery* 28: 329–334.

12 Abbildungsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|----|
| Abb. 1: | Formen der mesenterialen Ischämien (mod. nach Lock 2002) und deren Häufigkeit (n. Eckstein 2003) | 3 |
| Abb. 2: | Aorta abdominalis und ihre 3 unpaaren Hauptäste (Schünke et al. 2015) | 8 |
| Abb. 3: | Schematische Darstellung der 3 art. Hauptäste und deren Anastomosen (Netter et al. 2006) | 10 |
| Abb. 4: | Stadien der akuten mesenterialen Ischämie (in Anlehnung an Haglund & Bergqvist 1999; Luther 2006) | 15 |
| Abb. 5: | Geschlechtsverteilung im Gesamtkollektiv | 30 |
| Abb. 6: | Geschlechtsverteilung bei arterielle Ischämie | 31 |
| Abb. 7: | Geschlechtsverteilung bei MVT | 31 |
| Abb. 8: | Verteilung der Patienten nach Verschlussursache (art. = rot, ven. = blau) und Differenzierung der art. Verschlüsse nach der Ätiologie (EAMI/TAMI) | 32 |
| Abb. 9: | Häufigkeit der direkten und prädisponierenden Risikofaktoren sowie Begleiterkrankungen getrennt nach Verschlussstyp | 33 |
| Abb. 10: | Vormedikation im Gesamtkollektiv | 34 |
| Abb. 11: | Verteilung des ASA-Scores im Gesamtkollektiv | 35 |
| Abb. 12: | Verteilung der Patienten nach dem Zeitintervall zwischen Aufnahme- und Operationszeitpunkt | 40 |
| Abb. 13: | Anzahl der Patienten (art./ven.) mit alleiniger Resektion | 41 |
| Abb. 14: | Anzahl der Patienten (art./ven.) mit Unterscheidung nach Art der vaskulären Rekonstruktion sowie deren spezifische Letalität († in %) | 42 |
| Abb. 15: | Anzahl der Patienten (art./ven.) mit vaskulärer Rekonstruktion und Resektion (kombiniertes Verfahren) | 44 |
| Abb. 16: | Anzahl der resezierten Patienten (art./ven.) mit Unterscheidung nach chirurgischem Vorgehen während des Primäreingriffs | 46 |
| Abb. 17 : | Unterscheidung der Patienten mit Stoma-Anlage nach chirurgischer Therapie | 47 |
| Abb. 18: | Häufigkeit der Re-Laparotomien | 48 |
| Abb. 19: | 30-Tage-Mortalität nach Kaplan/Meier in Abhängigkeit von der Verschlussart (rot = art. / blau = ven.) | 51 |
| Abb. 20: | Krankenhausmortalität nach Kaplan/Meier in Abhängigkeit von der Verschlussart (rot = art. / blau = ven.) | 52 |
| Abb. 21: | Mortalität (blau in %) in Abhängigkeit vom Zeitintervall (Aufnahme – Operation (in Stunden)) | 53 |
| Abb. 22: | Mortalität (%) in Abhängigkeit von der Art der chirurgischen Therapie | 54 |
| Abb. 23: | Mortalität nach Kaplan/Meier in Abhängigkeit von der Therapieart | 55 |
| Abb. 24: | Mortalität in Abhängigkeit von der Resektionslänge | 57 |
| Abb. 25: | Mortalität (%) nach Stoma-Anlage | 58 |
| Abb. 26: | 10-Jahres-Überlebensrate | 59 |
| Abb. 27: | Langzeitüberleben nach Stoma-Anlage | 60 |
| Abb. 28: | Vergleich QoL im Langzeitüberleben nach AMI (art. = rot) / ven. = blau) | 63 |
| Abb. 29: | Diagnostik der mesenterialen Ischämie (nach: Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie 2010) | 73 |
| Abb. 30: | Langzeitüberleben mit und ohne Wiederanschluss-Operation nach Stoma-Anlage | 84 |
| Abb. 31: | Multimodales Behandlungsprotokoll der AMI (Corcos et al. 2013) | 86 |
| Abb. 32: | Mortalität (blau in %) bei Patienten mit AMI im Zeitraum 2008 – 2016 | 87 |

13 Tabellenverzeichnis

| | | |
|----------|---|----|
| Tab. 1 | Stadien der Darmwandischämie bei kompletter Ischämie und ihre Prognose (mod. nach Wiesner et al. 2003; Luther 2001)..... | 13 |
| Tab. 2: | Datenerfassungsbogen | 26 |
| Tab. 3 : | Altersverteilung in Abhängigkeit von der Verschlussart (AMI = arteriell, MVT = venös) | 31 |
| Tab. 4: | Häufigkeit der Symptome bei Aufnahme /Erstuntersuchungsbefund | 36 |
| Tab. 5: | Laborparameter und Anteil pathologischer Werte im Gesamtkollektiv | 37 |
| Tab. 6: | Anzahl bildgebender Verfahren im Gesamtkollektiv und Anteil pathologischer Befunde..... | 38 |
| Tab. 7: | Anzahl der Patienten und deren Resektionslokalisierung/prozentuale Verteilung (Mehrfachnennungen möglich)..... | 45 |
| Tab. 8: | Anzahl chirurgischer und nicht chirurgischer Komplikationen/prozentuale Häufigkeit..... | 49 |
| Tab. 9: | Mortalität († %) getrennt nach Verschlussart in Abhängigkeit von der chirurgischen Therapie..... | 56 |
| Tab. 10: | Literaturvergleich von Patientenzahlen und Untersuchungszeitraum | 66 |
| Tab. 11: | direkte Risikofaktoren und Prädiktoren im Literaturvergleich (mod. n. Edwards et al. 2003) | 69 |
| Tab. 12: | Publikationen der unterschiedlichen Therapiespektren bei mesenterialer Ischämie und deren Mortalität (mod. n. Eckstein 2003)..... | 77 |
| Tab. 13: | Literaturvergleich Kontinuitätsresektion vs. Stoma - Anlage | 80 |
| Tab. 14: | Chirurgische Therapieverfahren nach Resektion mit spezifischer Mortalität (%)..... | 81 |
| Tab. 15: | Historische und aktuelle Mortalität nach mesenterialer Ischämie..... | 85 |
| Tab. 16: | Literaturvergleich von Komplikationen nach operativer Behandlung einer AMI (Kougias et al. 2007; Eckstein 2003; Jathar et al. 2016) | 90 |
| Tab. 17: | Literaturvergleich Langzeitverlauf mit Komplikationen (Re-Ischämie und Kurzdarmsyndrom) nach mesenterialer Ischämie | 91 |
| Tab. 18: | Risikofaktoren für die Entstehung der art. mesenterialer Ischämien; (mod. nach Lock 2002; Wolf & Henne-Bruns 2003; Luther 2006a) | X |
| Tab. 19: | Risikofaktoren für MVT (mod. nach Harnik & Brandt 2010) | XI |

14 Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. med. Clemens Schafmayer, Direktor der Abteilung für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Transplantationschirurgie der Chirurgischen Universitätsklinik Rostock, für sein Vertrauen und die Möglichkeit diese Arbeit an seiner Klinik durchführen zu können, bedanken.

Mein herzlichster Dank gilt meiner Betreuerin PD Dr. med. Maria Witte unter deren Leitung ich diese Arbeit durchführen durfte und, die mir bei Fragen und Problemen stets zur Seite stand.

Ein ganz besonderer Dank gilt Dr. med. Mark Philipp, der mich mit seiner Energie vorangetrieben und dessen Ideenreichtum mich immer wieder beeindruckt hat.

Des Weiteren möchte ich Herrn Matthias Leuchter danken, ohne seine Hilfe wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Nicht zuletzt möchte ich herzlich meinen Eltern und meinen Freunden danken, die für mich ein großer Rückhalt sind. Ohne ihre Unterstützung wäre diese Promotion nicht denkbar gewesen.

15 Lebenslauf

16 Thesen zur Dissertation

- Die okklusive mesenteriale Ischämie gehört trotz der Entwicklung diagnostischer und multimodaler Therapiekonzepte zu einem Krankheitsbild mit der fatalsten Prognose.
- Bei dem überwiegenden Teil der oft multimorbiden Patienten wird die Erkrankung in einem fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung diagnostiziert.
- Arterieller Hypertonus, Diabetes mellitus und Adipositas sind prädiktiv für das Auftreten einer arteriellen Okklusion im mesenterialen Stromgebiet. Hauptsächlich für venöse Okklusionen sind Herzrhythmus- und Gerinnungsstörungen.
- Ein kombiniertes Verfahren, bestehend aus vaskulärer Rekonstruktion und viszeraler Resektion, scheint das Überleben der Patienten mit mesenterialer Ischämie zu verbessern.
- Ein erfolgreicher frühzeitiger Wiederanschluss bei Patienten mit Stoma-Anlage ist ein guter Prognosefaktor für das Langzeitüberleben.
- Patienten mit MVT sind signifikant jünger, und schätzen ihre Lebensqualität besser ein als Patienten mit überlebter art. mesenterialer Ischämie.
- Die Lebensqualität der Gesamtgruppe der Patienten mit mesenterialer Ischämie ist im Vergleich zu einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe signifikant schlechter.
- Da Zeit weiter der wichtigste Prognosefaktor ist, wäre die Implementation einer Door-to-Imaging- und Imaging-to-Therapy-Time als Qualitätsparameter zukünftig wünschenswert.
- Eine zeitnahe Novellierung der Leitlinien ist dringend erforderlich.
- Die Prognose ist durch die Etablierung von Intestinal-Stroke-Centern verbesserbar.

17 Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ich an Eides Statt, dass ich die hier vorliegende Dissertation selbständig verfasst habe, mir darüber hinaus keine weitere Hilfe zuteil geworden ist und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet worden sind. Die den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen sind als solche kenntlich gemacht.

Ich versichere weiterhin, dass diese Arbeit nicht vorher und auch nicht gleichzeitig bei einer anderen als der Medizinischen Fakultät der Universitätsmedizin Rostock zur Eröffnung eines Promotionsverfahrens eingereicht worden ist.

Ich versichere, dass mir die Bestimmungen der Promotionsverordnung bekannt sind und ich diese anerkenne.

Rostock, im August 2021

Manuela Neese