

Aus der Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Therapiestrategien bei akuter Thrombose der Vena mesenterica superior

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der
Medizin
der Universitätsmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vorgelegt von

Laura-Marie Hohlrieder
aus Zweibrücken

Mainz, 2025

Es gilt das deutsche Urheberrecht.

Wissenschaftlicher Vorstand: Univ.-Prof. Dr. med. Philipp Drees

1. Gutachter: Prof. Dr. med. habil. Daniel Wilhelm Kauff,
MHBA, FACS, FEBS

2. Gutachter: PD Dr. med. Christian Galata

Tag der Promotion: 10. November 2025

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	V
1. Einleitung	1
1.1. Epidemiologie.....	1
1.2. Physiologie und Pathophysiologie der Hämostase	2
1.3. Venöse Thrombosen.....	3
1.4. Anatomie der venösen Gefäßversorgung des Abdomens	3
1.5. Pathophysiologie und Pathomorphologie der venösen Gefäßversorgung des Abdomens	4
1.6. Ätiologie und Komorbiditäten	5
1.6.1. Mesenterialvenenthrombosen und SARS-CoV-2.....	6
1.7. Klinische und laborchemische Veränderungen.....	7
1.7.1. Klinische Symptome.....	7
1.7.2. Laborchemische Veränderungen	7
1.8. Diagnostik	7
1.9. Therapie	9
1.10. Prognose.....	10
2. Zielsetzung.....	11
3. Patienten und Methoden.....	12
3.1. Studiendesign	12
3.2. Studiendurchführung.....	12
3.3. Datenerhebung und Datenschutz	13
3.4. Patientenkollektiv	14
3.5. Erhobene Parameter.....	14
3.6. Follow-Up	17
3.7. Datenauswertung und statistische Analyse	17
4. Ergebnisse	18
4.1. Demografische Daten	18
4.1.1. Geschlechter- und Altersverteilung	18
4.1.2. Mortalität	18
4.2. Klinische Daten	19
4.2.1. Thromboselokalisationen	19
4.2.2. Krankenhausaufenthaltsdauer und Wiederaufnahme.....	19
4.2.3. Familienanamnese.....	19
4.2.4. Ätiologie und Komorbiditäten	19
4.2.4.1. Entzündliche Erkrankungen	20

4.2.4.2.	Chronische Erkrankungen der Leber	21
4.2.4.3.	Hämatologische Erkrankungen	22
4.2.4.4.	Onkologische Erkrankungen	22
4.2.4.5.	Kardiovaskuläre Risikofaktoren.....	23
4.2.4.6.	Hormontherapie	23
4.2.4.7.	Mesenterialvenenthrombose nach chirurgischen und interventionellen Maßnahmen	23
4.2.4.7.1.	Splenektomie	23
4.2.4.7.2.	Transjugulärer intrahepatischer portosystemischer Shunt.....	24
4.2.5.	Klinische und laborchemische Veränderungen.....	24
4.2.5.1.	Zeitintervall zwischen Symptombeginn und Diagnose beziehungsweise Krankenhausaufnahme	26
4.2.6.	Diagnostik	26
4.2.6.1.	Sonografie.....	26
4.2.6.2.	Computertomografie	27
4.2.7.	Therapie	29
4.2.7.1.	Konservative Therapie	29
4.2.7.2.	Interventionelle Therapie.....	30
4.2.7.2.1.	Indirekte Thrombolyse.....	30
4.2.7.2.2.	Thrombektomie	31
4.2.7.2.3.	Direkte Thrombolyse	31
4.2.7.2.4.	Stenting	31
4.2.7.2.5.	Ballondilatation.....	32
4.2.7.3.	Operative Therapie	32
4.2.7.3.1.	Darmresektion.....	32
4.2.7.3.2.	Thrombektomie	33
4.2.7.3.3.	Angewandte Therapiestrategien bei verstorbenen Patienten	33
4.2.8.	Blutprodukte	35
4.2.9.	Komplikationen.....	37
4.2.9.1.	Rethrombose.....	37
4.2.9.2.	Heparin-induzierte Thrombozytopenie Typ 2.....	37
4.2.9.3.	Blutungskomplikationen	37
4.2.10.	Follow-Up	37
4.2.10.1.	Patientenkollektiv Follow-Up	37
4.2.10.2.	Zeit von Diagnose bis Follow-Up in Monaten.....	37
4.2.10.3.	Subjektives Gesundheitsempfinden.....	37
4.2.10.4.	Symptomstatus	38
4.2.10.5.	Nachsorgeuntersuchungen	40
4.2.10.6.	Antikoagulation zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage.....	40

4.2.10.7.	Anschlussheilbehandlung	41
5.	Diskussion.....	42
5.1.	Demografische Daten	42
5.1.1.	Geschlechterverteilung	42
5.1.2.	Patientenalter	42
5.1.3.	Mortalität	43
5.2.	Klinische Daten	43
5.2.1.	Thromboselokalisationen	43
5.2.2.	Krankenhausaufenthaltsdauer	44
5.2.3.	Ätiologie und Komorbiditäten	44
5.2.3.1.	Kardiovaskuläre Risikofaktoren.....	46
5.2.3.2.	Hormontherapie	47
5.2.3.3.	Mesenterialvenenthrombose nach chirurgischen und interventionellen Maßnahmen	47
5.2.3.3.1.	Splenektomie	47
5.2.4.	Klinische und laborchemische Veränderungen.....	47
5.2.4.1.	Zeitintervall zwischen Symptombeginn und Diagnose beziehungsweise Krankenhausaufnahme	49
5.2.5.	Diagnostik	49
5.2.6.	Therapie	50
5.2.6.1.	Konservative Therapie	50
5.2.6.2.	Interventionelle Therapie.....	51
5.2.6.3.	Operative Therapie	52
5.2.6.3.1.	Darmresektion	52
5.2.7.	Komplikationen.....	53
6.	Limitationen.....	54
7.	Aussicht.....	56
8.	Zusammenfassung.....	57
9.	Literaturverzeichnis	59
10.	Anhang.....	67

Abkürzungsverzeichnis

Bzw.	Beziehungsweise
COVID	Coronavirus disease, Coronavirus-Krankheit
DOAK	Direkte orale Antikoagulantien
EK	Erythrozytenkonzentrat
FNH	Fokale noduläre Hyperplasie
GFP	Gefrorenes Frischplasma
HIT II	Heparin-induzierte Thrombozytopenie Typ 2
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems Version 10, Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme Version 10
IMVT	Inferior mesenteric vein thrombosis, Thrombose der Vena mesenterica inferior
IVTC	Inferior vena cava thrombosis, Thrombose der Vena cava inferior
JAK2	Januskinase 2
M.	Morbus
MTHFR	Methylentetrahydrofolat-Reduktase
n	Anzahl/ Häufigkeit
PAI-1	Plasminogenaktivatorinhibitor Typ 1
PSC	Primär sklerosierende Cholangitis
PVT	Portal vein thrombosis, Thrombose der Vena portae hepatis
SARS-CoV-2	Schweres akutes respiratorisches Syndrom, hervorgerufen durch das Coronavirus-2
SIRS	Systemic inflammatory response syndrome, Systemisches inflammatorisches Response-Syndrom
SMVT	Superior mesenteric vein thrombosis, Thrombose der Vena mesenterica superior
SVT	Splenic vein thrombosis, Thrombose der Vena splenica
TIPS	Transjugulärer intrahepatischer portosystemischer Shunt
TK	Thrombozytenkonzentrat
Vv.	Venae

%	Anteil (an n)
<	kleiner
>	größer
≥	größer gleich
°C	Temperatur in Celsius

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Altersverteilung innerhalb des Patientenkollektivs
Abbildung 2	Venöse Thrombosekonstellationen
Abbildung 3	Komorbiditäten
Abbildung 4	Entzündliche Komorbiditäten
Abbildung 5	Entzündliche Komorbiditäten verstorbener Patienten
Abbildung 6	Chronische Erkrankungen der Leber
Abbildung 7	Klassifikation Leberzirrhose nach Child-Pugh-Score
Abbildung 8	Hämatologische Komorbiditäten
Abbildung 9	Klinische und laborchemische Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose
Abbildung 10	Klinische und laborchemische Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose unter den verstorbenen Patienten
Abbildung 11	Zeitintervall zwischen Symptombeginn bis Diagnose beziehungsweise Krankenhausaufnahme in Tagen
Abbildung 12	Sonografie-morphologisch assoziierte Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose
Abbildung 13	Sonografie-morphologisch assoziierte Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose unter den verstorbenen Patienten
Abbildung 14	Computertomografie-morphologisch assoziierte Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose
Abbildung 15	Computertomografie-morphologisch assoziierte Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose unter den verstorbenen Patienten
Abbildung 16	Therapieansätze
Abbildung 17	Langzeitantikoagulation
Abbildung 18	Interventionelle Therapien
Abbildung 19	Lokalisation von Stents in abdominellen Venen
Abbildung 20	Darmsegmentresektionen
Abbildung 21	Zeit von Diagnose bis Darmresektion in Tagen
Abbildung 22	Verabreichte Blutprodukte
Abbildung 23	Verabreichte Blutprodukte an verstorbene Patienten
Abbildung 24	Auftreten der Symptome in zeitlichem Zusammenhang mit akuter Thrombose der Vena mesenterica superior
Abbildung 25	Auftreten der Symptome zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage
Abbildung 26	Symptome zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage
Abbildung 27	Antikoagulation zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage

Abbildung 28 Anschlussheilbehandlung

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Ein- und Ausschlusskriterien
Tabelle 2	Chirurgische Maßnahmen vor akuter Thrombose der Vena mesenterica superior
Tabelle 3	Interventionelle Maßnahmen vor akuter Thrombose der Vena mesenterica superior
Tabelle 4	Angewandte Therapiestrategien bei verstorbenen Patienten
Tabelle 5	Subjektives Gesundheitsempfinden zum Zeitpunkt der akuten Mesenterialvenenthrombose
Tabelle 6	Subjektives Gesundheitsempfinden zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage
Tabelle 7	Nachsorgeuntersuchungen
Tabelle 8	Anzahl betroffener Venen
Tabelle 9	Betroffene Venen
Tabelle 10	Kardiovaskuläre Risikofaktoren im Vergleich
Tabelle 11	Klinische Veränderungen
Tabelle 12	Vergleich Computertomografie-Befunde
Tabelle 13	Vergleich Dünndarmresektion

1. Einleitung

1.1. Epidemiologie

Die akute Mesenterialvenenthrombose ist eine seltene Erkrankung (6, 7, 10, 12, 56, 57), die mit einer niedrigen Inzidenz (6, 36) und einer hohen Mortalität (6, 8, 12) verknüpft ist. Sie ist eine von vier potenziellen Ursachen, auf denen eine akute mesenteriale Ischämie beruhen kann (18). Die akute mesenteriale Ischämie ist eine seltene Erkrankung (3, 6, 7, 10, 12, 14) und stellt einen lebensbedrohlichen, vaskulären Notfall dar (14, 15). Trotz stetiger medizinischer und wissenschaftlicher Fortschritte geht dieses Krankheitsbild mit einer seit Jahrzehnten bestehenden (14) hohen Letalität einher (2, 3, 14), welche zwischen 50% bis über 90% liegt (1-3, 14, 15). Gründe hierfür sind unter anderem vieldeutige und unspezifische Symptome (3, 6-8, 10, 11-13, 36, 54, 57), eine mangelnde differentialdiagnostische Beachtung sowie Zeitverzögerung in Diagnostik (1, 2, 14) und Therapie (2). Die akute mesenteriale Ischämie tritt mit einer geschätzten Häufigkeit von zwei bis vier Fällen pro 100.000 Einwohner auf (1) und betrifft jeden 1000. hospitalisierten Patienten (15). Die Inzidenz steigt mit der stetig alternden Bevölkerung an (1, 14, 18). Die Erkrankung ist ursächlich für etwa 1% des akuten Abdomens (1, 2) und stellt in der über 70-jährigen Bevölkerung in bis zu 10% der Fälle die Ursache für ein solches dar (2, 18). Der Überbegriff „akute mesenteriale Ischämie“ bezeichnet Durchblutungsstörungen abdomineller Arterien sowie Venen (3, 5, 18), die sich innerhalb eines kurzen Zeitraumes manifestieren können (18) und folgende Krankheitsbilder einschließen: Arterielle mesenteriale Embolien, arterielle mesenteriale Thrombosen, nicht-okklusive mesenteriale Ischämien sowie Mesenterialvenenthrombosen (18). Arterielle Mesenterialinfarkte können aufgrund okklusiver Ischämien entstehen, welche in 50% der Fälle durch Embolien oder in 15-25% der Fälle durch Thrombosen ausgelöst werden (1, 3). In 20-30% der Fälle (1) beruht die abdominelle Durchblutungsstörung auf einer nicht-okklusiven Ischämie (1-3), ausgelöst durch Vasospasmen des Splanchnikusgebietes (1), bedingt durch eine vorausgegangene Hypoperfusion abdomineller Arterien (3). Akute Mesenterialvenenthrombosen sind in 5-10% der Fälle für die Entstehung einer akuten mesenterialen Ischämie ursächlich (1, 3, 9, 24) und stellen die am seltensten vorkommende Ätiologie akuter intestinaler Durchblutungsstörungen dar. Die Inzidenz einer isolierten Mesenterialvenenthrombose liegt jährlich bei 1 pro 100.000 (40). Es kann jedoch von einer hohen Dunkelziffer ausgegangen werden, da die Erkrankung klinisch stumm verlaufen kann, sich durch Neoangiogenese (24) Kollateralkreisläufe ausbilden können und in 50-70% der Fälle Spontanrekanalisationen (16) durch autolytische Prozesse von Thromben (24) möglich sind. Die akute Mesenterialvenenthrombose hat die günstigste Prognose aller vier Verschlussstypen der mesenterialen Ischämie (18), jedoch liegt die Mortalität eines akuten

Verlaufes dieses venösen thrombotischen Geschehens zwischen 50 bis etwa 70% (15, 24). Verglichen zu Thrombosen der Vena portae und der Venae hepaticae, besteht eine höhere 30-Tage-Mortalität nach Mesenterialvenenthrombosen (39). Zudem können, je nach Ausdehnung und Lokalisation des thrombotischen Verschlusses, verschiedene Organsysteme in Mitleidenschaft gezogen werden und verschiedene Komplikationen auftreten (40). So kann beispielsweise aus einem Verschluss mesenterialer Venen ein Darminfarkt resultieren (40).

1.2. Physiologie und Pathophysiologie der Hämostase

Die Hämostase lässt sich in eine primäre und eine sekundäre Hämostase unterteilen (26). Darauf folgen Reendothelialisierung und Wundheilung (26). An diesen Prozessen sind im Blutplasma gelöste Faktoren sowie zelluläre Bestandteile des Blutes beteiligt (26). Die primäre Hämostase dauert ein bis drei Minuten und besteht aus Vasokonstriktion, Thrombozytenadhäsion und Thrombozytenaggregation (26). Die Vasokonstriktion beruht auf myogenen Reaktionen glatter Muskulatur und vasomotorischer Nerven in Folge eines Gefäßtraumas (26). Aus Gewebe und Thrombozyten freigesetzte Mediatoren spielen dabei eine wichtige Rolle (26). Die sich in der Blutströmung befindlichen Thrombozyten haben aufgrund hydrodynamischer Margination ständigen Kontakt zur Gefäßwand (26). Bei endothelialen Wandveränderungen können sich die Blutplättchen miteinander sowie an der veränderten Gefäßoberfläche zusammenlagern und somit stabilisieren (26). An diesem Vorgang sind zahlreiche vaskuläre und thrombozytäre Substanzen beteiligt (26). Im Verlauf lagern sich, unter Einfluss weiterer Mediatoren, konsekutiv Thrombozyten an und das Zellkonglomerat wird gefestigt (26). Der Eintritt der sekundären Hämostase dauert 6-9 Minuten (26). Dabei wird das plasmatische Gerinnungssystem aktiviert, welches aus einer Vielzahl an Gerinnungsfaktoren besteht, die sich über enzymatische Prozesse gegenseitig aktivieren sowie als Kofaktoren agieren (26). Das Endresultat stellt ein Fibrinnetz dar, in welches sich im Verlauf weitere Blutzellen einlagern (26). Dadurch entsteht ein Thrombus, der das Gefäß im Zusammenspiel mit spezifischen Substanzen verengt. Diesen Vorgang nennt man Retraktion (26). Die Hauptbestandteile von Thromben sind neben Fibrin (24, 26, 27) zudem Erythrozyten, Thrombozyten, (24, 27) und Leukozyten (27). Durch Apposition können sich bestehende thrombotische Ereignisse stetig vergrößern (4). Bei der nach Stunden bis Tagen einsetzenden Reendothelialisierung und Wundheilung kommt es zum Wachstum und zur Proliferation vaskulärer Zellen sowie von Zellen des umgebenden Gewebes (26). Grundsätzlich ist die Entstehung von Thrombosen in der Virchow-Trias begründet (4, 24, 26, 27, 60). Diese besagt, dass eine Veränderung des Gefäßendothels, der Blutströmungsgeschwindigkeit sowie der Blutzusammensetzung die Thrombogenese begünstigen kann (4, 24, 26, 27, 60). Eine Dysregulation in mehr als einer der drei genannten pathophysiologischen Veränderungen, die der Virchow-Trias zugrunde liegen, können ursächlich für die Entstehung einer Thrombose

sein (27). Dieser Umstand ist nach wie vor aktueller Bestand der Wissenschaft (24). Im intakten Gefäßsystem wird die Bildung von Thromben durch antithrombotische Eigenschaften des Endothels, durch Blutströmung sowie Fibrinolyse verhindert (26). Unbeschädigtes Endothel stellt antithrombotische und profibrinolytische Faktoren zur Verfügung, die den physiologischen Blutfluss unterstützen (27). So können beispielsweise dem Heparin ähnliche Stoffe sowie endotheliale Substanzen die Thrombozytenadhäsion und -aggregation verhindern (26). Ebenso kann eine rasche Blutströmungsgeschwindigkeit antithrombogen wirken (26). Thrombosen manifestieren sich hauptsächlich in Gefäßen mit einer verminderten Blutströmungsgeschwindigkeit (24, 26), denn dort können vereinfacht wirksame Konzentrationen von Gerinnungsfaktoren entstehen (26). Zudem kann eine erhöhte Konzentration oder Aktivität von Gerinnungsfaktoren sowie eine verminderte Konzentration oder Aktivität antikoagulatorischer Proteine eine Hyperkoagulabilität des Blutes begünstigen (27).

1.3. Venöse Thrombosen

Eine Thrombose ist definiert als intravaskuläre Formation eines Blutgerinnsels (27). Mit einer Inzidenz von etwa 1:1000 pro Jahr zählt die venöse Thrombose zu den am häufigsten vorkommenden Erkrankungen (24). Das Auftreten steigt mit zunehmendem Alter an (24). Die Gefahr der Erstmanifestation einer solchen Thrombose sowie das Rezidivrisiko ist bei Männern im Vergleich zu Frauen erhöht (24). Das Krankheitsbild geht mit einer hohen Morbidität und Mortalität einher (24) und stellt ein multikausales Geschehen dar (24). Bei der Entstehung einer venösen Thrombose spielen mehrere verschiedenartige endogene sowie exogene Risikofaktoren eine Rolle, welche jeweils einen unterschiedlich starken Einfluss auf die Thrombogenese haben (24). Das Risiko, an einer Thrombose zu erkranken ist sowohl von der individuellen Interaktion und Gewichtung dieser Risikofaktoren sowie von dem spezifischen Risikoprofil des Patienten abhängig (24). Man kann zwischen angeborenen, endogenen und erworbenen, exogenen Risikofaktoren unterscheiden (24, 27). Aufgrund der hohen Prävalenz sind Faktor-V-Leiden-Mutation sowie die Prothrombin-G20210A-Mutation die bedeutendsten angeborenen Risikofaktoren (24). Der entscheidendste erworbene Risikofaktor stellt das vorangeschrittene Lebensalter dar (24).

1.4. Anatomie der venösen Gefäßversorgung des Abdomens

Die venöse Drainage des Abdomens erfolgt über zwei zunächst isolierte Systeme, die sich kurz vor dem Einstrom in das rechte Herz vereinigen. Diese sind das Stromgebiet der Vena cava inferior sowie das Stromgebiet der Vena portae hepatis (25). Dem portomesenterischen System gehören vier große abdominelle Venen an: Vena portae hepatis, Vena mesenterica superior, Vena mesenterica inferior und Vena lienalis (25). Daneben sind zahlreiche weitere

kleinere Venen Bestandteil des Pfortaderkreislaufes, welche ihr Blut in die vier großen Venen des Splanchnikusgebietes abgeben (25). Vena mesenterica inferior sammelt venöses Blut der ihr zufließenden Venen aus Kolon sowie dem oberen Anteil des Rektums, welches sie dann wiederrum in Vena lienalis abgibt (17, 25). Diese nimmt Blut aus Milz, Pankreas und Magen auf und vereinigt sich am Konfluens mit Vena mesenterica superior zum Hauptstamm der Vena portae hepatis (17, 25). Vena mesenterica superior führt das venöse Blut aus Magen, Pankreas, Dünn- und Dickdarm in Richtung Vena portae hepatis (25), welche wiederum das gesamte ihr zugeführte Blut des Pfortaderkreislaufes, inklusive des Blutes der Gallenblase, in Richtung Venae hepaticae und weiter über Vena cava inferior zum rechten Herzen leitet (17, 25).

1.5. Pathophysiologie und Pathomorphologie der venösen Gefäßversorgung des Abdomens

Die mesenterialen Venen führen ein Blutvolumen von 1,5-2 Liter (16), welches in Ruhe etwa 25% des Herzzeitvolumens entspricht (18). Sie stellen den größten Blutpool des menschlichen Körpers dar und sind wichtige Steuergrößen der Hämodynamik (16). In Situationen, in denen die Perfusion anderer Organe priorisiert werden muss, beispielsweise im Rahmen eines Schockgeschehens oder bei körperlicher Belastung, kann der Blutfluss des mesenterialen Stromgebietes physiologisch-kompensatorisch, durch Vasokonstriktion oder Umverteilung des Blutvolumens zugunsten anderer Organe reduziert werden, ohne dass abdominelle Strukturen, die mit den mesenterialen Gefäßen verknüpft sind, geschädigt werden (18). Ist die venöse abdominelle Drainage, beispielsweise aufgrund eines thrombotischen Verschlusses, nicht gewährleistet, kann die Folge eine vorübergehende oder dauerhafte Schädigung, beziehungsweise Zerstörung des mit den betroffenen Gefäßen assoziierten Gewebes sein (18). Ein thrombotischer Verschluss kann sich, ausgehend von großlumigen, proximalen portomesenterischen Venen nach distal in periphere kleinlumige Venen des Splanchnikusgebietes ausdehnen oder vice versa (18). Ein daraus resultierender erhöhter Abflusswiderstand im venösen Stromgebiet kann im Verlauf zu einem Anstieg des kapillären Druckes führen (24), was wiederrum einen erhöhten transkapillären Filtrationsdruck bedingt (24). Konsekutiv können Darmwandödeme (1, 16, 24) und eine systemische Hypotension folgen (1). Dadurch kann die Blutviskosität ansteigen und eine Infarzierung des Darmes begünstigt werden (1, 2). Die Gefahr einer Darminfarzierung steigt, wenn sich die Thrombose von kleinlumigen peripheren Gefäßen in Richtung großlumiger pfortadernaher Venen ausbreitet (18). Eine ischämische Schädigung des Darmes verläuft in der Regel transmural, ausgehend von der luminal liegenden Tunica mucosa in Richtung Tunica serosa (18). Daraus resultierende Folgen können unter anderem eine Darmperforation (18), die Entstehung einer Peritonitis (2) sowie die Entstehung einer Darmnekrose sein (18). Ist es nicht möglich, ein

nekrotisches Darmsegment rechtzeitig operativ zu resezieren, kann dies für den Patienten letal enden (18). Das Ausmaß der Gewebeschädigung beziehungsweise -zerstörung und der damit verbundenen Prognose für den betroffenen Patienten ist abhängig von der Ausdehnung des Gefäßverschlusses, der Dauer der Hypoperfusion sowie der Fortschrittsgeschwindigkeit der vaskulären Obliteration (18). Von den Auswirkungen einer Mesenterialvenenthrombose sind am häufigsten Ileum und Jejunum, gefolgt von Kolon und Duodenum betroffen (18). Anatomische Gegebenheiten und Mechanismen, die solchen Situationen vorbeugen und den venösen Abstrom sicherstellen sollen, stellen venöse Anastomosen dar, die als Kollateralkreisläufe fungieren (25). Man unterscheidet dabei kavokavale und portokavale Anastomosen (25). Die zwischen Vena cava superior und Vena cava inferior bestehenden Kurzschlüsse nennt man kavokavale Anastomosen (25), während man die zwischen den Venae cavae und der Vena portae hepatis bestehenden Verbindungen als portokavale Anastomosen bezeichnet (25). Besteht ein Gefäßverschluss abdomineller Venen, kann es in diesem Bereich zu einem Blutrückstau kommen, welcher bis zu den Organen bestehen kann, aus denen das Blut entstammt (25). In den Grenzbereichen des Gastrointestinaltraktes, beispielsweise im Bereich des gastroösophagealen Übergangs oder des Rektums, existieren Venen, die das von ihnen geführte Blut physiologisch in zwei Strömungsrichtungen leiten können: In das System der Venae cavae sowie in das System der Vena portae hepatis (25). Es besteht die Möglichkeit, dass ein umgekehrter Druckgradient entsteht und das gestaute, venöse Blut über kavokavale oder portokavale Anastomosen abfließen kann (25). Ein erhöhter Durchfluss aufgrund einer konsekutiven Erweiterung portokavaler und kavokavaler Anastomosen kann lokale Veränderungen, wie beispielsweise venöse unechte Hämorrhoiden bis hin zu schweren Komplikationen wie Ösophagusvarizenblutungen, mit sich bringen (17, 25). Weitere Kompensationsmechanismen stellen die Ausbildung von Kollateralkreisläufen sowie in 50-70% der Fälle Spontanrekanalisationen dar (16). Die Wahrscheinlichkeit einer Spontanrekanalisation eines verschlossenen Gefäßes verringert sich bei Patienten, bei denen bereits kurze Zeit nach dem thrombotischen Geschehen Ödeme auftreten (24).

1.6. Ätiologie und Komorbiditäten

Faktoren, die die Genese portomesenterischer Thrombosen begünstigen, sind vielfältig. So können abdominelle Malignome (1, 2, 4, 16, 24), wie beispielsweise das Pankreaskarzinom oder das hepatozelluläre Karzinom (4), zur Entstehung einer mesenterialen Thrombose beitragen. Ebenso sind Obliterationen abdomineller Venen im Rahmen paraneoplastischer Prozesse möglich (2, 5). Außerdem können lokale entzündliche oder infektiöse Geschehen viszeraler Organe (1, 4, 15, 16, 18, 24), wie beispielsweise Peritonitis (15, 16), Pankreatitis (4, 5, 16, 18, 33, 35, 56), chronisch entzündliche Darmerkrankungen (4, 5, 16, 18), wie Morbus Chron oder Colitis ulcerosa (4, 15, 16), intraabdominelle Abszesse oder parasitärer Befall (16)

ausschlaggebend für die Entstehung einer Thrombose des Splanchnikusgebietes sein. Weiterhin sind mesenteriale Thrombosen im Zusammenhang mit abdominellen Traumata (1, 4, 16, 18, 24, 55, 61) sowie abdominellen Operationen (4, 5, 15, 16, 57, 61), wie beispielsweise Splenektomien (5, 16), denkbar. Auch Schwangerschaft (5, 16, 18, 24, 41, 55) und bestimmte Medikamente wie orale Kontrazeptiva (16, 18, 24) können eine thrombogene Wirkung haben. Weitere Risikofaktoren, die die Entstehung einer Thrombose mesenterialer Venen begünstigen können, sind Erkrankungen der Leber, wie zum Beispiel Leberzirrhose (5, 16, 18, 32, 55) oder Vaskulitiden (16). Zudem können Koagulopathien (1, 2, 15, 16, 32, 57) venöse abdominelle Thrombosen bedingen. Hierzu zählen unter anderem verschiedene Krankheitsbilder, die unter myeloproliferative Neoplasien (4, 24) zusammengefasst werden, wie beispielsweise Polycythaemia vera, chronische myeloische Leukämie, Osteomyelofibrose (4), Antiphospholipid-Syndrom (4, 18), und Hyperhomocysteinämie (18). Weitere Thrombophilien, wie Faktor-V-Leiden-Mutation (4, 18), Mutationen im Prothrombin-Gen (4, 24), Antithrombin-III-Mangel (4, 18) und Protein-S- sowie Protein-C-Mangel, können ebenso thrombogen wirken (4). In etwa 50% der Fälle bleibt die Ursache für eine Mesenterialvenenthrombose jedoch ungeklärt (4, 16). Patienten, die an venösen mesenterialen Durchblutungsstörungen in Form von Thrombosen leiden, können zusätzlich verschiedene Komorbiditäten aufweisen (15). In 75% der Fälle besteht eine zusätzliche koronare Herzkrankheit, in 50% ein Antithrombin-III-Mangel sowie in 25% eine Hypertonie (15). Die Berücksichtigung ätiologischer Faktoren ist ein wichtiger Faktor für zukünftige Therapieentscheidungen (40).

1.6.1. Mesenterialvenenthrombosen und SARS-CoV-2

Im Rahmen der weltweiten COVID-19-Pandemie wird eine zunehmende Anzahl an Erkrankungen beobachtet, welche mit einer Coronavirus-Infektion assoziiert werden können (19, 20). Hierzu zählen unter anderem thrombotische Geschehen (19, 20). Einige Patienten, die sich mit dem Coronavirus infizierten, erkrankten an einer Thrombose der portomesenterischen Venen (19). Hierdurch wurde deutlich, dass eine COVID-19-Erkrankung ein thrombogenes Milieu begünstigt (21) und somit ein prädisponierender Faktor für mikro- sowie makrovaskuläre Thrombosen darstellt (21). 25 - 30% der mit COVID-19-infizierten und sich in intensivmedizinischer Behandlung befindlichen Patienten erleiden thrombotische Komplikationen (22). Die Prävalenz venöser Thromboembolien unter an COVID-19-erkrankten hospitalisierten Patienten bewegt sich im Bereich zwischen 9-25% (23). Zudem konnte festgestellt werden, dass die Inzidenz unter kritisch kranken Patienten wesentlich höher ist (23). Die Prävalenz liegt zwischen 21-31% (23). Der Mechanismus zur Thromboseentstehung bei COVID-19-infizierten Patienten ist bisher noch ungeklärt (21, 23). Neben einer Infektion mit dem COVID-19-Virus konnte das Auftreten ebensolcher

abdomineller Venenthrombosen auch in Zusammenhang mit der vektorbasierten ChAdOx1 nCoV-19-Impfung des Pharmakonzerns AstraZeneca® beobachtet werden (19).

1.7. Klinische und laborchemische Veränderungen

1.7.1. Klinische Symptome

Die klinische Symptomatik einer akuten mesenterialen Ischämie auf dem Boden einer Mesenterialvenenthrombose ist durch die in 1.5 beschriebenen pathophysiologischen und pathomorphologischen Prozesse nachvollziehbar. Die Symptome präsentieren sich häufig unspezifisch (1, 2, 4, 15), was es für die behandelnden Ärzte schwierig machen kann, diese diffusen Symptome einem bestimmten Krankheitsbild zuzuordnen (7, 8, 10). Daraus können häufig Fehldiagnosen resultieren (4). Leitsymptome sind in mehr als 90% der Fälle abdominelle Schmerzen (4, 15, 16, 18, 24), deren Lokalisation, Schweregrad, Dauer und Qualität von Patient zu Patient individuell sein können (15). Das Beschwerdebild ist abhängig von Ausmaß (1, 18) und Lokalisation (4, 18) der Thrombose und stellt sich oft durch einen schleichenden Beginn (1, 4, 18) über mehrere Tage dar (1, 4, 15, 24). Die Mehrzahl der Patienten berichtet über weitere Symptome in Form von Übelkeit (15, 16, 24), Erbrechen (24) oder Appetitlosigkeit (16). Zudem können blutige Diarrhoen, Hämatochezie (4, 15, 16, 24) oder Hämatemesis auftreten (15, 24), welche Indikatoren für einen bereits stattgefundenen Darminfarkt sein können (24). Zudem sind abgeschwächte Darmgeräusche (15), Zeichen einer Peritonitis, Leukozytose (4) und Körpertemperaturen über 38°C möglich (15, 24).

1.7.2. Laborchemische Veränderungen

Es gibt eine Vielzahl an Laborparametern, die auf eine mesenteriale Ischämie hinweisen, die diese jedoch, aufgrund mangelnder Sensitivität und Spezifität, einzeln oder in Kombination ausgewertet, nicht ausschließen können (15). Zeichen für eine akute mesenteriale Ischämie können erhöhte Werte an anorganischem Phosphat, Laktat (15, 24), Leukozytose, metabolische Azidose (15), ebenso wie ein erhöhter D-Dimer-Wert sein (24).

1.8. Diagnostik

Anamnese und klinischer Befund sind bei Patienten, die an einer mesenterialen Ischämie leiden meist unspezifisch und somit häufig nicht wegweisend für eine klare Diagnosestellung (15, 16). Dabei stellt der Diagnosezeitpunkt ein wichtiger Prognosefaktor dar (1, 15). Um minderperfundierte, aber noch nicht nekrotische Darmsegmente zu schützen, ist eine rasche Diagnosestellung erforderlich (18). Die günstigsten Erfolgsaussichten hat eine Therapie, die bis zu zwölf Stunden nach der Diagnose eingeleitet werden kann (1). Verzögert sich die Diagnose um mehr als zwölf Stunden, steigt die Mortalität auf > 70% (1). Erfolgt die Diagnose einer akuten mesenterialen Ischämie vor dem Auftreten einer Darmnekrose, liegt die Mortalität

bei weniger als 30% (15). Wird die Diagnose nach Entstehung einer Darmnekrose gestellt, liegt die Mortalität ungefähr bei > 70 % (15). Bei jeder Form der mesenterialen Ischämie gilt: Je kürzer die Zeitspanne zwischen dem Auftreten erster Symptome und der Therapieeinleitung, desto erfolgversprechender sind Prognose und Outcome für die Patienten (15). Bisher sind keine diagnostischen Standards zum Nachweis einer akuten viszeralen Venenthrombose festgelegt (40), Farbduplexsonographie sowie die kontrastmittelgestützte Computertomografie stellen jedoch Mittel der ersten Wahl dar (45). Beide Instrumente sind gleichermaßen zuverlässig in der Beurteilung des Grades und des Ausmaßes einer portomesenterischen Thrombose (45). Die Sonographie ist das diagnostische Medium der ersten Wahl bei Patienten, die an abdominellen Beschwerden leiden (15) und dient hauptsächlich dem differentialdiagnostischen Ausschluss (15). Negative Befunde schließen die Erkrankung nicht aus (24). Auf eine akute mesenteriale Ischämie hinweisende, jedoch nicht beweisende Kriterien können unter anderem eine verdickte Dünndarmwand, dilatierte Darmschlingen, fehlende Peristaltik im Rahmen eines Ileus, der Nachweis von Gas im mesoportal System, sowie freie intraabdominelle Flüssigkeit sein (15). In der farbkodierten Duplexsonographie kann eine Mesenterialvenenthrombose als solide Struktur ohne Flusssignal imponieren (15, 46). Dieses Verfahren sollte neben der standardmäßig verwendeten Sonografie-Einstellung eingesetzt werden, um eine Thrombose nicht zu übersehen (40). Durch das Durchführen einer Sonografie kann eine Mesenterialvenenthrombose mit einer Sensitivität von 70-90% nachgewiesen werden (40). Ursächlich für die geringe Sensitivität ist, dass die mesenterialen Venen oftmals mittels Sonografie nicht optimal darstellbar sind (40). Ein weiteres zügig durchführbares und somit schnell verfügbares diagnostisches Instrument, durch welches eine Mesenterialvenenthrombose frühzeitig erkannt werden kann (9, 40), stellt die Multidetektor-Computertomographie dar (15). Durch dieses radiologische Medium kann eine Mesenterialvenenthrombose mit einer Sensitivität von > 90% identifiziert werden (15). Zusätzlich kann der Darm mitbeurteilt und somit mögliche Zeichen einer Ischämie detektiert werden (40). Zeichen einer intestinalen Ischämie sind vielseitig (40). So kann sich eine Minderdurchblutung beispielsweise durch Verdickung der Darmwand, Dilatation von Darmschlingen sowie Gaseinschlüssen in Darm sowie innerhalb des portomesenterischen Systems demaskieren (40). Die Computertomografie stellt einen signifikanten Faktor für eine günstige Prognose dar (18) und ist heute Goldstandard zur Diagnose einer akuten Mesenterialvenenthrombose (15, 24). Die computertomografische Venographie kann mit einer Sensitivität von 91-95% und einer Spezifität von 94-100% zur Diagnostik einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior beitragen (40, 42) und ist der Sonografie somit in Sensitivität und Spezifität überlegen (40). Zur Verbesserung von Sensitivität und Spezifität kann eine Kombination diagnostischer Instrumente eingesetzt werden (40).

1.9. Therapie

Das primäre Behandlungsziel bei einer Thrombosierung mesenterialer Venen ist die Verhinderung der Thromboseausbreitung (18) sowie eines mesenterialen Infarktes (46). Dadurch kann unter Umständen Zeit für eine Ausbildung von Kollateralen oder eine Spontanrekanalisation der obliterierten Gefäße gewonnen werden (18). Je früher eine adäquate Therapie eingeleitet wird, umso besser ist die Prognose der betroffenen Patienten (6, 8, 11). Hat sich der Thrombus bereits stabilisiert und organisiert, sind die Chancen einer erfolgreichen Revaskularisierung geringer (26). Wurde die Diagnose einer akuten Mesenterialvenenthrombose bestätigt, ist in der Regel eine unverzügliche Antikoagulation einzuleiten (15). Dies kann die Ausdehnung des Thrombus verhindern (9, 46) und die Mortalitätsrate nachweislich senken (9). Im Rahmen konservativer antikoagulativer Therapieansätze wurde eine Rekanalisation betroffener viszeraler Venen beobachtet (44, 46, 47), bei einer Thrombose der Vena mesenterica superior in über 70% der Fälle (46). Dazu werden initial Heparine in therapeutischen Dosen verwendet (40, 46). Im weiteren Verlauf sollten Patienten, die an einer akuten Viszeralvenenthrombose leiden, (40) für drei bis sechs Monate Antikoagulantien einnehmen (18, 40). Dazu eignen sich direkte orale Antikoagulantien oder Vitamin-K-Antagonisten (40). Patienten, bei denen eine Thrombophilie diagnostiziert werden konnte, ist es anzuraten, die Antikoagulation lebenslang fortzuführen (18). Ebenso sollte eine zeitlich unlimitierte Einnahme von Antikoagulantien angestrebt werden, wenn unter anderem folgende Faktoren erfüllt sind: Spontanes Auftreten einer Thrombose ohne nachvollziehbare Auslöser, weiterhin bestehende Risikofaktoren sowie Rezidivthrombosen (40). Je nach individuellem Risikoprofil und Krankheitsverlauf des jeweiligen Patienten kann die konservative Therapie mit endovaskulären und operativen Verfahren unterstützt werden (40). So stellt ein weiterer Therapieansatz, um Thrombosen der mesenterialen Venen begegnen zu können, die indirekte, systemische Thrombolyse dar. Dabei wird angestrebt, den venösen Verschluss mittels systemisch wirksamer Pharmaka aufzulösen (15). Ebenso können thrombotische Verschlüsse des Splanchnikusgebietes mittels lokaler, direkter Thrombolyse behandelt werden (15). Dies kann durch einen Eingriff erfolgen, bei dem lytische Substanzen in eine thrombusnahe Vene appliziert werden und die entsprechenden Wirkstoffe so in unmittelbarer Umgebung des Thrombus wirken können (15). Beispielhaft kann ein solcher Eingriff über einen Katheter erfolgen, welcher über einen transjugulären intrahepatischen portosystemischen Shunt, auch TIPS genannt, zum Wirkort geführt wird (4, 15, 46). Für die Anwendung einer lokalen Thrombolyse werden ähnliche Rekanalisationserfolge beschrieben wie bei der Anwendung alleiniger konservativer Antikoagulation (46). Eine Lysetherapie hat die besten Erfolgsaussichten, wenn sie möglichst rasch nach der Diagnose einer Thrombose erfolgt (26). Bei Bedarf kann ebenso eine interventionelle Thrombektomie durchgeführt werden

(4). Zudem kann eine Behandlung thrombosierter portomesenterischer Venen mittels Ballon-Angioplastie sowie Stenting erfolgen (48). Stents können in die entsprechenden mesenterialen Gefäße eingesetzt werden, um die revaskularisierten Bereiche zu stabilisieren (16). Auch die Durchführung einer chirurgischen Thrombektomie, beispielsweise über Vena portae hepatis oder Vena mesenterica superior, ist möglich (4). Dieses Verfahren führt in etwa 30% der Fälle zum gewünschten Erfolg einer Rekanalisation (46). Zudem kann eine intraoperative lokale Lysetherapie mit Hilfe eines Fibrinolytikums erfolgen (16). Das Risiko einer Rezidivthrombose ist bei diesem Verfahren jedoch mit etwa 70% sehr hoch, weswegen diese Therapiestrategie nur in seltenen Fällen durchgeführt wird (16).

1.10. Prognose

Es gibt verschiedene Kriterien, die in Betracht gezogen werden können, um die Prognose einer akuten mesenterialen Ischämie abzuschätzen (1). So stellen unter anderem ein fortgeschrittenes Lebensalter ab 60 Jahren, Veränderungen der Hämostase sowie bestehende Grunderkrankungen (4) prognostisch ungünstige Faktoren dar (1). Auch die Ischämiedauer und die damit verbundene Ausdehnung der intestinalen Nekroseareale kann zu einer Prognoseabschätzung herangezogen werden (1). Wichtige Parameter, die den Verlauf einer akuten mesenterialen Ischämie beeinflussen können, sind die Zeitspanne bis zur Diagnosestellung sowie die Zeitspanne bis zur Revaskularisierung (2). Die Aussicht auf einen positiven Ausgang der Erkrankung für den Patienten sinkt mit dem Ausmaß der Ausdehnung der Darmischämie (1), denn je länger die Ischämiezeit andauert, desto höher ist die Letalität (1). Dies ist der Grund, warum neben einer zügigen Diagnosestellung auch eine schnell eingeleitete und effektive Therapie für das Outcome und Patientenwohl unabdingbar ist (1, 59). Die Prognose der betroffenen Patienten verbessert sich, je früher die Diagnose der akuten mesenterialen Ischämie gestellt (6, 8, 11, 15) und je früher eine adäquate Therapie eingeleitet werden kann (6, 8, 11). Auch ist die Prognose einer akuten portomesenterischen Thrombose abhängig von der ihr zugrunde liegenden Grunderkrankung (4), zusätzlich bestehender Komorbiditäten (39) sowie der Thromboselokalisation (39). Trotz therapeutischer Bemühungen können im weiteren Verlauf Rethrombosen auftreten (4, 16), ebenso sind Nachblutungen möglich (16). Patienten mit viszeralen Venenthrombosen haben ein erheblich höheres Langzeit-Risiko für das Auftreten thrombotischer Ereignisse (41).

2. Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, das von einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior betroffene Patientengut der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationsmedizin der Universitätsmedizin Mainz zwischen Januar 2008 und Januar 2019 darzustellen. Den Schwerpunkt der Übersicht stellen Therapiestrategien sowie Mortalität der betroffenen Patienten dar. Die Ergebnisse werden mit der entsprechenden Literatur verglichen, um Hinweise auf eine Optimierung der Therapiestrategien und eine Reduktion der Mortalität zu erhalten, sodass zukünftig sowohl die Prognose als auch die Lebensqualität der betroffenen Patienten verbessert werden kann.

3. Patienten und Methoden

3.1. Studiendesign

Die Ausarbeitung basiert auf einer unizentrischen klinischen Untersuchung, die in einen retrospektiven und einen prospektiven Anteil untergliedert ist. Zu Beginn der Studie wurden Daten von Patienten retrospektiv mithilfe der hausinternen digital archivierten SAP®-Patientenakten erhoben. Die Patienten wurden in der Zeit zwischen Januar 2008 und Januar 2019 aufgrund einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior in der Klinik für Allgemein- Viszeral- und Transplantationsmedizin unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Hauke Lang sowie in der Klinik und Poliklinik für diagnostische und interventionelle Radiologie unter der Leitung von Prof. Dr. Christoph Düber der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz behandelt. Anschließend wurden die Patienten telefonisch kontaktiert und ergänzende retrospektive und prospektive Daten anhand von Follow-Up-Interviews gesammelt.

3.2. Studiendurchführung

Die Untersuchung wurde von der zuständigen Ethikkommission des Fachbereiches Medizin am 30.07.2019 bewilligt (Bearbeitungsnummer 2019-14496). Zu Beginn der Datenerhebung wurde eine computerbasierte Suche im Patientendatenbestand der Universitätsmedizin Mainz durchgeführt. Hierbei wurden alle Patienten identifiziert, in deren Akten der Diagnoseschlüssel K55.0 (Akute Gefäßkrankheit des Darmes) nach der internationalen statistischen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme Version 10 (ICD-10) dokumentiert wurde. Anschließend wurden anhand der elektronisch verfügbaren Patientenakten aus diesem Patientenkollektiv alle Patienten herausgefiltert, die den Einschlusskriterien entsprachen (Tabelle 1).

Tabelle 1 Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none"> - Patientenalter \geq 18 Jahre - Patienten mit vollständigem Datensatz. - Patienten, die zwischen Januar 2008 und Januar 2019 in der Klinik für Allgemein-Viszeral- und Transplantationsmedizin sowie in der Klinik und Poliklinik für diagnostische und interventionelle Radiologie der Universitätsmedizin Mainz aufgrund einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior behandelt wurden. - Patienten mit akuter Thrombose der Vena mesenterica superior, im Beisein von akuten Bauchschmerzen. - ICD-10 K55.0 	<ul style="list-style-type: none"> - Patientenalter < 18 Jahre - Patienten mit unvollständigen klinischen Datensätzen beziehungsweise mit unzureichend evaluierbarem Krankheitsverlauf. - Patienten, die keine Behandlung in der Klinik für Allgemein- Viszeral- und Transplantationsmedizin sowie in der Klinik und Poliklinik für diagnostische und interventionelle Radiologie der Universitätsmedizin Mainz aufgrund einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior erhielten. - Patienten mit chronischer Thrombose der Vena mesenterica superior und/ oder mit einer stummen Thrombose der Vena mesenterica superior, ohne akute Bauchschmerzen. - ICD-10 K55.1

Daraufhin wurden demografische und klinische Daten mittels digital archivierter SAP®-Patientenakten erhoben. Abschließend erfolgte die Sammlung weiterer retrospektiver und prospektiver Daten mittels telefonisch durchgeführter Follow-Up-Interviews anhand eines strukturierten Fragebogens (siehe Anhang).

3.3. Datenerhebung und Datenschutz

Alle retrospektiv erhobenen klinischen Daten stammen aus Arztbriefen und verschiedenen Befundberichten, wie radiologischen Berichten, Operationsprotokollen und Laborbefunden der elektronisch archivierten SAP®-Patientenakten der Universitätsmedizin Mainz, aus Patientendatenbeständen zuweisender Praxen, Krankenhäusern und Kliniken sowie aus

telefonisch geführten Follow-Up-Interviews. Zur Erfassung der prospektiven Parameter wurden die Patienten telefonisch kontaktiert und eine Follow-Up-Umfrage anhand des im Anhang dargestellten Fragebogens durchgeführt. Alle Daten wurden personenbezogen erfasst und anschließend anonymisiert in eine passwortgeschützte IBM® SPSS® Statistics-Datenbank (Version 27) aufgenommen.

3.4. Patientenkollektiv

Es wurden zunächst insgesamt 91 Patienten identifiziert, bei denen eine Thrombose der Vena mesenterica superior diagnostiziert werden konnte. 38 der 91 Patienten litten an einer chronischen Thrombose der Vena mesenterica superior, weswegen diese aus der Untersuchung ausgeschlossen wurden. Übrig blieben 53 Patienten, bei denen eine akute Thrombose der Vena mesenterica superior festgestellt werden konnte. Davon wurden elf Patienten wegen Unvollständigkeit der klinischen Daten von der Studie ausgeschlossen. Insgesamt erfolgte die Auswertung von 42 Patientenfällen, die an einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior erkrankten.

3.5. Erhobene Parameter

Im Verlauf der vorliegenden Untersuchung wurden eine Reihe demografischer und klinischer Parameter erhoben. Die demografischen Parameter umfassten Angaben zu Patientenanzahl, Patientenalter, Geschlechterverteilung, Mortalität sowie Todesursachen. Unter dem Punkt „Mortalität“ wurde Sterbedatum und -ursache, die Zeitperiode zwischen der Diagnose der Mesenterialvenenthrombose und Tod in Monaten sowie die Sterblichkeit innerhalb von 30 Tagen nach der Diagnosestellung erfasst. Die klinischen Parameter beinhalteten die Ausdehnung der Thrombose der Vena mesenterica superior im Splanchnikusgebiet und zeigten, ob eine Thrombose isoliert in Vena mesenterica superior vorlag oder ob sie sich zusätzlich in angrenzende Venen wie Vena mesenterica inferior, Vena portae, Vena splenica oder Vena cava inferior fortleitete. Zusätzlich zur Darstellung der Krankenhausaufenthaltsdauer in Tagen wurden folgende Punkte dokumentiert:

- Wiederaufnahme in die Klinik
- Wiederaufnahme in die Klinik innerhalb von 30 Tagen nach Entlassung

Neben einer positiven Familienanamnese bezüglich thromboembolischer Ereignisse wurden potenzielle Ursachen, Risikofaktoren beziehungsweise Begleiterkrankungen ausgewertet und in hämatologische Erkrankungen, entzündliche Erkrankungen, chronische Erkrankungen der Leber sowie onkologische Erkrankungen differenziert. Die entzündlichen Erkrankungen beinhalteten Sepsis, systemisches inflammatorisches response-Syndrom (SIRS), Pneumonie, Gastritis, Pankreatitis, Cholangitis, Cholezystitis, Peritonitis, Vaskulitis, primär sklerosierende Cholangitis (PSC), Morbus Chron, Enteritis, Ileitis, Jejunitis, Colitis, Harnwegsinfekt,

Lymphadenitis und Hashimoto-Thyreoiditis. Unter chronischen Lebererkrankungen wurden Leberzirrhose unter Einteilung des Schweregrades mittels Child-Pugh-Kriterien sowie Zeichen der portalen Hypertension, Leberfibrose, fokale noduläre Hyperplasie (FNH), Steatosis hepatis, primär sklerosierende Cholangitis, Hepatitis B sowie Hepatitis C verzeichnet. Im Rahmen onkologischer Erkrankungen wurde das Pankreas-Karzinom dokumentiert. Die hämatologischen Erkrankungen umfassten Protein-C-Mangel, Faktor-V-Leiden-Mutation, Antithrombin-III-Mangel, Hyperhomocysteinämie, Methylentetrahydrofolat-Reduktase-Mutation (MTHFR-Mutation), Calreticulin-Mutation, Antiphospholipidsyndrom, Prothrombinmutation, Januskinase 2-Mutation (JAK2-Mutation) sowie Plasminogenaktivatorinhibitor Typ 1-Mutation (PAI-1-Mutation). Außerdem erfolgte die Dokumentation weiterer Risikofaktoren wie Nikotinabusus, Alkoholkonsum, arterielle Hypertonie, Diabetes Mellitus unter Benennung des entsprechenden Typs, Hormontherapie sowie der Mesenterialvenenthrombose vorausgegangene operative und interventionelle Eingriffe. Ebenso wurden klinische Symptome, die zu Beginn oder während des Thrombosegeschehens auftraten, notiert. Zu jenen, den Gastrointestinaltrakt betreffenden Ereignissen zählten Bauchschmerzen, teilweise in den Rücken ausstrahlend, Abwehrspannung, Diarrhoe, Obstipation, Hämatochezie, Meläna, Übelkeit, Emesis, Hämatemesis, die Abwesenheit von Darmgeräuschen, Appetitlosigkeit, Völlegefühl sowie unspezifische abdominelle Beschwerden. Zudem traten neben allgemeinen körperlichen Symptomen wie Abgeschlagenheit, Gewichtsverlust und Fieber auch kardiovaskuläre Auffälligkeiten in Form von Tachykardien sowie respiratorische Beschwerden wie Dyspnoe und Tachypnoe auf. Außerdem konnten veränderte Laborparameter wie Leukozytose und metabolische Azidose beobachtet werden, die in zeitlichem Zusammenhang mit dem Thromboseereignis auftraten. Auch das Zeitintervall zwischen Symptombeginn bis Diagnose beziehungsweise Krankenhausaufnahme in Tagen wurde bestimmt. Es wurden die zur diagnostischen Untersuchung genutzten apparativen radiologischen Maßnahmen Abdomen-Sonografie sowie Computertomografie erfasst. Zunächst wurde dokumentiert, ob eine entsprechende Thrombose der abdominalen Venen ausgemacht werden konnte. Anschließend wurden zusätzlich bestehende auffällige Befunde erfasst: In der Abdomen-Sonografie waren neben Aszites auch Ödeme der Darmwand beziehungsweise Darmwandverdickungen, dilatierte Darmschlingen und kavernöse Transformationen zu erkennen. In der Computertomografie konnten Aszites, Ödeme der Darmwand beziehungsweise Darmwandverdickungen, freie Luft, Imbibition des Fettgewebes, vergrößerte und/ oder vermehrte Lymphknoten, dilatierte Darmschlingen, kavernöse Transformationen, venöse Kongestion sowie Darmwandischämie festgestellt werden. Die angewandten therapeutischen Maßnahmen wurden ausgewertet und in konservative, interventionelle und operative Methoden untergliedert. Die konservativen Therapien wurden in sofortige

Antikoagulation und Langzeit-Antikoagulation mit Thrombozytenaggregationshemmern, Kumarinderivaten, Pentasacchariden und direkten oralen Antikoagulantien unterschieden. Die interventionellen Methoden schlossen direkte Thrombolyse, indirekte Thrombolyse, Thrombektomie, Ballondilatation sowie Stenting ein. Es wurde zudem jeweils die Durchführungshäufigkeit der oben genannten Interventionen sowie die zwischen den einzelnen Maßnahmen liegenden Zeitintervalle in Tagen dokumentiert. Erfolgte eine Stentimplantation in portomesenterische Venen wurde dies unter Benennung des Zeitpunktes der Intervention und der Lokalisation des Stents notiert. Außerdem wurden aufgetretene In-Stent-Thrombosen mit Diagnosezeitpunkt sowie Maßnahmen zur Stent-Rekanalisation mit Zeitangabe festgehalten. Die operativen Maßnahmen umfassten neben Thrombektomien auch Dünndarmsegmentresektionen sowie Hemikolektomien unter Angabe der Häufigkeit der durchgeführten Eingriffe. Zudem wurde die Zeitspanne zwischen der Diagnosestellung der Thrombose der Vena mesenterica superior und der chirurgischen Darmresektion sowie die Länge der resezierten Darmsegmente ausgewertet. Bestand bei einem Patienten ein TIPS, wurden neben dem Zeitpunkt der TIPS-Anlage folgende Parameter notiert:

- Totaler und/ oder partieller Verschluss des TIPS mit Diagnosezeitpunkt
- Häufigkeit von rezidivierenden totalen und/ oder partiellen Verschlüssen des TIPS
- Durchgeführte Interventionen zur Rekanalisation des TIPS mit Zeitpunkt und Häufigkeit

Auch die Verabreichung von Blutprodukten in Form von Erythrozytenkonzentraten, Thrombozytenkonzentraten sowie gefrorenem Frischplasma wurde erfasst. Zusätzlich wurde das Auftreten von portomesenterischen Rethrombosen mit Diagnosezeitpunkt, Lokalisation und durchgeführten therapeutischen Maßnahmen dokumentiert. Ebenso wurde das Vorkommen von heparin-induzierter Thrombozytopenie Typ 2 (HIT II) sowie von Blutungskomplikationen aufgezeichnet. Im Rahmen der Follow-Up-Interviews wurden folgende Punkte ausgewertet:

- Patientenanzahl
- Zeit von Diagnose bis zu Follow-Up-Interview in Monaten
- Subjektives Gesundheitsempfinden zum Zeitpunkt der Mesenterialvenenthrombose
Subjektives Gesundheitsempfinden zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage
- Auftreten der Symptome in zeitlichem Zusammenhang mit Mesenterialvenenthrombose
- Auftreten der Symptome zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage
- Symptome zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage
- Nachsorgeuntersuchungen
- Antikoagulation zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage
- Anschlussheilbehandlung

3.6. Follow-Up

Zur Evaluation des Langzeitgesundheitszustandes der Patienten wurde ein Fragebogen erstellt, der im Anhang ersichtlich ist. Insgesamt konnten von den 42 in die Untersuchung aufgenommenen Patienten 27 kontaktiert werden. Davon erklärten sich 21 Patienten bereit an der Umfrage teilzunehmen, fünf Patienten wollten keine Auskunft geben, ein Patient konnte aufgrund seines gesundheitlichen Zustandes nicht an der Umfrage teilnehmen. Vier der 42 Patienten waren zum Zeitpunkt der Umfrage bereits verstorben, während elf Patienten telefonisch nicht erreichbar waren.

3.7. Datenauswertung und statistische Analyse

Die erhobenen Daten wurden mithilfe der IBM® SPSS® Statistics Software Version 27 (SPSS Inc., USA) archiviert und ausgewertet. Es wurde zunächst eine deskriptive, univariate Datenanalyse, gefolgt von einer bivariaten Analyse, durchgeführt. Zur Überprüfung der Signifikanz wurde der Chi²-Test angewendet. Ein p-Wert von < 0,05 wurde als statistisch signifikant definiert, woraufhin eine Regressionsanalyse durchgeführt wurde. Die Texte wurden mit dem Textbearbeitungsprogramm Microsoft® Word für Mac Version 16.47 verfasst, während Tabellen und Graphiken mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft® Excel für Mac Version 16.47.1 erstellt wurden.

4. Ergebnisse

4.1. Demografische Daten

4.1.1. Geschlechter- und Altersverteilung

Die Untersuchung umfasste insgesamt 42 Patienten, 13 Frauen (31%) und 29 Männer (69%). Die Variable „Geschlecht“ war mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p = 0,006$ statistisch signifikant. Das Patientenalter lag zwischen 26 - 84 Jahren, das mittlere Alter betrug 56 Jahre (Abbildung 1).

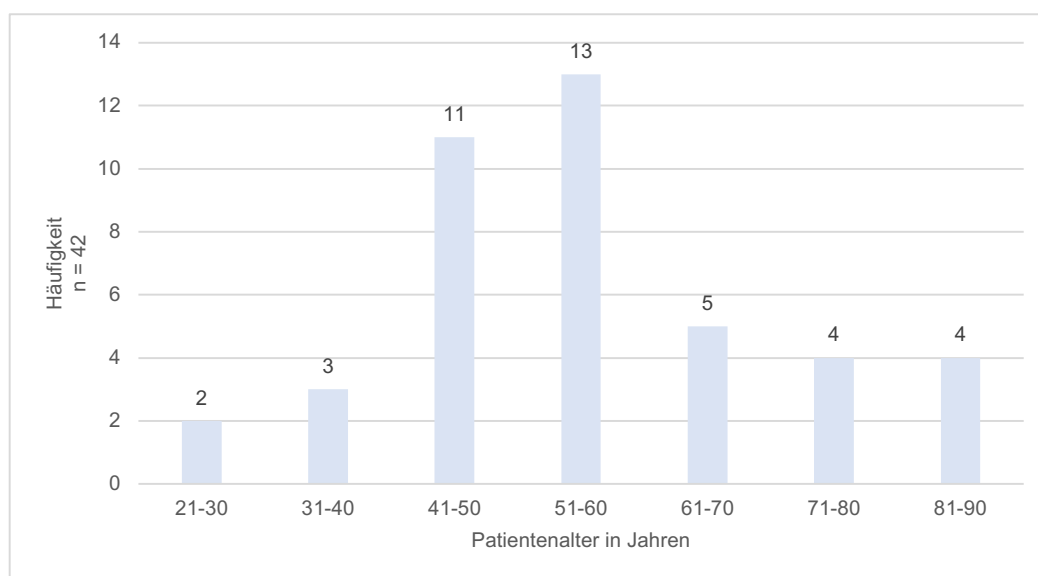


Abbildung 1 Altersverteilung innerhalb des Patientenkollektivs

4.1.2. Mortalität

Die Mortalität im Patientenkollektiv der vorliegenden Betrachtung betrug 10%, vier der 42 Patienten verstarben, alle Verstorbenen waren weiblich. Das Alter der vier Patienten betrug 43, 55, 59 sowie 71 Jahre, das durchschnittliche Alter lag bei 57 Jahren. Alle Verstorbenen wiesen Thrombosen in Vena mesenterica superior, Vena portae hepatis und Vena splenica auf. Zwei der vier Patienten verstarben innerhalb eines Monats nach Diagnosestellung. Bezogen auf das Gesamtpatientenkollektiv betrug die 30-Tage-Mortalität 5%. Alle weiteren verstarben innerhalb von zwei Monaten und innerhalb von fünf Monaten nach Diagnosestellung. Alle Patienten erlitten ein Multiorganversagen, was schlussendlich zum Tod führte.

4.2. Klinische Daten

4.2.1. Thromboselokalisationen

Alle 42 Patienten litten unter einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior (SMVT), bei 35 Patienten (83%) konnte zusätzlich eine Thrombose der Vena portae hepatis (PVT), bei 22 Patienten (52%) eine Thrombose der Vena splenica (SVT), bei sechs Patienten (14%) eine Thrombose der Vena mesenterica inferior (IMVT) und bei einem Patienten (2%) eine Thrombose der Vena cava inferior (IVCT) diagnostiziert werden (Abbildung 2).

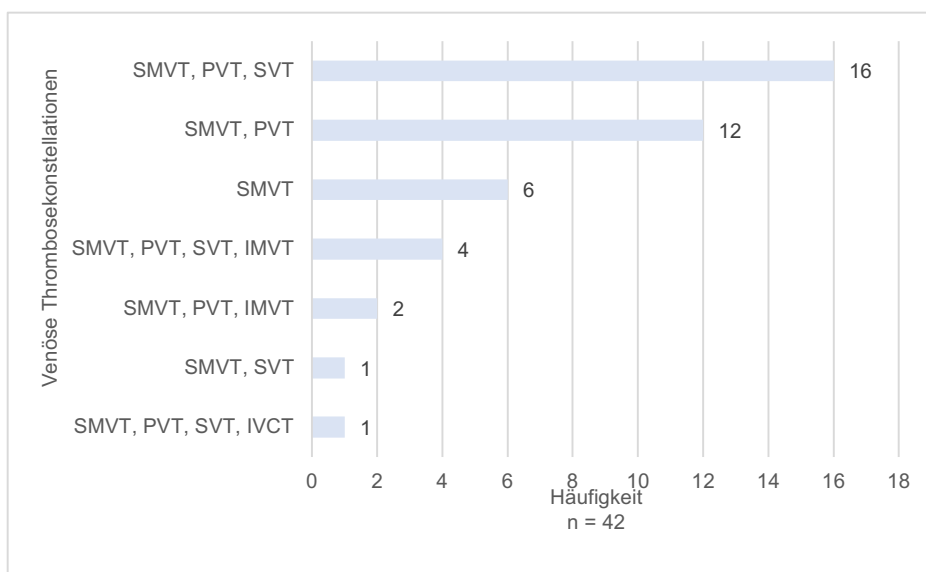


Abbildung 2 Venöse Thrombosekonstellationen

4.2.2. Krankenhausaufenthaltsdauer und Wiederaufnahme

Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer betrug 27 Tage, die Zeitspanne lag zwischen sieben und 78 Tagen. Neun der 42 Patienten (21%) wurden nach Entlassung erneut ins Krankenhaus aufgenommen, vier der neun Patienten (44%) innerhalb eines Monats. Bezogen auf das Gesamtpatientenkollektiv wurden 10% der Patienten innerhalb eines Monats wieder aufgenommen. Zwei der neun wiederaufgenommenen Patienten (22%) verstarben.

4.2.3. Familienanamnese

Sieben (17%) der 42 Patienten wiesen eine positive Familienanamnese bezüglich thromboembolischer Ereignisse auf.

4.2.4. Ätiologie und Komorbiditäten

Einige Patienten litten zusätzlich an verschiedenen Komorbiditäten, die in entzündliche, hämatologische und onkologische Erkrankungen sowie in chronische Erkrankungen der Leber

untergliedert wurden. Führend waren entzündliche Erkrankungen, gefolgt von chronischen Erkrankungen der Leber, hämatologischen und onkologischen Erkrankungen (Abbildung 3)

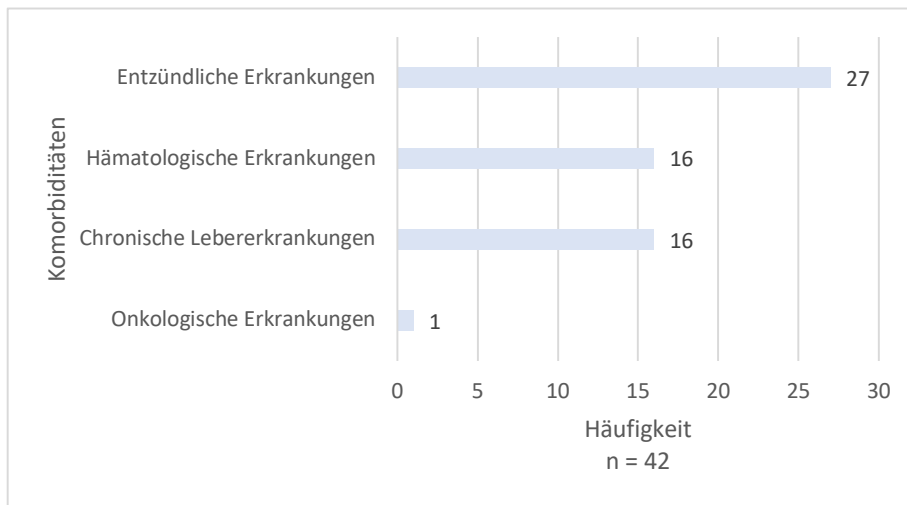


Abbildung 3 Komorbiditäten

4.2.4.1. Entzündliche Erkrankungen

Die am häufigsten vorkommenden entzündlichen Erkrankungen stellten Peritonitis, Pankreatitis, Pneumonie und Sepsis dar (Abbildung 4). Die Variablen „Sepsis“ ($p = 0,007$) und „Kolititis“ ($p = 0,007$) zeigten sich nach dem χ^2 -Test statistisch signifikant.

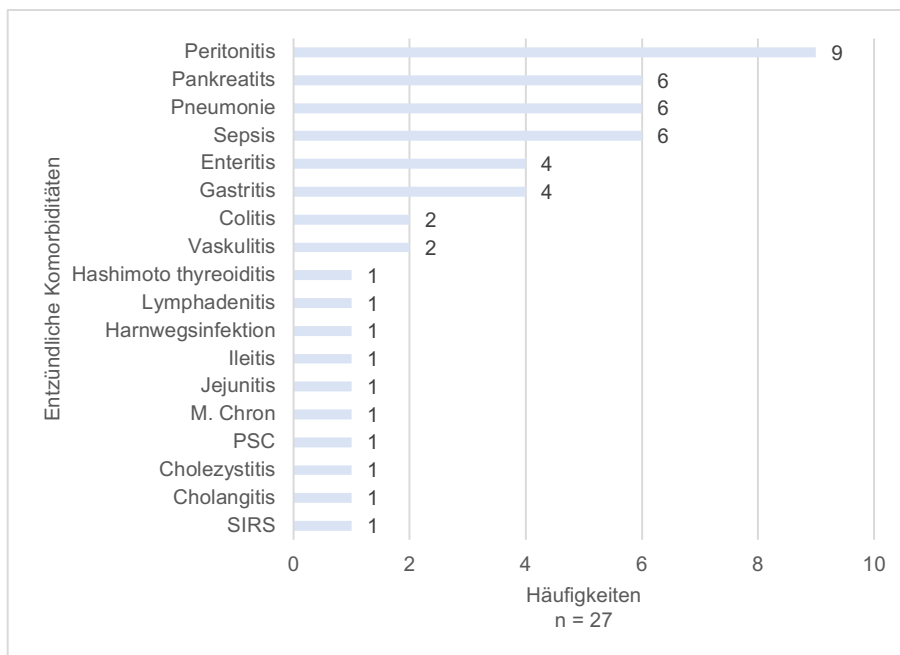


Abbildung 4 Entzündliche Komorbiditäten

Die führenden entzündlichen Erkrankungen der verstorbenen Patienten waren Sepsis, Kolitis und Pankreatitis (Abbildung 5).

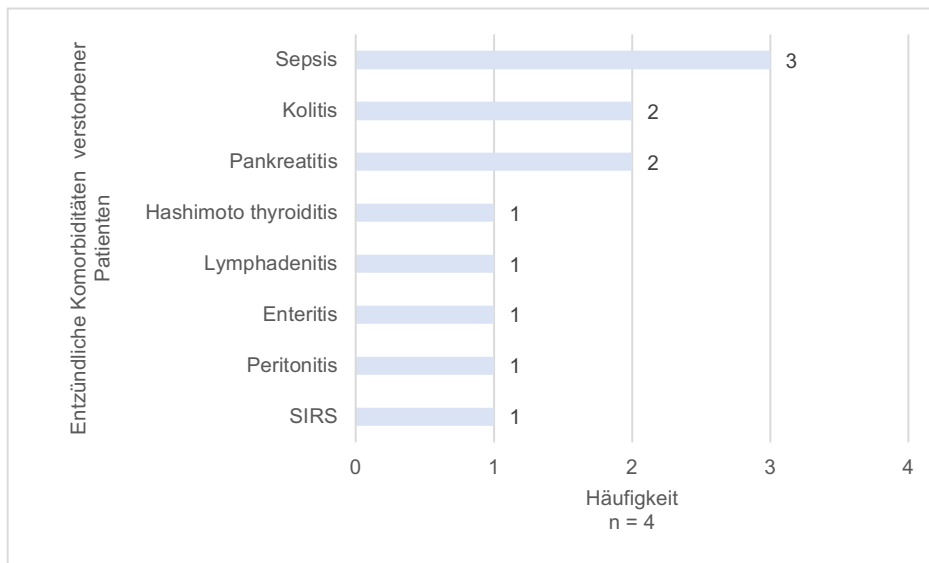


Abbildung 5 Entzündliche Komorbiditäten verstorbener Patienten

4.2.4.2. Chronische Erkrankungen der Leber

Die zusätzlich zur akuten Mesenterialvenenthrombose am häufigsten aufgetretenen chronischen Lebererkrankungen waren Steatosis hepatis, Leberzirrhose und Hepatitis B (Abbildung 6). 25 der 42 Patienten (60%) zeigten Zeichen der portalen Hypertension. Einer der vier verstorbenen Patienten litt an mehreren chronischen Lebererkrankungen, genauer an Steatosis hepatis, Hepatitis C und Leberzirrhose Typ C nach den Child-Pugh-Kriterien.

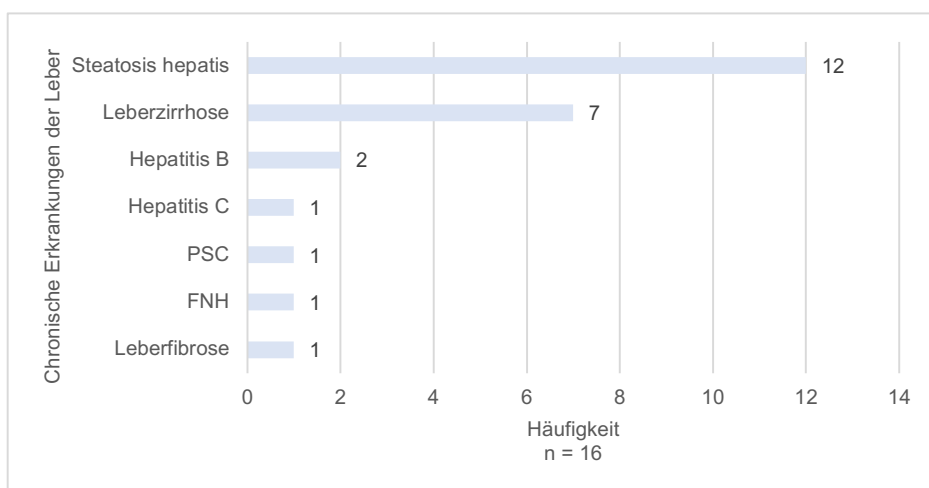


Abbildung 6 Chronische Erkrankungen der Leber

Die Klassifikation der Leberzirrhose erfolgte anhand des Child-Pugh-Score und ließ sich in CHILD A, CHILD C und unklare Klassifikation unterteilen (Abbildung 7).

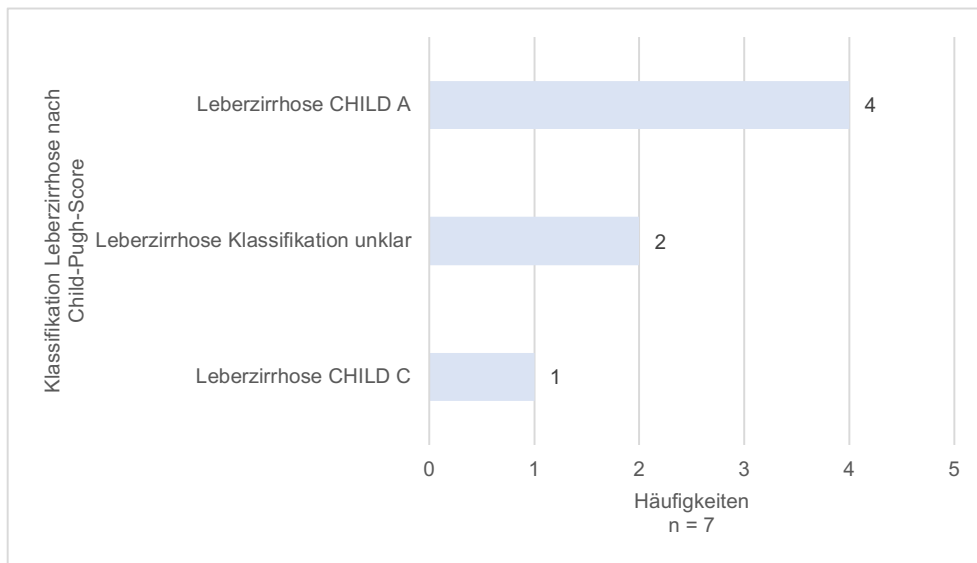


Abbildung 7 Klassifikation Leberzirrhose nach Child-Pugh-Score

4.2.4.3. Hämatologische Erkrankungen

Die führenden hämatologischen Erkrankungen stellten Prothrombin-Mutation, Faktor-V-Leiden-Mutation und Antiphospholipid-Syndrom dar (Abbildung 8).

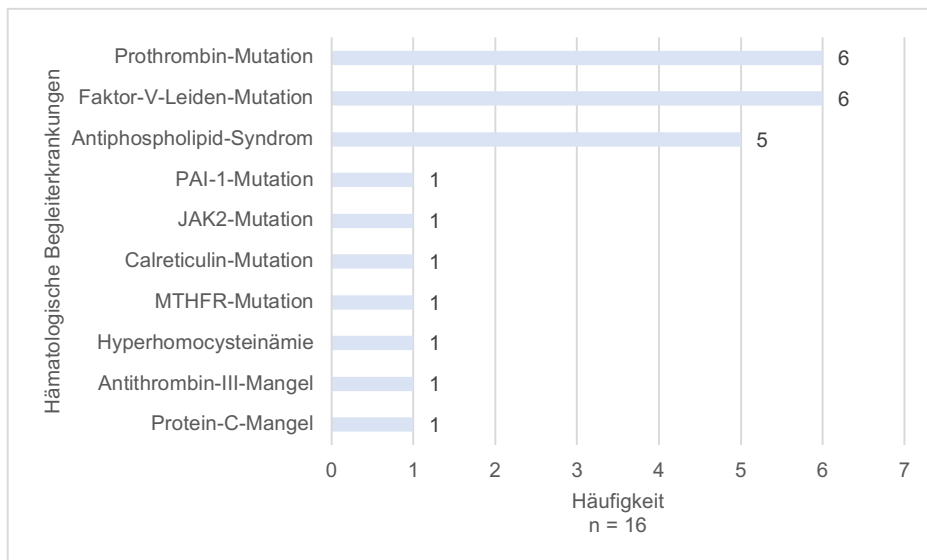


Abbildung 8 Hämatologische Komorbiditäten

4.2.4.4. Onkologische Erkrankungen

Zudem wies einer der 42 Patienten (2%) zusätzlich zur Thrombose in der Vena mesenterica superior eine onkologische Erkrankung in Form eines Pankreas-Karzinoms auf.

4.2.4.5. Kardiovaskuläre Risikofaktoren

Bei acht der 42 Patienten (19%) bestand ein Diabetes Mellitus, davon litt ein Patient (13%) an Diabetes mellitus Typ I, fünf Patienten (63%) an Diabetes mellitus Typ II und zwei Patienten (25%) an Diabetes mellitus Typ III. Elf der 42 Patienten (26%) litten an arterieller Hypertonie, 19 Patienten (45%) wiesen eine positive Raucheranamnese und 16 Patienten (38%) eine positive Alkoholanamnese auf.

4.2.4.6. Hormontherapie

Drei der insgesamt 13 weiblichen Patienten (23%) nahmen Präparate zur oralen Kontrazeption ein, zwei (15%) erhielten im Rahmen des Klimakteriums Hormonpräparate.

4.2.4.7. Mesenterialvenenthrombose nach chirurgischen und interventionellen Maßnahmen

Bei sieben Patienten (17%) trat eine akute Mesenterialvenenthrombose nach einem chirurgischen Eingriff auf. Die stattgefundenen operativen Maßnahmen können Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2 Chirurgische Maßnahmen vor akuter Thrombose der Vena mesenterica superior

Chirurgische Maßnahmen	n
Splenektomie	3
Cholezystektomie	1
Explorative Laparoskopie	1
Explorative Laparoskopie mit Konversion zur offenen Splenopankreatektomie	1
Laparoskopische Ileozökalresektion bei narbiger Stenose bei Morbus Chron	1

Bei zwei Patienten (5%) konnte eine Thrombose portomesenterischer Venen postinterventionell festgestellt werden (Tabelle 3).

Tabelle 3 Interventionelle Maßnahmen vor akuter Thrombose der Vena mesenterica superior

Interventionelle Maßnahmen	n
TIPS-Anlage	1
Milzaneurysmacoiling	1

4.2.4.7.1. Splenektomie

Zudem wurde bei sieben der 42 Patienten (17%) eine Splenektomie durchgeführt. Einer dieser Patienten (14%) verstarb einen Monat nach Diagnosestellung einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior, Vena portae und Vena splenica und erfolgter Splenektomie. Drei

der sieben Patienten (43%) erhielten eine Splenektomie und entwickelten daraufhin die beschriebenen abdominellen venösen Thrombosen. Die Zeit von Splenektomie bis zur Diagnose der Thrombosen betrug jeweils zwei Monate, elf Monate und zehn Jahre. Ein Patient erlitt zwei Monate nach Splenektomie Thrombosen in Vena mesenterica superior, Vena mesenterica inferior sowie Vena portae, während bei den beiden weiteren Patienten jeweils elf Monate beziehungsweise zehn Jahre später Thrombosen der Vena mesenterica superior sowie der Vena portae diagnostiziert werden konnten. Vier der sieben Patienten (57%) erhielten eine Splenektomie in zeitlichem Zusammenhang mit der akuten Thrombose der Vena mesenterica superior. Die von einer akuten Thrombose betroffenen Venen waren jeweils Vena mesenterica superior, Vena portae und Vena splenica. Die operativen Eingriffe erfolgten innerhalb eines Monats sowie zweimal ein Monat nach Diagnosestellung. Bei einem dieser Patienten wurde die Diagnose Thrombose der Vena splenica gestellt, zwei Monate danach erhielt er eine Splenektomie. Innerhalb eines Monats beziehungsweise ein Monat nach erfolgter Splenektomie wurden bei ihm weitere abdominelle Thrombosen der Vena portae und der Vena mesenterica superior diagnostiziert.

4.2.4.7.2. Transjugulärer intrahepatischer portosystemischer Shunt

Elf der 42 Patienten (26%) erhielten einen TIPS, davon zehn Patienten (91%) in zeitlichem Zusammenhang zur akuten Mesenterialvenenthrombose. In sieben der elf Fälle (64%) konnte im Verlauf ein totaler beziehungsweise partieller Verschluss des TIPS festgestellt werden. In fünf Fällen (46%) trat ein solcher Verschluss einmal auf, in zwei Fällen (18%) konnte ein Verschluss zweimal nachgewiesen werden. In allen sieben Fällen erfolgte eine Rekanalisation des TIPS, in sechs Fällen (86%) wurde eine Rekanalisation, in einem Fall (14%) wurden zwei Rekanalisationen durchgeführt. Zwei Patienten, die den TIPS in zeitlichem Zusammenhang zur Mesenterialvenenthrombose erhielten und im Verlauf einen Verschluss des TIPS aufwiesen, verstarben. Bei den Patienten konnte einmal beziehungsweise zweimal ein Verschluss des TIPS festgestellt werden. Bei beiden Patienten wurde eine beziehungsweise zwei Rekanalisationen durchgeführt.

4.2.5. Klinische und laborchemische Veränderungen

Neben allgemeinen körperlichen Beschwerden und veränderten Laborparametern konnten eine Vielzahl an abdominellen, kardiovaskulären, respiratorischen Symptomen, die im zeitlichen Zusammenhang mit der akuten Mesenterialvenenthrombose standen, festgestellt werden. Dabei waren die führenden klinischen Auffälligkeiten Bauchschmerzen, Leukozytose und Emesis (Abbildung 9). Laut Chi²-Test waren die Variablen „Abwehrspannung“ ($p = 0,049$), „Tachykardie“ ($p = 0,049$) sowie „Metabolische Azidose“ ($p = 0,020$) signifikant.

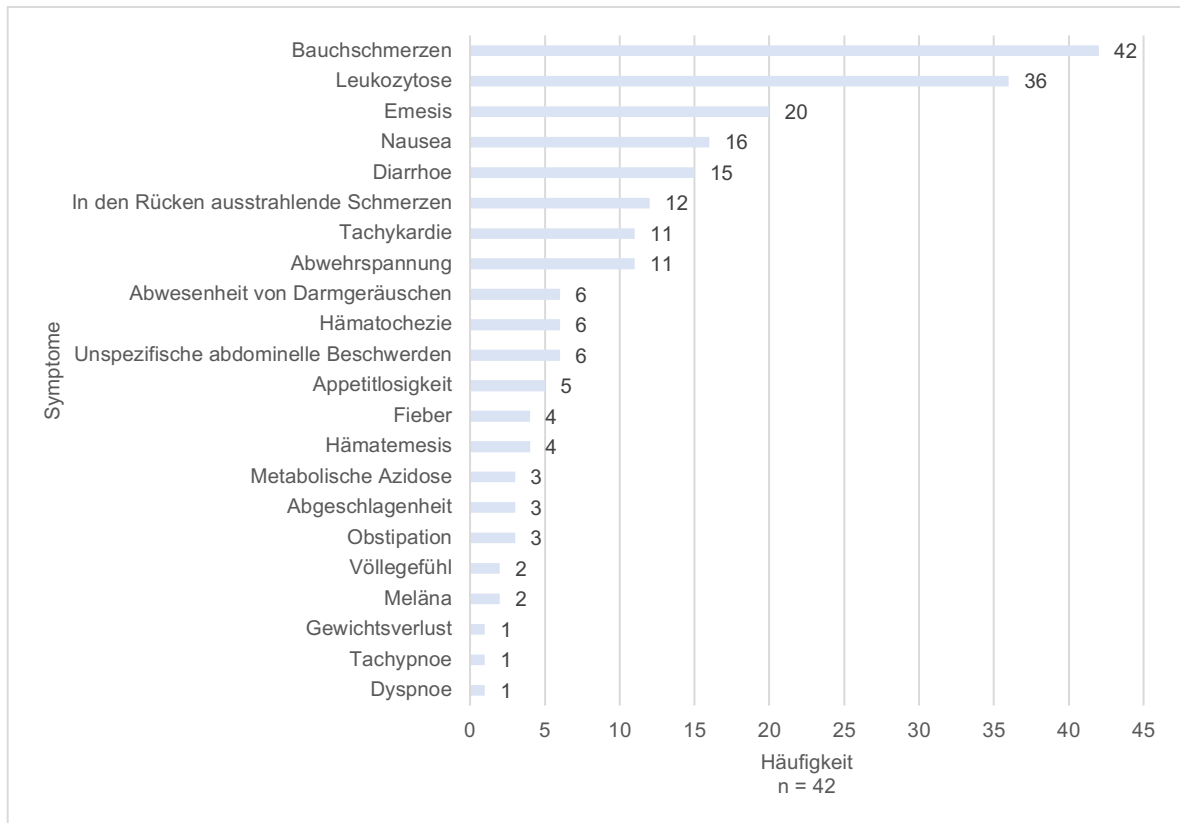


Abbildung 9 Klinische und laborchemische Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose

Abbildung 10 zeigt die Häufigkeit klinischer Veränderungen, die bei den verstorbenen Patienten vorwiegten.

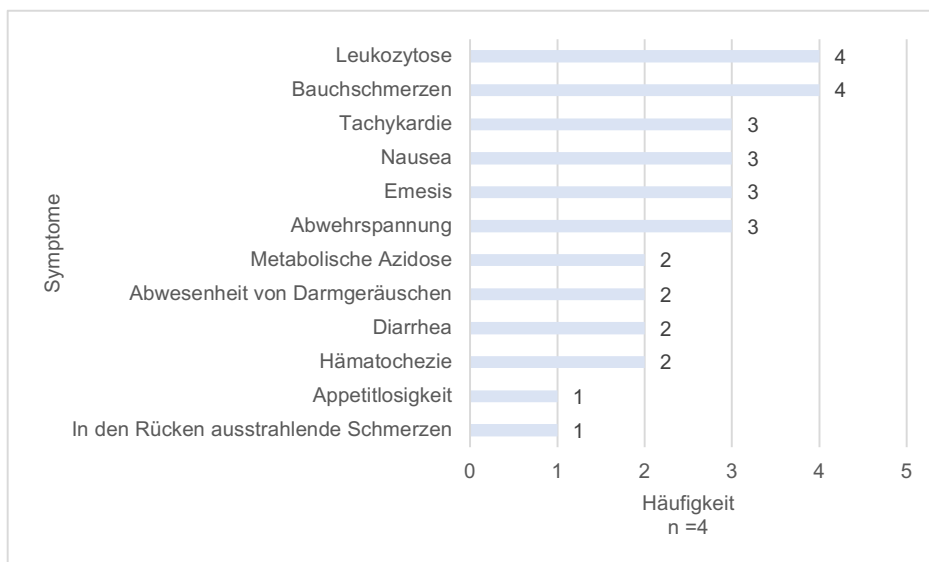


Abbildung 10 Klinische und laborchemische Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose unter den verstorbenen Patienten

4.2.5.1. Zeitintervall zwischen Symptombeginn und Diagnose beziehungsweise Krankenhausaufnahme

Abbildung 11 zeigt das Zeitintervall zwischen Symptombeginn und Diagnose beziehungsweise Krankenhausaufnahme bei akuter Mesenterialvenenthrombose in Tagen. Insgesamt gab es neun Patienten, die innerhalb eines Tages symptomatisch wurden und drei Patienten, die innerhalb von zwei Tagen Symptome aufwiesen. Drei der vier verstorbenen Patientinnen wurden innerhalb eines Tages symptomatisch, bei einer der vier verstorbenen Patientinnen bestanden die Symptome laut Dokumentation in den Patientenakten „seit Monaten“.

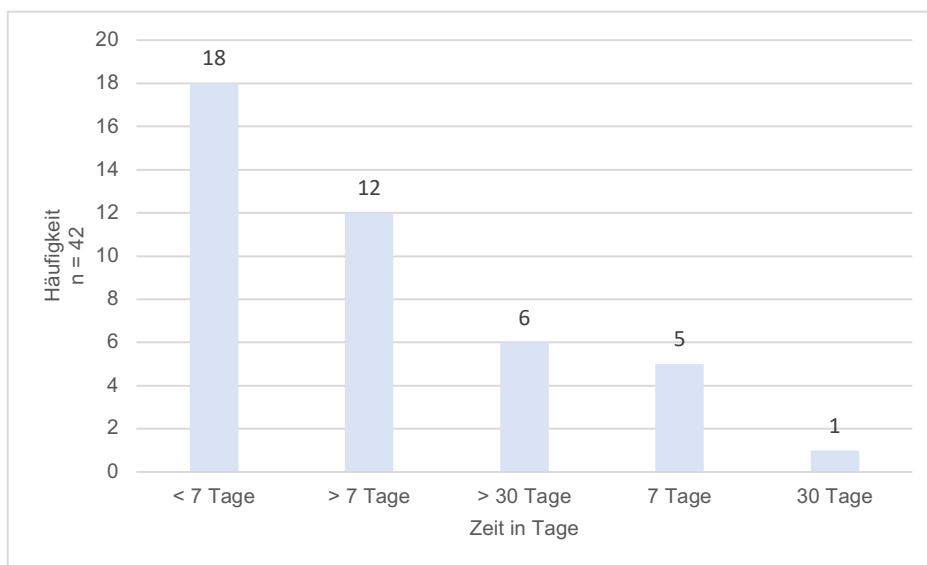


Abbildung 11 Zeitintervall zwischen Symptombeginn bis Diagnose beziehungsweise Krankenhausaufnahme in Tagen

4.2.6. Diagnostik

4.2.6.1. Sonografie

Vierunddreißig der 42 Patienten (81%) erhielten eine Abdomen-Sonografie, in 13 Fällen (38%) fiel dabei eine Thrombose der Vena mesenterica superior auf. Bei drei der vier Verstorbenen wurde eine Sonografie des Bauchraumes durchgeführt, bei einer Patientin konnte eine Mesenterialvenenthrombose gesichert werden. Die in Abbildung 12 dargestellten Befunde konnten zusätzlich diagnostiziert werden.

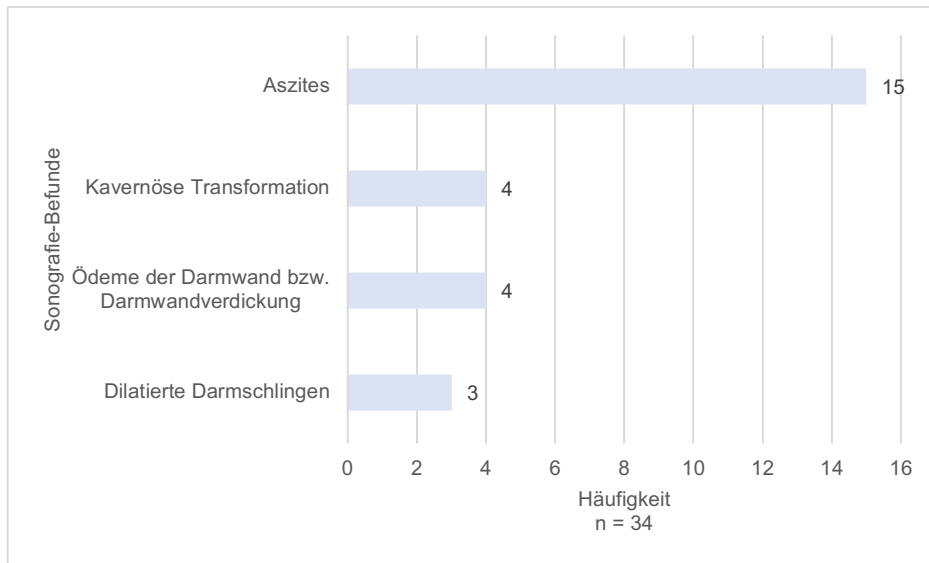


Abbildung 12 Sonografie-morphologisch assoziierte Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose

Die Sonografie-Befunde, die bei den verstorbenen Patienten festgestellt werden konnten, können Abbildung 13 entnommen werden.

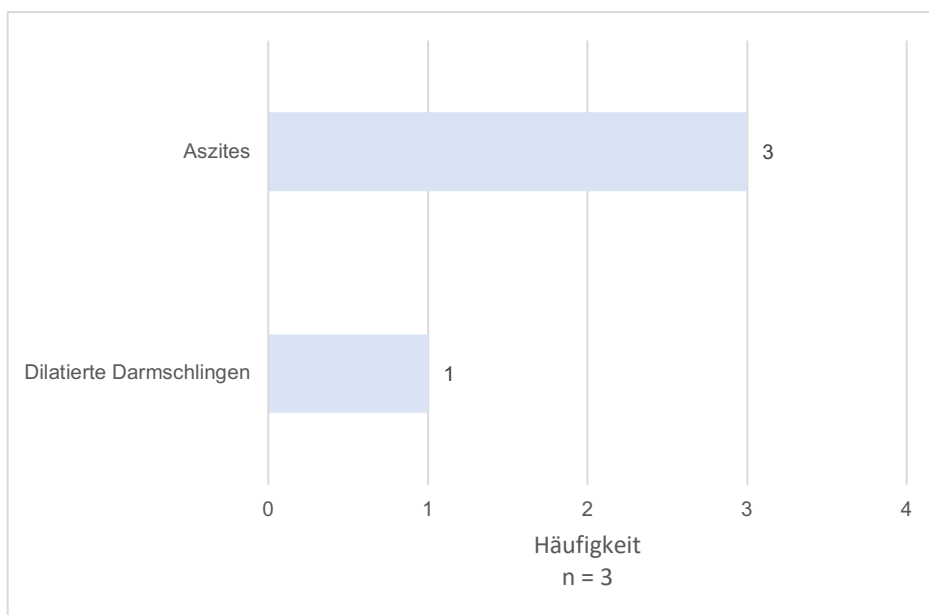


Abbildung 13 Sonografie-morphologisch assoziierte Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose unter den verstorbenen Patienten

4.2.6.2. Computertomografie

Bei allen 42 Patienten wurde als diagnostische Maßnahme eine Computertomografie durchgeführt, in 41 Fällen (98%) konnte dabei eine Thrombose der Vena mesenterica superior

festgestellt werden. Die akute Mesenterialvenenthrombose war mit weiteren Computertomografie-morphologischen Befunden assoziiert (Abbildung 14).

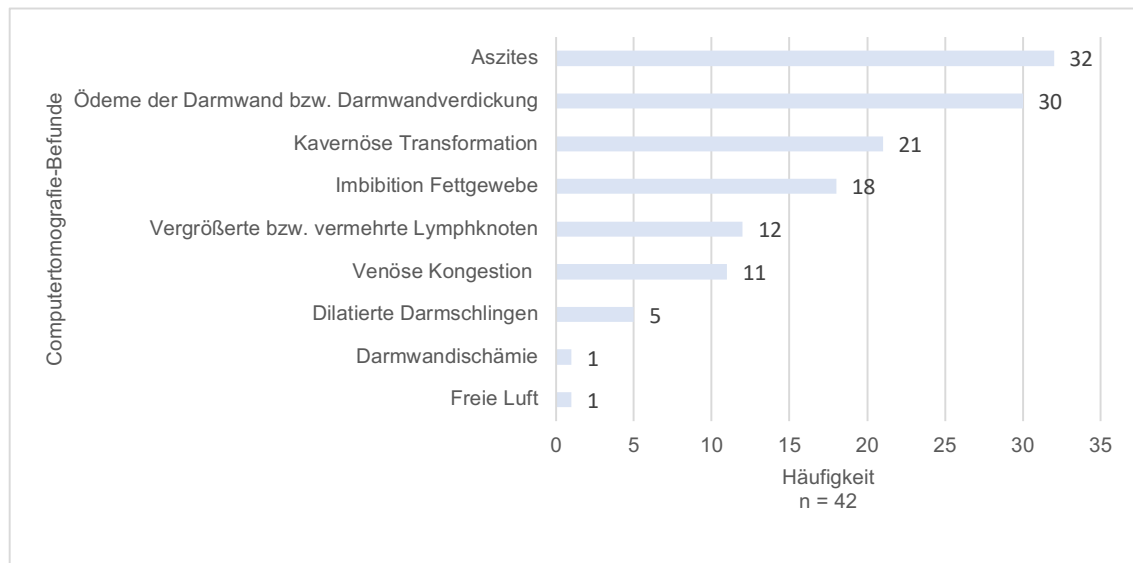


Abbildung 14 Computertomografie-morphologisch assoziierte Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose

Die Computertomografie-Befunde, die bei den verstorbenen Patienten festgestellt werden konnten, sind in Abbildung 15 aufgeführt.

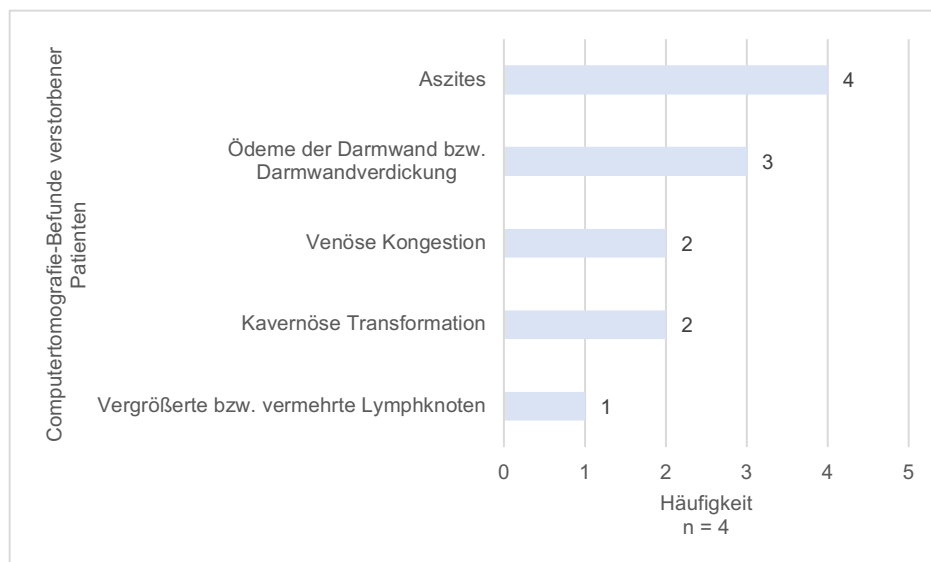


Abbildung 15 Computertomografie-morphologisch assoziierte Befunde bei akuter Mesenterialvenenthrombose unter den verstorbenen Patienten

4.2.7. Therapie

Die angewandten therapeutischen Maßnahmen basierten auf interventionellen, operativen und konservativen Ansätzen. Bei 41 der 42 Patienten wurde die portomesenterische Thrombose therapiert, lediglich ein Patient erhielt keine Therapie. Zweiundzwanzig Patienten (52%) erhielten kombinierte Therapieansätze bestehend aus konservativen, interventionellen sowie operativen Maßnahmen, während 19 Patienten (45%) ausschließlich konservativ therapiert wurden (Abbildung 16).

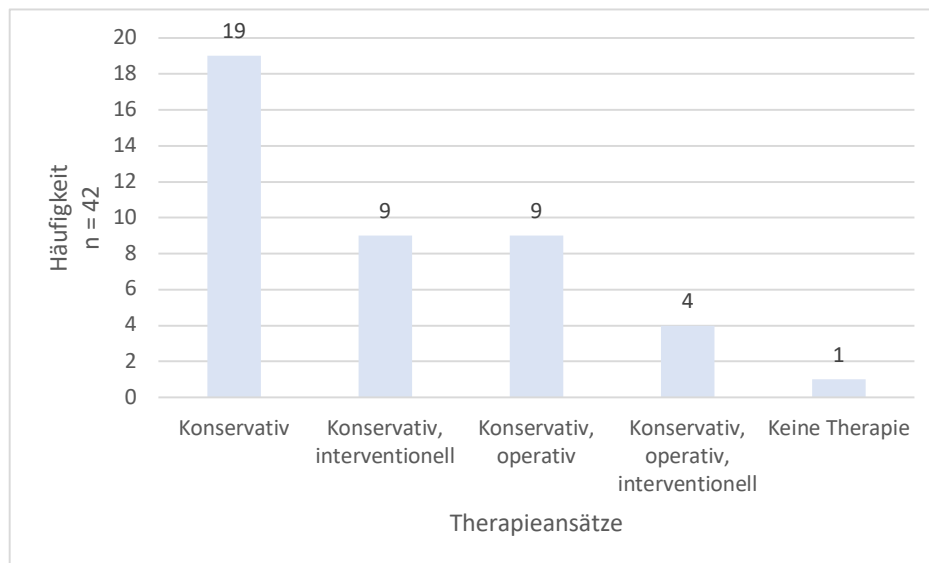


Abbildung 16 Therapieansätze

4.2.7.1. Konservative Therapie

Vierzig Patienten (95%) wurde unmittelbar nach Diagnose der akuten Thrombose der Vena mesenterica superior eine antikoagulative Therapie verabreicht, 32 Patienten (76%) erhielten Antikoagulantien als Langzeitmedikation. Abbildung 17 stellt die Häufigkeit der angewendeten antikoagulativen Langzeitmedikation dar.

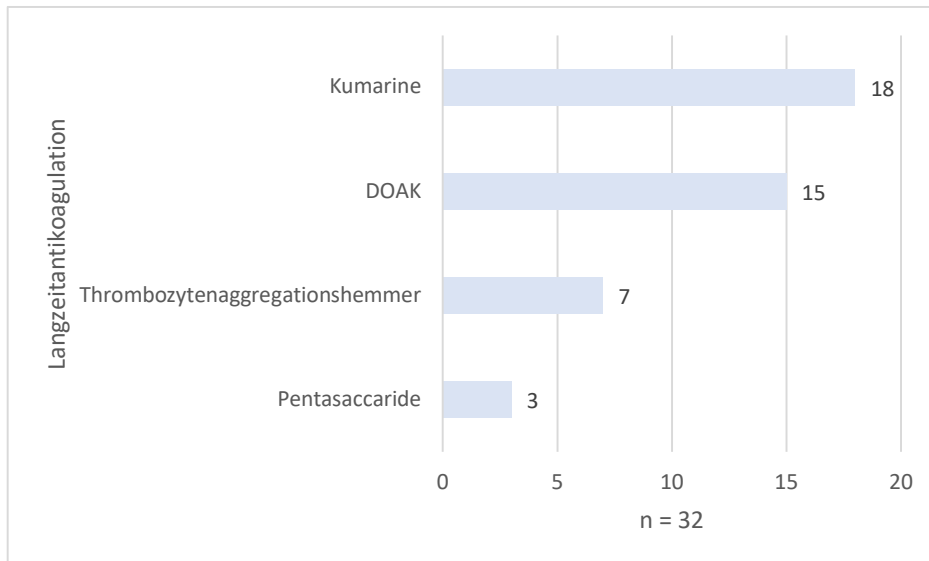


Abbildung 17 Langzeitantikoagulation

4.2.7.2. Interventionelle Therapie

Die durchgeführten interventionellen Methoden gliederten sich in indirekte Thrombolyse, Thrombektomie, direkte Thrombolyse, Stenting sowie Ballondilatation (Abbildung 18).

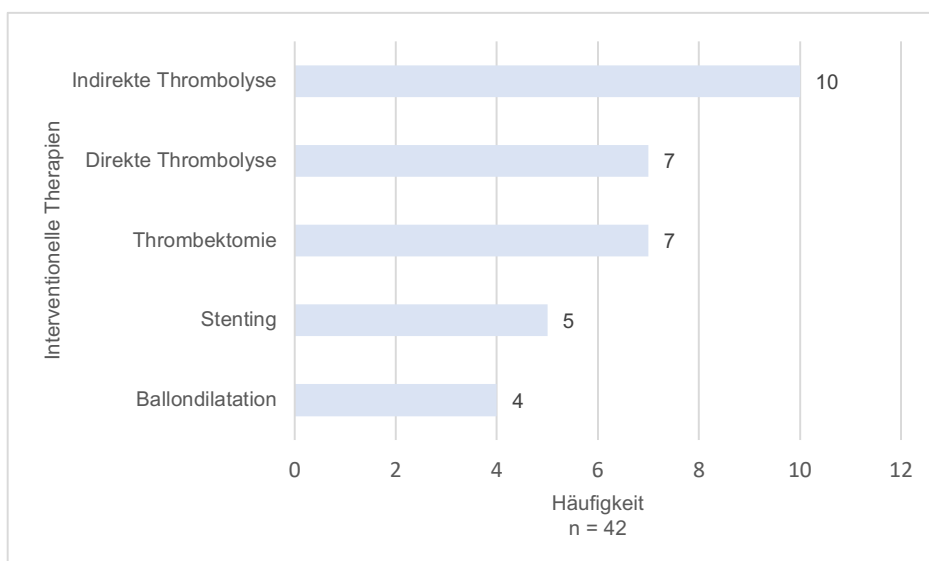


Abbildung 18 Interventionelle Therapien

4.2.7.2.1. Indirekte Thrombolyse

Dabei stellte die indirekte Thrombolyse mit zehn Fällen (24%) die am häufigsten angewendete interventionelle Methode dar (Abbildung 18). Bei sieben der zehn Patienten (70%) wurde ein interventioneller Eingriff durchgeführt. Drei Patienten (30%) wurden durch zwei Interventionen therapeutisch versorgt, wobei der zeitliche Abstand zwischen diesen Interventionen ein Tag, vier Tage beziehungsweise acht Tage betrug. Zwei der zehn Patienten (20%), die eine

indirekte Thrombolyse erhielten, verstarben. Einer dieser Patienten erhielt eine Intervention, der andere Patient wurde durch zwei Interventionen versorgt.

4.2.7.2.2. Thrombektomie

Sieben der 42 Patienten (17%) erhielten eine interventionelle Thrombektomie. Bei fünf dieser Patienten (71%) wurde einmal eine interventionelle Thrombektomie durchgeführt, bei einem Patienten (14%) wurden zwei interventionelle Maßnahmen angewendet und ein Patient (14%) unterzog sich drei der beschriebenen Interventionen. Die zeitlichen Abstände zwischen den einzelnen Interventionen betragen zwei beziehungsweise drei Tage. Zwei der sieben Patienten (29%), die eine Thrombektomie erhielten, verstarben. Beide Patienten wurden durch einen Interventionsanlauf versorgt.

4.2.7.2.3. Direkte Thrombolyse

Sieben der 42 Patienten (17%) erhielten eine direkte Thrombolyse. Bei vier dieser Patienten (57%) wurde die direkte Thrombolyse einmal durchgeführt, bei zwei Patienten (29%) zweimal und bei einem Patienten (14%) dreimal. Die Zeitperiode zwischen den einzelnen Interventionen betrug ein Tag, zwei Tage und vier Tage. Zwei der sieben Patienten (29%), die eine direkte Thrombolyse erhielten, verstarben. Einer dieser Patienten erhielt eine Intervention, der andere Patient wurde durch zwei Interventionen versorgt.

4.2.7.2.4. Stenting

Fünf der 42 Patienten (12%) erhielten in zeitlichem Zusammenhang mit der Mesenterialvenenthrombose Stents in abdominelle Venen. Abbildung 19 zeigt die Lokalisationen der Stents in den abdominellen Venen. In drei der fünf Fälle (60%) zeigte sich eine Stent-Thrombose, in zwei der drei Fälle (67%) erfolgte eine Rekanalisation des Stents.

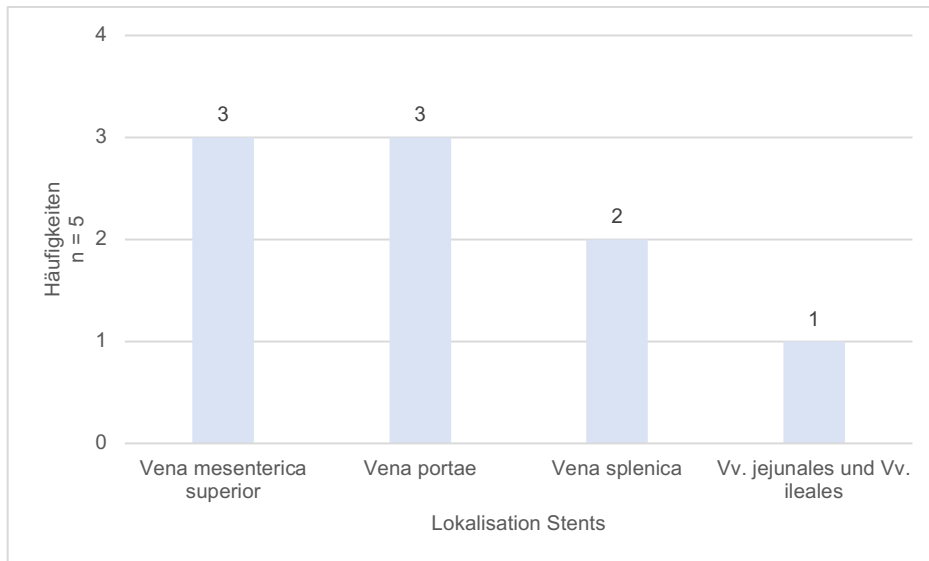


Abbildung 19 Lokalisation von Stents in abdominellen Venen

4.2.7.2.5. Ballondilatation

Eine Ballondilatation wurde bei vier Patienten (10%) durchgeführt, davon unterzogen sich zwei Patienten einer Intervention. Zwei Patienten durchliefen jeweils zwei Interventionen, wobei die Zeitspanne zwischen diesen Maßnahmen drei beziehungsweise 632 Tage betrug.

4.2.7.3. Operative Therapie

4.2.7.3.1. Darmresektion

In 14 der 42 Fälle (33%) wurde eine Darmresektion durchgeführt. Der Umfang dieser chirurgischen Eingriffe ist in Abbildung 20 dargestellt.

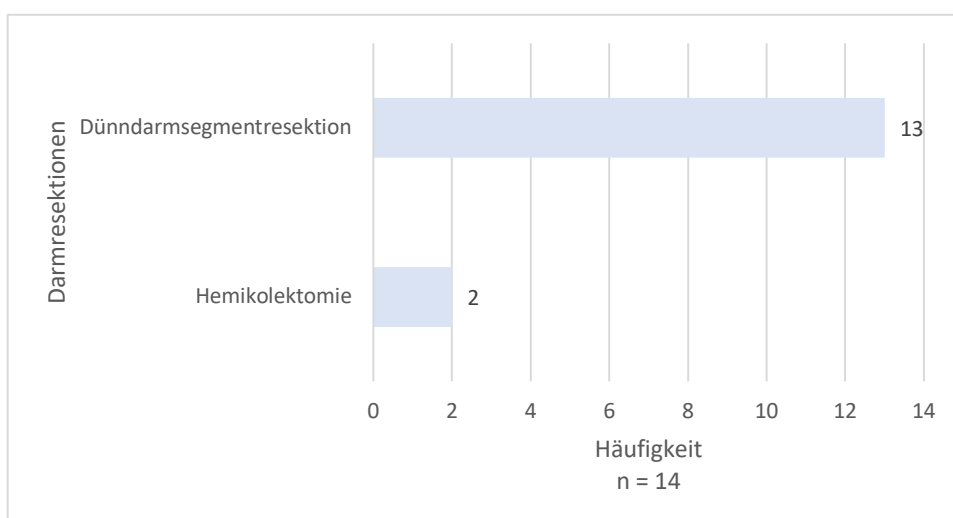


Abbildung 20 Darmsegmentresektionen

Abbildung 21 zeigt die Zeitperiode zwischen Diagnose der Mesenterialvenenthrombose bis zur operativen Darmresektion in Tagen. Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p = 0,0048$ zeigte sich die Variable „Zeit von Diagnose bis Darmsegmentresektion in Tagen“ statistisch signifikant. Zwei der 14 Patienten (14%) verstarben, wobei diese ein Tag beziehungsweise zwei Tage nach Diagnose der akuten Mesenterialvenenthrombose eine Darmresektion erhielten.

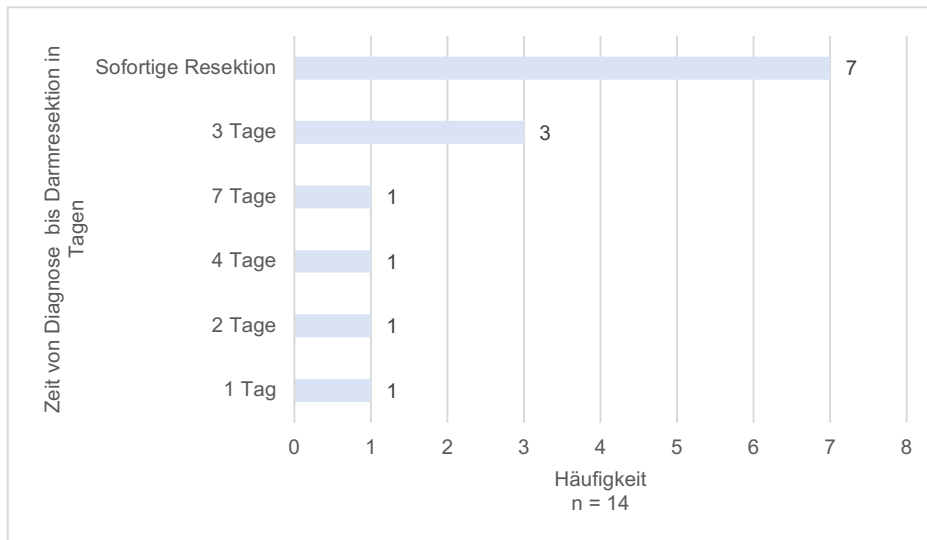


Abbildung 21 Zeit von Diagnose bis Darmresektion in Tagen

4.2.7.3.2. Thrombektomie

Drei der 42 Patienten (7%) erhielten eine chirurgische Thrombektomie. Einer dieser drei Patienten verstarb.

4.2.7.3.3. Angewandte Therapiestrategien bei verstorbenen Patienten

Tabelle 4 Angewandte Therapiestrategien bei verstorbenen Patienten

	Patient 1	Patienten 2	Patienten 3	Patienten 4
Zeit von Diagnose der SMVT, PVT und SVT bis Tod in Monaten	2	≤ 1	≤ 1	5
Von Thrombosen betroffene abdominelle Venen	SMVT, PVT, SVT	SMVT, PVT, SVT	SMVT, PVT, SVT	SMVT, PVT, SVT

Indirekte Thrombolyse	nein	ja	ja	nein
Anzahl indirekte Thrombolyse	nein	1	2	nein
Zeit zwischen indirekten Thrombolyse in Tagen	-	-	4	-
Zeit von Diagnose bis indirekte Thrombolyse in Monaten	-	Innerhalb eines Monats	Innerhalb eines Monats	-
Direkte Thrombolyse	nein	ja	ja	nein
Anzahl direkte Thrombolyse	-	1	2	-
Zeit zwischen direkten Thrombolyse in Tagen	-	-	4	-
Zeit von Diagnose bis direkte Thrombolyse in Monaten	-	≤ 1	≤ 1	-
Interventionelle Thrombektomie	nein	ja	ja	nein
Anzahl interventionelle Thrombektomien	-	1	1	-
Zeit von Diagnose bis interventionelle Thrombektomie in Monaten	-	≤ 1	≤ 1	-
Interventionelle Ballondilatation	nein	nein	nein	nein
Chirurgische Thrombektomie	nein	ja	nein	nein

Anzahl chirurgischer Thrombektomien	-	1	-	-
Zeit von Diagnose bis chirurgische Thrombektomie in Monaten	-	≤ 1	-	-
Darmresektion	nein	ja	ja	nein
Dünndarmresektion	nein	ja	ja	nein
Hemikolektomie	nein	ja	nein	nein
Anzahl Darmresektionen	-	3	1	-
Länge Darmresektionen	-	Dünndarmresektion über 220cm	Keine Angaben	-
Zeit von Diagnose bis Darmresektion in Monaten	-	1	≤ 1	-
Sofortige konservative Therapie	ja	ja	ja	ja
Konservative Langzeittherapie	nein	nein	nein	ja
TIPS	nein	ja	ja	nein
Zeit von Diagnose bis TIPS-Anlage in Monaten	-	≤ 1	≤ 1	-
TIPS-Anlage während SMVT	-	ja	ja	-
Stents in portomesenterische Venen	nein	nein	nein	nein

4.2.8. Blutprodukte

Fünfzehn Patienten (36%) erhielten Blutprodukte, darunter Erythrozytenkonzentrate (EK), gefrorenes Frischplasma (GFP) und Thrombozytenkonzentrate (TK) (Abbildung 22).

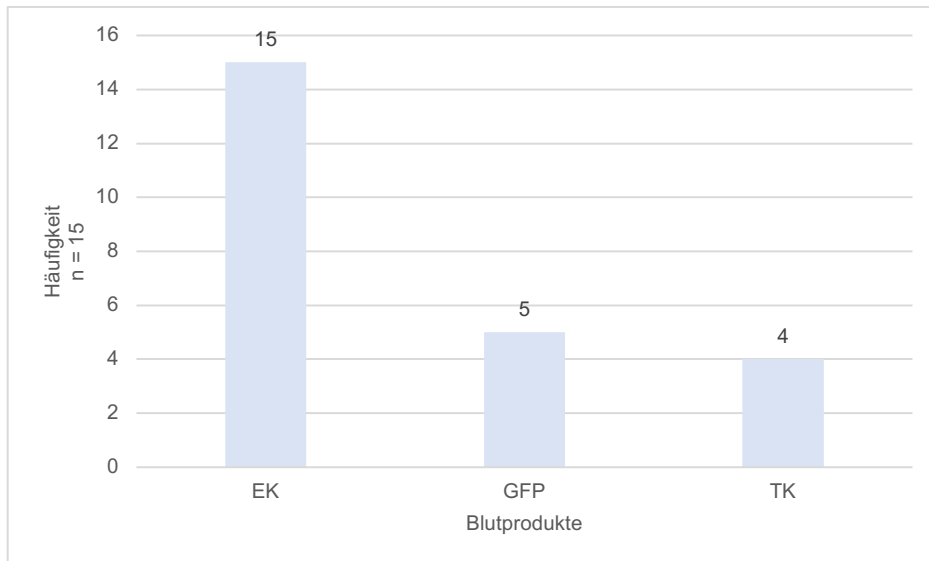


Abbildung 22 Verabreichte Blutprodukte

Alle verstorbenen Patienten erhielten Blutprodukte (Abbildung 23).

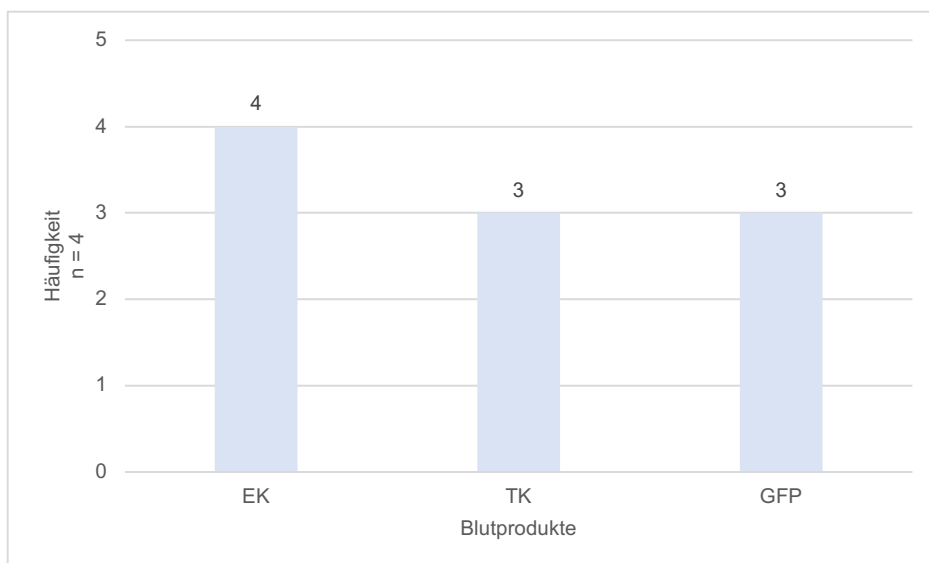


Abbildung 23 Verabreichte Blutprodukte an verstorbene Patienten

Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p = 0,012$ waren die Variable „Blutprodukte“ sowie folgende Unterpunkte statistisch signifikant:

- Erythrozytenkonzentrate ($p = 0,012$)
- Thrombozytenkonzentrate ($p = 0,001$)
- Gefrorenes Frischplasma ($p = 0,003$)

4.2.9. Komplikationen

4.2.9.1. Rethrombose

Bei vier Patienten (10%) konnte eine portosystemische Rethrombose festgestellt werden, einer der Patienten verstarb. Einer dieser vier Patienten entwickelte erneut eine Rethrombose.

4.2.9.2. Heparin-induzierte Thrombozytopenie Typ 2

Bei drei der 42 Patienten (7%) konnte eine heparin-induzierte Thrombozytopenie Typ 2 festgestellt werden, einer der Patienten (33%) verstarb.

4.2.9.3. Blutungskomplikationen

Fünfundzwanzig Patienten (60%) erlitten Blutungskomplikationen, vier dieser 25 Patienten (16%) verstarben im weiteren Verlauf.

4.2.10. Follow-Up

4.2.10.1. Patientenkollektiv Follow-Up

Siebenundzwanzig der 42 Patienten (64%) konnten im Rahmen des Follow-Up's kontaktiert werden, sechs der Patienten (14%) wollten jedoch nicht an der telefonisch geführten Umfrage teilnehmen, sodass die Daten von 21 Patienten (50%) in das Follow-Up einfließen. Fünfzehn der 42 Patienten (36%) konnten nicht telefonisch kontaktiert werden, da vier Patienten bereits verstorben waren, bei einer Person keine gültigen Kontaktdaten vorlagen und zehn Patienten wiederholt nicht erreichbar waren.

4.2.10.2. Zeit von Diagnose bis Follow-Up in Monaten

Die Zeit von Diagnose bis Follow-Up lag zwischen 96 -168 Monaten, die mittlere Dauer betrug 67 Monate.

4.2.10.3. Subjektives Gesundheitsempfinden

Tabelle 5 und Tabelle 6 stellen das subjektive Gesundheitsempfinden der 21 Patienten im zeitlichen Zusammenhang zur Mesenterialvenenthrombose sowie zum Zeitpunkt des Follow-Up-Interviews dar.

Tabelle 5 Subjektives Gesundheitsempfinden zum Zeitpunkt der akuten Mesenterialvenenthrombose

Subjektives Gesundheitsempfinden zum Zeitpunkt der Mesenterialvenenthrombose	n
Sehr gut, ich habe kaum Symptome verspürt.	2
Gut, ich habe leichte Symptome verspürt.	1
Schlecht, ich fühlte mich krank.	1
Sehr schlecht, ich fühlte mich sehr krank.	17

Tabelle 6 Subjektives Gesundheitsempfinden zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage

Subjektives Gesundheitsempfinden zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage	n
Sehr gut, ich verspüre keine Symptome.	15
Gut, ich verspüre leichte Symptome.	4
Ich fühle mich weder gut noch schlecht.	2

4.2.10.4. Symptomstatus

Abbildung 24 zeigt das Auftreten der Symptome in zeitlichem Zusammenhang mit akuter Thrombose der Vena mesenterica superior, während Abbildung 25 das Auftreten der Symptome zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage darstellt.

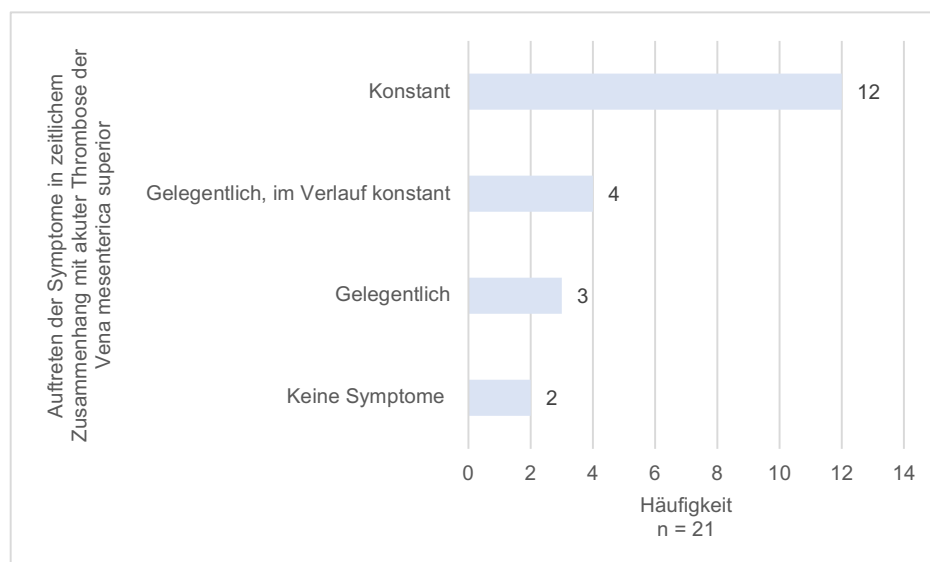


Abbildung 24 Auftreten der Symptome in zeitlichem Zusammenhang mit akuter Thrombose der Vena mesenterica superior

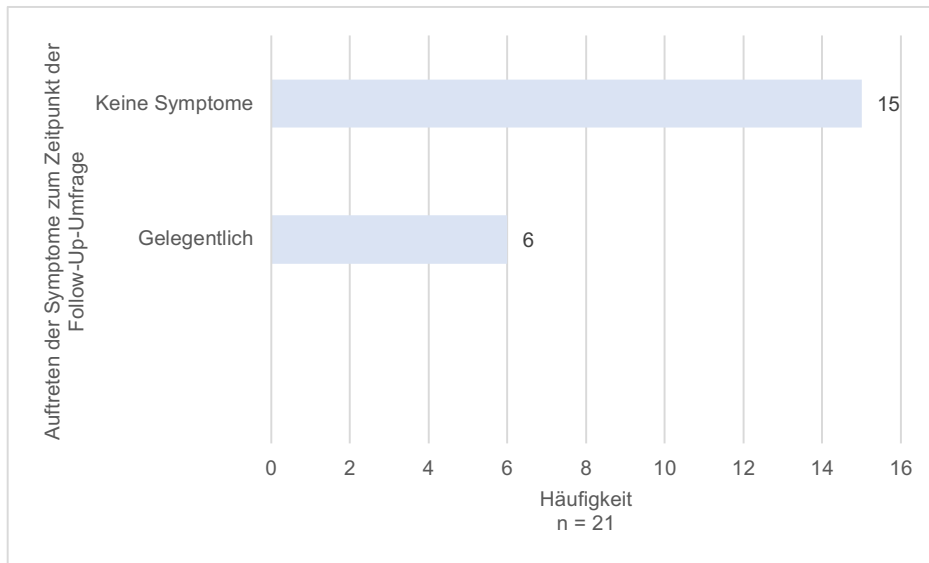


Abbildung 25 Auftreten der Symptome zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage

Aus Abbildung 26 gehen die Symptome hervor, die die Patienten zum Zeitpunkt des Follow-Up-Interviews beschrieben.

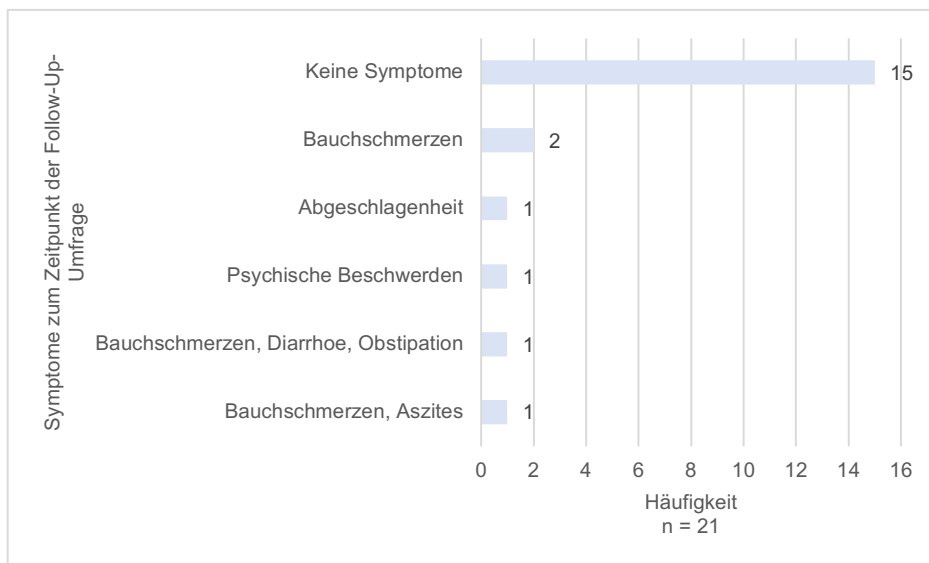


Abbildung 26 Symptome zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage

4.2.10.5. Nachsorgeuntersuchungen

Tabelle 7 Nachsorgeuntersuchungen

Nachsorgeuntersuchungen	n
Ja, ich gehe regelmäßig zu Nachsorgeuntersuchungen.	15
Ja, ich gehe von Zeit zu Zeit zu Nachsorgeuntersuchungen.	3
Nein, ich nehme keine Nachsorgeuntersuchungen wahr.	3

4.2.10.6. Antikoagulation zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage

Abbildung 27 stellt die Häufigkeit der eingenommenen Antikoagulantien zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage dar.

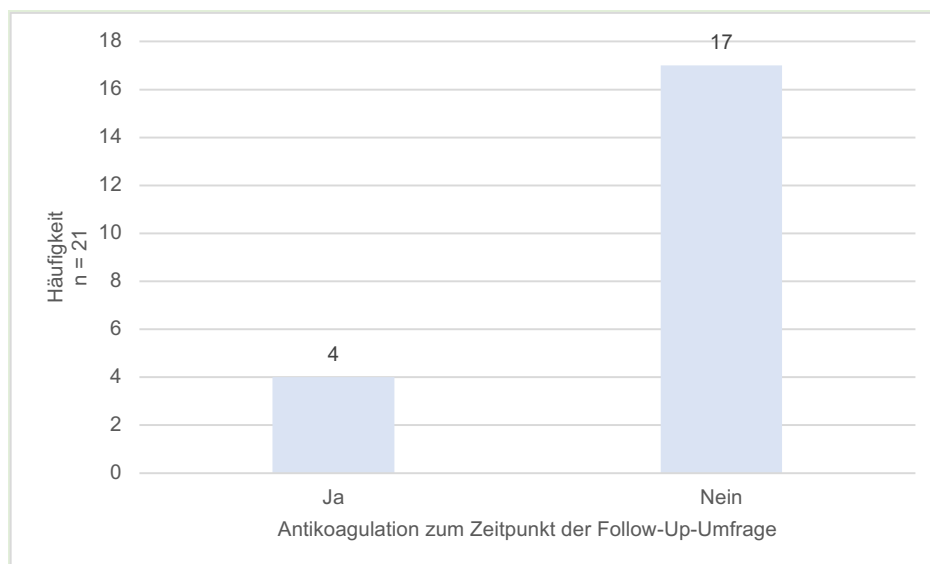


Abbildung 27 Antikoagulation zum Zeitpunkt der Follow-Up-Umfrage

4.2.10.7. Anschlussheilbehandlung

Abbildung 28 beschreibt die Anzahl der Patienten, die nach Entlassung eine Anschlussheilbehandlung in Anspruch nahmen.

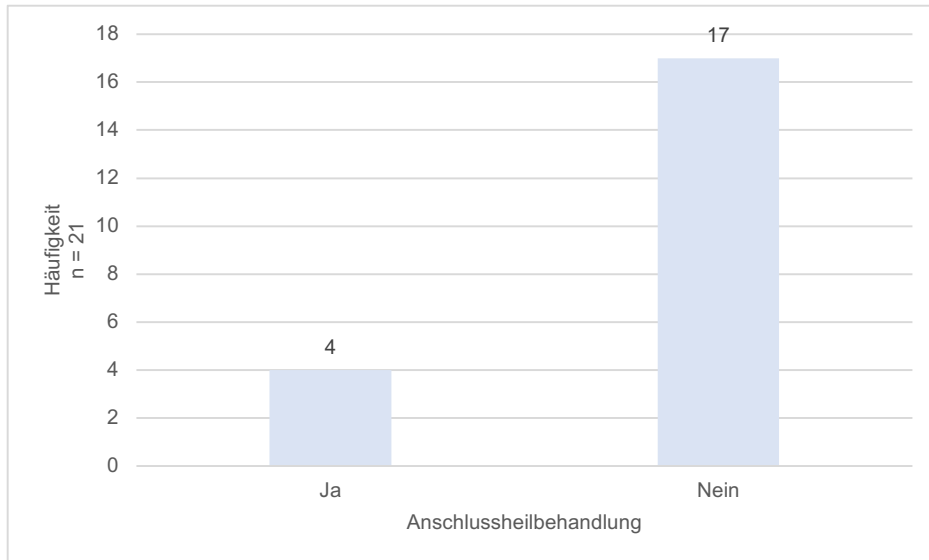


Abbildung 28 Anschlussheilbehandlung

5. Diskussion

5.1. Demografische Daten

5.1.1. Geschlechterverteilung

Das in der Universitätsmedizin Mainz untersuchte Patientenkollektiv, welches zwischen Januar 2008 und Januar 2019 an einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior behandelt wurde, umfasste insgesamt 42 Patienten. Davon waren 13 Individuen weiblichen und 29 männlichen Geschlechts. Damit überwog der Anteil der betroffenen Männer (69%) den Anteil der betroffenen Frauen (31%). Die Untersuchung von Zeng et al. (8) umfasste insgesamt 18 Patienten, davon waren 6 (33%) weiblich und 12 (67%) männlich (8). In eine von Sun et al. (29) durchgeführte Untersuchung wurden 58 Patienten eingeschlossen, 39 (67%) der 58 Patienten, waren männlich, 19 (33%) waren weiblich (29). Yanar et al. (34) analysierten ein 34-Patienten Kollektiv, welches sich aus 24 Männern (70%) und 10 Frauen (30%) zusammensetzte (34). Abu-Daff et al. (50) gaben ein Verhältnis von männlichen zu weiblichen Patienten im Verhältnis 3:1 an (50). Der Vergleich der Ergebnisse zwischen der vorliegenden Untersuchung und der Literatur zeigt, dass männliche Individuen häufiger von einem thrombotischen Verschluss der Vena mesenterica superior betroffen sind als weibliche Patienten.

5.1.2. Patientenalter

Das durchschnittliche Patientenalter des in der vorliegenden Arbeit untersuchten Kollektivs lag zum Zeitpunkt der Analyse bei 56 Jahren, die Altersverteilung lag zwischen 26 und 84 Jahren. Das Patientenkollektiv, welches von Zeng et al. (8) untersucht wurde, wies ein durchschnittliches Alter von 51 Jahren auf, die Altersspanne der Patienten erstreckte sich von 30 bis 72 Jahre (8). Die Analyse von Abu-Daff et al. (50) zeigte ein durchschnittliches Patientenalter von 54 Jahren, die Altersspanne lag zwischen 24 und 75 Jahren (50). Die Altersspanne der Patienten, die Yanar et al. (34) in ihre Untersuchung einschlossen, lag zwischen 18 und 76 Jahren (34). Die Patienten, die in die von Grisham et al. (28) durchgeführte Untersuchung aufgenommen wurden, wiesen ein durchschnittliches Alter von 52 Jahren auf (28). Durch den Literaturvergleich wird deutlich, dass sich eine Thrombose der mesenterialen Venen innerhalb einer großen Altersspanne manifestieren und vom frühen bis ins hohe Erwachsenenalter auftreten kann. Zu beachten ist, dass keine Patienten, die jünger als 18 Jahre alt waren, in die Untersuchung aufgenommen wurden und deshalb hierzu keine Daten verfügbar sind.

5.1.3. Mortalität

Die Mortalität im Patientenkollektiv der vorliegenden Betrachtung beträgt 10%, vier der 42 Patienten verstarben. Die verstorbenen Patienten wiesen Thrombosen in Vena mesenterica superior, Vena portae und Vena splenica auf. Zwei der vier Patienten verstarben innerhalb eines Monats nach Diagnosestellung, die 30-Tage-Mortalität, bezogen auf das Gesamtpatientenkollektiv, betrug 5%. Die Todesursache war in allen vier Fällen Multiorganversagen. Zeng et al. (8) beschrieben eine Mortalität von 6%, ein Patient ihres Kollektivs verstarb (8). Ursächlich hierfür war ein Darminfarkt mit konsekutiv septischem Schock (8). In der von Grisham et al. (28) durchgeführten Analyse betrug die Mortalität 9%, zwei der 23 Patienten verstarben (28). Diese beiden Patienten litten an einer isolierten Thrombose der Vena mesenterica superior (28). Sun et al. (29) bezifferten die 30-Tage-Mortalität mit 9%, fünf der insgesamt 58 Patienten verstarben innerhalb eines Monats (29). Yanar et al. (34) verzeichneten eine Mortalität von 8%, also drei von insgesamt 34 Patienten (34).

5.2. Klinische Daten

5.2.1. Thromboselokalisationen

Alle 42 Patienten, die einen Teil der vorliegenden Untersuchung darstellten, litten an einer Thrombose der Vena mesenterica superior. Bei 36 Patienten wurden zusätzlich Thrombosen in Vena portae hepatis, Vene splenica, Vena mesenterica inferior sowie Vena cava inferior festgestellt.

Tabelle 8 Anzahl betroffener Venen

Anzahl betroffener Venen	Häufigkeit (%)			
	Vorliegende Studie n = 42	Zeng et al. (8) n = 18	Sun et al. (29) n = 58	Yang et al. (58) n = 43
1-fach	6 (14%)	2 (11%)	12 (21%)	18 (42%)
2-fach	13 (31%)	10 (56%)	46 (79%)	20 (47%)
3-fach	18 (43%)	6 (33%)	-	5 (12%)
4-fach	5 (12%)	-	-	-

Tabelle 9 Betroffene Venen

Betroffene Venen	Häufigkeit (%)			
	Vorliegende Studie n = 42	Zeng et al. (8) n = 18	Sun et al. (29) n = 58	Cho et al. (30) n = 41
Vena mesenterica superior	42	18	58	41
Vena mesenterica inferior	6 (14%)	-	-	2 (5%)
Vena portae hepatis	35 (83%)	16 (89%)	46 (79%)	16 (39%)
Vena splenica	22 (52%)	6 (33%)	-	10 (24%)
Vena cava inferior	1 (2%)	-	-	-

5.2.2. Krankenhausaufenthaltsdauer

Die Zeitspanne des Krankenhausaufenthaltes der vorliegenden Untersuchung lag zwischen sieben und 78 Tagen. Die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer betrug 27 Tage. Zeng et al. (8) beschrieben eine durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer von 16 Tagen (8), während Sun et al. (29) einen durchschnittlichen Krankenhausaufenthalt von 25 Tagen (29) feststellen konnten. Yanar et al. (34) hingegen beschrieben eine durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer von 13 Tagen, die Spanne lag zwischen sieben und 39 Tagen (34). Zeng et al. (8) sowie Yanar et al. (34) konnten, verglichen zu den Angaben aus der vorliegenden Analyse sowie zu den Ergebnissen der Untersuchung von Sun et al. (29), eine geringere durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer feststellen. Ursache hierfür könnte sein, dass Zeng et al. (8) sowie Yanar et al. (34) ihre Analyse über einen geringeren Zeitraum durchführten, nämlich über jeweils ein beziehungsweise drei Jahre. So könnten durch die Mesenterialvenenthrombose bedingte künftige Wiederaufnahmen nicht in die beiden genannten Untersuchungen eingeflossen sein. Verglichen hierzu erstreckte sich die vorliegende Untersuchung über einen Zeitraum von elf Jahren, die Untersuchung von Sun et al. (29) über eine Zeitspanne von knapp acht Jahren.

5.2.3. Ätiologie und Komorbiditäten

Die vorliegende Analyse zeigt, dass viele in die Untersuchung eingeschlossene Patienten weiter Komorbiditäten aufwiesen. In absteigender Häufigkeit ließen sich diese wie folgt

kategorisieren: 27 (64%) der 42 Patienten litten an entzündlichen Erkrankungen, 16 (38%) der 42 Patienten an chronischen Lebererkrankungen, 16 (38%) der 42 Patienten an hämatologischen Erkrankungen und ein Patient (2%) an einer onkologischen Erkrankung. Cho et al. (30) konnten ähnliche Ergebnisse beobachten, 27 Patienten (66%) litten an einer intraperitonealen entzündlichen Erkrankung und sieben Patienten (17%) an einer onkologischen Erkrankung, während die Ätiologie bei weiteren sieben Patienten (17%) ungeklärt blieb (30). Im Mainzer Patientenkollektiv erkrankten insgesamt 27 Patienten (64%) an entzündlichen Erkrankungen. Die am häufigsten aufgetretenen entzündlichen Erkrankungen stellten Peritonitis (n=9; 33%), Pankreatitis (n=6; 22%), Pneumonie (n=6; 22%) sowie Sepsis (n=6; 22%) dar. Sun et al. (29) konnten in ihrer Analyse feststellen, dass 19 Patienten (33%) an einer Peritonitis und neun Patienten (16%) an einer Sepsis litten (29), während Wang et al. (38) bei 50 Patienten (64%) eine Peritonitis feststellen konnten (38). Eine Vermutung, warum etwa doppelt so viele Patienten des Kollektivs von Wang et al. (38) eine Peritonitis aufwiesen, könnte sein, dass der Großteil des Patientenpools eine intestinale Nekrose aufwies, nämlich 58 (74%) von insgesamt 78 Patienten (38). Das Vorkommen einer intestinalen Nekrose innerhalb des Mainzer sowie des Kollektivs von Sun et al. (29) lässt sich aus den vorliegenden Daten nicht nachvollziehen. In der vorliegenden Untersuchung konnte zudem ermittelt werden, dass insgesamt 16 Patienten (38%) an einer chronischen Erkrankung der Leber litten, davon erkrankten zwölf Patienten (75%) an einer Steatosis hepatis, sieben Patienten (44%) an einer Leberzirrhose und zwei Patienten (13%) an einer Hepatitis B. Ebenso zeigten 25 der 42 Patienten (59,5%) Zeichen der portalen Hypertension. Sun et al. (29) konnten in dem von ihnen untersuchten Patientenkollektiv elf Patienten (19%) darstellen, die an einer Leberzirrhose/ portale Hypertension litten (29). In der Analyse von Yanar et al. (34) fanden sich vier Patienten (12%) mit Leberzirrhose/ portaler Hypertension (34). Wang et al. (38) konnten in ihrem Kollektiv chronische Lebererkrankungen bei sechs Patienten (8%) feststellen (38). Auch Abu-Daff et al. (50) beschrieben das Auftreten von Lebererkrankungen bei 21 von 31 Patienten (68%) (50), fünfzehn der 21 Patienten (71%) erkrankten an einer Leberzirrhose (50). Sechzehn der 42 Patienten (38%) der vorliegenden Untersuchung litten an einer hämatologischen Erkrankung. Die führenden hämatologischen Erkrankungen des Mainzer Kollektivs waren Prothrombin-Mutation (n=6; 38%), Faktor-V-Leiden-Mutation (n=6; 38%) und Antiphospholipid-Syndrom (n=5; 31%). Ein Antithrombin-III-Mangel sowie ein Protein-C-Mangel konnten nur bei einem Patienten (6%) nachgewiesen werden. Joh et al. (31) untersuchten ein sechs-Patienten-starkes Kollektiv (31). Drei Patienten (50%) litten an einem Antithrombin-III-Mangel, einer der drei Patienten (17%) litt zusätzlich an einem kombinierten Protein-C- und-S-Mangel (31). Auch in dem von Yanar et al. (34) untersuchten Patientenkollektiv fanden sich sieben (21%) von insgesamt 34 Individuen mit prothrombotischem Status (34). Sechs Patienten (86%) erkrankten an einem kombinierten

Protein-C- und-S-Mangel, während zwei der sechs Patienten (29%) zusätzlich einen Antithrombin-III-Mangel aufwiesen, eine Person (14%) litt an einer Faktor-V-Leiden-Mutation (34). Auch Wang et al. (37) konnten feststellen, dass vier (33%) der zwölf Studienteilnehmer an einer hämatologischen Erkrankung litten (37). Zwei Patienten (50%) litten an einem Protein-S-Mangel, ein Patient (25%) an einem Protein-C-Mangel und eine Person (25%) an Antiphospholipid-Syndrom (37). Kombiniertes Protein-C- und-S-Mangel sowie isolierter Protein-S-Mangel traten im Mainzer Patientenkollektiv nicht auf. In der vorliegenden Untersuchung zeigte sich ein Patient (2%), der zusätzlich an einer onkologischen Erkrankung in Form eines Pankreaskarzinoms litt. Cho et al. (30) konnten bei sieben Patienten (17%) onkologische Komorbiditäten feststellen, drei Patienten litten an einer onkologischen Erkrankung des Magens, drei weitere Patienten an einer onkologischen Erkrankung des Darmes und ein Patient erkrankte an einem hepatozellulären Karzinom (30). Yanar et al. (34) beschrieben, dass innerhalb des von ihnen untersuchten Kollektivs zwei Patienten (6%) an einer onkologischen Erkrankung litten, ein Patient erkrankte an Gallenblasenkrebs und ein Patient an Prostatakrebs (34). Auch in dem von Abu-Daff et al. (50) analysierten Kollektiv traten in fünf von 31 Fällen (16%) onkologische Erkrankungen auf (50), zwei der fünf Patienten erkrankten an einem hepatozellulären Karzinom, jeweils ein Patient erkrankte an Prostata-, Pankreas-, und Kolonkarzinom (50). Aus dem Literaturvergleich wird deutlich, dass Malignome des Abdomens vorherrschten.

5.2.3.1. Kardiovaskuläre Risikofaktoren

Tabelle 10 gibt einen Überblick über kardiovaskuläre Risikofaktoren im Vergleich.

Tabelle 10 Kardiovaskuläre Risikofaktoren im Vergleich

Kardiovaskuläre Risikofaktoren	Häufigkeit (%)				
	Vorliegende Studie n = 42	Sun et al. (29) n = 58	Cho et al. (30) n = 41	Wang et al. (38) n = 78	Yang et al. (58) n = 43
Arterielle Hypertonie	11 (26%)	6 (10%)	8 (20%)	18 (23%)	9 (21%)
Diabetes mellitus	8 (19%)	2 (3%)	7 (17%)	20 (26%)	7 (16%)
Positive Raucheranamnese	19 (45%)	13 (22%)	17(42%)	54 (69%)	13 (30%)
Positive Alkoholanamnese	16 (38%)	7 (12%)	-	44 (56%)	8 (19%)

5.2.3.2. Hormontherapie

Ein weiterer und in der Literatur häufig erwähnter Faktor, der die Entstehung von Thrombosen begünstigen kann, stellt die Einnahme von Hormonpräparaten dar (5, 27, 49, 50, 58). Dies bestätigen auch die Ergebnisse der vorliegenden Analyse. Drei der insgesamt 13 weiblichen Patienten (23%) nahmen Präparate zur oralen Kontrazeption ein, zwei (15%) erhielten im Rahmen des Klimakteriums Hormonpräparate. Gemessen am Gesamtpatientenkollektiv nahmen 7% der Patienten orale Kontrazeptiva ein. Yang et al. (58) beschrieben in ihrer Analyse eine Nutzung oraler Kontrazeptiva bei drei Patientinnen (7%).

5.2.3.3. Mesenterialvenenthrombose nach chirurgischen und interventionellen Maßnahmen

Die vorliegende Analyse konnte zeigen, dass sich einige Patienten, die an einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior erkrankten, im Vorfeld der Erkrankung chirurgischen sowie interventionellen Verfahren des Abdomens unterzogen. So wurden bei sieben Patienten (17%) vor Diagnose der Mesenterialvenenthrombose abdominalchirurgische Eingriffe durchgeführt, bei zwei Patienten (5%) kam es postinterventionell zu einer Mesenterialvenenthrombose. Sun et al. (29) stellten dar, dass neun Patienten (16%) in ihrer Vorgeschichte abdominelle Operationen erfuhren (29). Auch Abu-Daff et al. (50) konnten feststellen, dass sich zehn von insgesamt 31 Patienten (32%) einer abdominalen Operation vor dem Auftreten der Mesenterialvenenthrombose unterzogen (50). Auch Alnahhal et al. (51) beschrieben abdominelle chirurgische Eingriffe als Risikofaktor für das Auftreten von Thrombosen der Vena mesenterica superior, elf von 24 Patienten (46%), die untersucht wurden, waren betroffen (51).

5.2.3.3.1. Splenektomie

Sieben der 42 Patienten (17%) der vorliegenden Untersuchung erhielten eine Splenektomie. Bei drei dieser sieben Patienten (43%) traten viszeralvenöse Thrombosen nach erfolgter Splenektomie auf, wohingegen bei vier der sieben Patienten (57%) eine Splenektomie in zeitlichem Zusammenhang zu den beschriebenen venösen abdominalen Thrombosen auftrat. Auch Abu-Daff et al. (50) konnten in ihrer Untersuchung feststellen, dass sich sechs von insgesamt 31 Patienten (19%) vor der Diagnose einer akuten Mesenterialvenenthrombose einer Splenektomie unterzogen (50). Auch Yang et al. (58) konnten 19 Patienten (45%) detektieren, die in ihrer medizinischen Vorgeschichte eine Splenektomie erhielten (58).

5.2.4. Klinische und laborchemische Veränderungen

Die akute Mesenterialvenenthrombose zeichnet sich durch eine diffuse, vielfältige klinische Symptomatik aus (3, 6-8, 10, 11-13). Dies spiegelt sich auch im Vergleich zwischen den

Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung und den Ergebnissen aus der Literatur wider, wie aus Tabelle 11 ersichtlich wird.

Tabelle 11 Klinische Veränderungen

Klinische Veränderungen	Häufigkeit (%)				
	Vorliegende Studie n = 42	Sun et al. (29) n = 58	Joh et al. (31) n = 6	Wang et al. (37) n = 12	Abu-Daff et al. (50) n = 31
Bauchschmerzen	42	53 (91%)	6	12	31
Fieber	4 (10%)	-	-	2 (17%)	1 (3%)
Abwehrspannung	11 (26%)	-	3 (50%)	-	-
Übelkeit	16 (38%)	28 (48%)	-	8 (67%)	-
Erbrechen	20 (48%)	28 (48%)	-	4 (33%)	24 (77%)
Hämatochezie	6 (14%)	12 (21%)	-	-	-
Diarrhoe	15 (36%)	-	-	1 (8%)	5 (16%)
Meläna	2 (5%)	-	-	3 (25%)	-
Obstipation	3 (7%)	-	-	-	13 (42%)

Die häufigste in der vorliegenden Analyse vorkommende klinische Auffälligkeit neben Bauchschmerzen (n = 42) und Emesis (n = 20; 48%) war das Auftreten einer Leukozytose (n = 36; 86%). Wang et al. (37) konnten, in ihrem aus insgesamt 12 Patienten bestehenden Kollektiv, 4 Patienten (33%) mit einer Leukozytose ermitteln (37). Auch in dem von Alnahhal et al. (51) untersuchten Kollektiv konnte bei drei von 24 Patienten (13%) eine Leukozytose festgestellt werden (51). Al-Thani et al. (53) beschrieben eine Leukozytose bei 31 (89%) der insgesamt 35 Patienten (53). Die hier beschriebene Varianz an Leukozytose-Werten unterstreicht die in der Literatur beschriebene große Symptomvielfalt (3, 6-8, 10, 11-13, 54).

5.2.4.1. Zeitintervall zwischen Symptombeginn und Diagnose beziehungsweise Krankenhausaufnahme

Das Zeitintervall zwischen Symptombeginn und Diagnose beziehungsweise Krankenhausaufnahme belief sich bei mehr als der Hälfte der Patienten, genauer bei 23 der 42 Patienten (55%), die in die vorliegende Analyse eingeschlossen wurden, auf sieben Tage oder weniger. Insgesamt gab es neun Patienten, die innerhalb eines Tages symptomatisch wurden und drei Patienten, die innerhalb von zwei Tagen Symptome aufwiesen. Drei der vier verstorbenen Patientinnen wurden innerhalb eines Tages symptomatisch, bei einer der vier verstorbenen Patientinnen bestanden die Symptome laut Dokumentation in den Patientenakten „seit Monaten“. Bei zwölf Patienten (29%) lag der Zeitraum zwischen acht und 29 Tagen, bei sieben Patienten (17%) betrug das Zeitfenster 30 Tage oder mehr. Die Analyse von Sun et al. (29) konnte zeigen, dass die Zeitspanne zwischen Auftreten der Symptome und Krankenhausaufnahme zwischen vier und 13 Tagen lang war (29), während in der von Wang et al. (37) durchgeführten Untersuchung die Symptome zwischen zwei und 16 Tagen andauerten (37). Abu-Daff et al. (50) beschrieben eine Symptombdauer von durchschnittlich zwölf Tagen, mit einer Zeitspanne von einem bis 40 Tagen (50). Yang et al. (58) konnten feststellen, dass durchschnittlich fünf Tage zwischen Symptombeginn und Krankenhausaufnahme verstrichen (58). Eine mögliche Ursache für die Variabilität der beschriebenen Zeitspannen zwischen Symptombeginn und Diagnose beziehungsweise Krankenhausaufnahme könnte dem vielfältigen Symptomcharakter, einer variablen Symptomintensität sowie einer patientenindividuellen Leidensschwelle geschuldet sein, was zur Folge hatte, dass Patienten zu unterschiedlichen Zeitpunkten medizinische Hilfe in Anspruch nahmen.

5.2.5. Diagnostik

Patienten, die an einer mesenterialen Ischämie leiden, weisen häufig unspezifische anamnestische und klinische Befunde auf (15, 16). Diese Heterogenität wird auch durch den Vergleich zwischen den Ergebnissen der vorliegenden Analyse und der Literatur in Tabelle 11 „Klinische Veränderungen“ in Kapitel 5.2.4. deutlich. Bisher gibt es keine offiziell empfohlenen Standardverfahren, um eine akute Thrombose viszeraler Venen nachzuweisen (40). Sonografie und Computertomografie stellen jedoch dafür geeignete zuverlässige diagnostische Instrumente dar (45). Auch Makoto et al. (12), Abu-Daff et al. (50) sowie Yang et al. (58) nutzen Sonografie und Computertomografie zur Diagnose portomesenterischer Thrombosen (12, 50, 58). Beide Verfahren wurden auch zur Diagnose viszeralvenöser Thrombosen im Patientenkollektiv der vorliegenden Analyse angewandt. Vierunddreißig der insgesamt 42 Patienten (81%) wurden sonografiert. Dabei wurden folgende Befunde erhoben: Aszites, kavernöse Transformation, Darmwandödeme beziehungsweise

Darmwandverdickung sowie dilatierte Darmschlingen. Einige dieser Untersuchungsergebnisse wurden auch in der Literatur beschrieben (15). Zudem wurde bei allen 42 Patienten eine Computertomografie gemacht. Hierbei wurden, wie Kapitel 4.2.6.2 zu entnehmen, zahlreiche Auffälligkeiten entdeckt, die sich teilweise ebenso in der Literatur wiederfanden (40). In der nachfolgenden Tabelle 12 werden Computertomografie-Befunde der vorliegenden Analyse mit den Ergebnissen der Untersuchung von Wang et al. (38) verglichen.

Tabelle 12 Vergleich Computertomografie-Befunde

	Häufigkeit (%)	
	Vorliegende Untersuchung n = 42	Wang et al. (38) n = 78
Computertomografie erfolgt	42	78
Computertomografie- Befunde		
Aszites	32 (76%)	64 (82%)
Darmwandödeme beziehungsweise Darmwandverdickung	30 (71%)	48 (62%)
Dilatierte Darmschlingen	5 (12%)	44 (56%)

5.2.6. Therapie

Bisher gibt es keinen offiziell verifizierten Leitfaden in Bezug auf Therapiestrategien bei akuten Mesenterialvenenthrombosen (43). Ursächlich hierfür ist das seltene Vorkommen des Krankheitsbildes und fehlende randomisierte kontrollierte Studien (43).

5.2.6.1. Konservative Therapie

Obwohl es keine offiziellen Therapieempfehlungen zur Behandlung einer akuten Mesenterialvenenthrombose gibt, besteht ein Übereinkommen darüber, dass die Hauptsäule in der Behandlung einer solchen abdominalen Thrombose die konservative Behandlung mittels Antikoagulantien sein sollte (29, 43). Empfohlen wird eine initiale Gabe von Heparin und im weiteren Verlauf eine Umstellung auf Vitamin-K-Antagonisten oder direkte orale Antikoagulantien (43). In der Untersuchung von Cho et al (30) wurden 33 der insgesamt 41 eingeschlossenen Patienten (81%) mit Heparin, Vitamin-K-Antagonisten sowie mit direkten oralen Antikoagulantien behandelt (30). Auch in der Analyse von Yanar et al. (34), Abu-Daff et al. (50) sowie Gertsch et al. (52) wurden alle Patienten unmittelbar nach Diagnosestellung mit

Heparin antikoaguliert und im weiteren Verlauf auf Vitamin-K-Antagonisten umgestellt (34, 50, 52). Dieses Vorgehen lässt sich auch durch die Untersuchung von Wang et al. (37) bestätigen. Alle Patienten wurden initial mit Heparin antikoaguliert und erhielten im Anschluss eine auf Vitamin-K-Antagonisten basierende Antikoagulation (37). Dies wird durch die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung unterstützt. Der überwiegende Anteil der betroffenen Patienten erhielt Antikoagulantien, 40 Patienten (95%) wurde unmittelbar nach Diagnosestellung eine antikoagulative Therapie verabreicht, darunter zählten auch die vier Verstorbenen. 32 Patienten (76%) wurde eine antikoagulative Langzeittherapie empfohlen. Bevorzugte Pharmaka waren hierbei in absteigender Reihenfolge Vitamin-K-Antagonisten, direkte orale Antikoagulantien, Thrombozytenaggregationshemmer sowie Pentasaccharide.

5.2.6.2. Interventionelle Therapie

Wang et al. (37) untersuchten ein Kollektiv bestehend aus zwölf Patienten, die an einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior erkrankten (37) und über einen transjugularen intrahepatischen Zugang behandelt wurden (37). Die Therapie setzte sich, neben konservativer Antikoagulation, aus Fragmentation des Thrombus mittels Pigtail-Katheter, lokaler Injektion eines thrombolytischen Pharmakons sowie manueller Aspirationsthrombektomie, gefolgt von kontinuierlicher Thrombolyse mittels eines in der Vena mesenterica superior einliegenden Katheters, zusammen (37). Auch Alnahhal et al. (51) behandelten 24 Patienten, die an einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior erkrankten (51). Initial erhielten alle Patienten eine antikoagulative Therapie, die mittels interventioneller perkutaner transhepatischer und/ oder transjugularer Verfahren ergänzt wurde (51). Die am häufigsten angewandte Methode stellte dabei die interventionelle Thrombektomie dar. Diese wurde bei zwölf Patienten (50%) durchgeführt (51), in neun der zwölf Fälle (75%) mit Hilfe eines pharmakomechanischen Systems, in drei Fällen (25%) mittels Aspirationsthrombektomie (51). In zehn Fällen (42%) erfolgte eine katheterbasierte Thrombolyse (51). Ebenso kamen bei neun Patienten (38%) Stents zum Einsatz, bei sechs Patienten (25%) wurde ein TIPS angelegt und bei vier der insgesamt 24 Patienten wurde eine Ballondilatation der betroffenen Venen vorgenommen (51). Kim et al. (62) untersuchten in ihrer Analyse elf Patienten, die an einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior erkrankten (62). Initial wurde allen Patienten Antikoagulantien verabreicht, im Verlauf wurde bei zehn der elf Patienten (91%) eine kathetergesteuerte Thrombolyse durchgeführt, zusätzlich erhielten sieben der elf Patienten (64%) eine interventionelle Thrombektomie (62). Beide Verfahren wurden mittels perkutanem-transhepatischem Zugang umgesetzt (62). Die in der Literatur beschriebenen interventionellen Verfahren konnten in der vorliegenden Untersuchung bestätigt werden. Zehn der 42 Patienten (24%) erhielten eine TIPS-Anlage in zeitlichem Zusammenhang zur Mesenterialvenenthrombose, sieben Patienten (17%) erhielten

eine interventionelle Thrombektomie beziehungsweise eine direkte Thrombolyse. Fünf der 42 Teilnehmer (12%) erhielten in zeitlichem Zusammenhang zur Mesenterialvenenthrombose Stents in viszerale Venen, während eine Ballondilatation bei vier Patienten (10%) durchgeführt wurde. Aus dem Literaturvergleich wird deutlich, dass die antikoagulative Therapiesäule, je nach individuellem Risikoprofil eines Patienten, um eine Vielzahl zusätzlicher interventioneller Therapiestrategien ergänzt werden kann.

5.2.6.3. Operative Therapie

5.2.6.3.1. Darmresektion

Cho et al. (30) konnten feststellen, dass vier Patienten (10%) eine Dünndarmresektion erhielten (30). Acht von insgesamt 34 Patienten (24%) die Yanar et al. (34) in ihre Analyse einschlossen, erhielten eine Dünndarmresektion (34). Auch in dem von Abu-Daff et al. (50) untersuchten Kollektiv unterzogen sich 24 von 31 Patienten (77%) einer Darmresektion, fünf dieser 24 Patienten (21%) erhielten eine Resektion des Kolons, die restlichen 19 Patienten (79%) eine Resektion des Dünndarms (50). Auch in der vorliegenden Analyse wurde bei insgesamt 14 Patienten (33%) eine Darmresektion durchgeführt, bei 13 dieser Patienten (93%) eine Dünndarmresektion, bei zwei dieser Patienten (14%) eine Dickdarmresektion.

Tabelle 13 Vergleich Dünndarmresektion

	Häufigkeit (%)	
	Vorliegende Untersuchung n=42	Cho et al. (30) n = 41
Durchgeführte Dünndarmresektionen bezogen auf Gesamtkollektiv	13 (31%)	4 (10%)
Durchgeführte Dünndarmresektionen	n =13 (100%)	n = 4 (100%)
Männliches Geschlecht	8 (62%)	4
Durchschnittliches Alter in Jahren	63	70
SMVT	13	4
PVT	8 (62%)	2 (50%)
SVT	6 (46%)	2 (50%)
IMVT	2 (15%)	-

5.2.7. Komplikationen

Anhand der Analyse der Mainzer Patientendaten konnte festgestellt werden, dass in einigen Fällen im Verlauf Komplikationen auftraten. Bei vier Patienten (10%) wurde eine portosystemische Rethrombose festgestellt, 25 Patienten (60%) erlitten Blutungskomplikationen. Die beschriebenen Komplikationen konnten auch in der Literatur beobachtet werden. Makoto et al. (12) beschrieben in deren Untersuchung zwölf Patienten, die an einer Thrombose der Vena mesenterica superior erkrankten, vier (33%) davon erlitten ein Rezidiv (12). Zeng et al. (8) konnten ähnliche Erfahrungen machen, alle 18 Patienten ihres Kollektivs erlitten Blutungskomplikationen (8). Auch im Patientenkollektiv von Yang et al. (58) traten Blutungskomplikationen auf. Diese wurden in größere Blutungskomplikationen, welche bei 5 der Patienten (12%) festgestellt werden konnten, sowie in kleinere Blutungskomplikationen, welche bei acht der Patienten (19%) auftraten, unterteilt (58).

6. Limitationen

In die vorliegende Untersuchung wurden nur Patienten mit vollständig dokumentierten und verfügbaren Daten aufgenommen. Daraus ergab sich, dass sich das aufgrund des seltenen Krankheitsbildes schon geringe Patientenkollektiv, nochmals auf 42 Patienten reduzierte, wodurch nur eine geringe Menge medizinischer Daten ausgewertet werden konnte. Wie Abschnitt 4.1.1 zu entnehmen, kann die Untersuchung ein heterogenes Patientenkollektiv vorweisen. Somit umfasst die Untersuchung zwar eine kleine Anzahl an Patienten, gibt jedoch einen umfassenden Überblick über das Gesamtpatientenkollektiv im Zeitraum zwischen Januar 2008 und Januar 2019. Für die vorliegende Studie wurde ein retrospektives Studiendesign gewählt, welches durch einen prospektiven Studienanteil ergänzt wurde. Vorteile des retrospektiven Studiendesigns sind ethische Unbedenklichkeit, minimaler finanzieller Aufwand, sowie das Vorliegen schon generierter und somit schnell verfügbare und verwertbarer Daten. Allerdings sind bei der Auswahl retrospektiver Studienmodelle einige Punkte zu beachten. So sind solche Studienvarianten hauptsächlich zum Generieren und Stärken von Hypothesen geeignet und können nur geringfügig anerkannte Beweise liefern, weshalb sie zum Erreichen des in der vorliegenden Arbeit gewünschten Zieles der „Optimierung der Patientenversorgung“ nur bedingt nutzbar sind. Ferner sind Kausalzusammenhänge zwischen zwei Variablen nicht eindeutig belegbar. So litten beispielsweise viele der untersuchten Patienten neben einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior an weiteren Komorbiditäten, welche oft in zeitlichem Zusammenhang zur Mesenterialvenenthrombose standen. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass diese Komorbiditäten als sogenannte Confounder agieren und Ergebnisse beeinflussen können. Zudem besteht bei retrospektiven Studien eine gewisse Fehleranfälligkeit. Ursache hierfür ist die Erfassung von Daten aus Dokumenten, die zum einen schon vor Jahren erstellt worden sein können und somit nicht nach aktuellem Stand der Wissenschaft und modernen Möglichkeiten generiert werden konnten. Zum anderen wurden die Daten mit einem nicht spezifisch auf die vorliegende Analyse abgestimmtem Fokus erhoben. Dies erschwerte eine präzise abgestimmte Datensammlung und wurde zudem durch fehlende, benötigte Daten für die Studie begleitet. Daraus resultierte eine Unvollständigkeit verschiedener Parameter der Datenbank und somit ein gewisser Verlust an potenziell auswertbaren Daten. Zudem wurden die Informationen in den meisten Fällen durch verschiedene Untersucher mit jeweils individuellen Untersuchungstechniken- und standards sowie unterschiedlichem Erfahrungs- und Ausbildungsgrad erhoben. Daraus lässt sich schließen, dass von der Richtigkeit der verwendeten Dokumente ausgegangen werden muss. Folglich besteht die Gefahr, dass verschiedene Inkorrektheiten in die Datenauswertung eingehen können. Auch der prospektive Studienteil umfasst verschiedene Vor- und Nachteile. Mithilfe der durchgeführten

Telefoninterviews konnten zum einen indirekt fehlende Informationen präziser vervollständigt werden, als dies mit schriftlichen Dokumenten der Fall gewesen wäre, jedoch zugleich unspezifischer, als es im Rahmen direkter Untersuchungen möglich gewesen wäre. Die Qualität der von den Probanden gemachten telefonischen Angaben ist an deren Erinnerungsvermögen gekoppelt. Daraus ergibt sich ebenso eine gewisse Fehleranfälligkeit, den sogenannten Recall Bias, da man auf das Erinnerungsvermögen der Patienten vertraut. Zum anderen konnten mithilfe eines standardisierten Fragebogens prospektive Daten gesammelt und in die Analyse eingebracht werden, was Vergleichbarkeit gewährleistet. Ein Qualitätsmerkmal der vorliegenden Studie stellt die Aufarbeitung der retrospektiven und prospektiven Daten durch eine Person dar. Dies garantiert eine Sicherstellung von Homogenität. Trotz der genannten Einschränkungen gibt die vorliegende Untersuchung einen umfassenden Überblick über das untersuchte Patientenkollektiv und die erfolgten Therapiestrategien bei akuten Thrombosen der Vena mesenterica superior.

7. Aussicht

Sollte an der bestehenden Analyse zukünftig angeknüpft werden, gäbe es verschiedene Möglichkeiten die oben genannten Einschränkungen zu optimieren. So wäre es eine Überlegung wert, ein prospektives Studienmodell zu wählen und beständige interdisziplinäre Mitwirkende festzulegen, um spezifische Fragestellungen gezielt zu bearbeiten, die Vollständigkeit der medizinischen Daten zu gewährleisten und eine gewisse Standardisierung zu ermöglichen. Zudem wäre es von Vorteil, eine größere Zahl an Patienten zu akquirieren, um eine umfassendere Ergebnismenge zu erhalten. Ebenso wäre es denkbar, die Ein- und Ausschlusskriterien zu konkretisieren, um ein spezifischeres Forschungsfeld zu schaffen und somit Confounder minimieren zu können.

8. Zusammenfassung

Einleitung: Die akute Mesenterialvenenthrombose ist eine seltene Erkrankung (6, 7, 10, 12), die mit einer niedrigen Inzidenz (6) und einer hohen Mortalität (6, 8, 12) einhergeht. Gründe hierfür sind unter anderem eine unspezifische Symptomatik (3, 6-8, 10, 11-13), eine geringe differentialdiagnostische Beachtung sowie Zeitverzögerung in Diagnostik (1, 2, 14) und Therapie (2). Akute Mesenterialvenenthrombosen sind in 5-10% der Fälle Ursache für die Entstehung einer akuten mesenterialen Ischämie (1, 3, 9, 24) und stellen die am seltensten vorkommende Ätiologie akuter intestinaler Durchblutungsstörungen dar (40). Die akute Mesenterialvenenthrombose hat die günstigste Prognose aller vier Verschlusstypen der mesenterialen Ischämie (18), jedoch liegt die Mortalität eines akuten Verlaufes dieses venösen thrombotischen Ereignisses zwischen 50 bis etwa 70% (15, 24). Es sollte deshalb eine zügige Diagnosestellung (6, 8, 11, 15) erfolgen und eine frühe Einleitung einer adäquaten Therapie (6, 8, 11) angestrebt werden, um das bestmögliche Outcome für betroffene Patienten erreichen zu können (6, 8, 11).

Methodik: Die Analyse basiert auf einer unizentrischen klinischen Untersuchung, die in einen retrospektiven und einen prospektiven Anteil untergliedert ist. Die beteiligten Patienten wurden in der Zeit zwischen Januar 2008 und Januar 2019 aufgrund einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior in der Klinik für Allgemein- Viszeral- und Transplantationsmedizin unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Hauke Lang sowie in der Klinik und Poliklinik für diagnostische und interventionelle Radiologie unter der Leitung von Prof. Dr. Christoph Düber der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz behandelt. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, das von einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior betroffene Patientenkollektiv darzustellen. Den Schwerpunkt der Übersicht stellen die angewandten Therapiestrategien sowie die Mortalität der betroffenen Patienten dar.

Ergebnisse: Die vorliegende Analyse schloss insgesamt 42 Patienten (100%) ein, 13 weibliche (31%) und 29 männliche (69%) Teilnehmer. Das Patientenalter lag durchschnittlich bei 56 Jahren. Vier der 42 Patienten (10%) verstarben, die 30-Tage-Mortalität betrug 5%. Alle Verstorbenen waren weiblichen Geschlechts, das durchschnittliche Alter betrug 57 Jahre. Alle Patienten (100%) wiesen eine akute Thrombose der Vena mesenterica superior auf, mit 83% kam eine zusätzliche Thrombose der Vena portae hepatis bei 35 Patienten am zweithäufigsten vor. Die am häufigsten vorkommende Thrombosekombination bestand mit 16 Fällen (38%) in einem gemeinsamen Auftreten von Thrombosen in Vena mesenterica superior, Vena portae hepatis sowie Vena splenica. Neben den venösen Thrombosen des Abdomens litten die Patienten, in absteigender Reihenfolge betrachtet, an folgenden Komorbiditäten: Entzündliche Erkrankungen (n = 27; 64%), chronische Erkrankungen der Leber (n = 16; 38%),

hämatologische Erkrankungen (n = 16; 38%) sowie onkologische Erkrankungen (n = 1; 2%). Führend waren dabei jeweils Peritonitis (n = 9; 33%), Steatosis hepatis (n = 12; 75%), Prothrombin- und Faktor-V-Leiden-Mutation (n = 6; 38%) sowie Pankreas-Karzinom (n = 1; 2%). Zudem konnten weitere Risikofaktoren wie Diabetes mellitus (n = 8; 19%), arterielle Hypertonie (n = 11; 26%), positive Raucheranamnese (n = 19; 45%), positive Alkoholanamnese (n = 16; 38%) sowie die Einnahme von Hormonpräparaten (n = 5; 12%) festgestellt werden. Ebenso konnte gezeigt werden, dass eine akute Thrombose der Vena mesenterica superior nach chirurgischen oder interventionellen Maßnahmen auftrat. Führend hierbei war die Durchführung einer Splenektomie bei drei Patienten (7%). Das Krankheitsbild ist geprägt von einer unspezifischen klinischen Symptomatik. Die dominierenden Symptome waren Bauchschmerzen (n = 100; 42%), Leukozytose (n = 36; 86%) sowie Emesis (n = 20; 48%). Das Zeitintervall zwischen Symptombeginn und Diagnose beziehungsweise Krankenhausaufnahme lag bei der Mehrzahl der Patienten bei sieben Tagen oder weniger (n = 23; 55%). Diagnostisches Mittel der Wahl war neben Sonografie (n = 34; 81%) die Durchführung einer Computertomografie (n = 42; 100%). Die häufigste pathologische Auffälligkeit, die in beiden bildgebenden Verfahren beobachtet werden konnte, war das Auftreten von Aszites (Sonografie: n = 15, 44%; Computertomografie: n = 32, 76%). Die angewandten therapeutischen Maßnahmen basierten auf interventionellen, operativen und konservativen Ansätzen. Die indirekte Thrombolyse stellte mit 24% (n = 10) das am häufigsten durchgeführte interventionelle Verfahren dar, während bei den operativen Verfahren die Darmresektion in 14 der 42 Fälle (33%) an der Spitze lag. Vierzig Patienten (95%) wurde unmittelbar nach Diagnose der Mesenterialvenenthrombose eine antikoagulative Therapie verabreicht, 39 Patienten (93%) erhielten Antikoagulantien als Langzeitmedikation. Komplikationen demaskierten sich in Form von Rethrombosen (n = 4; 10%), einer heparin-induzierten Thrombozytopenie Typ 2 (n = 3; 7%) sowie durch das Auftreten von Blutungskomplikationen (n = 25; 60%).

Schlussfolgerung: Die Prognose von Patienten, die an einer akuten Thrombose der Vena mesenterica superior leiden, ist abhängig von der ihr ursächlichen Grunderkrankung (4), zusätzlich bestehender Komorbiditäten (39) sowie von der Thromboselokalisation (39) und verbessert sich, je früher die Diagnose gestellt (6, 8, 11, 15) und je früher eine adäquate Therapie eingeleitet werden kann (6, 8, 11). Bisher gibt es keinen offiziell verifizierten Leitfaden in Bezug auf Therapiestrategien bei Mesenterialvenenthrombosen (43). Jedoch gibt es ein Übereinkommen darüber, dass die Hauptsäule in der Behandlung einer solchen abdominellen Thrombose die konservative Behandlung mittels Antikoagulantien sein sollte (29, 43) und, wie auch aus der vorliegenden Untersuchung ersichtlich wird, dem individuellen Patientenprofil entsprechend, durch interventionelle und/ oder chirurgische Interventionen ergänzt werden sollte.

9. Literaturverzeichnis

1. Luther B. L, Spiegelberg H.C. Gefäßerkrankungen des Dün- und Dickdarms. In: Erckenbrecht J. F, Jonas S, Hrsg. Viszeralmedizin: Interdisziplinäres Facharztwissen Gastroenterologie und Viszeralchirurgie [E-Book]. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2015: 368-371. DOI: 10.1007/978-3-642-14301-4.
2. Klar E, Rahmanian P. B, Bücken A, Hauenstein K, Jauch KW, Luther B. Acute mesenteric ischemia: a vascular emergency. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2012; 109(14): 249–56. DOI: 10.3238/arztebl.2012.0249.
3. Lock G. Akute mesenteriale Ischämie – Ätiologie und Risikofaktoren. *Chirurgische Gastroenterologie*. 2006; 22: 8-12. DOI: 10.1159/000091388.
4. Wolff M, Schepke M. Pfortadersystem: V. portae, V. mesenterica superior et inferior, V. lienalis. In: Luther B, Kröger K, Katoh M, Hrsg. *Kompaktwissen Gefäßmedizin: Gefäßchirurgie, Angiologie und endovaskuläre Medizin [E-Book]*. 3. Auflage. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag GmbH Deutschland; 2021: 427-442. DOI: 10.1007/978-3-662-61476-1.
5. Luther B. L. P. Intestinale Durchblutungsstörungen: Mesenterialinfarkt, Angina abdominalis, Therapieoptionen, Prognosen [E-Book]. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, Steinkopff; 2001. DOI: 10.1007/978-3-642-57620-1.
6. Lim K. H, Jang J, Yoon H. Y, Park J. Acute superior mesenteric vein thrombosis associated with abdominal trauma: A rare case report and literature review. *Medicine*. 2017; 96: 47. DOI: 10.1097/MD.00000000000008863.
7. Wassélius J, Sonesson B, Elf J, Ahlström M, Malina M, Dias N. Treatment of mesenteric vein thrombosis with transjugular mechanical thrombectomy and subsequent simultaneous arterial and venous thrombolysis. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*. 2014; 2(3): 320-323. DOI: 10.1016/j.jvsv.2013.09.003.
8. Zeng Q, Fu QN, Li FH, Wang XH, Liu H, Zhao Y. Early initiation of argatroban therapy in the management of acute superior mesenteric venous thrombosis. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2017; 13: 1526-1534. DOI: 10.3892/etm.2017.4103.

9. Kim HK, Chun J. M, Huh S. Anticoagulation and delayed bowel resection in the management of mesenteric venous thrombosis. *World Journal of Gastroenterology*. 2013; 19(30): 5025-5028. DOI: 10.3748/wjg.v19.i30.5025.
10. Jakob D, Heidtmann S. Akute Mesenterialvenenthrombose. *Swiss Medical Forum - Schweizerisches Medizin-Forum*. 2017; 17(23): 500-504.
11. Harnik I. G, Brandt L. J. Mesenteric venous thrombosis. *Vascular Medicine*. 2010; 15(5): 407-418. DOI: 10.1177/1358863X10379673.
12. Makoto I, Usui M, Wada H, Matsumoto T, Ohishi K, Shindo A, Yamashita Y, Nakatani K, Tamaki S, Tomimoto H, Isaji S. Congenital thrombophilia in patients with superior mesenteric venous thrombosis or portal vein thrombosis. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*. 2018; 24(7): 1117-1121. DOI: 10.1177/1076029618774146.
13. Park B. S, Park S, Jin K, Choi G, Park K. M, Jo K. M, Kim Y. W. Nephrotic syndrome complicated with portal, splenic and superior mesenteric vein thrombosis. *Kidney Research and Clinical Practice*. 2014; 33: 161-164. DOI: 10.1016/j.krcp.2014.07.001.
14. Kassahun W. T, Schulz T, Richter O, Hauss J. Unchanged high mortality rates from acute occlusive intestinal ischemia: six year review. *Langenbeck's Archives of Surgery*. 2008; 393: 163-171. DOI 10.1007/s00423-007-0263-5.
15. Schölmerich J, Herfarth C. Gefäßerkrankungen des Dünndarms und des Kolons. In: Siewert J. R, Rothmund M, Schumpelick V, Hrsg. *Praxis der Viszeralchirurgie: Gastroenterologische Chirurgie [E-Book]*. 3. Auflage. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag GmbH; 2011: 480-492.
16. Luther B, Debus ES. Mesenterialvenenthrombose [Internet]. August 2016 [zitiert am 05.09.2022]. URL: https://www.springermedizin.de/emedpedia/operative-und-interventionellegefassmedizin/mesenterialvenenthrombose?epediaDoi=10.1007%2F978-3-662-45856-3_95.
17. Wilk M. Anatomie und Physiologie des Gastrointestinaltraktes. In: Lüscher T, Steffel J, Hrsg. *Magen-Darm-Trakt [E-Book]*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2013: 3-22. DOI: 10.1007/978-3-642-29434-1.

18. Scheurlen M. Akute mesenteriale Ischämie [Internet]. Oktober 2018 [zitiert am 07.09.2022]. URL: https://www.springermedizin.de/emedpedia/dgim-innere-medizin/akute-mesenteriale-ischaemie?epediaDoi=10.1007%2F978-3-642-54676-1_291.
19. Hussein M. H, Alabdajabar M. S, Alfagyhn N, Badran M, Alamiri K. Splanchnic venous thrombosis in a nephrotic patient following COVID-19 infection: a case report. *BioMed Central Nephrology*. 2021; 22: 420. DOI: 10.1186/s12882-021-02643-0.
20. Fan B. E, Chang C. C. R, Teo C. H. Y, Yap E. S. COVID-19 coagulopathy with superior mesenteric vein thrombosis complicated by an ischaemic bowel. *Hamostaseologie*. 2020; 40(05): 592-593. DOI: 10.1055/a-1232-7446.
21. Amaravathi U, Balamurugan N, Pillai V. M, Ayyan S. M. Superior mesenteric arterial and venous thrombosis in COVID-19. *The Journal of Emergency Medicine*. 2021; 60(5): 103-107. DOI: 10.1016/j.jemermed.2020.12.016.
22. Abeysekera K. W, Karteszi H, Clark A, Gordon F, H. Spontaneous portomesenteric thrombosis in a non-cirrhotic patient with SARS-CoV-2 infection. *British Medical Journal Case Reports*. 2020; 13:e238906. DOI: 10.1136/bcr-2020-238906.
23. Gupta A, Sharma O, Srikanth K, Mishra R, Tandon A, Rajput D. Review of mesenteric ischemia in COVID-19 patients. *Indian Journal of Surgery*. 2022; 85: 313-321. DOI: 10.1007/s12262-022-03364-w.
24. Pötzsch B, Madlener K, Hrsg. *Hämostaseologie: Grundlagen, Diagnostik, Therapie* [E-Book]. 2. Auflage. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag; 2010.
25. Schulte E. Leitungsbahnen im Bauchraum. In: Aumüller G, Aust G, Engele J, Kirsch J, Maio G, Mayerhofer A, Mense S, Reißig D, Salvetter J, Schmidt W, Schmitz F, Schulte E, Spanel-Borowski K, Wennemuth G, Wolff W, Wurzinger L. J, Zilch HG. *Duale Reihe Anatomie*. 3. Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2014: 863-877.
26. Gaetgens P, Pries A. R, Walzog B. Blut: Blutstillung, Blutgerinnung, Wundheilung. In: Deetjen P, Speckmann EJ, Hrsg. *Physiologie*. 3. Auflage. München, Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm: Urban & Fischer; 1999: 289-295.
27. Byrnes J. R, Wolberg A. S. New findings on venous thrombogenesis. *Hamostaseologie*. 2017; 37(1): 25–35. DOI:10.5482/HAMO-16-09-0034.

28. Grisham A, Lohr J, Guenther J. M, Engel A. M. Deciphering mesenteric venous thrombosis: imaging and treatment. *Vascular and Endovascular Surgery*. 2005; 39(6): 473-479.
29. Sun SL, Wang XY, Chu CN, Liu BC, Li QR, Ding WW. Predictors of irreversible intestinal resection in patients with acute mesenteric venous thrombosis. *World Journal of Gastroenterology*. 2020; 26(25): 3625-3637.
30. Cho J. W, Choi J. J, Um E, Jung S. M, Shin Y. C, Jung SW, Kim, J. I, Choi P. W, Heo T. G, Lee M. S, Jun H. Clinical manifestations of superior mesenteric venous thrombosis in the era of computed tomography. *Vascular Specialist International*. 2018; 34(4): 83-87. DOI: 10.5758/vsi.2018.34.4.83.
31. Joh JH, Kim DI. Mesenteric and portal vein thrombosis: treated with early initiation of anticoagulation. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2005; 29: 204-208. DOI: 10.1016/j.ejvs.2004.10.005.
32. Robinson KA, O'Donnell ME, Pearson D, Kriegshauser JS, Odeleye M, Kalkbrenner K, Bodnar Z, Young-Fadok TM. Portomesenteric venous thrombosis following major colon and rectal surgery: incidence and risk factors. *Surgical Endoscopy*. 2015; 29: 1071-1079. DOI: 10.1007/s00464-014-3788-z.
33. Junare PR, Udgirkar S, Nair S, Debnath P, Jain S, Modi A, Rathi P, Rane S, Contractor Q. Splanchnic venous thrombosis in acute pancreatitis: does anticoagulation affect outcome? *Gastroenterology Research*. 2020; 3(1): 25-31. DOI: 10.14740/gr1223.
34. Yanar F, Agcaoglu O, Gök AFK, Sarici IS, Özcinar B, Aksakal N, Aksoy M, Özkurt E, Kurtoglu M. The management of mesenteric vein thrombosis: a single institution's experience. *Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery*. 2013; 19(3): 233-228. DOI: 10.5505/tjtes.2013.47542.
35. Gonzelez HJ, Sahay SJ, Samadi B, Davidson BR, Rahman SH. Splanchnic vein thrombosis in severe acute pancreatitis: a 2-year, single-institution experience. *International Hepato-Pancreato-Biliary Association*. 2011; 13(12): 860-864. DOI: 10.1111/j.1477-2574.2011.00392.x.
36. Acosta S, Alhadad A, Svensson P, Ekberg O. Epidemiology, risk and prognostic factors in mesenteric venous thrombosis. *British Journal of Surgery*. 2008; 95: 1245-1251. DOI: 10.1002/bjs.6319.

37. Wang MQ, Liu FY, Duan F, Wang ZJ, Song P, Fan QS. Acute symptomatic mesenteric venous thrombosis: treatment by catheter-directed thrombolysis with transjugular intrahepatic route. *Abdominal Imaging*. 2011; 36: 390-398. DOI: 10.1007/s00261-010-9637-1.
38. Wang Y, Zhao R, Xia L, Cui YP, Zhou Y, Wu XT. Predictive Risk Factors of Intestinal Necrosis in Patients with Mesenteric Venous Thrombosis: Retrospective Study from a Single Center. *Canadian Journal of Gastroenterology and Hepatology*. 2019; Vol. 2019, Article ID 8906803. DOI: 10.1155/2019/8906803.
39. Kobberøe Sogaard K, Darvalics B, Horváth–Puhó E, Toft Sørensen E. Survival after splanchnic vein thrombosis: A 20-year nationwide cohort study. *Thrombosis Research*. 2016; 141: 1-7. DOI: 10.1016/j.thromres.2016.02.024.
40. Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin, AWMF-S2k-Leitlinie: Diagnostik und Therapie der Venenthrombose und Lungenembolie, Version 5.0, 14.02.2023, verfügbar unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/065-002>, Zugriff am 26.03.2023.
41. Ageno W, Riva N, Schulman S, Beyer-Westendorf J, Bang SM, Senzolo M, Grandone E, Pasca S, Di Minno MND, Duce R, Malato A, Santoro R, Poli D, Verhamme P, Martinelli I, Kamphuisen P, Oh D, D'Amico E, Becattini C, De Stefano V, Vidili G, Vaccarino A, Nardo B, Di Nisio M, Dentali F. Long-term Clinical Outcomes of Splanchnic Vein Thrombosis Results of an International Registry. *JAMA Internal Medicine*. 2015; 175(9):1474-1480. DOI: 10.1001/jamainternmed.2015.3184.
42. Riva N, Ageno W. Cerebral and Splanchnic Vein Thrombosis: Advances, Challenges, and Unanswered Questions. *Journal of Clinical Medicine*. 2020; 9: 743. DOI: 10.3390/jcm9030743.
43. Björck M, Koelemay M, Acosta S, Bastos Goncalves F, Kölbel T, Kolkman JJ, Lees T, Lefevre JH, Menyhei G, Oderich G et al. 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*. 2017; 53: 460–510.

44. Plessier A, Darwish-Murad S, Hernandez-Guerra M, Consigny Y, Fabris F, Trebicka J, Heller J, Morard I, Lasser L, Langlet P, Denninger MH, Vidaud D, Condat B, Hadengue A, Primignani M, Garcia-Pagan JC, Janssen HLA, Valla D. Acute Portal Vein Thrombosis Unrelated to Cirrhosis: A Prospective Multicenter Follow-up Study. *Hepatology*. 2010; 51(1): 210-8. DOI: 10.1002/hep.23259.
45. Sturm L, Bettinger D, Klinger C, Krauss T, Engel H, Huber JP, Schmidt A, Caca K, Thimme R, Schultheiss M. Validation of color Doppler ultrasound and computed tomography in the radiologic assessment of non-malignant acute splanchnic vein thrombosis. *PLoS ONE*. 2021; 16(12): e0261499. DOI: 10.1371/journal.pone.0261499.
46. EASL Clinical Practice Guidelines: Vascular diseases of the liver. *Journal of Hepatology*. 2016; 64: 179 - 202. DOI: 10.1016/j.jhep.2015.07.040.
47. Elkrief L, Payancé A, Plessier A, D'Alteroche L, Ronot M, Paradis V, Valla D, Rautou PE. Management of splanchnic vein thrombosis. *Journal of Hepatology Reports*. 2023; 5(4): 100667. DOI:10.1016/j.jhepr.2022.100667.
48. Cao G, Ko GY, Sung KB, Yoon HK, Gwon DI, Kim JH. Treatment of postoperative main portal vein and superior mesenteric vein thrombosis with balloon angioplasty and/or stent placement. *Acta Radiologica*. 2013; 54: 526 - 532. DOI: 10.1177/0284185113475917.
49. Singal AK, Kamath PS, Tefferi A. Mesenteric Venous Thrombosis. *Mayo Clinic Proceedings*. 2013; 88(3): 285-294. DOI: 10.1016/j.mayocp.2013.01.012.
50. Abu-Daff S, Abu-Daff N, Al-Shahed M. Mesenteric Venous Thrombosis and Factors Associated with Mortality: A Statistical Analysis with Five-Year Follow-Up. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2009; 13: 1245-1250. DOI: 10.1007/s11605-009-0833-7.
51. Alnahhal K, Toskich BB, Nussbaum S, Li Z, Erben Y, Hakaim AG, Farres H. Superior mesenteric venous thrombosis: Endovascular management and outcomes. *World Journal of Clinical Cases*. 2022; 10(1): 217-226. DOI: 10.12998/wjcc.v10.i1.217.
52. Gertsch P, Matthews J, Lerut J, Luder P, Blumgart LH. Acute Thrombosis of the Splanchnic Veins. *Archives of Surgery*. 1993; 128: 341-345.

53. Al-Thani H, El-Mabrok J, El-Menyar A, Al-Sulaiti M, Tabeb AH, Hajaji K, Hesham Elgohary H, Asim M, Latifi R. Clinical Presentation and Outcome of Mesenteric Vein Thrombosis: A Single-Center Experience. *Angiology*. 2015; 66(3):249-256. DOI: 10.1177/0003319714531480.
54. Choudhary AM, Grayer D, Nelson A, Roberts I. Mesenteric Vein Thrombosis. *Journal of Clinical Gastroenterology*. 2000; 31(2): 179-182.
55. Al-Hilaly MA, Abu-Zidan FM. Mesenteric Vein Thrombosis: Is It One Disease?. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 1995; 9: 103-106.
56. Phoenix E, Beck J, Patterson TJ, Spence RAJ, Taylor MA, Spence GM. A systematic review of the management of acute superior mesenteric vein thrombosis in adults. *Journal of Pancreatology*. 2020; 3:111-120. DOI: 10.1097/JP9.00000 00000000051.
57. Maldonado TS, Blumberg SN, Sheth SU, Perreault G, Sadek M, Berland T, Adelman MA, Rockman CB. Mesenteric vein thrombosis can be safely treated with anticoagulation but is associated with significant sequelae of portal hypertension. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*. 2016; 4(4): 400-406. DOI: 10.1016/j.jvsv.2016.05.003.
58. Yang S, Fan X, Ding W, Liu B, Meng J, Xu D, He C, Yu W, Wu X, Li J. Multidisciplinary Stepwise Management Strategy for Acute Superior Mesenteric Venous Thrombosis: An Intestinal Stroke Center Experience. *Thrombosis Research*. 2015; 135(1): 36–45. DOI: 10.1016/j.thromres.2014.10.018.
59. Hugon S, De Clercq P, Landen S. Acute mesenteric vein thrombosis. *Annals of Emergency Medicine*. 2007; 50(5): 623-624. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2007.06.005.

60. Bala M, Catena F, Kashuk J, De Simone B, Gomes CA, Weber D, Sartelli M, Coccolini F, Kluger Y, Abu-Zidan FM, Picetti E, Ansaloni L, Augustin G, Biffi WL, Ceresoli M, Chiara O, Chiarugi M, Coimbra R, Cui Y, Damaskos D, Di Saverio S, Galante JM, Khokha V, Kirkpatrick AW, Inaba K, Leppäniemi A, Litvin A, Peitzman AB, Shelat VG, Sugrue M, Tolonen M, Rizoli S, Sall I, Beka SG, Di Carlo I, Ten Broek R, Mircea C, Tebala G, Pisano M, Van Goor H, Maier RV, Jeekel H, Civil I, Hecker A, Tan E, Soreide K, Lee MJ, Wani I, Bonavina L, Malangoni MA, Koike K, Velmahos GC, Fraga GP, Fette A, De'Angelis N, Balogh ZJ, Scalea TM, Sganga G, Kelly MD, Khan J, Stahel PF, Moore EE. Acute mesenteric ischemia: updated guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *Worlds Journal of Emergency Surgery*. 2022; 17(54). DOI: 10.1186/s13017-022-00443-x.
61. S. Muñoz, P. Cubo, J. González-Castillo, J. A. Nuevo, E.J. García-Lamberechts and A. Sanz. Superior mesenteric venous thrombosis: a retrospective study of thirteen cases. *Revista Espanola De Enfermedades Digestivas*. 2004; 96(6): 385-394.
62. Kim HS, Patra A, Khan J, Arepally A, Streiff MB. Transhepatic Catheter-directed Thrombectomy and Thrombolysis of Acute Superior Mesenteric Venous Thrombosis. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2005; 16: 1685-1691. DOI: 10.1097/01.RVI.0000182156.71059.B7.

10. Anhang

Telefonischer Follow-Up-Fragebogen „Therapiestrategien bei Thrombosen der Vena mesenterica superior“

Patienten-Identifikationsnummer:

Name, Vorname:

Geburtsdatum:

Datum des Telefonats:

Zeitpunkt der Diagnose der Thrombose der Vena mesenterica superior:

Zeit von Diagnose bis Follow-Up in Monaten:

1. Befinden zum Zeitpunkt der Thrombose im Vergleich zu heute

1.1. Wie war Ihr Befinden zum Zeitpunkt der Thrombose?

- 1 Sehr gut, ich habe damals keine Symptome bemerkt.
- 2 Gut, ich habe damals leichte Symptome bemerkt.
- 3 Mir ging es nicht gut und nicht schlecht.
- 4 Mir ging es schlecht.
- 5 Mir ging es sehr schlecht.
- Unklar

1.1.1. Falls 2-5, welche Symptome haben Sie damals bemerkt?

1.1.2. Falls 2-5, in welchem zeitlichen Rahmen traten die Symptome damals auf?

- Immer
- Gelegentlich
Falls gelegentlich, wann traten Symptome am ehesten auf, z.B. postprandial:
- Unklar

1.2. Wie geht es Ihnen heute?

- 1 Sehr gut, ich habe aktuell keine Symptome.
- 2 Gut, ich habe aktuell leichte Symptome.
- 3 Mir geht es nicht gut und nicht schlecht.
- 4 Mir geht es schlecht.
- 5 Mir geht es sehr schlecht.

1.2.1. Falls 2-5, welche Symptome bemerken Sie?

1.2.2. Falls 2-5, in welchem zeitlichen Rahmen treten die Symptome auf?

- Immer
- Gelegentlich
Falls gelegentlich, wann treten Symptome am ehesten auf, z.B. postprandial:
- Unklar

2. Besuchen Sie Nachsorgeuntersuchungen?

- nein
- ja

2.1 Falls ja, in welchem zeitlichen Rahmen gehen Sie zu Nachsorgeuntersuchungen?

- Ich gehe gelegentlich/unregelmäßig zu Nachsorgeuntersuchungen.
- Ich gehe in festen regelmäßigen Zeitabständen zu Nachsorgeuntersuchungen.
Wenn ja, in welchen Zeitabständen?

3. Wurden nachträglich eine oder mehrere der folgenden Erkrankungen diagnostiziert?

- Gerinnungsstörungen
 - nein
 - ja
Falls ja, welche:
- Entzündliche Erkrankungen
 - nein
 - ja
Falls ja, welche:
- Onkologische Erkrankungen
 - nein
 - ja
Falls ja, welche:
- Chronische Lebererkrankungen
 - nein
 - ja
Falls ja, welche:
- Sonstige:

4. Nehmen Sie aktuell Antikoagulantien?

- nein
- ja

Falls ja, welches Präparat?

5. Thrombotische Ereignisse

5.1. Hatten Sie vor der Diagnose der Thrombose der Vena mesenterica superior ein thrombotisches Ereignis, z.B. tiefe Venenthrombose, Lungenarterienembolie, Apoplex?

- nein
- ja

Falls ja, welcher Art und wann?

5.2. Hatten sie nach der Diagnose der Thrombose der Vena mesenterica superior bis heute ein thrombotisches Ereignis?

- nein
- ja

Falls ja, welcher Art und wann?

5.3. Gibt es/ gab es in Ihrer Familie Mitglieder mit thrombotischen Ereignissen?

- nein
- ja

Falls ja, welcher Art?

6. Haben Sie nach Ihrer Entlassung eine Anschlussheilbehandlung oder eine ähnliche Einrichtung besucht?

- nein
- ja

Falls ja, wo, wann, wie lange?

7. Ist in der Zukunft ein Krankenhausaufenthalt geplant?

- Nein, es ist kein Krankenhausaufenthalt geplant.
- Ja, es ist ein Krankenhausaufenthalt geplant.

Falls ja, wo, wann und warum?

8. Sonstiges