

6.11 Vaskuläre Erkrankungen des Intestinums

J. Schölmerich

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Definition und Klassifikation | 717 |
| Epidemiologie und Wertung | 718 |
| Risikofaktoren und Pathophysiologie | 719 |
| Klinik und Diagnose | 721 |
| Differenzialdiagnose | 727 |
| Verlauf und Prognose | 727 |
| Therapieziele und -maßnahmen | 728 |
| Prävention | 730 |
| Fazit | 731 |

Die akute mesenteriale Ischämie ist ein lebensbedrohlicher Notfall mit einer nach wie vor erschreckend hohen Letalität von 50–90%. Die klinischen Erscheinungsformen werden von Art und Ausmaß der vaskulären Läsion und von der zugrunde liegenden Erkrankung bestimmt. Die entscheidende Determinante der Prognose ist die Geschwindigkeit der Diagnose, die im Wesentlichen durch bildgebende Verfahren erfolgt. Die Behandlung der akuten Mesenterialarterienverschlüsse und der Mesenterialvenenthrombose ist meist chirurgisch, seltener interventionell, die nicht-okklusiven Formen werden – wenn möglich – konservativ behandelt.

Die chronisch mesenteriale Ischämie ist schwierig zu diagnostizieren und wird in geeigneten Fällen interventionell oder gefäßchirurgisch therapiert.

Definition und Klassifikation

Die Gefäßversorgung des Magen-Darm-Traktes wird durch 3 große Arterien sichergestellt:

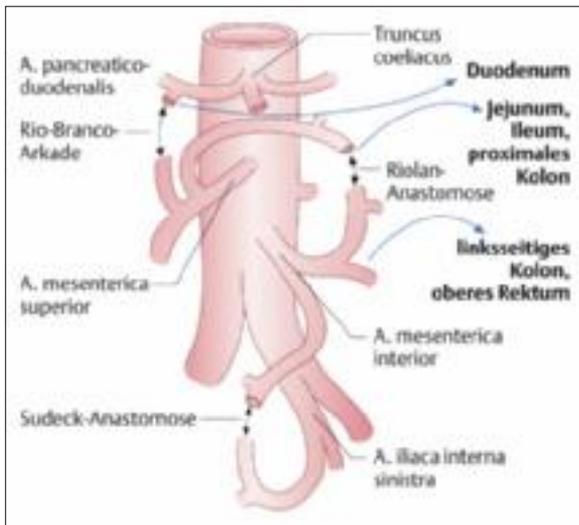
- Truncus coeliacus,
- A. mesenterica superior (AMS),
- A. mesenterica inferior (AMI).

EDITORIAL Intestinale Durchblutungsstörungen umfassen neben der akuten mesenterialen Ischämie (arterielle Embolie, arterielle Thrombose, nichtokklusiv Ischämie) und der mesenterialen Venenthrombose die chronische mesenteriale Ischämie unterschiedlicher Ursachen.

→ **Anastomosen.** Tab.6.46 gibt die Versorgungsgebiete der Hauptäste dieser Gefäßstämme wieder. Diese Hauptstämme werden untereinander durch Anastomosen verknüpft. Diese bestehen zwischen Truncus coeliacus und AMS (Rio-Branco-Arkade) ebenso wie zwischen AMS und AMI (Riolan-Anastomose). Es besteht auch eine präformierte

Tabelle 6.46 Gefäßversorgung des Intestinums

| Gefäßstamm | Hauptäste | Versorgungsgebiet |
|-------------------------|---|---|
| Truncus coeliacus | A. hepatica propria A. gastroduodenalis A. lienalis A. gastrica sinistra | Leber, Magen (über A. gastrica dextra) Magen, Duodenum, Pankreaskopf Milz, Pankreas, Magen Magen, distaler Ösophagus |
| A. mesenterica superior | A. jejunales et ilei A. ileocolica A. colica dextra A. colica media | Dünndarm Zäkum, proximales Colon ascendens, Appendix distales Colon ascendens, rechte Kolonflexur 2/3 des Querkolons |
| A. mesenterica inferior | A. colica sinistra A. sigmoidea A. rectalis superior | linkes Drittel des Querkolons, Colon descendens Sigma Rückseite des Rektums |
| A. iliaca interna | A. rectalis inferior A. rectalis media | unteres Rektumdrittel mittleres Rektumdrittel |



⊗ **Abb. 6.46** Arterielle Gefäßversorgung des Intestinaltraktes mit präformierten Anastomosen.

Anastomose zur A. iliaca interna sinistra (Sudeck-Anastomose). Innerhalb der Versorgungsgebiete der Gefäßstämme bestehen ebenfalls zahlreiche Querverbindungen (Abb. 6.46).

Diese Anastomosenbildung gewährleistet, dass erst Ausfälle größerer Stromgebiete eine Mangelversorgung mit sich bringen, während Astverschlüsse der zweiten oder dritten Ordnung vollständig kompensiert werden können.

→ **Einteilungen.** Man unterscheidet einerseits akute und chronische Durchblutungsstörungen sowohl auf der arteriellen als auch auf der venösen Seite. Andererseits muss zwischen primär ischämischen Störungen bei Astverschlüssen oder Stenosen der Arterien und sekundären Ischämien bei Abflussstörungen unterschieden werden. Die arteriellen ischämischen Läsionen werden nochmals in die arterielle Embolie, die arterielle Thrombose und die nichtokklusive mesenteriale Ischämie (NOMI) eingeteilt. Dabei handelt es sich bei der NOMI um eine Ausschlussdiagnose: eine mesenteriale Ischämie, die weder durch Arteriosklerose, arterielle oder venöse Thrombosen, Embolien oder eine Vasculitis verursacht wird, sondern Konsequenz einer verminderten Perfusion der Mesenterialgefäße aufgrund verschiedenster Ursachen ist (s. unten).

☰ **Tabelle 6.47** Häufigkeit, Alter und Prognose der akuten mesenterialen Durchblutungsstörungen

| Formen | Verteilung (%) | Alter (Jahre) | Letalität (%) |
|-------------------------|----------------|---------------|---------------|
| Arterielle Embolie | 39 (10–70) | 73 | 71 |
| Arterielle Thrombose | 29 (10–67) | 72 | 89 |
| Nichtokklusive Ischämie | 18 (2–48) | > 60 | 83 |
| Venöse Thrombose | 14 (2–32) | 70 | 67 |

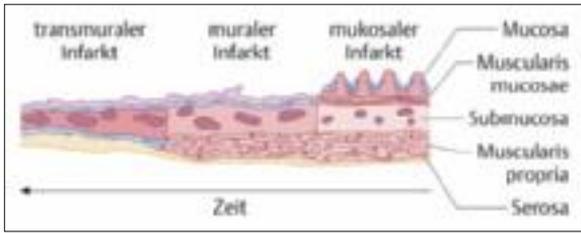
Epidemiologie und Wertung

→ **Akute mesenteriale Durchblutungsstörungen.** Es liegen keine klaren Zahlen zu Inzidenz und Prävalenz akuter mesenterialer Durchblutungsstörungen vor. Schätzungen gehen davon aus, dass etwa jeder tausendste hospitalisierte Patient ein solches Problem aufweist. Jüngere Mitteilungen lassen annehmen, dass zumindest die NOMI sehr viel häufiger ist und insbesondere bei multimorbiden Intensivpatienten zum letalen Ausgang beiträgt, ohne dass diese Diagnose angesichts der fehlenden Möglichkeiten der Beschwerdeäußerung durch den analgosedierten Patienten gestellt wird. In unterschiedlichen Serien ist die Verteilung der 4 Hauptkrankheitsentitäten weit streuend, sie betreffen in der Regel ältere Patienten, und die Letalität ist nach wie vor sehr hoch (Tab. 6.47).

Die akuten intestinalen Durchblutungsstörungen haben insgesamt wegen ihrer gravierenden Prognose und trotz ihrer relativen Seltenheit erhebliche Bedeutung im Krankenhausalltag, da nur eine rasche Diagnose die Prognose im Einzelfall verbessern kann.

→ **Chronische mesenteriale Ischämie.** Die chronische mesenteriale Ischämie ist wohl selten, genaue Angaben hierzu fehlen ebenfalls. In entsprechenden Zentren macht sie weniger als 5% aller Durchblutungsstörungen des Intestinaltraktes aus (40). Sie betrifft ebenfalls meist, aber nicht immer ältere Patienten, eine Ausnahme stellen insbesondere Patienten mit primären oder sekundären vaskulitischen Erkrankungen dar. Trotz der Seltenheit kann diese Erkrankung eine wichtige Ursache von abdominalen Schmerzen sein. Bei rechtzeitiger Erkennung und Therapie hat sie prinzipiell eine bessere Prognose als die akuten Durchblutungsstörungen.

→ **Mesenterialvenenthrombose.** Hierbei handelt es sich um eine seltene Form der intestinalen Gefäßobstruktion, die langsam und symptomlos, subakut über Wochen und Monate, aber auch als akutes schweres Krankheitsbild verlaufen kann (35). Insbesondere bei langsamer Entstehung und dadurch ermöglichter Ausbildung von Kollateralen kann das Krankheitsbild im Einzelfall auch völlig asymptomatisch verlaufen. Die Mesenterialvenenthrombose kann zu einer Pfortaderthrombose mit der Entstehung eines Pfortaderhochdrucks führen und wird gelegentlich dann bei



☒ **Abb. 6.47** Ausbreitung der Nekrose bei mesenterialer Ischämie.

der Abklärung einer portalen Hypertension und deren Komplikationen, wie eine Ösophagusvarizenblutung, oder eines Hyperspleniesyndroms diagnostiziert.

Risikofaktoren und Pathophysiologie

Die Anatomie der intestinalen Gefäßversorgung wurde bereits dargestellt.

Grundlage der ischämischen Störungen ist eine Verminderung der Sauerstoffversorgung auf unter 50%. Ab dieser Grenze kommt es zu Funktionsstörungen des Darmes. Bei einem Abfall auf unter 20% tritt eine Nekrose auf.

Aufgrund der Anatomie der Gefäßversorgung (Serosa bis in die Villusspitzen) geht die Nekrose von der Mukosa aus und betrifft dann die gesamte Darmwand (Abb. 6.47). In der zeitlichen Abfolge sind zunächst eine Verminderung der Resorption, ein Motilitätsverlust, ein Ileus, eine Schleimhautablösung, eine Blutung, eine Permeabilitätssteigerung mit bakterieller Translokation, eine Peritonitis und schließlich eine Sepsis zu beobachten. Risikofaktoren ergeben sich aus Untersuchungen zur Komorbidität (Tab. 6.48), die sich verständlicherweise bezüglich arterieller Embolie und arterieller Thrombose sowie venöser Thrombose deutlich unterscheidet.

Arterielle Verschlüsse

→ **Embolie.** In der Mehrzahl der Fälle liegt eine Emboliequelle im Herzen, sehr viel seltener sind Aneurysmen der Aorta und der Mesenterialgefäße mögliche Streuquellen,

☒ **Tabelle 6.48** Komorbidität bei Patienten mit mesenterialen Durchblutungsstörungen

| | Embolie | Arterielle Thrombosen | Venöse Thrombosen |
|--------------------|---------|-----------------------|-------------------|
| Arrhythmie | 72 | – | – |
| KHK | 36 | 77 | 75 |
| Hypertonie | 68 | 62 | 25 |
| Diabetes | 28 | 8 | – |
| Lungenerkrankungen | 20 | 39 | 25 |
| Nierenerkrankungen | 16 | 15 | – |
| AT-III-Mangel | 4 | 15 | 50 |

☒ **Tabelle 6.49** Häufigkeit intestinaler Beteiligung bei unterschiedlichen Vaskulitiden (33)

| Vaskulistyp | Häufigkeit (%) |
|---|----------------|
| Primäre Vaskulitiden | |
| • Polyarteriitis nodosa | 30–50 |
| • Churg-Strauss-Syndrom | 25–50 |
| • Morbus Behçet | bis 30 |
| • Takayasu-Arteriitis | bis 15 |
| • Wegener-Granulomatose | 1–2 |
| • Riesenzellarteriitis | 1 |
| Sekundäre Vaskulitiden | |
| • Purpura Schoenlein-Henoch | 50–90 |
| • systemischer Lupus erythematoses | bis 50 |
| • Vaskulitis bei rheumatoider Arthritis | bis 10 |
| • Thrombangitis obliterans | 1 |

Thromben im venösen Kreislauf mit paradoxer Embolie sind eine Rarität.

→ **Thrombose.** Die bei weitem häufigste Ursache der Mesenterialarterienthrombose ist eine vorbestehende Stenosierung der Arteriosklerose der Viszeralarterien. Seltene prädisponierende Faktoren sind Vaskulitiden oder intraabdominelle Tumoren. Bei Vorliegen einer Vaskulitis ist eine intestinale Beteiligung eher selten, lediglich bei der Polyarteriitis nodosa, dem Churg-Strauss-Syndrom und der Purpura Schoenlein-Henoch wird diese häufiger beobachtet (Tab. 6.49) (33).

Nichtokklusive mesenteriale Ischämie

Bei einer NOMI finden sich andere Risikofaktoren (Tab. 6.50) (8). Hier ist im Wesentlichen eine verminderte Perfusion der Mesenterialgefäße entweder infolge einer Linksherzinsuffizienz, einer schock- oder sepsisbedingten Hypotonie oder einer Hypovolämie bei Dehydratation, Blutung oder überhöhter Diuretikatherapie ursächlich (23). Eine sekundäre

■ **Tabelle 6.50** Begleiterkrankungen bei NOMI (8)

| Erkranktes Organ | % |
|------------------|----|
| Herz | 70 |
| Niere | 37 |
| Pankreas | 10 |
| Hochdruck | 10 |
| Schock | 40 |
| Diabetes | 23 |
| Arteriosklerose | 27 |

mesenteriale Vasokonstriktion infolge eines systemischen „Niedrigflusssyndroms“ ist die wesentliche Ursache. Medikamente, die die splanchnische Perfusion beeinflussen, werden ebenfalls angeschuldigt, hier sind insbesondere Digoxin, Ergotamin, Katecholamine, Angiotensin 2, Vasopressin und Betablocker zu erwähnen, die alle auf Intensivstationen besonders häufig benutzt werden. Eine gestörte Sauerstoffutilisation bei Sepsis und die bei Intensivpatienten ebenfalls häufige Anämie und Hypoxie aufgrund anderer Ursachen verstärken den lokalen Ischämieeffekt (24). Eine seltene Ursache ist Cocainabusus.

Mesenterialenvenenthrombose

Hier ist eine erhöhte Gerinnungsneigung die häufigste Ursache – beispielsweise findet sich ein AT-III-Mangel bei etwa 50% der Patienten. Tab. 6.51 gibt die Risikofaktoren wieder. Wenn diese zugrunde liegenden primären Störungen ausgeschlossen wurden, bleiben etwa 20% der Mesenterialvenenthrombosen ätiologisch ungeklärt (28). Eine primäre Pfortaderthrombose nach Lebertransplantation ist Folge des verminderten Perfusionsdrucks durch ausgedehnte präexistente Kollateralen und kann dann sukzessive zur Mesenterialvenenthrombose führen. Nach Splenektomie finden sich ein ebenfalls verminderter Perfusionsdruck und eine konsekutive Thrombozytose als Risikofaktoren.

Chronische mesenteriale Ischämie

Die chronische mesenteriale Ischämie ist Folge einer viszeralen Arteriosklerose. Diese ist relativ häufig und natürlich als Teilerscheinung eines generalisierten arteriosklerotischen Prozesses zu werten.

Es fand sich in einer unselektionierten Autopsieserie bei einem knappen Drittel der Patienten eine Stenose entlang der ersten Zentimeter der großen Splanchnikusstämme. Das Vorkommen dieser Stenosen korrelierte eng mit dem Alter der Patienten und mit einer gleichzeitig vorliegenden Koronarsklerose bzw. einer zerebralen Arteriosklerose (18). Wie bei der koronaren Herzerkrankung führt ein Missverhältnis zwischen Sauerstoffangebot und -bedarf zu der Angina ab-

■ **Tabelle 6.51** Risikofaktoren für eine Mesenterialvenenthrombose

Thrombophile Zustände

- Antithrombin-III-Mangel
- Protein-S-Mangel
- Protein-C-Mangel
- Faktor-V-Leiden
- G20210A-Mutation im Prothrombingen
- Phospholipidantikörper
- Hyperhomozysteinämie
- orale Kontrazeptiva
- Schwangerschaft
- maligne Tumoren

Hämatologische Erkrankungen

- Polycythaemia vera
- essenzielle Thrombozythämie
- paroxysmale nächtliche Hämoglobinurie

Entzündliche Erkrankungen

- Pankreatitis
- Peritonitis und intraabdominelle Sepsis
- entzündliche Darmerkrankungen
- Divertikulitis

Postoperative Zustände

- abdominelle Operationen
- Splenektomie
- Sklerosierung von Ösophagusvarizen

Zirrhose und portale Hypertension

Verschiedene Ursachen

- abdominelles Trauma
- Dekompressionstrauma

dominalis. Da der Blutfluss in den Intestinalgefäßen ebenso wie der Sauerstoffbedarf postprandial erheblich ansteigt (beispielsweise von 25 auf 35% des gesamten Herzzeitvolumens), kommt es intermittierend zu relativem Sauerstoffmangel. Pathologisch anatomisch findet sich das Bild einer erosiven Entzündung.

→ **Symptomatische Ischämie.** Trotz der häufigen morphologischen Gefäßveränderungen, die beispielsweise autopsisch gefunden werden, ist das Krankheitsbild selten, was durch die ausgeprägte Kollateralisation der Mesenterialgefäße, die sich durch das langsame Fortschreiten der arteriosklerotischen Veränderungen zu einem noch weiteren Netz verzweigen kann, bedingt ist. So müssen in der Regel 2 der 3 Hauptstämme stenotisiert sein, bevor es zu einer symptomatischen Ischämie kommen kann. Ein Überblick über mitgeteilte Serien von Patienten zeigt, dass 91% mindestens 2 und 55% sogar 3 Gefäßstämme okkludiert hatten, nur 7 bzw. 2% zeigten eine isolierte Okklusion der AMS oder des Truncus coeliacus (31). Interessanterweise kann auch die gleichzeitige Okklusion der A. iliaca interna sinistra und der AMI zur ischämischen Kolitis führen.

☰ **Tabelle 6.52** Häufigkeit der Symptome bei Mesenterialarterienembolie

| Symptome | Häufigkeit (%) |
|----------------------|----------------|
| Abdomineller Schmerz | 90 |
| Erbrechen | 47 |
| Diarrhö | 19 |
| Meteorismus | 19 |
| Schock | 17 |
| Hämatochezie | 15 |
| Fieber | 13 |
| Stuhlverhalt | 6 |
| Hämatemesis | 3 |

Klinik und Diagnose

Bei der akuten mesenterialen Ischämie ist initial häufig eine Diskrepanz zwischen starken Schmerzen und diskreter Druckempfindlichkeit des Abdomens zu beobachten.

Klinisches Bild

› Akute arterielle Embolie

Die Häufigkeit der Symptome bei der akuten Mesenterialarterienembolie ist in Tab. 6.52 wiedergegeben. Leitsymptom ist der plötzlich auftretende Bauchschmerz, der in der Regel periumbilikal oder im rechten Unterbauch lokalisiert wird. Das subjektiv starke Schmerzempfinden steht häufig im Gegensatz zur klinischen Untersuchung, bei der das Abdomen noch weich und diskret druckempfindlich ist. Viele Patienten

klagen über Übelkeit, Erbrechen und Durchfall (37). Von klinischer Bedeutung ist der zeitliche Verlauf der Symptomatik, wobei sich ein Initialstadium, ein „stilles Intervall“ und ein Spätstadium unterscheiden lassen (Tab. 6.53). Insbesondere das stille Intervall ist Ursache vieler diagnostischer Probleme, da es vermeintlich die Dringlichkeit der Diagnostik reduziert.

› Mesenterialarterienthrombose

Wegen der häufig in Folge der Arteriosklerose bereits ausgebildeten Kollateralen verläuft die Symptomatik weniger akut als bei der Embolie. Typisch sind allmählich zunehmende abdominelle Schmerzen mit einer Auftreibung des Bauches. Das Zeitintervall zwischen Beschwerdebeginn und Mesenterialinfarkt beträgt häufig 24 h. Gelegentlich finden sich auch länger zurückliegende Beschwerden einer chronischen mesenterialen Ischämie. Es besteht aber auch bei diesen Patienten zunächst eine Diskrepanz zwischen subjektiven Beschwerdeangaben und objektivem Befund. Bei bereits eingetretenem Mesenterialinfarkt kann sich allerdings rasch eine Sepsis mit Dehydratation, blutigen Durchfällen und Schockzeichen entwickeln.

› Nichtokklusive mesenteriale Ischämie (NOMI)

Das klinische Erscheinungsbild leitet hier oft fehl, da die Patienten meist wegen einem zugrunde liegenden Krankheitsbild schwer krank oder frisch operiert sind und häufig auf der Intensivstation behandelt werden. Die intestinalen Symptome können unspezifisch sein und sich als Verstopfung, unspezifische Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen und schleimig blutige Durchfälle äußern. Wenn es zu einer intestinalen Gangrän gekommen ist, weist der Patient Zeichen einer Peritonitis oder einer Sepsis auf. Bei allen Patienten, die eine entsprechende Vorerkrankung haben und bei

☰ **Tabelle 6.53** Zeitlicher Verlauf der Klinik der arteriellen mesenterialen Embolie

| Formen | Initialstadium | „Stilles Intervall“ | Spätstadium |
|--------------------|----------------|---------------------|-------------|
| | 0–6 h | 7–12 h | > 12 h |
| Klinik | | | |
| Schmerz | +++ | + | ++ |
| Ileussympome | ○ | + | +++ |
| Peritonismus | ○ | + | +++ |
| AZ | ○ | – | -- |
| Labor | | | |
| Leukozytose | ++ | ++ | +++ |
| Lactat | ○ | ○ | > 6 mmol/l |
| Therapie | | | |
| Revaskularisierung | +++ | ++ | + |
| Resektion | ○ | ++ | +++ |
| Letalität | ca. 25% | ca. 60% | 80–90% |

denen mit Verschiebungen des Flüssigkeitshaushaltes oder Veränderungen der Durchblutung zu rechnen ist, muss bei Auftreten entsprechender Symptome oder bei unerklärten Laborveränderungen auf Intensivstation (Leukozytose, LDH-Erhöhung) an die NOMI gedacht werden. Auch die akalkulöse Cholezystitis wird in den Kontext dieses Krankheitsbildes gestellt und sollte an gleichzeitig bestehende intestinale Durchblutungsstörungen denken lassen.

Besonders problematisch ist die Tatsache, dass die Mehrzahl der Patienten infolge ihrer Analgosedierung gar keine Symptome angibt und Diagnose und erforderliche Therapiemaßnahmen ausschließlich durch aufmerksame klinische Beobachtung und Sichtung der routinemäßig erhobenen Kontrollparameter möglich werden.

› Akute Mesenterialvenenthrombose

Auch bei diesem Krankheitsbild ist die klinische Symptomatik unspezifisch. Leitsymptom ist bei mehr als 90% der Patienten der Schmerz, wobei Dauer, Art, Schweregrad und Lokalisation große Variationen aufweisen. Meist bestehen die Schmerzen bei Aufnahme in die Klinik schon einige Tage, über 50% der Patienten geben auch Übelkeit und Erbrechen an. Blutige Diarrhöen, Hämatochezie oder Hämatemesis sprechen für einen erfolgten Mesenterialinfarkt. Die Mehrzahl der Patienten hat ein schmerzhaftes aufgetriebenes Abdomen mit abgeschwächten Darmgeräuschen, die Hälfte hat peritonische Zeichen und Temperaturen über 38°C.

→ **Subakuter Verlauf.** Patienten mit einer subakuten Mesenterialvenenthrombose haben über Wochen oder Monate Bauchschmerzen, ohne dass es zu einem Mesenterialinfarkt kommt. Übergänge zur akuten Thrombose sind fließend.

› Chronische mesenteriale Ischämie

Die CMI oder Angina abdominalis sive intestinalis ist durch postprandiale Schmerzen und Gewichtsverlust charakterisiert. Diese sind durch wiederholte transiente Episoden inadäquater intestinaler Durchblutung, meist provoziert durch vermehrten metabolischen Bedarf während des Verdauungsprozesses, bedingt.

Die Schmerzen treten in der Regel kurz nach Mahlzeiten auf und persistieren für 1–2h. Sie können über Wochen und Monate im Schweregrad langsam zunehmen und führen zu einer Reduktion der Nahrungszufuhr und entsprechendem Gewichtsverlust. Seltenerer Erscheinungsformen sind Durchfälle, Übelkeit und Erbrechen oder auch abdominelle Dauerschmerzen. Noch seltener sind therapieresistente Magen- oder Duodenalulzera (3).

→ **Ischämische Kolitis.** Selbstverständlich ist die Symptomatik auch von der Lokalisation der Durchblutungsstörung abhängig. Die ischämische Kolitis beispielsweise ist oft Folge einer Durchblutungsstörung im Bereich der AMI bei

gleichzeitiger Mangelversorgung durch die AMS oder ggf. die A. iliaca interna sinistra. Sie präsentiert sich unter dem Bild ganz verschiedener Erkrankungen des Dickdarms. Angesichts der unspezifischen Symptome wird die Diagnose vermutlich relativ häufig verkannt.

→ **Chronische Mesenterialvenenthrombose.** Die Diagnose einer chronischen Mesenterialvenenthrombose kann gestellt werden, wenn diese symptomlos verläuft. Die Patienten können auf Dauer asymptomatisch bleiben oder insbesondere bei Ausdehnung der Thrombose auf Pfortader und Milzvenen durch Ösophagusvarizenblutungen auffallen.

Diagnostische Maßnahmen

Da Anamnese und klinischer Befund bei Patienten mit den verschiedenen mesenterialen Durchblutungsstörungen fast immer unspezifisch und vieldeutig sind, stellt die definitive Diagnose eine klinische Herausforderung dar. Dies um so mehr, da bei den akuten Formen der mesenterialen Ischämie der Zeitfaktor eine entscheidende Rolle für das Überleben der Patienten spielt.

Flüssigkeitsexsudation in das Darmlumen oder den Peritonealraum kann zur Hämokonzentration führen; Hypoxämie und prärenales Nierenversagen treten oft begleitend auf. Sind diese Komplikationen aber erst eingetreten, ist das „therapeutische Fenster“ meist bereits geschlossen.

› Laboruntersuchungen

Wie bei jeder akuten Erkrankung findet sich häufig eine Leukozytose, dies ist aber nicht differenzialdiagnostisch hilfreich. Es wurden Hoffnungen in die Bestimmung verschiedener im Darm vorkommender Enzyme (Kreatinkinase mit Isoenzymen, Lactatdehydrogenase, intestinale alkalische Phosphatase, Glutamat- und Oxalattransaminasen, Diaminoxidase und Hexosaminidase) gesetzt – diese haben sich aber alle nicht erfüllt. Eine LDH-Erhöhung ist häufig, aber unspezifisch. Die Wertigkeit erhöhter Phosphat Spiegel ist umstritten, normale Werte schließen eine mesenteriale Ischämie aber nicht aus. Dasselbe gilt für erhöhte Lactatwerte und eine metabolische Azidose. Es werden immer neue Laborparameter propagiert, so das intestinale Fettsäure bindende Protein (FABP), nach wie vor ist aber kein sensitiver und spezifischer Laborparameter definiert.

Bzüglich der chronischen intestinalen Ischämie ist bislang ebenfalls kein brauchbarer Laborparameter entdeckt worden.

› Sonographie

Die Sonographie ist das bildgebende Verfahren der ersten Wahl bei Patienten mit abdominellen Beschwerden. Bei akuter mesenterialer Ischämie können sonographisch eine verdickte Dünndarmwand (>5 mm), Zeichen eines Subileus oder Ileus mit erweiterten Darmschlingen und fehlender

Peristaltik und – in fortgeschrittenen Fällen – freie intraabdominelle Flüssigkeit und Luftsinschlüsse im Portalgefäßsystem gefunden werden. Bei Auftreten dieser Veränderungen ist es allerdings in der Regel für eine frühe Diagnose zu spät.

Die wesentliche Bedeutung der Sonographie liegt im Ausschluss anderer abdomineller Erkrankungen (Aortenaneurysma, mechanischer Ileus, biliäre Erkrankungen etc.) (34).

→ **Duplexsonographie.** Die Duplexsonographie gilt als viel versprechende Methode bei der Suche nach der chronisch mesenterialen Ischämie. Eine systolische Spitzengeschwindigkeit von mehr als 275 cm/s in der AMS und mehr als 200 cm/s im Truncus coeliacus oder ein komplett fehlendes Flusssignal in einer oder beiden Arterien gelten als sensitive (89%) und spezifische (92%) Parameter für eine mehr als 70%ige Stenose oder einen Verschluss der Viszeralarterien (32). Bei der hohen Prävalenz einer viszeralen Arteriosklerose ist der Nachweis einer signifikanten Stenose allerdings nicht notwendigerweise gleichbedeutend mit einer mesenterialen Ischämie (36).

Die Rolle der Duplexsonographie beim *akuten Mesenterialarterienverschluss* ist bislang wenig untersucht. Die Untersuchung kann durch den häufig vorhandenen Meteorismus erheblich erschwert oder unmöglich sein. Wenn ein normaler Fluss in der AMS gefunden wird, ist eine Okklusion des Hauptstammes proximal der A. colica unwahrscheinlich, dennoch können signifikante Embolien in größere Gefäßabschnitte distal dieses Punktes vorliegen. Über die Möglichkeiten der Methode zum Nachweis der bei NOMI auftretenden Vasokonstriktion der Mesenterialgefäße liegen keine Daten vor (29).

Die *thrombosierte Mesenterialvene* kann in der farbkodierten Duplexsonographie als erweitertes röhrenförmiges Gebilde ohne Flusssignal dargestellt werden. Bei guten Untersuchungsbedingungen kann hier eine definitive Diagnose möglich sein.

Da in den meisten Fällen abdomineller Beschwerden in der Routine eine Sonographie erfolgt, erscheint es zweckmäßig, dann auch zu versuchen, die Abgänge der AMS und des Truncus coeliacus sowie die V. mesenterica zu untersuchen und den Fluss dort zu analysieren.

› Endoskopie

Endoskopische Verfahren sind bei der Diagnostik der mesenterialen Ischämie bislang wenig hilfreich, da das betroffene Segment meist jenseits der Reichweite des Endoskops im Dünndarm liegt. Daten zur Videokapselendoskopie oder zur Doppelballontechnik liegen bisher nicht vor.

→ **Koloskopie.** Bei akuter mesenterialer Ischämie ist eine Koloskopie nicht zweckmäßig, da hier zu viel Zeit verloren geht. Bei chronischer Ischämie lässt sich eine ischämische

Kolitis durch Erosionen, Patechien und eine chronisch entzündlich veränderte Schleimhaut, die häufig an einen Morbus Crohn erinnert, nachweisen. Bei Segmentararterienverschluss findet sich häufig ein scharfer Übergang zwischen normaler und ischämischer Schleimhaut.

→ **Gastroskopie.** Eine Gastroskopie kann differenzialdiagnostisch sinnvoll sein, um Duodenal- oder Magenulzera auszuschließen. Insbesondere ist sie bei den oft älteren Patienten, die auch NSAD (non-steroid anti-inflammatory drugs) einnehmen, vor Durchführung einer Probelaparotomie angezeigt.

→ **Laparoskopie.** Die Rolle der Laparoskopie ist unklar, sie ermöglicht die Beurteilung des Mesenteriums und der Darmwand. Eine unauffällige Laparoskopie schließt eine mesenteriale Durchblutungsstörung jedoch nicht aus.

› Radiologische Verfahren

→ **Röntgen.** Die Röntgenübersichtsaufnahme des Abdomens spielt heute in der Routinediagnostik keine wesentliche Rolle mehr. In jedem Falle ist diese Technik nicht geeignet, um frühe Formen der mesenterialen Ischämie zu erkennen. Pneumosis intestinalis und der Nachweis von Gas im Portalgefäßsystem sind Zeichen einer fortgeschrittenen Ischämie und in der Regel mit einer infausten Prognose assoziiert.

→ **CT.** Die zunehmende Verbreitung der Computertomographie hat dazu geführt, dass bei vielen Patienten mit unklaren abdominellen Schmerzen diese Untersuchung relativ rasch und unkompliziert durchgeführt werden kann. Die CT ermöglicht eine direkte Darstellung der Darmwand und kann in einigen Fällen intramurale, mesenteriale oder portale Gasansammlungen nachweisen. Arterielle Mesenterialgefäßverschlüsse können nach Bolusinjektion von Kontrastmittel als Füllungsdefekt dargestellt werden (2, 27, 34). In früheren Studien war die CT nur bei 39% der Patienten diagnostisch, hingegen liegt in anderen Berichten die Sensitivität bei 80% (22). Durch die neuen Mehrzeilen-Detektor-CT kann die CT Methode der Wahl bei Verdacht auf mesenteriale Ischämie werden. Bei korrekter Technik ist die Identifikation einer Mesenterialvenenthrombose sicher und als diagnostisches Verfahren der Wahl anzusehen. Die Sensitivität liegt zwischen 90 und 100% (Abb. 6.48).

→ **Angiographie.** Nach wie vor Goldstandard zum Nachweis einer akuten oder chronischen mesenterialen Ischämie ist aber die Angiographie.

Die Angiographie ermöglicht die eindeutige Sicherung der Diagnose, eine ätiologische Zuordnung der Ischämie (okklusiv – nichtokklusiv, embolisch – thrombotisch) und liefert die entscheidenden Hinweise für die Therapieplanung.



☒ **Abb. 6.48 a–d** Computertomographie: Darstellung einer Mesenterialvenenthrombose (freundlicherweise zur Verfügung gestellt von S. Feuerbach, Regensburg). **a:** Thrombus in V. mesente-

rica (Pfeil); **b:** Thrombotisch verschlossener Pars confluens (Pfeil); **c:** Thrombose der intrahepatischen Pfortaderäste (Pfeil); **d:** Aszites (Pfeil) und verdickte Darmwände.

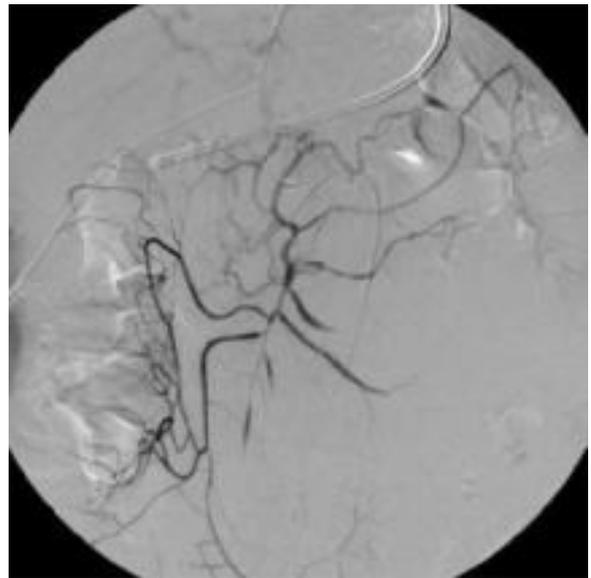
Nach Darstellung der Aorta und der Abgänge des Truncus coeliacus sowie der AMS wird Letztere selektiv dargestellt. Bei unauffälligem Befund können anschließend AMI und Truncus coeliacus selektiv dargestellt werden (37). In der AMS findet sich meist ein abrupter Kontrastmittelabbruch, häufig am Gefäßabgang oder innerhalb von 1–2 cm nach dem Abgang (Abb. 6.49). Die Diagnose wird durch arteriosklerotische Veränderungen in anderen Gefäßen unterstützt. *Mesenterialarterienembolien* zeigen sich als scharfe, abgerundete Füllungsdefekte in der Kontrastmittelsäule („Meniskuszeichen“). Wie bei der Thrombose finden sich zusätzliche Vasospasmen. Die Embolien sind üblicherweise an Gefäßengungen, Verzweigungen oder Bifurkationen und meist distal des Abganges der A. colica media lokalisiert.

Für die NOMI ist die Mesenterialangiographie das einzig verlässliche Diagnoseverfahren – dieses sollte bei klinischem Verdacht und Fehlen eines Therapieerfolges von Allgemeinmaßnahmen wie Volumenersatz und Schocktherapie rasch angewandt werden. Die NOMI ist angiographisch durch eine diffuse Verengung der AMS und ihrer Äste als Ausdruck der zugrunde liegenden Vasokonstriktion charak-

terisiert. Die peripheren Gefäßarkaden können spastisch eng gestellt sein, weit gestellte und spastische Abschnitte der Gefäße können aufeinander folgen und das Bild kann dann an eine Kette von Würsten erinnern („string of sausage sign“) (Abb. 6.50). Die intramuralen Gefäße werden nur schlecht gefüllt und der niedrigere Fluss in den Mesenterialgefäßen kann so zu einem verstärkten Rückfluss von Kontrastmittel in die Aorta während der selektiven Füllung der AMS führen.

Gelegentlich ist die Differenzierung zwischen Arteriosklerose und mäßiggradiger Vasokonstriktion schwierig. Eine Gefäßerweiterung nach Injektion von Papaverin kann hier diagnostisch hilfreich sein.

→ **MRA.** Die Magnetresonanztomographie (MRA) spielt für die Diagnose der chronischen mesenterialen Ischämie ebenso wie die CT-Angiographie eine wichtige Rolle (9, 11) (Abb. 6.51). Tab. 6.54 gibt Charakteristika unterschiedlicher Diagnoseverfahren bei Verdacht auf chronische mesenteria-



☒ **Abb. 6.50** Angiographische Darstellung einer nichtokklusiven mesenterialen Ischämie mit Wechsel von Spasmen und normal weiten Abschnitten der Gefäße (freundlicherweise zur Verfügung gestellt von T. Herold, Regensburg).

› Andere Diagnoseverfahren

Laserdopplerflussmessung und endoluminale Pulsoxymetrie haben im Tierversuch interessante Ergebnisse erbracht, klinische Daten sind nach wie vor rar und die Techniken sind nicht in der Routine verfügbar. Die tonometrische CO₂-Bestimmung luminal wurde diskutiert, auch hier liegen aber keine relevanten klinischen Daten vor (28).



☒ **Abb. 6.49** Akute arterielle mesenteriale Ischämie.

- a Hauptstammverschluss der A. mesenterica superior durch arterielle Thrombose.
b Astverschluss der A. mesenterica superior durch Embolie.

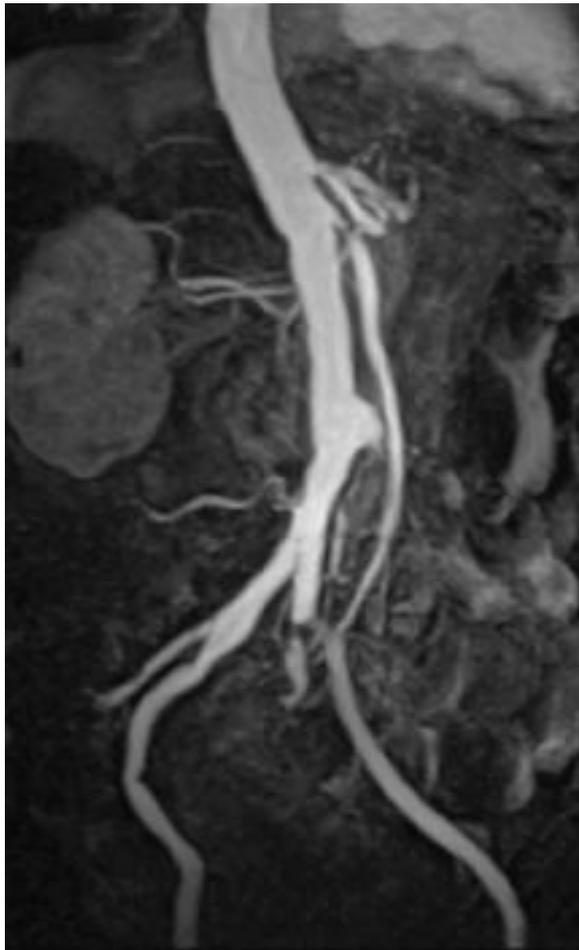
le Ischämie wieder (40). Jüngste Machbarkeitsstudien (26) weisen der MRA auch eine mögliche Rolle bei der akuten Ischämie zu.

Praktisches Vorgehen

- Abb. 6.52 gibt ein Schema zur Notfalldiagnostik bei Verdacht auf akute mesenteriale Ischämie wieder.
- Die chronisch mesenteriale Ischämie kann mit Hilfe der Duplexsonographie (15), der MR-Angiographie, der CT-Angiographie und der Angiographie diagnostiziert werden. Die Diagnose ist angesichts der hohen Prävalenz der viszerale Arteriosklerose und der Verbreitung unspezifischer postprandialer Beschwerden aber schwierig, da es selten gelingt, den eindeutigen Zusammenhang zwischen Gefäßveränderungen und Klinik herzustellen (36).
- Die Diagnose der Kolonischämie erfolgt im Wesentlichen endoskopisch. Hier finden sich typische makroskopische Zeichen, während die histologische Untersuchung nicht wesentlich weiterführt. Weder die Angiographie noch der Bariumkontrasteinlauf geben beweisende Befunde für eine chronische Dickdarmischämie, so dass die Diagnose sich aus typischer Klinik, dem makroskopischen Befund bei der Endoskopie und im positiven Fall aus den Ergebnissen der anderen genannten Verfahren ergibt.

☰ **Tabelle 6.54** Diagnostische Verfahren bei chronischer mesenterialer Ischämie

| | Duplexsonographie | CT-Angiographie | MR-Angiographie | Arteriographie |
|-----------------------------|-------------------|--|---|---|
| Invasivität | nein | nein | nein | ja |
| Sensitivität | | | | |
| – Truncus coeliacus | 80% | 95 – 100% | 95 – 100% | 100% |
| – AMS | 90% | 95 – 100% | 95 – 100% | 100% |
| – AMI | N/A | N/A | 25% | 100% |
| Interobservervarianz | mäßiggradig | minimal | minimal | minimal |
| Komplikationen | keine | Kontrastmittelallergie Nephrotoxizität vermindert durch nicht-ionische Kontrastmittel | bedrohlich für Patienten mit Klaustrophobie | Kontrastmittelallergie Nephrotoxizität durch Kontrastmittel vaskuläre Blutung Pseudoaneurysmen |
| Kosten | + | ++ | ++ | +++ |



☒ **Abb. 6.51** Doppelstenose von Truncus coeliacus und A. mesenteria superior (freundlicherweise zur Verfügung gestellt von S. Feuerbach, Regensburg).

a CT-Angiographie.

b MR-Angiographie.