



Abb. 7.56 Enteritis mit Nachweis einer ödematös verdickten Wand, gering vermehrte Flüssigkeit im Lumen und Nachweis freier peritonealer Flüssigkeit (sympathischer peritonealer Reiz), entzündliche Verdickung des Peritoneum laterale.

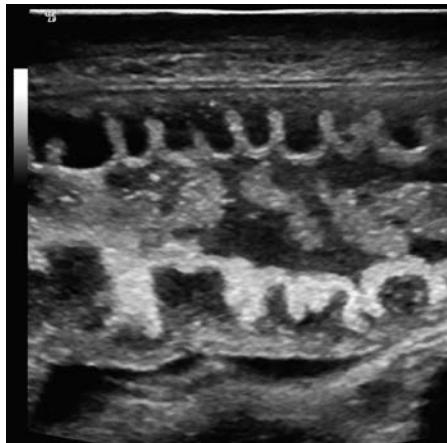
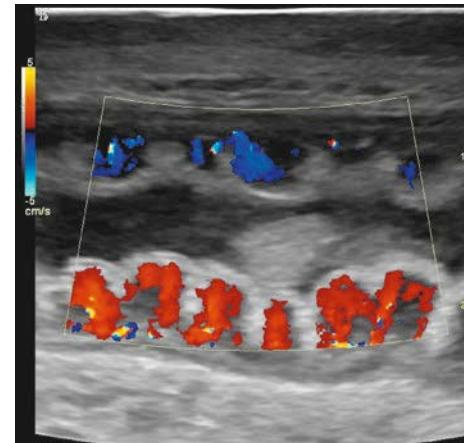


Abb. 7.57 Enteritis im Rahmen einer Kollagenose/Vaskulitis.

a Ödematös starres Lumen, akzentuierte Wandbeschichtung.



b Massive Hypervaskularisation.

Sprue

Die Zöliakie zeigt als Sonderform einer entzündlichen Reaktion ein Ödem mit echoarmer Verdickung der Darmwand sowie eine deutliche Distension des flüssigkeitsgefüllten Lumens. Die Dünndarmschlingen wirbeln hyperperistaltisch umeinander, was zum Begriff des „Waschmaschinenphänomens“ geführt hat (Abb. 7.58).

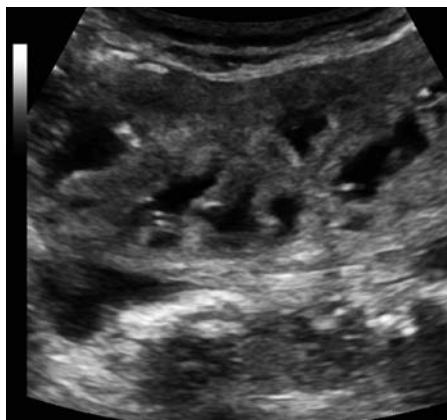
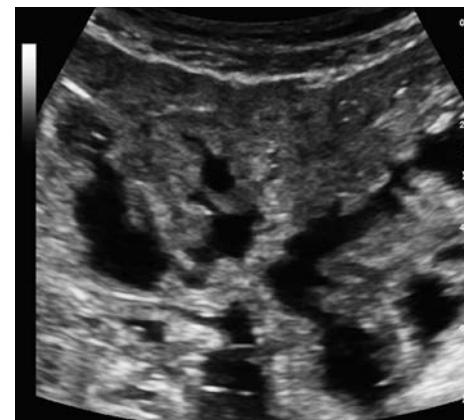


Abb. 7.58 Sprue.
a Längsschnitt im Mittelbauch.



b Querschnitt im Mittelbauch.

Morbus Crohn

Der Morbus Crohn ist eine chronisch entzündliche Darmerkrankung des gesamten Gastrointestinaltraktes mit diskontinuierlichem, langstreckigem Befall einzelner Darmabschnitte, aber bevorzugt des terminalen Ileums und Kolons. Neben der segmentalen Anordnung der sonopathologisch typischerweise nachweisbaren Veränderungen sind Art und Ausprägung der meist transmuralen Entzündung sowie deren Komplikationen in ihrer bunt gemischten Anordnung und dem ständigen Wechsel kennzeichnend für das Vorliegen eines Morbus Crohn (Abb. 7.59 und 7.3).

Formen der Wandveränderung. Entsprechend der transmuralen Ausprägung der Entzündung lassen sich verschiedene Darmwandveränderungen bei Morbus Crohn nachweisen:

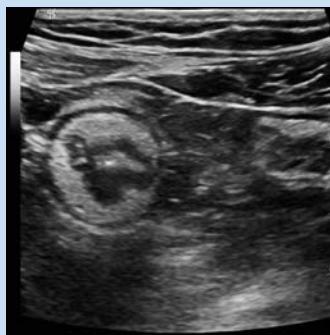
- Einerseits kommt es zu einer Akzentuierung und Verbreiterung der Darmwandschichtung; das Lumen des Darms ist enger; wegen der gestörten Peristaltik (entzündliche Starre) kann das Segment als Hindernis i.S. einer funktionellen Stenose wirken.
- Andererseits kann die Darmwand einen vollkommenen Verlust der normalen Wandschichtung aufweisen, diffus und un-

regelmäßig echoarm verdickt oder echodichter verbreitert sein und ebenfalls zu einer aperistaltischen Lumeneinengung führen.

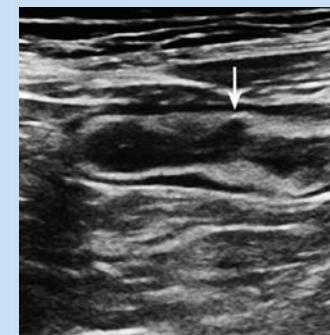
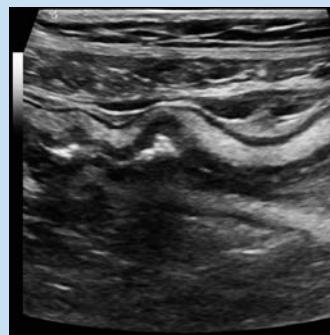
Beide Formen der Wandveränderung können fließend ineinander übergehen.

Komplikationen. Komplikationen des Morbus Crohn sind sowohl als Folge der funktionellen und/oder organischen Stenosierung (krampfartige Schmerzen vor dem stenotischen Segment, Zeichen des mechanischen Ileus in den vorge-

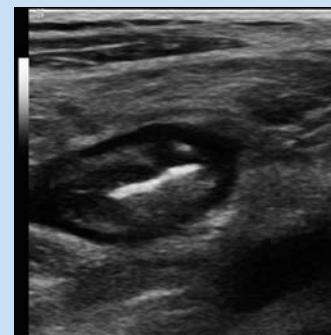
7.3 Morbus Crohn



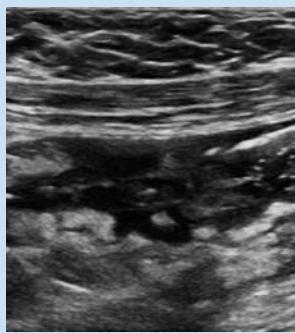
a und b Morbus Crohn: akzentuierte Wandschichtung im terminalen Ileum.



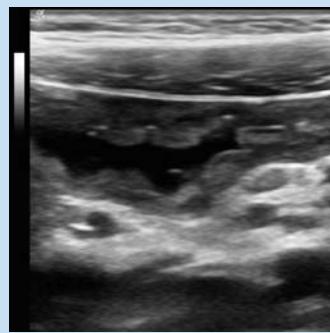
c Akzentuierte Darmwandschichtung des terminalen Ileums bei Morbus Crohn mit vorzugsweise Verdickung der Tunica submucosa und Nachweis eines Ulkus (Pfeil).



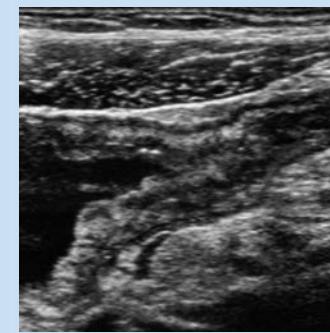
d Ileitis terminalis: verdickte pathologische Kokarde des terminalen Ileums mit verwaschener, akzentuierter Wandschichtung (beginnender Schichtverlust), in der Umgebung deutliche Pannikulitis, pathologische Lymphknotenvergrößerung.



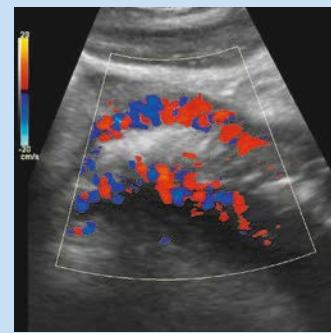
e Morbus Crohn mit deutlicher Zerstörung der Wandschichtung im Bereich des terminalen Ileums.



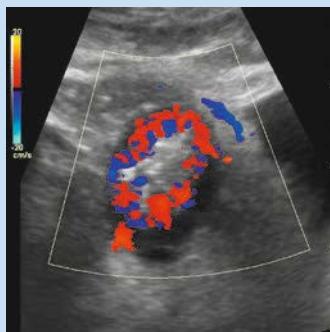
f Pflastersteinrelief (Cobblestones) des terminalen Ileums bei Morbus Crohn; dorsal echodichte Mesenteritis und vergrößerte echoarme Lymphknoten.



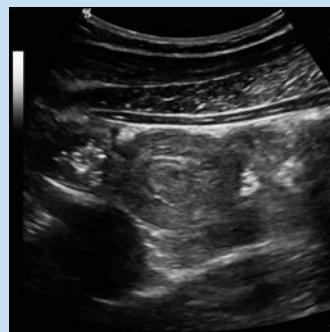
g Morbus Crohn mit entzündlicher Stenose (Pflastersteinrelief) des Lumens und Dilatation des davor gelegenen Darmsegments.



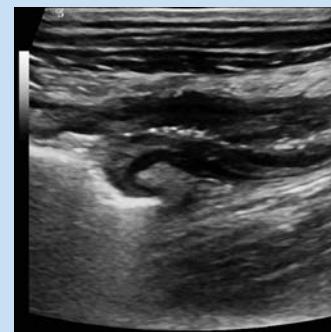
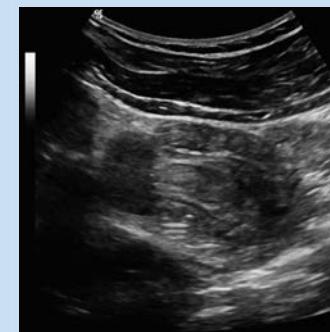
h und i Ileitis terminalis mit inflammatorischer Hypervaskularisation.
h Längsschnitt.



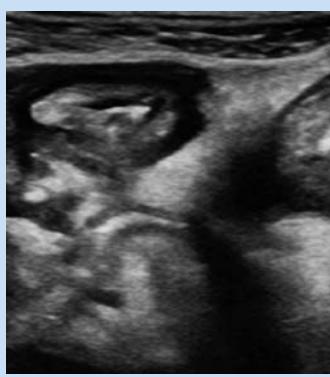
i Querschnitt.



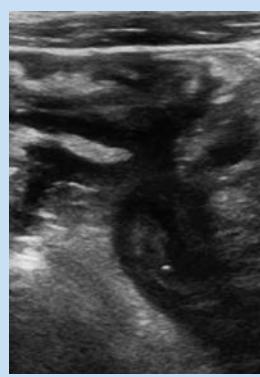
j und k Invagination, kurzstreckig bei Morbus Crohn.



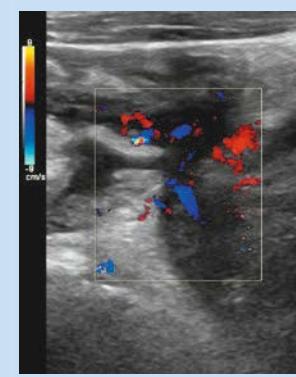
l Ileozökaler Übergang bei fortgeschrittenem Morbus Crohn: Stenose im Bereich des terminalen Ileums.



m Morbus Crohn mit interenterischer Fistel.

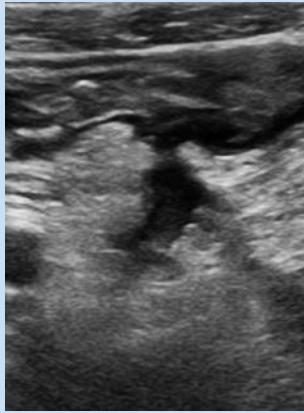


n und o Crohn-Konglomerat.



p Morbus Crohn mit interenterischer Fistel.

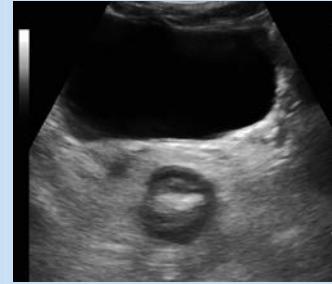
7.3 Morbus Crohn (Fortsetzung)



q Crohn-Fisteln.



r Beteiligung des Duodenum bei Morbus Crohn: pathologische akzentuierte Kokarde und deutliche Pannikulitis.



s Crohn-Kolitis: pathologische Rektumkokarde dorsal der Harnblase mit deutlicher Pannikulitis.

schalteten Darmschlingen) als auch als Folge der lokalen Entzündung zu erwarten. Neben einem lokalen Druckschmerz ist farbdopplersonografisch in der Darmwand und ihrer Umgebung eine inflammatorische Hypervaskularisation nachweisbar. Es finden sich eine echo-dichte Pannikulitis und eine entzündliche Netzreaktion (echoreicher Halo) sowie Komplikationen wie Abszedierung, Fisteln und Konglomerate mehrerer Darmschlingen.

Sensitivität und Spezifität für die Diagnose entzündlicher Darmkrankheiten werden zwischen 90 und 95% angegeben [4,5]. Die Detektion von Strikturen und Fisteln zwischen 90 und 100% [2]. Der Power-Doppler besitzt einen hohen Stellenwert für die Beurteilung der Aktivität [3].

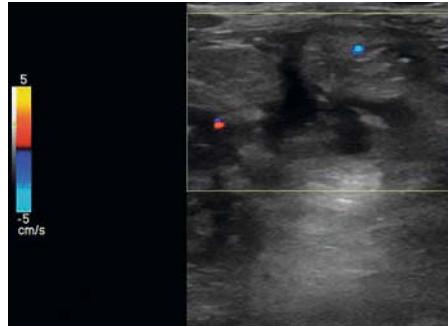
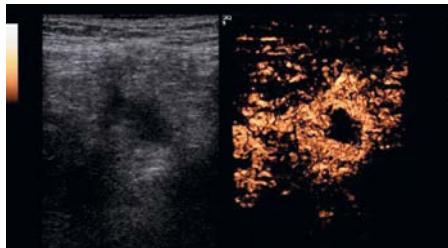


Abb. 7.59 Enteritis Crohn.



Colitis ulcerosa

Die Colitis ulcerosa ist eine kontinuierliche chronische Entzündung des distalen, linksseitigen oder ganzen Kolons. Nachweisbar ist eine geringgradige langstreckige, homogene Verdickung der Kolonwand mit deutlich erkennbaren Wandschichten und schmalem, engem Lumen. Peristaltische Aktionen sind nicht nachweisbar. Akute und floride Entzündungen zeigen eine inflammatorische Hypervaskularisation. Schwere Entzündungen zeigen Umgebungsreaktionen mit Nachweis von freier Flüssigkeit, verdicktem pannikulitischen Gewebe und pathologisch vergrößerten echoarmen Lymphknoten. Ein langstreckiger diffuser Druckschmerz kann über der pathologischen Kokarde auslösbar sein (Abb. 7.60).

Ausdehnung und Schweregrad der Entzündung lassen sich sonographisch in einem hohen Prozentsatz (>90%) erkennen [1].

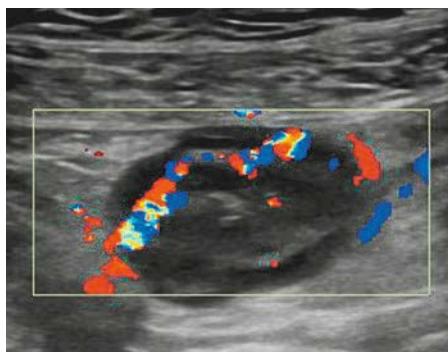
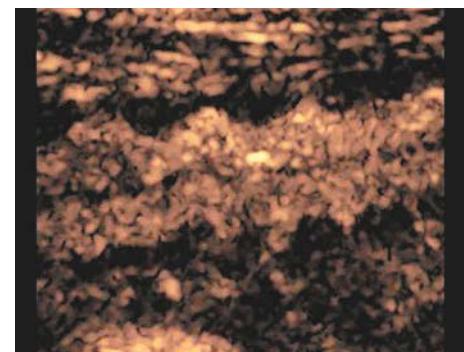


Abb. 7.60 Colitis ulcerosa.

a Floride Colitis ulcerosa des Colon descendens im Farbdoppler.



b Floride Colitis ulcerosa des Colon descendens im CEUS.

Amyloidose

Die Einlagerung von Amyloid in die Darmwand ist ein seltener Befund: Es kommt zu einer echodichteren homogenen Verdickung der ganzen Darmwand mit filiformer Einengung des Lumens (Abb. 7.61). Peristaltik ist nicht zu erkennen.

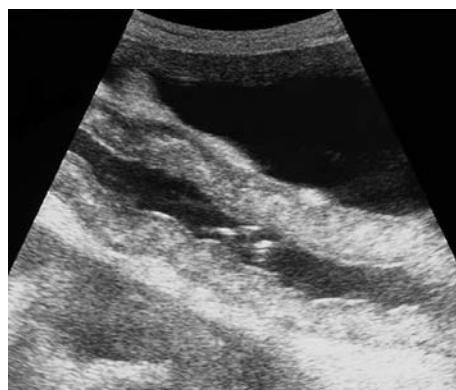


Abb. 7.61 Amyloidose.
a Filiforme Einengung des Lumens.



b Echodichte homogene Verdickung der gesamten Darmwand.

Pseudomembranöse (antibiotikaassoziierte) Kolitis

Eine antibiotikaassoziierte Kolitis/pseudomembranöse Kolitis befällt häufig – distal betont – das ganze Kolon, zusammen mit einer typischen Anamnese kann die Verdachtsdiagnose bei Befall des Kolons mit Nachweis einer deutlich verdickten und akzentuierten Wand schichtung schon vor dem Nachweis des Clostridium-Toxins gestellt werden (Abb. 7.62).

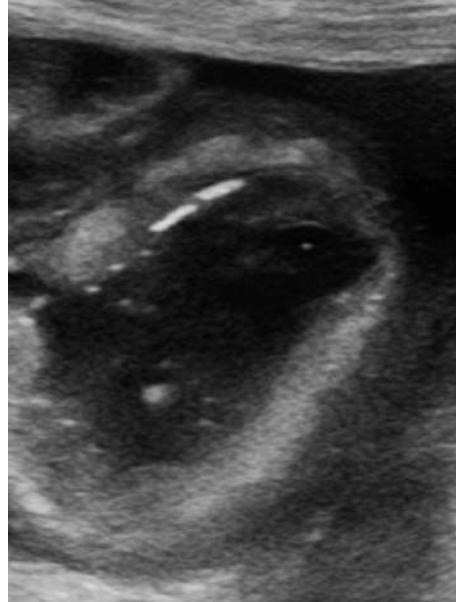


Abb. 7.62 Pseudomembranöse Kolitis.

Ischämie

Im Rahmen einer akuten Ischämie kommt es zu einer ödematösen Schwellung der Darmwand mit anfangs erhaltener Darmwandschichtung, schließlich echoarmer Verdickung und Einengung des Lumens. Der fehlende Nachweis einer Vaskularisation im Farbdoppler (zumal differenzialdiagnostisch in Betracht zu ziehende Krankheitsbilder sogar eher hypervaskularisiert sind) legt den Verdacht auf eine Durchblutungsstörung nahe, ist aber zu unempfindlich, um hier eine Ischämie direkt nachzuweisen (Abb. 7.63 und Abb. 7.64). Im CEUS kann die fehlende Vaskularisation hingegen entsprechend den ersten Erfahrungen sicher erkannt und ggf. in seiner Ausdehnung abgegrenzt werden – hier sind weitere Studien erforderlich.

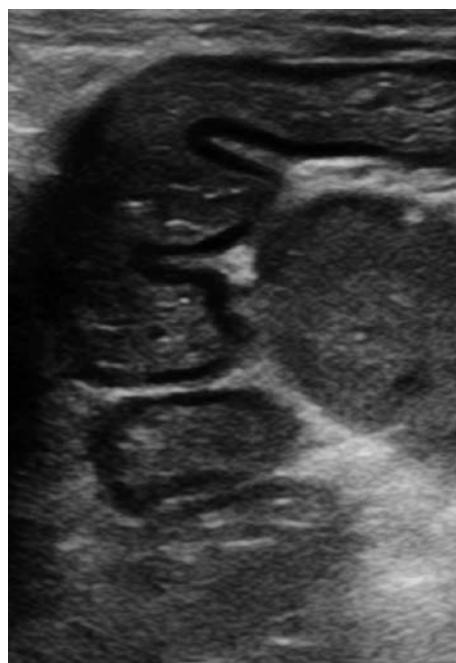


Abb. 7.63 Superinfizierte ischämische Kolitis: ausgeprägte echoarme Darmwandschwellung, nahezu fehlende Vaskularisation.

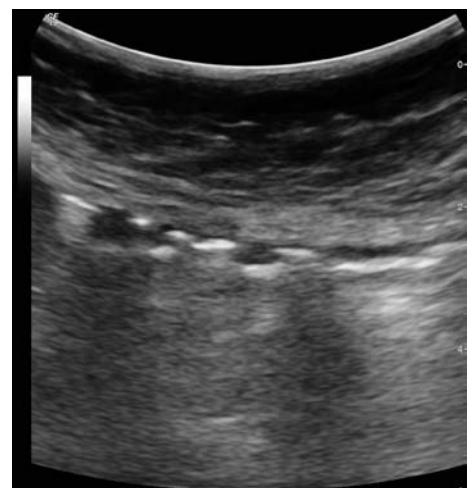


Abb. 7.64 Nachweis von Gas in der Darmwand bei schwerer nekrotisierender Enterokolitis.

Hypertrophie

Vor einer Stenose oder einem stenosierend wirkenden Darmsegment kommt es zu einer Aktivitätshypertrophie der vorgeschalteten Darmwandmuskulatur mit Verbreiterung der äußeren echoarmen Schicht (Muscularis propria) trotz Dilatation des Lumens. Beispiele hier-

für sind Wand von Colon descendens und Sigma bei einer stenosierenden Sigmadivertikulitis oder prästenotische Darmwandabschnitte bei Morbus Crohn. Auch funktionelle Störungen wie das spastische Kolon können an der langstreckig über den ganzen Kolonrah-

men akzentuierten Wandschichtung, der betonten Haustrierung und dem über dem ganzen Kolonrahmen auslösbarsten lokalen Druckschmerz wahrscheinlich gemacht werden.

Tumor

Langstreckig wachsende Tumoren können eine diffuse Darmwandveränderung vortäuschen und sind differenzialdiagnostisch insbesondere von einem Morbus Crohn sowie von einer Ischämie schwierig zu unterscheiden; sie zeigen

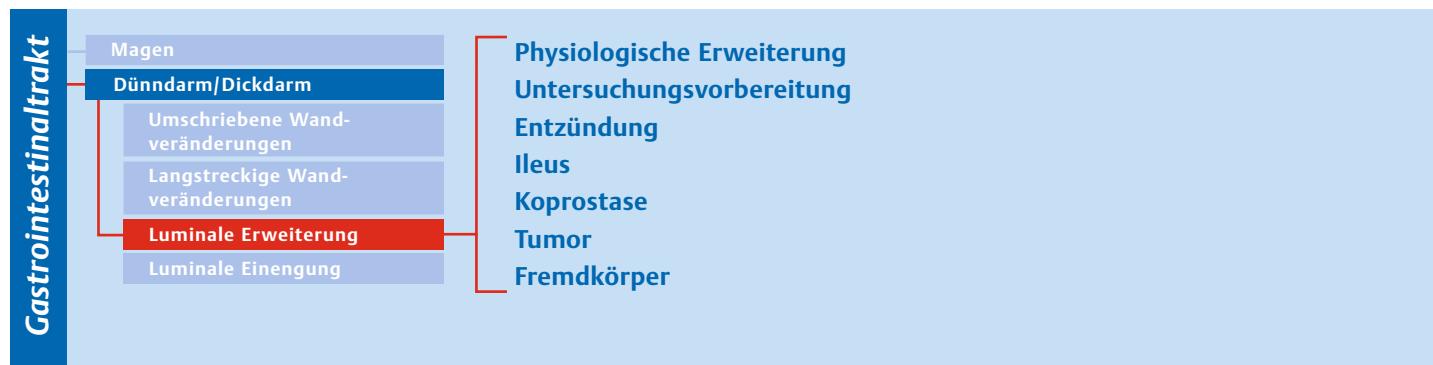
jedoch die typischen Charakteristika einer umschriebenen tumorösen Läsion (s. o.) Vor einer Stenose oder einem stenosierend wirkenden Darmsegment kommt es zu einer Aktivitätshypertrophie der vorgeschalteten Darmwand-

muskulatur mit Verbreiterung der äußenen echoarmen Schicht (Muscularis propria) trotz Dilatation des Lumens.

Lymphom

Im Rahmen von Lymphomen kann es zu einem langstreckigen diffusen Befall der Darmwand kommen.

Luminale Erweiterung



Dünndarm. Nüchtern lässt sich im Dünndarm unter physiologischen Bedingungen weder Flüssigkeit noch Chymus nachweisen (sog. Leerdarm); erst die orale Belastung mit Nahrung und Flüssigkeit führt zeitverzögert (pas-sagere Retention im Magen) zur Darstellung eines erweiterten Lumens des Dünndarmes. Ist nüchtern Flüssigkeit im Lumen nachweisbar, ist somit von einem pathologischen Zu-

stand auszugehen, wobei zur weiteren Differenzierung die Berücksichtigung von Lumenweite, peristaltischer Aktivität und Wandveränderung entscheidend ist.

Dickdarm. Der Dickdarm ist als Speicherorgan immer gefüllt mit Skybala und Luft; in diesem Zustand ist eine sonografische Beurteilung der Weite ohne Bedeutung. Unter pathologischen

Bedingungen sowie bei speziellen Untersuchungsvorbereitungen kommt es jedoch zum Nachweis von Flüssigkeit oder schallgängigem Chymus im Lumen, sodass das Lumen in seiner Weite – insbesondere aber eine Lumenänderung – bei der sonografischen Beurteilung bewertet werden kann.

Physiologische Erweiterung

Postprandial lässt sich Flüssigkeit bereits nach wenigen Minuten im Dünndarm nachweisen; das Lumen ist abschnittsweise flüssigkeitsgefüllt, wellenförmig kommt es zur Kontraktion und Distension der Darmschlingen mit gerichtetem Transport der Ingestasäule. Die Dünndarmschlingen zeigen eine unauffällige Wand.

Im jeweils flüssigkeitsgefüllten Lumenabschnitt können im Jejunum deutlich die Kerckring-Falten als feine waschbrettartige Riffelung erkennbar sein; im Ileum findet sich eine glatte innere Oberfläche. Die Lumendistension erreicht nicht mehr als eine Weite von 15–20 mm, in der Kontraktionsphase wird der

Darm fast vollständig leergemolken; hier zeigen die Dünndarmschlingen eine kräftige Muskelschicht. Auch die Mukosa wird durch einen feinen verbleibenden Flüssigkeitsfilm gut abgrenzbar.

Untersuchungsvorbereitung

Gezielte orale Flüssigkeitsbelastung zur sonografischen Sellink-Untersuchung oder rektale Einläufe zur Hydrokolosonografie (HCS) er-

möglichen eine Beurteilung von Lumenänderungen, von umschriebenen und langstreckigen Darmwandveränderungen, das Erkennen

und Lokalisieren von umschriebenen Stopps und Stenosen sowie insbesondere eine Beurteilung der Peristaltik.

Entzündung

Bei einer Enteritis ist bereits nüchtern Flüssigkeit im Lumen des Darms nachweisbar, allerdings ist die Distension geringer als nach Nahrungsaufnahme und überschreitet selten 10 mm Lumenweite (Abb. 7.54, Abb. 7.55, Abb. 7.56 und Abb. 7.57). Im Vordergrund steht eine unterschiedlich stark ausgeprägte ödematöse

Darmwandverdickung sowie gleichzeitig der Nachweis einer lebhaften bis wirbelnden Hyperperistaltik mit ständigem Wechsel zwischen Kontraktion und Dilatation, ohne dass es in einer dieser Phasen zu einem Verweilen kommt. Die Dünndarmschlingen zeigen bei der peristaltischen Bewegung zueinander einen

ständigen Ortswechsel. Als ergänzender Befund der Enteritis können Zeichen des Peritonismus (freie Flüssigkeit im Abdomen) und regionale Lymphknotenvergrößerungen nachweisbar sein.

Ileus

Beim Ileus steht die Distension des Darmlumens als sonomorphologisches Zeichen ganz im Vordergrund. Die Erweiterung kann auch im Dünndarm mehrere Zentimeter betragen. Ausgefüllt ist das Lumen mit Flüssigkeit (im Dünndarm) oder echogenem Chymus (bei chronischem Ileus und im Dickdarm). Die Darmwand kann wegen der konstanten Lumenfüllung an ihrer inneren Oberfläche besonders gut beurteilt werden. Der Dünndarm zeigt starr seine Kerckring-Falten, die als sog. „Klaviertastenphänomen“ zur Darstellung kommen; im KoloN sind Haustren gut erkennbar. Die Darmwand selbst kann trotz Dilatation, insbesondere mit zunehmender Dauer und Schwere der Schädigung, verdickt und ödematos zur Darstellung kommen (Abb. 7.4).

Peristaltik. Differenzialdiagnostisch wichtigstes sonografisches Kriterium ist die Beurteilung der Peristaltik: Mechanische Ileusformen zeigen anfangs eine lebhafte peristaltische Aktivität

der Wand, die jedoch ineffektiv ist und nur zu einer unvollständigen Kontraktion führt. Die intraluminale Flüssigkeitssäule zeigt einen Pendelfluss; in späteren Phasen kommt es schließlich zum Erliegen der frustrierten peristaltischen Wandbewegungen. Die lumrale Flüssigkeit schwapppt nur noch gering hin und her und steht schließlich still. In dieser Phase ist eine mechanische Ileusform durch das Kriterium Peristaltik nicht mehr von einem paralytischen Ileus zu differenzieren, bei dem in gleicher Weise eine starre Lumendistension, die Wandverdickung sowie die Zeichen des Peritonismus (freie Flüssigkeit) nachweisbar sind.

Die Ursache eines mechanischen Ileus als auch eines paralytischen Ileus lässt sich sonografisch heute in der Regel ebenfalls darstellen: Tab. 7.6 fasst die Ursachen eines mechanischen Ileus zusammen, Tab. 7.7 gibt eine Übersicht über sonografisch fassbare Diagnosen, die mit einem paralytischen Ileus einhergehen.

Tab. 7.6 Sonografisch erkennbare Ursachen eines mechanischen Ileus.

- entzündliche Stenosen (Morbus Crohn, Divertikulitis)
- Verwachsungen, Briden
- Invagination
- Hernien
- Volvulus, Torsion
- Tumor
- Gallenstein
- Fremdkörper

Tab. 7.7 Sonografisch erkennbare Ursachen eines paralytischen Ileus.

- akute Pankreatitis
- akute Appendizitis
- akute Cholezystitis
- Ureterolithiasis mit Kolik
- intraabdomineller und retroperitonealer Abszess
- retroperitoneales Hämatom
- rupturiertes BAA
- gastrointestinale Perforation

Ileusformen

Die Diagnose eines Ileus kann sonografisch bis zu 6 Stunden früher gestellt werden als mit der konventionellen röntgenologischen Diagnostik.

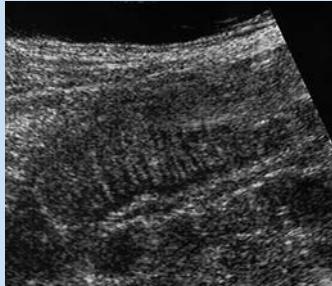
Alle Ileusformen. Alle Ileusformen zeigen eine deutliche Distension des Darmlumens, Zeichen der Wandverdickung (Ödem, Hypertrophie) sowie schließlich Zeichen des Peritonismus mit Nachweis zunehmender Mengen freier Flüssigkeit zwischen den Darmschlingen. Die radiologisch typische Schichtung von Luft über stehenden Flüssigkeitsspiegeln hat sonografisch als Korrelat, dass bei Untersuchung in Rückenlage mit ventral angekoppeltem Schallkopf luftgefüllte Darmschlingen eine Beurteilung verhindern, während bei Untersuchung mit Ankopplung von lateral die durch Flüssigkeit/Chymus distendierten Darmschlingen hervorragend darstellbar und zur weiteren Differenzierung des Ileus in ihrer Peristaltik beurteilbar sind.

Mechanische Ileusformen. Diese zeigen initial vor dem oft auch sonografisch nachweisbaren obstruierenden Hindernis eine Hyperperistaltik, die jedoch nicht mehr zur gerichteten Propulsion des Chymus/der Flüssigkeit führt. Neben spritzenden prograden Bewegungen lassen sich in zunehmendem Maße retropulsive Bewegungen (Rückwärtsschwappen), ein Schaukeln von Flüssigkeit und Pendelbewegungen der intraluminale Flüssigkeitssäule beobachten. Schließlich verliert sich im Spätstadium diese Hyperperistaltik beim mechanischen Ileus, die Darmwand zeigt noch einzelne ineffektive Kontraktionsansätze, die intraluminale Flüssigkeitssäule schwappet noch gering hin und her und steht letztendlich still; Bewegungen des Darminhalts werden in dieser Phase nur noch durch mitgeteilte Atem- und Pulsbewegungen ausgelöst. Distal von dem mechanischen Stopp findet sich ein kontrahierter Darm mit entleertem Lumen und ohne erkennbarer oder mit abgeschwächter frustriater peristaltischer Aktivität (sog. Hungerdarm).

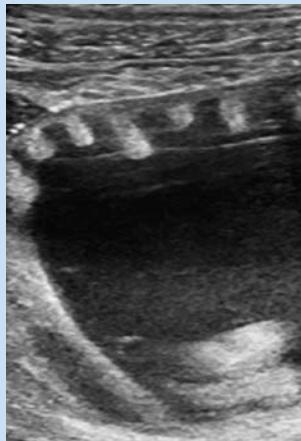
Paralytischer Ileus. Ein paralytischer Ileus zeigt die Lumendistension, die Wandverdickung sowie die Zeichen des Peritonismus (freie Flüssigkeit). Peristaltische Aktivitäten der Darmwand sind nicht erkennbar, die intraluminale Flüssigkeitssäule steht still – diese Situation ist dann von einem fortgeschrittenen (erstorbenen) mechanischen Ileus nicht mehr zu differenzieren, es sei denn, es gelingt der Nachweis der zum mechanischen Verschluss führenden Ursache.

Intestinale Transportstörung. Die Diagnose eines mechanischen oder paralytischen Ileus sollte sonografisch nur gestellt werden, wenn die Ursache dafür sonografisch nachgewiesen werden kann. Finden sich am Darm ileustypische Befunde ohne erkennbare Ursache, sollte im Befund von einer intestinalen Transportstörung unklarer Ursache gesprochen werden.

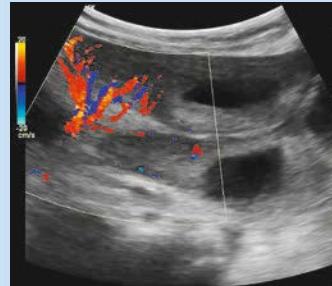
7.4 Ileus



a Enteritis mit diskretem Flüssigkeitsfilm auf den Kerckring-Falten des Jejunums.



b Ileus: Dünndarmschlinge mit Distension, Wandödem und typischer Darstellung der Kerckring-Falten.



c Chronischer Ileus mit Peritonismus (inflammatorische Hypervaskularisation) und starren, weiten, wandverdickten Dünndarmschlingen.



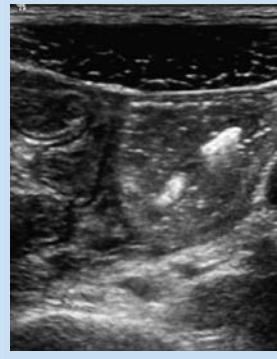
d Sog. Klaviertastenphänomen bei mechanischem Ileus, zusätzlich freie Flüssigkeit als Zeichen eines Peritonismus.



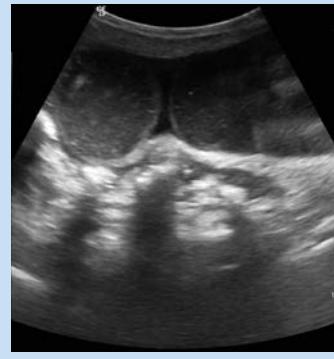
e Klaviertastenphänomen bei mechanischem Ileus.



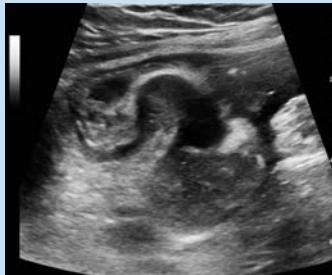
f Sog. Klaviertastenphänomen bei mechanischem Ileus; zusätzlich freie Flüssigkeit als Zeichen eines Peritonismus.



g Mechanischer Ileus: Nachweis von distendierten Darmschlingen und entleerten kontrahierten Darmschlingen (Hungerdarm), weiterhin Aszites.



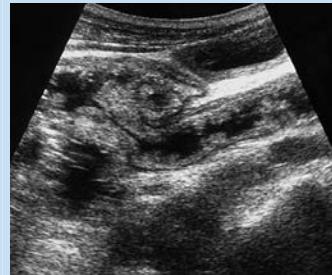
h Mechanischer Ileus: ventral flüssigkeitsgefüllte distendierte Dünndarmschlingen, dorsal sog. „Hungerdarm“.



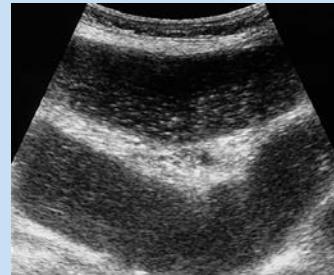
i Dünndarmkonglomerat mit Einklemmung einer Dünndarmschlinge als Ursache für den Ileus oder konsekutiv.



j Ileus mit Distension der Darmschlinge, eingedicktes Sekret.



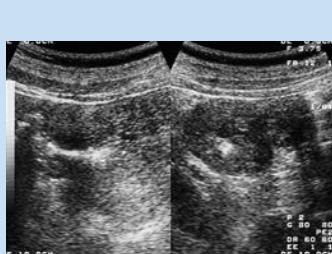
k Ileozökalmündung bei chronischem Ileus (stenosierender Tumor rechte Flexur).



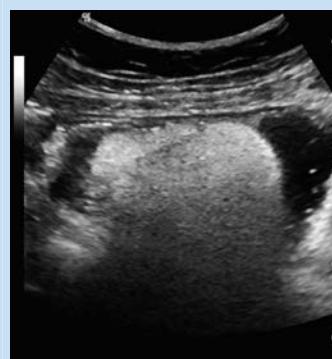
l Chronischer Ileus bei inkarzerierter Leistenhernie.



m Ursache eines mechanischen Ileus: stenosierender Kolontumor mit filiformer Tumorstenose und eingedicktem Sekret im Lumen des Darms.



n Ursache eines mechanischen Ileus: stenosierender Tumor der rechten Flexur in Längs- und Querschnitt.



o Submuköses Lipom im Sigma mit Subileussymptomatik.

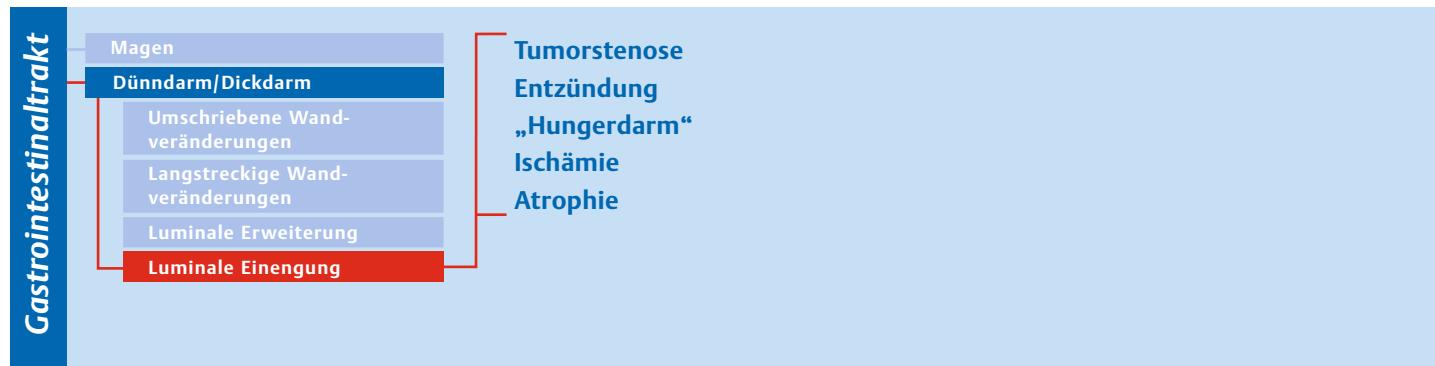
Das stuhl- oder luftgefüllte Kolon kann an seinen bogenartig vorgewölbten Haustren in seinem Verlauf erkannt werden; dies stellt einen normalen Befund dar. Nicht selten lässt sich beim irritablen Darm am Kolonrahmen entlang ein diffuser Druckschmerz nachweisen.

Ein großer polypöser Tumor kann das Lumen des Darmes ausfüllen (Abb. 7.66); sofern er nicht an indirekten Zeichen (z.B. als Ursache eines mechanischen Ileus) erkannt wird, kann

der Nachweis von Tumorgefäßen in der polyposen Raumforderung diese von Stuhl differenzieren helfen. Als Komplikation kann es zur Ausbildung einer Invagination kommen.

Fremdkörper können im Darm nur ausnahmsweise erkannt und lokalisiert werden, häufig erst dann, wenn sie durch ihre Größe einen Stopp mit Ausbildung eines mechanischen Ileus hervorrufen.

Luminale Einengung



Einengungen des Lumens können durch Veränderungen der Darmwand (Tumoren, Entzündungen, Infiltrationen) erfolgen oder durch Einwirkung von außen (Adhäsionen, Tumoren, Hernien).

Vorwiegend zirkulär, aber auch exzentrisch wachsende Karzinome und Lymphome können zu einer Einengung des Lumens bis zur filiformen Stenose und dem kompletten Stopp mit Ausbildung eines mechanischen Ileus führen (Abb. 7.65, Abb. 7.66 und Abb. 7.67). Neben der pathologischen Kokarde des Tumors sind vorgeschaltet die durch den mechanischen Ileus erweiterten Darmschlingen erkennbar, poststenotisch findet sich ein sog. „Hungerdarm“ (s.u.).

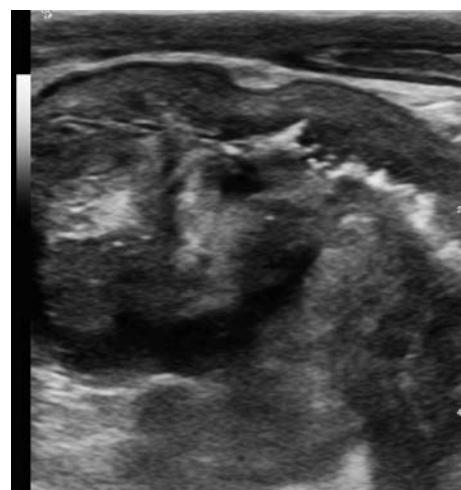


Abb. 7.65 Karzinom des Colon transversum: Verlust der Wandschichtung, exzentrisch nach außen vorwachsender Tumor, Lumen ventral verlagert, stenosiert; dorsal Nachweis von pathologisch vergrößerten Lymphknoten.

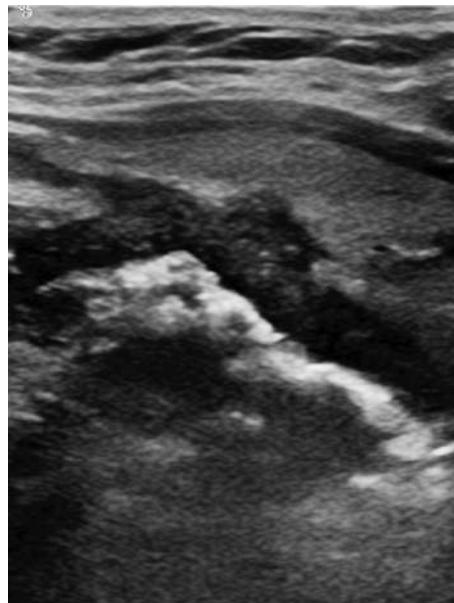
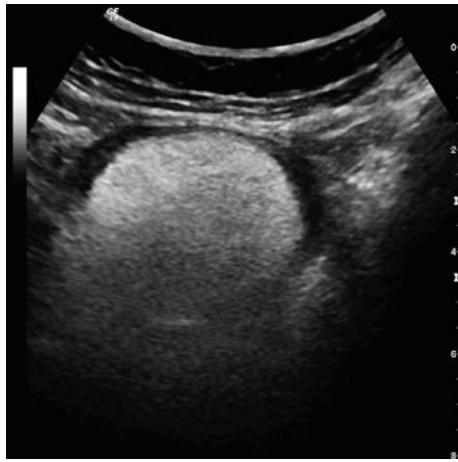


Abb. 7.66 Okklusion des Sigma durch ein großes polyposes Lipom.

Entzündung

Insbesondere die chronisch entzündlichen Darmerkrankungen Morbus Crohn und Colitis ulcerosa können langstreckig mit einer deutlichen Einengung des Lumens einhergehen; es findet sich eine langstreckige Wandverdickung des Darms mit gestörter oder fehlender Peristaltik.

„Hungerdarm“

Hinter einem mechanischen Hindernis als Ursache eines Ileus lässt sich im Kontrast zu den davor liegenden erweiterten Darmschlingen ein kontrahiertes, entleertes Darmsegment darstellen.

Ischämie

Bei der chronischen Ischämie findet sich langstreckig eine echodichte Verbreiterung der Darmwand mit deutlicher Lumenminde rung.

Atrophie

Ausgeschaltete Darmschlingen zeigen eine Engstellung des Lumens.

Abb. 7.67 Pathologische Kokarde: typische Tumorkokarde (hier Ösophaguskarzinom) mit Verlust der normalen Wandschichtung, Stenose des Lumens; füßchenartige Infiltration des umgebenden Fettgewebes.



Tipps, Tricks, Fallstricke

Der Gastrointestinaltrakt ist der sonografischen Untersuchung gut bis sehr gut zugänglich, aber nie komplett. Insofern ist hier sowohl den „Nihilisten“ als auch den „Euphorikern“ entgegenzutreten.

Die **Darmsonografie** ist vorrangig indiziert und aussagefähig (1. Untersuchungsmethode) bei der Beurteilung folgender Notfallsituationen

- akute Appendizitis,
- Divertikulitis,
- Ileus,
- Perforation,
- Abszessbildung.

Sie liefert darüber hinaus wichtige Zusatzinformationen zu Ausdehnung, Aktivität, Komplikationen und Differenzialdiagnose der CED und hat ihren Wert insbesondere in der Verlaufskontrolle und in der Erkennung der Komplikationen. Die **Darmsonografie** ist hilfreich bei der Leitung einer therapeutischen Intervention bei Abszessen (Punktion und Drainage). Ihr Einsatz hilft außerdem bei der Differenzialdiagnose zu anderen entzündlichen Darmerkrankungen und liefert auch hier wichtige Zusatzinformationen (Abb. 7.68). Sie stellt ein wichtiges Instrument in der Diagnostik, Differenzialdiagnose und Verlaufskontrolle ischämischer Darmerkrankungen

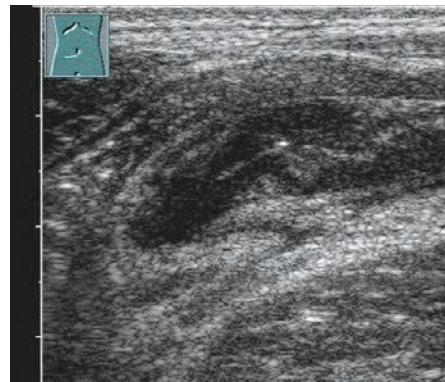


Abb. 7.68 Der hochauflösende perkutane Ultraschall ist besser als sein Ruf. Bei dosierter Kompression wird die Schichtung der Darmwand sehr gut darstellbar. Im vorliegenden Fall zeigt sich eine passagere Invagination bei einer infektiösen Enteritis mit Lymphadenopathie.

dar. In der Detektion und dem Staging von Tumoren ist sie begrenzt aussagefähig, da abhängig von der Darstellbarkeit und nicht standardisiert einsetzbar und somit nicht geeignet zum Einsatz für das Screening von Polypen und frühen Karzinomen (kein Tumorausschluss möglich!). Die **Sonografie des oberen Gastrointestinaltraktes** (Magensonografie) ist lediglich geeignet zur Zuordnung eines Tumors und zur Diagnose einer Magenausgangstenose sowie zur Diagnostik der gedeckten und freien Perforation. Sie ist nicht geeignet zur Ulkusdiagnostik und zu einem exakten Tumorstaging.

Insbesondere der **kombinierte Einsatz von Sonografie und Endoskopie** „aus einer Hand“ ist sehr wertvoll für den Patienten – der Patient hat am meisten davon, wenn der Gastroenterologe seine „zwei Augen öffnet“. Die Endoskopie ermöglicht hauptsächlich die endoluminale Sicht mit Beurteilung der Schleimhaut sowie die Möglichkeit der Gewebsentnahme. Die Sonografie gibt uns die Möglichkeit, die Umgebung, die Wandung und auch die Bewegung (Peristaltik) des Darms zu beurteilen. Bei sonografischer Darstellung umschriebener Wandverdickungen ist immer die Endoskopie nachfolgend einzusetzen.

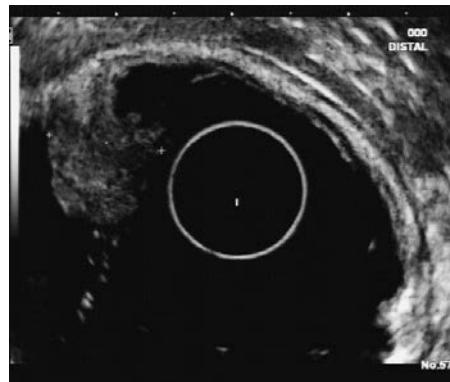


Abb. 7.69 Die Endosonografie ist auch hervorragend geeignet, die Infiltration von mukosalen oder submukosalen Tumoren in tiefere Schichten der Magen- oder Darmwandung zu zeigen. Im vorliegenden Fall liegt ein rein mukosaler Tumor vor, der endoskopisch gut abzutragen ist, weil er die Muscularis propria nicht erreicht.

Prinzipiell gilt, dass wir meist mehr sehen als wir denken oder erwarten!

Aber die **MDT-Untersuchung** kann durchaus zeitraubend sein und sie muss erlernt werden, sprich Orientierungspunkte sind zu suchen, z. B. die Sigmaregion, das systematische Abfahren des Kolonrahmens oder das systematische Aufsuchen der Appendix durch Orientierung an Zökum und Iliakalgefäßen. Der Darm sollte zunächst orientierend mit der konvexen Abdomensonde (3–5 MHz) angeschaut werden und dann erst systematisch mit der hochfrequenten Linearsonde (5–10 MHz) abgefahrt werden. Dies erfolgt mittels Technik der dosierten Kompression, um Luft, Darminhalt und andere störende Einflüsse zu beseitigen bzw. zu umgehen. Wichtige klinische Zusatzinformationen erhält man durch **Sonopalpation**, die gezielte sonografische Schmerzpunktsuche.

Besonders in Notfallsituationen ist die Sonografie die 1. Methode. Dies gilt für die Darstellung freier Luft bei der Perforation (s. Kap. 8), aber auch bei gedeckten, abgekapselten Gasansammlungen. Die vermehrte Flüssigkeitsansammlung und Passagebehinderung (Präileus- und Ileussituation) können zeitlich deutlich früher als mit konservativer radiologischer Technik detektiert werden (5–6 h). Die Tumordetektion ist bei schon deutlicher Wandinfiltration (T2–3) gut möglich, eine frühe Entdeckung mukosaler Veränderungen und auch von Polypen überfordert die Sonografie jedoch. Ein darstellbarer Tumor, der endoskopisch nicht erreichbar ist, kann auch durchaus perkutan Feinnadel-biopsiert werden. Die beschriebene Komplikationsrate ist auch hier sehr niedrig (<0,1%).

Die **Endosonografie** ergänzt bei vielen Fragestellungen Sonografie und Endoskopie und wird zielgerichtet und nachgeschaltet eingesetzt. Sie hat sich durchgesetzt, insbesondere zum Staging (Ermittlung der Infiltrationsstiefe, T-Stadium) von Tumoren (Ösophagus, Magen, Rektum), zur Abklärung mukosaler und submukosaler Tumoren (z. B. GIST) (Abb. 7.69), zur Operabilitätsbeurteilung z. B. bei Gallengangs- und Pankreastumoren, aber auch zur Differenzierung von Tumoren und zur gezielten FNP (eus-FNP). Auch zum Ausschluss von kleinsten Choledochuskonkrementen kann die EUS eingesetzt werden.

DN

Literatur

- [1] Arienti V, Campieri M, Boriani L, et al. Management of severe ulcerative colitis with the help of high-resolution ultrasonography. *Am J Gastroenterol* 1996;91(10):2163–9.
- [2] Gasche C, Moser G, Turetschek K, Schober E, Moeschl P, Oberhuber G. *Gut* 1999;44: 112–117.
- [3] Neye H, Voderholzer W, Rickes S, Weber J, Wermke W, Lochs H. Evaluation of criteria for the activity of Crohn's disease by power Doppler sonography. *Digestive Diseases* 2004;22:67–72.
- [4] Schwerk WB BK, Raith M. A prospective evaluation of high-resolution sonography in the diagnosis of inflammatory bowel disease. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1992;4:173–182.
- [5] Solvig J, Eckberg O, Lindgren S, et al. Ultrasound examination of the small bowel: Comparison with enteroclysis in patients with Crohn's disease. *Abdom Imaging* 1995;20: 323–326.