

## 8.9 Kindliches Abdomen und Becken

### 8.9.1 Erkrankungen des Gastroenteraltrakts bei Kindern

#### Frage 1479

? Welche Ösophagusengen finden sich bei Kindern?

- ! • Ösophagumund
- Enge durch den linken Hauptbronchus auf der Höhe des Aortenbogens
- Hiatus oesophagei

i Die Kenntnis dieser 3 Engen des Ösophagus ist relevant bei der Diagnostik und Therapie von verschluckten Fremdkörpern. Darüber hinaus ist es wichtig, zu wissen, dass es bei Säuglingen aufgrund der speziellen Anatomie des unteren Ösophagus mit einem parallelstreifigen Faltenrelief sowie des Hiatus oesophagei und des Magenfundus physiologischerweise häufig zu einem ösophagogastralen Reflux kommt. Auch gilt eine sich atemabhängig verhaltende Pendelperistaltik im Ösophagus als typisch für Säuglinge. Diese verändert sich erst im Kleinkindalter zu einer schluckgesteuerten Peristaltik.

#### Frage 1480

? Welche Darmgasverteilung kann bei Neugeborenen in einer Röntgenaufnahme nachgewiesen werden, wie verhält sich die Darmgasverteilung im Lauf der ersten Lebensstunden?

! Die Luft verteilt sich erst 10 min nach dem 1. Atemzug im Gastrointestinaltrakt.

i Die Luft ist zuerst im Magen und erst nach 30 min im Duodenum nachzuweisen. Mit einer weiteren Verzögerung von etwa 3–6 Stunden wird die Luft in das Colon ascendens transportiert. Es kann 12 Stunden dauern, bis Luft im Rektum nachgewiesen werden kann. Erst nach 48 Stunden hat sich der Meteorismus des kindlichen Darmes eingependelt. Abweichend von dieser Zeitabfolge kann die Belüftung des Darmes bei Frühgeborenen mit einer zusätzlichen Verzögerung erfolgen.

Im vollständig pneumatisierten Gastrointestinaltrakt sind dann im Röntgenbild über dem gesamten Abdomen mit Ausnahme des Leberschattens Luft-

ansammlungen zu erkennen. Auch sind bei Neugeborenen und Säuglingen die Schleimhautfalten des Jejunums ebenso wenig wie Haustrierungen des Dickdarms röntgenologisch nachweisbar. Dünn- und Dickdarm lassen sich somit bei Neugeborenen und Säuglingen im Röntgenübersichtsbild nicht voneinander unterscheiden. Wird dem Kind Kontrastmittel über die Magensonde gegeben, so kann eine träge und manchmal sogar pendelförmige oder diskontinuierliche Peristaltik beobachtet werden.

#### Frage 1481

? Die Anfertigung der vorliegenden Röntgenaufnahme (► Abb. 8.87) erfolgte bei einem Reifgeborenen wenige Stunden nach der Geburt, als Kontrolle nach einer sekundär durchgeführten endotrachealen Intubation. Nennen Sie den pathologischen Befund und die Diagnose.

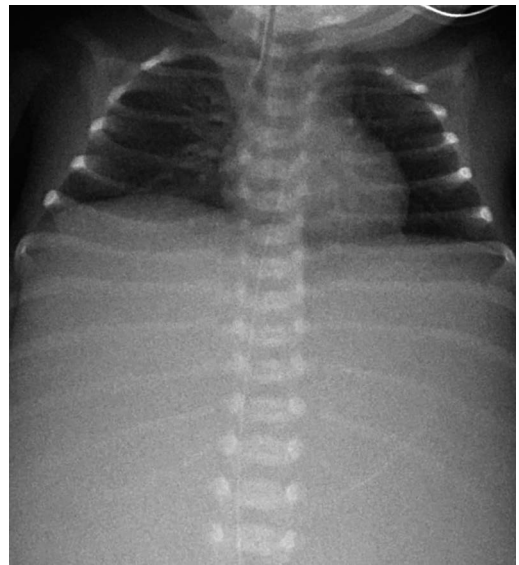


Abb. 8.87 Zu Frage 1481.

! Es ist keine Luft mit abgebildetem Gastrointestinaltrakt abzugrenzen. Es besteht also der dringende Verdacht auf eine Ösophagusatresie.

i Im Nebenbefund liegt der über die Leistenvene eingebrachte zentrale Venenkatheter etwas zu weit zentral, die Spitze des Katheters projiziert sich auf den rechten Herzventrikel. Der Endotrachealtubus liegt korrekt.

## Frage 1482

- ? Ist andersherum bei jeder Ösophagusatresie zwangsläufig keine Luft im Magen nachweisbar?
- ! Nein, es existieren Formen der Ösophagusatresie, bei denen durch eine Fistel der Trachea zum unteren Ösophagus Luft im Gastrointestinaltrakt nachweisbar sein kann.
- i Die Ösophagusatresien werden nach Vogt unterteilt (► Abb. 8.88).

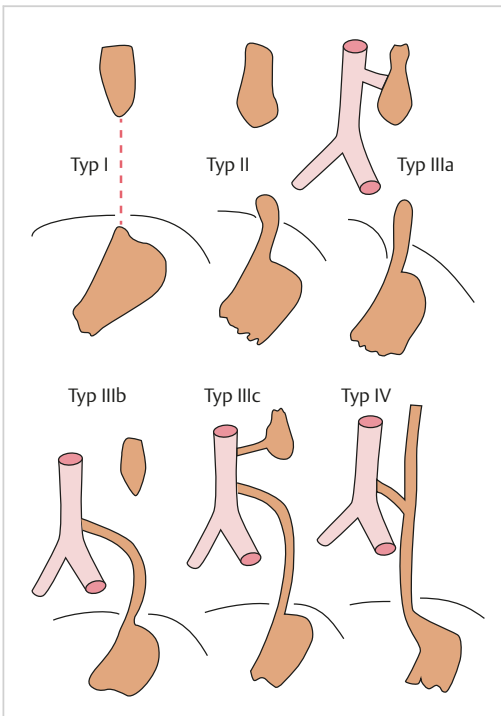


Abb. 8.88 Einteilung der Ösophagusatresien nach Vogt.

- Typ I: Aplasie des Ösophagus.  
 Typ II: Atresie des Ösophagus mit Ausbildung eines Blindsacks, keine Fistelbildung.  
 Typ III: Atresie des Ösophagus mit Ausbildung einer Fistelbildung.  
 a) vom Blindsack zur Trachea  
 b) von der Trachea in den unteren Oesophagus  
 c) oder vom Blindsack zur Trachea und von der Trachea in den unteren Ösophagus  
 Typ IV: H-förmige Fistel zwischen Trachea und Ösophagus.

Der Typ IIIb ist mit knapp 90% die häufigste Form der Ösophagusatresien. Das vorliegende Beispiel, in dem der Magen keine Belüftung findet, deutet also auf eine der seltenen Atresieformen Typ I, II oder IIIa hin.

Klinische Zeichen einer Ösophagusatresie sind ein Polyhydramnion (eine überdurchschnittliche Menge Fruchtwasser), ein schäumender Mund des Neugeborenen sowie – abhängig vom Atresietyp – ein eingefallenes oder vorgewölbtes Abdomen. Besonders die Atresieformen mit Fistelbildung führen in den ersten Lebenstagen zu Hustenattacken bei der Nahrungsaufnahme, zu Aspirationsereignissen mit möglichen nachfolgenden Pneumonien sowie zu einem unphysiologischen Meteorismus.

## Frage 1483

- ? Welche Ösophagusatresieform liegt im vorliegenden Bildbeispiel eines Neugeborenen (► Abb. 8.89) vor?

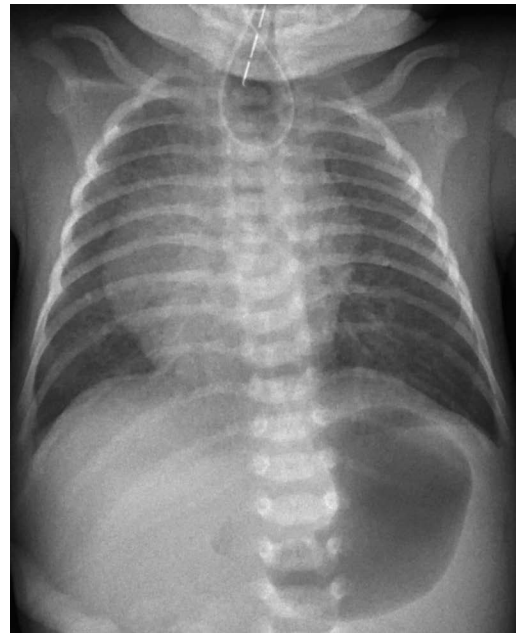


Abb. 8.89 Zu Frage 1483.

## ! Typ IIIb.

i Am oberen Bildrand ist neben einem Endotrachealtubus eine im oberen Blindsack umgeschlagene und somit fehlgeleitete Magensonde zu erkennen. Dennoch ist der Magen pneumatisiert. In der direkt im Anschluss durchgeführten Operation konnte eine Fistel des Tracheobronchialsystems zum distalen Ösophagusanteil nachgewiesen und korrigiert werden.

## Frage 1484

? Im vorliegenden Beispiel (► Abb. 8.90) wurde fehlerhaft Kontrastmittel über eine im oberen Ösophagus einliegende Sonde appliziert. Welche Pathologie liegt vor?

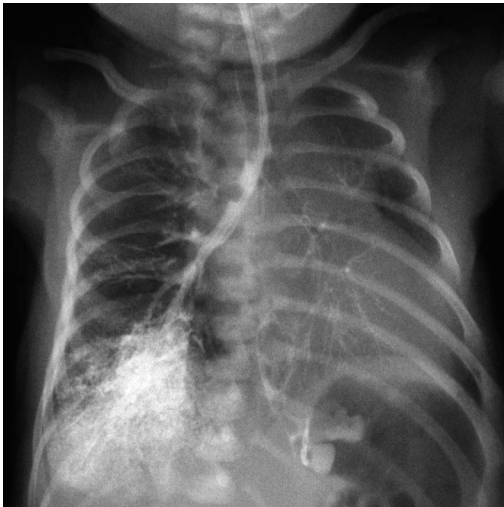


Abb. 8.90 Zu Frage 1484.

## ! Ösophagusatresie vom Typ IIIc.

i In der Annahme, dass die Sonde regelrecht über den Ösophagus in den Magen verläuft, wurde eine kleine Menge wasserlösliches, nichtionisches und niederosmolares Kontrastmittel appliziert. Über eine ösophagotracheale Fistel kam es zu Fehlfrage der Sondenspitze in den rechten Hauptbronchus, sodass sich das Tracheobronchialsystem negativ kontrastiert. Über die Carina tracheae kommt es zusätzlich zu einer membranartigen Fistel, die zu einer Kontrastierung des distalen Ösophagusstumpfs und des ösophagogastralen Übergangs führt. Der distale Öso-

phagusstumpf projiziert sich im vorliegenden Beispiel auf die dorsomedialen Abschnitte der 7. bis 9. Rippe links.

## Frage 1485

? Welche Besonderheiten gelten bei Kindern für die perorale Kontrastmittelapplikation?

! Es dürfen **keine** Amidotrizoatsalz-Gemische in konzentrierter ionischer Lösung (z. B. Gastrograffin) verwendet werden.

i Durch die Hyperosmolarität und die Chemotoxizität der Amidotrizoatsalz-Gemische (Gastrograffin) können Hypovolämien und Schockzustände bei Säuglingen und (Klein-)Kindern ausgelöst werden. Bei Früh- und Neugeborenen werden deshalb bei Perforationsgefahr wasserlösliche, nichtionische und niederosmolare Lösungen verwendet, die mit destilliertem Wasser verdünnt werden. Bei größeren Säuglingen können auch verdünnte Bariumsuspensionen appliziert werden.

Bei Säuglingen sollte die Untersuchung mit einem peroralen Kontrastmittel direkt vor einer Mahlzeit durchgeführt werden, Klein- und Schulkinder sind optimalerweise morgens nüchtern und mit einer möglichst niedrigen KM-Menge zu untersuchen. Die Harnblase ist vor der Untersuchung zu entleeren, um eine möglichst günstige Entfaltung des Dünndarms zu gewährleisten.

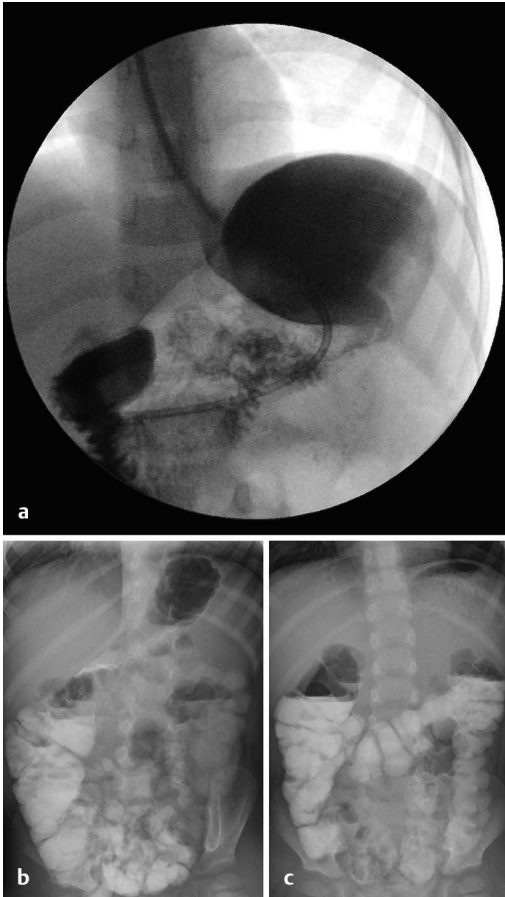
## Frage 1486

? Welche Besonderheiten weist der kindliche Magen im Vergleich zu dem des Erwachsenen auf?

! Bei Neugeborenen lassen sich nur Fundus und Antrum differenzieren. Die Magenentleerung ist deutlich verzögert.

i Bei Neugeborenen können nur Antrum und Fundus unterschieden werden, kleine Krümmung und Angulus bilden sich erst im Laufe der Beanspruchung und später in aufrechter Position unter dem Einfluss der Schwerkraft aus. Das Volumen des Magens wächst von 10–20 ml beim Säugling auf bis zu 1 l beim Schulkind an. Entsprechend bildet sich auch das Schleimhautrelief erst im Kleinkindalter aus und entspricht beim Schulkind dem des Erwachsenen.

Die Magenentleerungszeit beträgt bei Neugeborenen und Säuglingen etwa 24 Stunden und verkürzt sich mit zunehmendem Lebensalter auf 1–2 Stunden bei älteren Kindern (► Abb. 8.91).



**Abb. 8.91** Physiologische Magen-Darm-Passage bei einem 3-jährigen:

- a** Direkt nach der Kontrastmittelgabe über eine Magensonde, der Magen (im Vergleich zum Erwachsenen) noch mit einem verminderten Faltenrelief).
- b** 30 min nach KM, persistierende KM-Reste im Magen.
- c** 120 min nach KM, der Magen ist vollständig entleert und das KM bis in das linke Hemikolon nachzuweisen.

Frage 1487

- ?** Beschreiben Sie den typischen bildmorphologischen Befund einer Pylorusstenose.
- !** In der Thorax-/Abdomenaufnahme fällt ein vergrößerter und luftgefüllter Magen bei nur gering belüfteten übrigen Gastrointestinalabschnitten auf.
- i** Klinisch zeichnet sich die Pylorusstenose durch ein häufiges schwallartiges, nicht galliges Erbrechen sowie durch eine allgemeine Gedeihstörung aus. Der oft tastbare Pylorustumor ist in der Regel sonografisch in Form einer verdickten Darmkokarde (mindestens 14 mm lang) mit einer deutlichen Wandverdickung (mehr als 4 mm), ohne erkennbares Lumen und mit einer frustranen Peristaltik in der Nähe des Lobus quadratus der Leber abzugrenzen. Die Diagnose einer Pylorusstenose wird in der Regel in den ersten Lebenswochen, bevorzugt bei männlichen Neugeborenen, gestellt (► Abb. 8.92).



**Abb. 8.92** Die vorliegende Untersuchung wurde wenige Stunden nach der Geburt bei einem Jungen mit einer Pylorusatresie durchgeführt. Über eine Magensonde wurde eine geringe Kontrastmittelmenge appliziert. Der Dünn- und Dickdarm sind nicht pneumatisiert, während sich der Magen deutlich aufgeweitet luft- und flüssigkeitsgefüllt abbildet; ein weiterer Transport des Kontrastmittels ließ sich nicht nachweisen.

Frage 1488

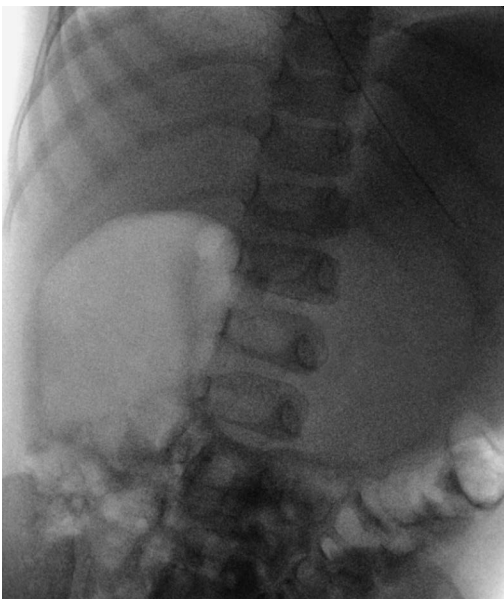
? Welche Formen der Duodenalstenose werden voneinander unterschieden?

- ! • innere Formen, die von der Darmwand oder der Darmschleimhaut ausgehen (z. B. durch eine Atresiemembran, ein enges Segment oder ein intramurales Divertikel)
- äußere Formen, z. B. bei einer Malrotation mit Volvulusbildung, bei einer Kompression des Darms durch anatomische Varianten, wie bei einem verstärkten Treitz-Band, untypischen Gefäßverläufen oder einem Pankreas anulare
- Kombinationen von inneren und äußeren Formen

i Die Extremform der Duodenalstenose stellt die Duodenalatresie dar. Sie tritt häufig im Rahmen eines Morbus Down auf. Die Diagnose einer Duodenalstenose wird heutzutage in aller Regel sonografisch und häufig bereits pränatal gestellt, der prästenotische Darmabschnitt ist dabei deutlich erweitert. Sorgfältig ist in diesen Fällen das Pankreas zu untersuchen, das im Falle eines Pankreas anulare das Duodenum ringförmig umgreift.

Frage 1489

? Erklären Sie anhand der vorliegenden Durchleuchtungsaufnahme (in Rückenlage, ► Abb. 8.93) eines 2-jährigen Mädchens das „Double Bubble Sign“.



710 Abb. 8.93 Zu Frage 1489.

! Es finden sich Luft-Flüssigkeits-Spiegel im Magen und im prästenotischen (-atretischen) Segment des Duodenums.

i In dieser „Leeraufnahme“ zur anschließend durchgeführten Magen-Darm-Passage sind Kontrastmittelreste durch eine vorangegangene KM-Applikation in dem nach kaudal verlagerten Quercolon am unteren Bildrand zu erkennen. Der Magen beansprucht deutlich aufgeweitete Raum im linken Oberbauch, er wird durch eine Magensonde erreicht. Im rechten Mittelbauch unterhalb des Leberschattens ist eine zweite, mehrere Zentimeter messende Luftblase zu erkennen, eben der „Double Bubble“. Dieser ist im Bulbus duodeni gelegen. Über die Magensonde wurde im weiteren Verlauf der Untersuchung Kontrastmittel injiziert, in der folgenden Bilddokumentation ist sowohl im Magen als auch im proximalen Duodenum Kontrastmittel gelegen (► Abb. 8.94). Der erweiterte Muskelring des Pylorus ist durch einen Pfeil gekennzeichnet.

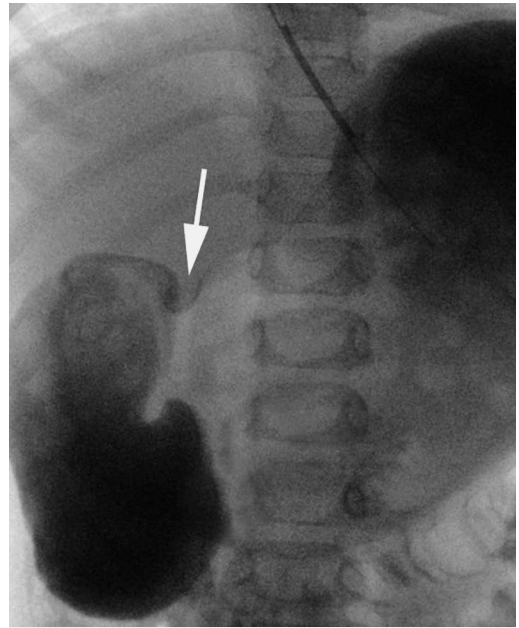
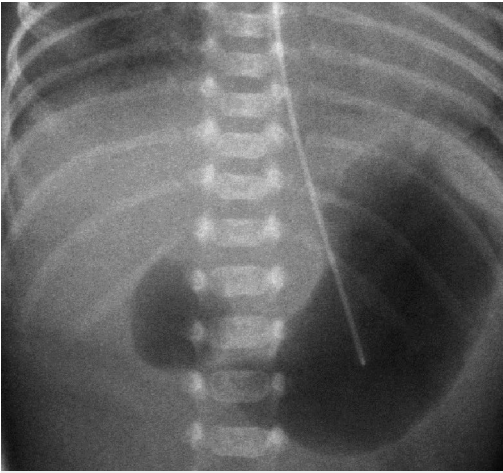


Abb. 8.94 Double Bubble Sign.

Grundsätzlich kann beim „Double Bubble Sign“ die zweite Luftblase infolge starker Sekretmengen im proximalen Duodenum abweichend vom oben abgebildeten Fallbeispiel fehlen (► Abb. 8.95). In solchen Fällen kann über eine einliegende Magensonde das Magen-/Duodenalsekret in Linksseitenlage ab-

gesaugt werden. Alternativ zu einer Kontrastmittelgabe (wie sie im vorliegenden Fallbeispiel durchgeführt wurde) kann auch eine geringe Menge Luft (60 ml) über die Sonde injiziert werden, sodass sich der „Double Bubble“ in der anschließend angefertigten Übersichtsaufnahme röntgennegativ, also mit einer erhöhten Strahlentransparenz nachweisen lässt. Bei der pergastralen Kontrastmittelapplikation besteht besonders bei sehr kleinen Kindern und hochgradigen Stenosierungen des Duodenums oder des darauffolgenden Dünndarms die Gefahr der Aspiration, sodass die Indikation zu einer Kontrastmittelgabe sorgfältig abzuwägen ist.



**Abb. 8.95** Pathognomonischer Befund eines Double Bubble Sign zum Nachweis einer Duodenalatresie. Der erweiterte Bulbus duodeni wurde nach vorheriger Aspiration des Magensekrets mit Luft über die Magensonde röntgennegativ kontrastiert.

#### Frage 1490

- ?** Auf welcher Höhe sind meistens Dünndarmatresien lokalisiert?
- !** Am häufigsten im unteren Ileum, seltener im Jejunum.
- i** Die Dünndarmatresie lässt sich aufgrund der physiologischerweise erst postnatal eintretenden Belüftung des Gastrointestinaltrakts frühestens 12 Stunden nach der Geburt nachweisen. Je weiter distal die Atresie im Dünndarm gelegen ist, desto zahlreicher

und stärker verteilt sind die Luftansammlungen in der Thorax-/Abdomenübersichtsaufnahme, wobei jenseits des Darmverschlusses in der Regel keine Luftansammlungen nachzuweisen sind. Dünndarmstenosen sind seltener als -atresien und am häufigsten im mittleren Dünndarm zu diagnostizieren.

#### Frage 1491

- ?** Beschreiben Sie die physiologische Drehung des Darmes in der Embryonalzeit.
- !** Der Darm dreht sich in der Embryonalzeit physiologischerweise um die Mesenterialwurzel gegen den Uhrzeigersinn um 3-mal 90°.
- i** Im Falle von unvollständigen Darmdrehungen, durch Störungen des Eigenwachstums des Darms oder infolge fehlender Fixierungen einzelner Darmabschnitte entstehen Lageanomalien des kindlichen Darmes.

#### Frage 1492

- ?** Nennen Sie Fixpunkte der Rotation.
- !** Fixpunkte sind das retroperitoneal gelegene Duodenum mit dem Treitz-Band sowie das Coecum, das zum Ende der embryonalen Darmdrehung im rechten Unterbauch gelegen sein sollte.
- i** In der 6. bis 11. Schwangerschaftswoche führt der Mitteldarm eine Rotation von insgesamt 270° gegen den Uhrzeigersinn um die Mesenterialwurzel durch (► Abb. 8.96). Dabei kommen als Fixpunkte die Flexura duodenojejunalis im linken Oberbauch und der Zäkumpol im rechten Unterbauch zu liegen. Der Rest des Mesenteriums und der entsprechenden Dünndarmschlingen ist vom linken Oberbauch in den rechten Unterbau verlaufend zwischen diesen 2 Fixpunkten ausreichend straff aufgespannt. Erfolgen diese embryonalen Stieldrehungen unvollständig, liegt also eine Malrotation des Gastrointestinaltrakts vor, so ist die Mesenterialwurzel zu lax verankert, sodass es im frühen Kindesalter zu Abknickungen und Verschlingungen des Dünndarms mit einem resultierenden Darmverschluss kommen kann. Auf die unterschiedlichen Unterformen der Malrotation wird an dieser Stelle nicht genauer eingegangen.

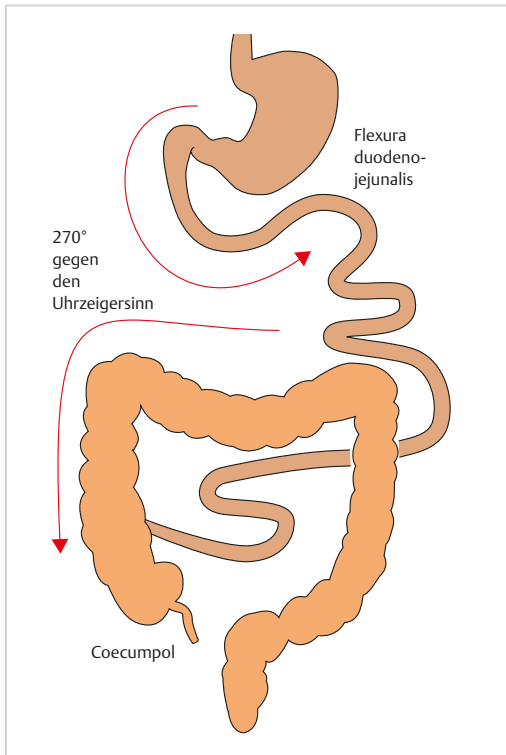


Abb. 8.96 Physiologische Darmrotation in der Embryonalzeit.

Frage 1493

? Die vorliegende Bilddokumentation (► Abb. 8.97) wurde während einer Magen-Darm-Passage bei einem Säugling durchgeführt. Nennen Sie die Pathologie.

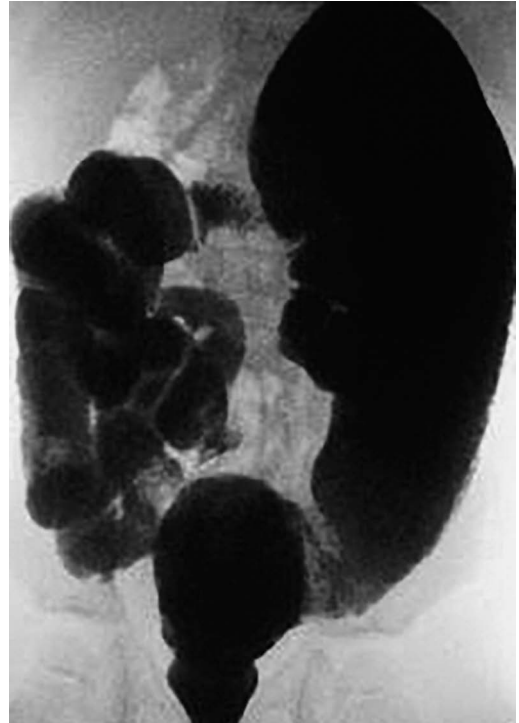


Abb. 8.97 Zu Frage 1493.

- ! Es handelt sich um eine Malrotation.
- i In diesem Beispiel ist der gesamte Dünndarm, einschließlich der Flexura duodenojejunalis, rechts der Wirbelsäule gelegen. Das Kolon inklusive des Zäkums ist hingegen im linken Hemiabdomen lokalisiert. Die Lage des Darms entspricht dem Zustand der frühen Embryonalzeit, die Nabelschleife hat sich nur um 90° und nicht um 270° gedreht.

## Frage 1494

? Wie unterscheidet sich die Malrotation von einem Volvulus?

! Während es sich bei der Malrotation um eine Fehldrehung des Darms, also um eine Entwicklungsstörung handelt, bezeichnet der Volvulus die Darmverdrehung um den Stiel der Mesenterialwurzel, die bei einer Malrotation oder bei einer normgerechten Anatomie auftreten kann.

i Der Volvulus beschreibt im Gegensatz zur Malrotation keine Entwicklungsstörung, sondern den Symptomenkomplex aus einem chronisch oder akut verlaufenden Darmverschluss, der durch eine Verdrehung des Darmes hervorgerufen wird. Je nach Ausmaß des Darmverschlusses kann dieses klinische Bild eine Bandbreite von einer bloßen Gedeihstörung bis hin zum akuten Abdomen mit einer Peritonitis aufweisen. Während bei Säuglingen meist der Dünndarm betroffen ist, tritt der Volvulus bei Erwachsenen (mit einem Altersgipfel zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr) in der Regel im Verlauf des Dickdarms, bevorzugt am Zäkalpol, auf.

Beim kindlichen Dünndarmvolvulus gilt neben einer Frühgeburtlichkeit die Malrotation als entscheidender prädisponierender Faktor. Dabei ist die Mesenterialwurzel mit dem zugehörigen Dünndarm um die A. mesenterica superior im Uhrzeigersinn verschlungen, woraus eine Ileussyndromatik und unter Umständen auch eine Dünndarmischämie resultieren.

## Frage 1495

? Im vorliegenden Fallbeispiel eines 2 Monate alten Jungen (► Abb. 8.98) besteht klinisch der Verdacht auf einen Ileus. Die Röntgenübersichtsaufnahme (a) erfolgte im Hängen. Bei der zusätzlich durchgeführten abdominalen Sonografie wurde das folgende axiale Duplexsonografiebild auf Höhe des medianen Oberbauchs gespeichert (b). Der Blutfluss, der auf den Schallkopf gerichtet ist, ist rot kodiert, der umgekehrte Fluss blau. Nennen Sie die Diagnose.

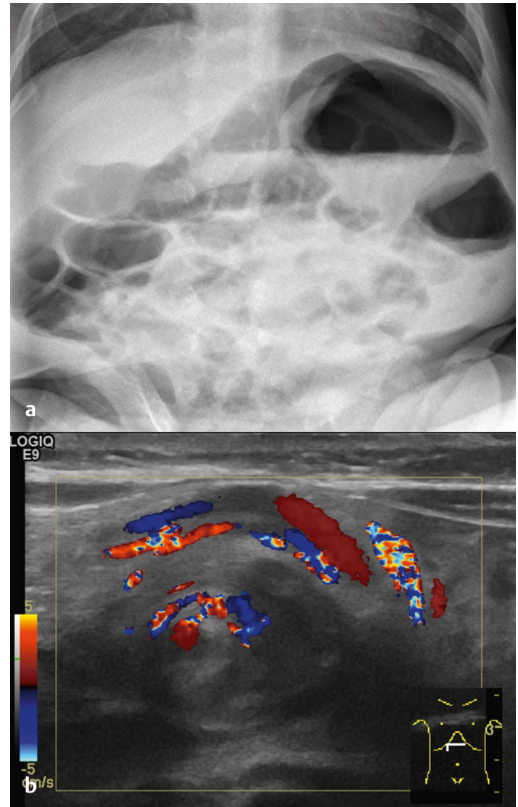


Abb. 8.98 Zu Frage 1495.

! Es liegt ein Subileus bei einem Volvulus vor.

i In der Abdomenübersichtsaufnahme (a) ist ein erheblicher Meteorismus besonders der proximalen Abschnitte des Gastrointestinaltrakts zu erkennen, wobei einzelne Luft-Flüssigkeits-Spiegel auf das Vorliegen eines Subileus schließen lassen. Freie intraperitoneale Luft als Zeichen einer Hohlorganperforation liegt nicht vor, diese ließe sich in der vorliegenden „hängenden“ Untersuchungstechnik relativ sicher im Oberbauch unter den Zwerchfellkuppen nachweisen. Im axialen Sonogramm in Höhe des medianen Oberbauchs (b) ist eine spiralig verdrehte Mesenterialwurzel als „Whirlpool-Zeichen“ zu erkennen.