

2 Sonographische Untersuchung

2.1 Abdomensonographie

Untersuchungsbedingungen

- ▶ **Vorbedingungen:** Die Untersuchung sollte in einem abgedunkelten, angenehm temperierten Raum in ruhiger Atmosphäre durchgeführt werden. Die Wahl des geeigneten Schallkopfes (je nach Organ) und eine gute Monitor- sowie Geräteeinstellung (S. 7) sind besonders bedeutsam. Weitere wichtige Punkte, die eine Untersuchung optimieren:
 - Fragestellung beachten und beantworten.
 - Prämedikation mit Simecon ist nur in seltenen Fällen notwendig; und wenn, dann hochdosierte Einnahme in flüssiger Form.
 - Luftfreie Ankopplung des Schallkopfes mit geeignetem Gel.
 - Bei frischen Wunden sterile Folien verwenden (oder billiger: Einmalhandschuhe ohne Talkum).
 - Wiederholungsuntersuchungen bei schlechten Untersuchungsbedingungen.
- ▶ **Lagerung des Patienten:** Die meisten Organe werden in Rückenlage geschallt, seltener in Rechts- oder Linksseitenlage bzw. im Sitzen, Stehen oder in halb aufrechter Position (siehe auch unter Tricks). Die Untersuchungs- und Bettunterlage sollte nicht zu weich sein; Bettuntersuchungen erschweren die Durchführung.

Einteilung der Schnittebenen

- ▶ **Vorbemerkungen:**
 - Im sonographischen Bild werden die Organe entsprechend der Schallausbreitung in „dünnen Scheiben“ dargestellt (s. Abb. 19).
 - Die Schnittebenen können in Transversal- und Longitudinalschnitte unterteilt werden.
 - Der Ultraschallkopf muss bei der Untersuchung so ausgerichtet werden, dass die Bildarstellung der Konvention entspricht. Dies ist zur Orientierung im sonographischen Bild wichtig.
 - Die Kontrolle der richtigen Schallkopfhaltung kann im bewegten Bild erfolgen. Bildaufbau nach links beim Bewegen des Schallkopfes nach links, oder Schallauslöschung links, wenn der Untersucher einen Finger von links unter den Schallkopf schiebt.
- ▶ **Transversalschnitt:** Im Transversalschnitt zeigt der rechte Bildrand die linke Körperseite, der linke Bildrand entsprechend die rechte Körperseite. Die schallkopfnahen Körperseite bzw. -oberfläche wird am oberen Bildrand dargestellt, die schallkopffernen Anteile am unteren Bildrand.
- ▶ **Longitudinalschnitt:** Im Longitudinalschnitt werden immer die kranialen Anteile im linken Bildrand dargestellt und die kaudalen Körperanteile im rechten Bildrand. Der obere Bildrand bildet immer die schallkopfnahen Organe ab, der untere Bildrand die schallkopffernen, wie im Transversalschnitt.
- ▶ **Übersicht** (Tab. 4):

2.1 Abdomensonographie



Abb. 19 Schemazeichnung einer Körperscheibe

Table 4 · Übersicht über die Standardschnittebenen

| Standardschnittebene | Abgebildete Organe |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <i>Transversalschnitte</i> | |
| Oberbauchquerschnitt | Leber, Magen, Pankreas, Gefäße |
| subkostaler Schrägschnitt rechts | Leber, Gallenblase |
| subkostaler Schrägschnitt links | linker Leberlappen, Magen, Milz |
| Unterbauchquerschnitt | Harnblase, Rektum, Uterus, Tuben, Prostata |
| <i>Longitudinalschnitte</i> | |
| Interkostalschnitt (Schulter-Nabel-Schnitt, Leberfortenschnitt) | Leber, Leberpforte, Gallenblase, Gallenwege |
| Flankenschnitt rechts | Leber, Niere |
| Flankenschnitt links | Milz, Niere |
| Oberbauchlängsschnitt | Leber, Magen, Pankreas, Gefäße |
| Unterbauchlängsschnitt | Harnblase, Rektum, Uterus, Prostata |

Untersuchungsablauf

- ▶ Um bei der sonographischen Routineuntersuchung keine Befunde zu übersehen, ist es insbesondere für den Anfänger wichtig, nach einem System vorzugehen. Die in Abb. 20 gezeigten Schnittebenen können nacheinander eingestellt werden.
- ▶ Die Untersuchung erfolgt im Gegenuhrzeigersinn. Längsschnitt und Querschnitt werden kontinuierlich entlang der Gefäße vom Oberbauch zum Unterbauch durchgeführt.
- ▶ **Mögliche Reihenfolge der Standardschnittebenen:**
 - Oberbauchquerschnitt.
 - Subkostaler Schrägschnitt rechts.
 - Interkostalschnitt rechts.
 - Verlängerter Interkostalschnitt rechts.
 - Paramedianer Längsschnitt.
 - Flankenschnitt rechts.
 - Mittelbauchquerschnitt rechts.
 - Hoher seitlicher Interkostalschnitt (hoher Flankenschnitt) links.
 - Flankenschnitt links.
 - Mittelbauchquerschnitt links.
 - Subkostaler Schrägschnitt links.
 - Oberbauchlängsschnitt.
 - Unterbauchlängsschnitt.
 - Unterbauchquerschnitt.

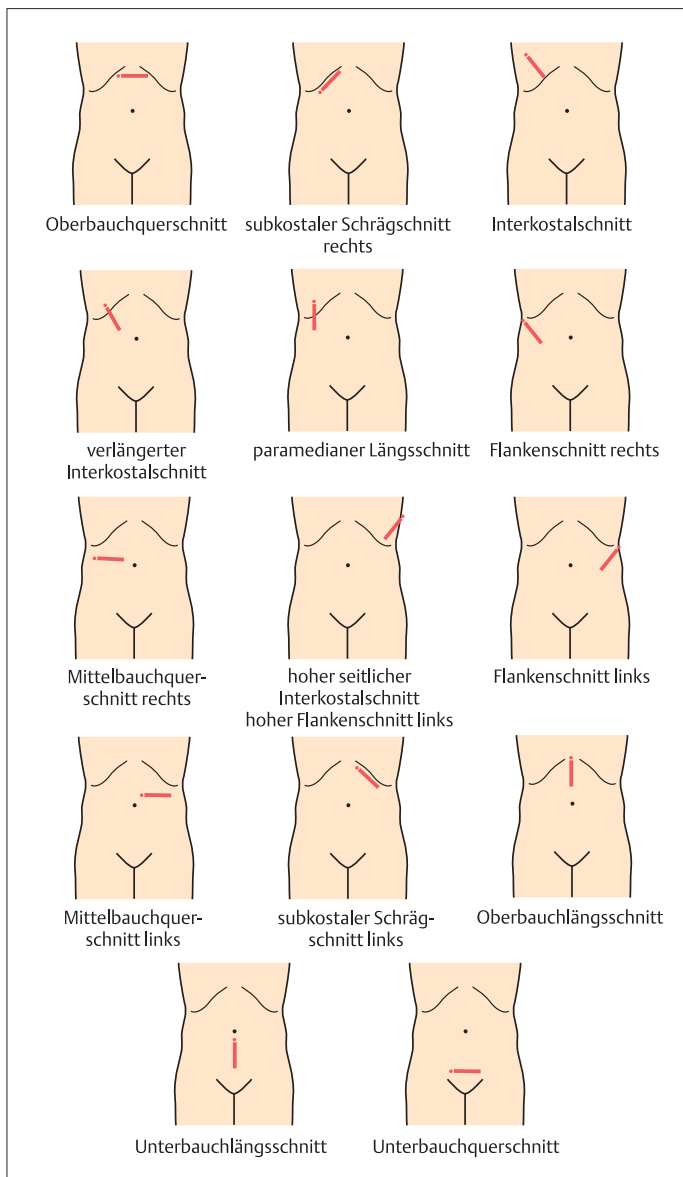


Abb. 20 Standardschnittebenen mit Zusatzschnittebenen

Einstellung der Schnittebenen, sonographische Topographie

► Topographische Beziehung der Gallenblase zu den Nachbarorganen:

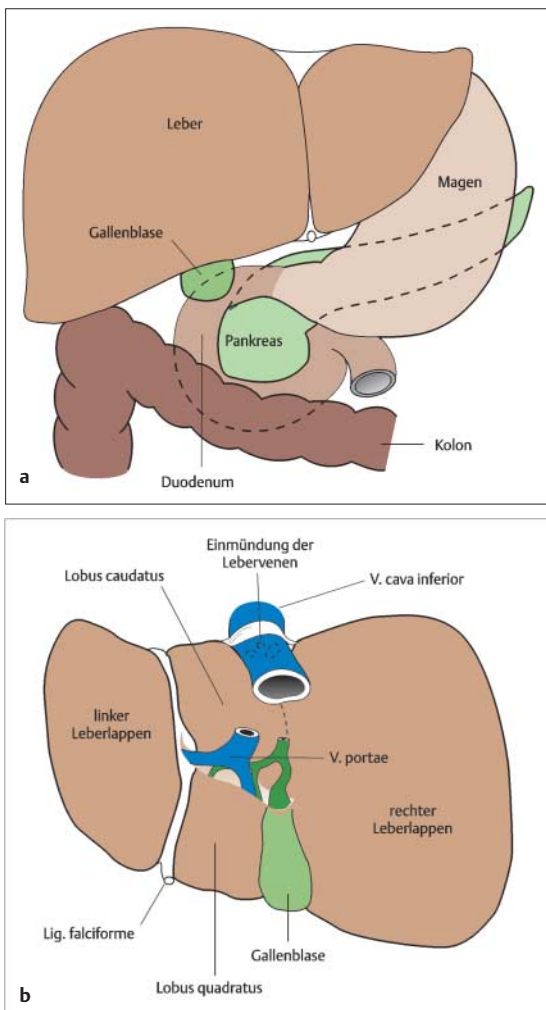


Abb. 21a u. b a Der Fundus der Gallenblase überragt den Leberunterrand, er liegt rechts des duodenalen C und kranial der rechten Kolonflexur. b Facies visceralis. Begrenzung des Lobus caudatus: 1. kranialer Leberrand. 2. Lig. falciforme. 3. Gallenblase. 4. V. cava. Begrenzung des Lobus quadratus: 1. kaudaler Leberrand. 2. lig. falciforme. 3. Gallenblase. 4. V. portae
Schmidt, Checkliste: Sonographie (ISBN 3-13-106873-6),
© 2005 Georg Thieme Verlag

2.1 Abdomensonographie

► Topographische Lage des Pankreas und der ableitenden Gallenwege:

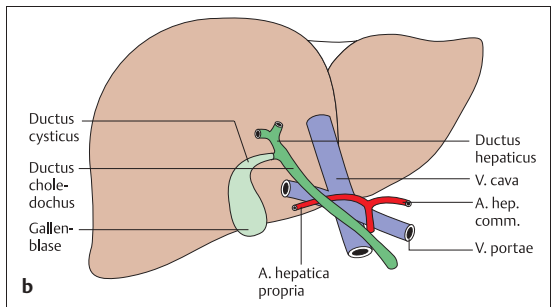
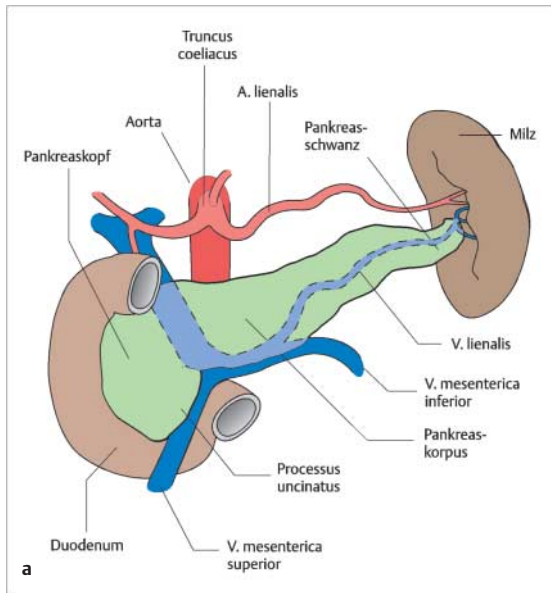
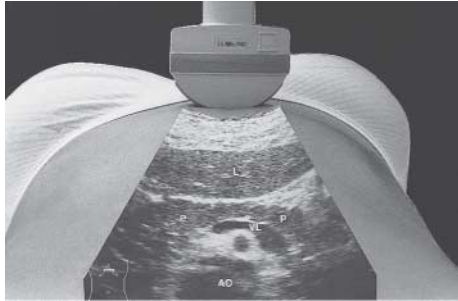


Abb. 22a u. b a Dorsal und kranial verläuft die A. lienalis, dorsal und kaudal die V. lienalis. Der Pankreasschwanz verläuft in Richtung des Milzhilus, der Pankreaskopf liegt im duodenalen C. Ventral des Pankreas liegt der linke Leberlappen, dorsal die Aorta. b Topographische Lage der ableitenden Gallenwege

► **Oberbauchquerschnitt:**

Abb. 23 Im Oberbauchquerschnitt werden von ventral nach dorsal Leber (L), Gallenblase (GB), Vena lienalis (VL), Pankreas (P), Vena cava (VC), Aorta (AO) und Wirbelsäule (WS) dargestellt



► **Anatomische Hinweise zur sonographischen Darstellbarkeit der Leber:**

- Rechter und linker Leberlappen werden durch das Ligamentum falciforme getrennt. Das Ligament stellt sich sonographisch als echoreiches Band dar (s. Abb. 359 S. 261, Aufsicht auf den rechten und linken Leberlappen).
- Von dorsokaudal betrachtet wird die Trennung der beiden anatomischen Leberhälften durch das Ligamentum falciforme deutlich.
- Nach der Segmentanatomie trennt eine Linie zwischen Gallenblase und V. cava, markiert durch die Fissura interlobaris, den physiologischen rechten und linken Leberlappen.
- Die Gallenblase liegt an der Unterseite des rechten Leberlappens.
- Zum sicheren Auffinden von Lobus caudatus und Lobus quadratus kann man sich ein H auf der viszeralen Leberseite vorstellen. Die Schenkel werden einerseits von der Verbindungslinie der V. cava und der Gallenblase, die in einer Rinne der Leber liegen, und dem Ligamentum falciforme gebildet. Die Leberpforte mit der Aufteilung der V. portae in den rechten und linken Hauptast bildet den Quersteg. Die Felder des H werden dann kranial vom Lobus caudatus und kaudal vom Lobus quadratus ausgefüllt (s. Abb. 319 S. 240, Facies visceralis der Leber).

► **Subkostaler Schrägschnitt rechts:**

Abb. 24 Der Schallkopf wird unter den rechten Rippenbogen aufgesetzt und nach lateral und kranial gekippt. Die Schallrichtung ist dorso-lateral und kranial. Die Leber (L) wird durchschallt und die dorsal einmündenden Lebervenen in ihrer Länge abgebildet. Vhd = Vena hepatica dextra, Vhm = Vena hepatica media, Vhs = Vena hepatica sinistra



2.1 Abdomensonographie

► Interkostalschnitt rechts:



Abb. 25 Im Interkostalschnitt (Schulter-Nabel-Schnitt, gedachte Verbindungslinie der rechten Schulter mit dem Nabel) kann die Leber (L) fächerförmig durchschallt werden. Dorsal liegt die Niere (N)

► Verlängerter Interkostalschnitt rechts:

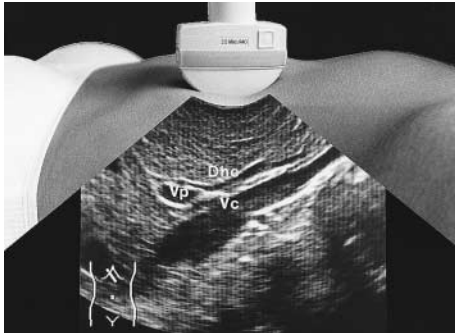


Abb. 26 Zur Darstellung der extrahepatischen Gallenwege im Leberportenschnitt wird der Schallkopf weiter zum Nabel hin gezogen und mit leichten Kipp- und Drehbewegungen der Ductus hepatocholedochus (Dhc), die Vena cava (Vc) und die Vena portae (Vp) annähernd in ihrer Länge dargestellt. In Linksseitenlage mit tiefer Inspiration gelingt dies noch besser

► **Verlängerter Interkostalschnitt rechts:**

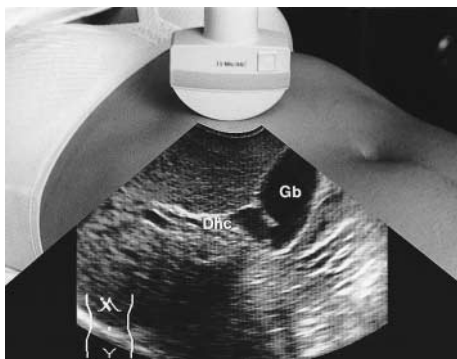


Abb. 27 In gleicher Schnittrichtung wird der Schallkopf entlang dem Rippenbogen bewegt und so die Gallenblase (Gb) in ihrer Längsachse dargestellt. Wird hierbei die Sicht auf den Leberunterrand beim Verschieben des Schallkopfes von lateral nach medial beibehalten, so gelingt das Auffinden der Gallenblase sicher. Dhc = Ductus hepatocholedochus

► **Paramedianer Längsschnitt rechts:**



Abb. 28 Der Schallkopf wird in der Körperlängsachse lateral der Mittellinie in einen Interkostalraum oder unterhalb des Rippenbogens aufgesetzt. Die Leber (L) wird in ihrer Längsachse dargestellt und der (normalerweise spitze) Leberwinkel in seiner Form beurteilt. Die Gallenblase (Gb) überragt mit dem Fundus den Leberunterrand. Die Vena cava (Vc) wird in ihrer Längsachse dargestellt und liegt dorsal der Leber. In diesem Schnitt wird die Kavafüllung beurteilt. (Inspiratorischer Kollaps?!)

2.1 Abdomensonographie

► Flankenschnitt rechts:



Abb. 29 Durch Verschieben nach lateral wird der Flankenschnitt eingestellt, um den Pleurawinkel distal des Zwerchfells (Z) und die Niere (N) dorsal der Leber (L) in ihrer Längsachse zu beurteilen

► Mittelbauchquerschnitt rechts:

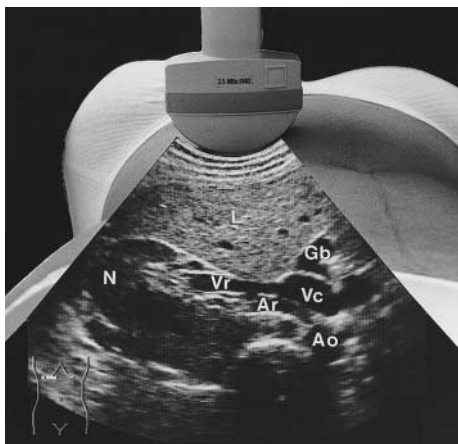


Abb. 30 Mit Blick auf die Niere im Längsschnitt wird der Schallkopf zum Mittelbauchquerschnitt gedreht und von lateral nach medial verschoben. Die Niere (N) wird dorsal der Leber (L) in ihrem Querschnitt dargestellt. In Höhe des Nierenhilus werden von ventral nach dorsal der Gefäßstiel mit Vena renalis (Vr) und Arteria renalis (Ar) sowie ggf. der Ureter abgebildet. Bei schlanken Patienten können in einem Schnittbild die Einmündung der V. renalis in die V. cava (Vc), der Abgang der A. renalis aus Aorta (Ao) und die Gallenblase (Gb) am Leberunterrand dargestellt werden

► Hoher seitlicher Interkostalschnitt (hoher Flankenschnitt links):



Abb. 31 Der Schallkopf wird in einen Interkostalraum kranial der linken Flanke seitlich aufgesetzt und nach kranial und medial gekippt, um die Milz (M) in ihrer Längsachse darzustellen. Links im Bild liegt der obere Milzpol, rechts der untere Milzpol. Der Schallkopf wird so lange gedreht, verschoben und gekippt, bis der längste Durchmesser erfasst wird. Die Länge und die Dicke in Höhe des Milzhilus wird gemessen

► Flankenschnitt links:



Abb. 32 Aus dem hohen Flankenschnitt wird der Schallkopf nach kaudal gezogen, und dorsal der Milz (M) erscheint die Niere (N) im Längsschnitt. Der Verlauf der Niere mit dem dorsal gelegenen oberen Pol und dem sich nach ventral richtenden unteren Nierenpol wird deutlich

2.1 Abdomensonographie

► Mittelbauchquerschnitt links:



Abb. 33 Auf der Niere wird der Schallkopf in den Querschnitt gedreht und so lange gekippt, gedreht und bis zum Mittelbauchquerschnitt verschoben, um den Nierenhilus mit Gefäßstiel und ggf. den Ureterabgang darzustellen. Die Niere (N) wird entlang ihrer Längsachse durch kontinuierliches langsames Verschieben des Schallkopfes vom oberen zum unteren Nierenpol im Querschnitt untersucht. Vr = Vena renalis

► Subkostaler Schrägschnitt links:

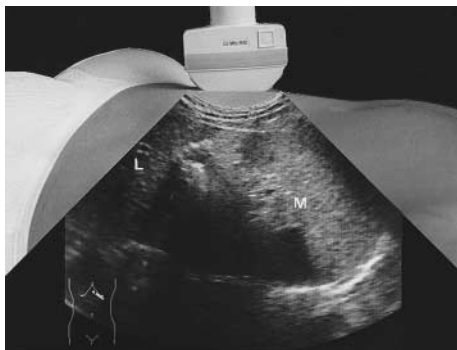


Abb. 34 Aus dem Mittelbauchquerschnitt wird der Schallkopf in den subkostalen Schrägschnitt links verschoben, sodass er unterhalb des linken Rippenbogens aufgesetzt ist. Links im Bild erscheint die Leber (L), rechts und dorsolateral erscheint die Milz (M) in ihrer Breite und verkürzt dargestellter Längsausrichtung

► Schema Bauchgefäße:

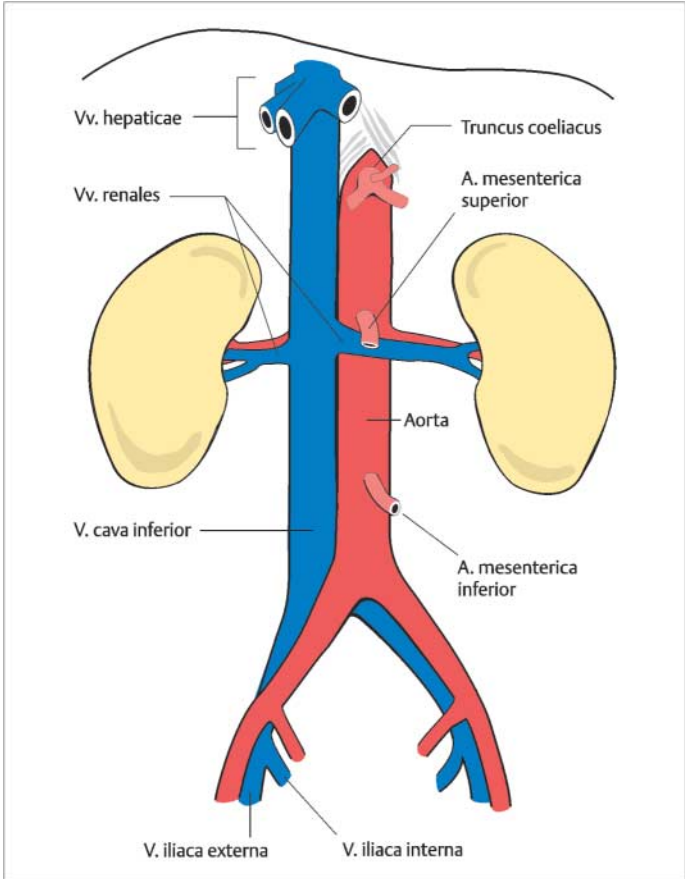


Abb. 35 Auf dieser Zeichnung werden die Gefäßabgänge der Aorta und die Zuflüsse zur Vena cava deutlich. Diese Gefäße können sonographisch unterschieden werden und helfen dann der Orientierung im Bauchraum. Zum Teil werden gerade die Gefäße als Leitstrukturen benutzt

2.1 Abdomensonographie

► Oberbauchlängsschnitt:

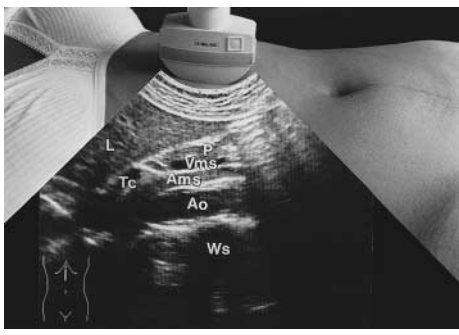


Abb. 36 Von ventral nach dorsal liegen Leber (L), Pankreas (P), Vena mesenterica superior (Vms), Truncus coeliacus (Tc) und Arteria mesenterica superior (Ams) als Abgänge aus der Aorta (AO), weiter dorsal die Wirbelsäule (Ws)

► Schema: Weibliche Genitalorgane:

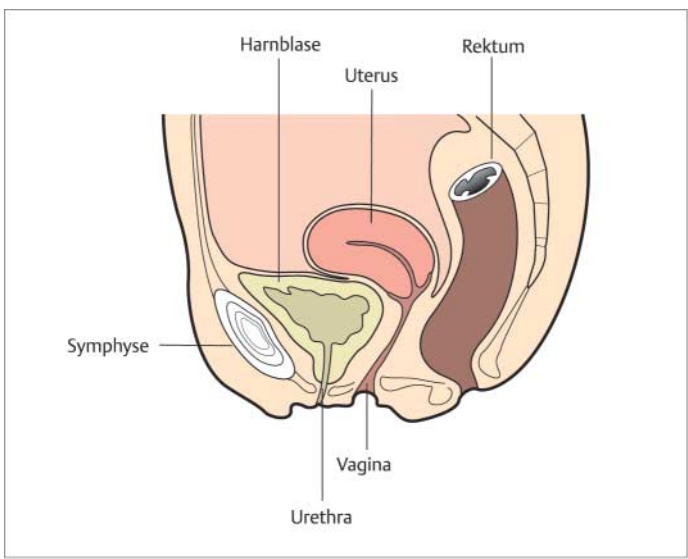


Abb. 37 In diesem Schema wird die Lage der Organe im Unterbauch zueinander verdeutlicht. Damit kann erfasst werden, wie der Schallkopf bei der Untersuchung gerichtet werden muss. Der Uterus liegt dorsal und mehr kranial der Harnblase. Beim Schnitt folgen von ventral nach dorsal Symphyse (Schall durchdringt Knochen nicht, daher muss der Schallkopf oberhalb der Symphyse aufgesetzt werden), Harnblase, Uterus und Rektum. Beim Kippen nach kaudal erscheint die Vagina

► Männliche Genitalorgane:

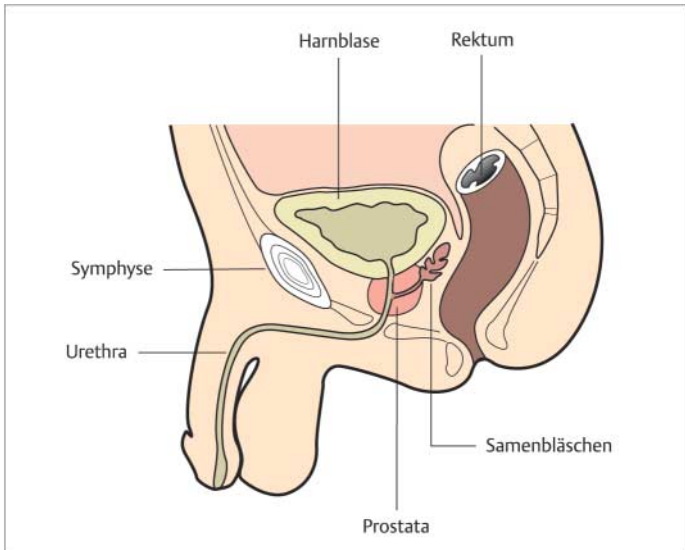


Abb. 38 Einen ähnlichen Aufbau hat das männliche Becken. Wichtig ist, dass die Prostata kaudal der Harnblase liegt, die Samenbläschen dorsokaudal zu finden sind

► Unterbauchquerschnitt:



Abb. 39 Von ventral nach dorsal erkennt man Bauchdecke, Harnblase (Hb), Uterus (U) und die lateral abgehenden Tuben (T)

2.2 Arthrosonographie

▶ Unterbauchlängsschnitt:



Abb. 40 Von ventral nach dorsal: Bauchdecke, Harnblase (Hb), Uterus (U) mit dem kranial gelegenen Fundus und kaudal gelegener Vagina (V)

Untersuchung der einzelnen Organe s. blauer Teil

- ▶ Arterien und Venen s.S. 195; Halsgefäße s.S. 222, Leber s.S. 240; Niere s.S. 273; Nebennieren s.S. 276; Pankreas s.S. 304; Milz s.S. 323; Gallengänge s.S. 333; Gallenblase s.S. 345; Magen-Darm-Trakt s.S. 363; Urogenitalorgane s.S. 387; Pleura und Lunge s.S. 414; Schilddrüse s.S. 423; Speicheldrüsen s.S. 436.

2.2 Arthrosonographie

Grundlagen

- ▶ **Klinischer Stellenwert:** Die Sonographie des Bewegungsapparates hat sich in den letzten Jahren zu einer anerkannten und für den Kliniker wichtigen bildgebenden diagnostischen Technik entwickelt. Für rheumatologische Fragestellungen stellt sie den unmittelbar nächsten diagnostischen Schritt nach Anamnese und körperlicher Untersuchung dar. Gerade die für entzündliche Gelenkerkrankungen typischen Veränderungen der intra- und periartikulären Weichteilstrukturen können sonographisch wesentlich früher erfasst werden als durch die körperliche oder radiologische Untersuchung. Die Sonographie kann einen wichtigen Beitrag leisten, sowohl zur Diagnosefindung (z. B. Aufdeckung klinisch asymptomatischer Synovitiden) als auch bei therapeutischen Entscheidungen (z. B. frühzeitige Einleitung einer Basistherapie bei Nachweis erster Destruktionen).
- ▶ **Möglichkeiten der Arthrosonographie:**
- Nachweis einer exsudativen oder proliferativen Artikusynovitis.
 - Nachweis einer exsudativen oder proliferativen Tenosynovitis.
 - Nachweis von Synovialzysten.
 - Frühnachweis von Erosionen bzw. Usuren der Knochen- und Gelenkkonturen.