

Seminar Sonografie

Dieses Seminar wird in der LernKlinik der Universität Leipzig stattfinden. Bitte orientieren Sie sich am Stundenplan.

Lernziele:

- Die Einstellung der grundlegenden Schnittbildebenen im Ultraschall soll sicher beherrscht werden.
- Die Studierenden kennen die 4 wichtigsten Knöpfe am Ultraschallgerät und können damit das Bild optimieren.
- Die Studierenden wiederholen die Lagebeziehungen der Organe und Gefäßstrukturen im Oberbauch und können dieses Wissen in Bezug auf die sonografischen Schnittbilder anwenden.
- Das Wissen zu Lagebeziehung, Größe und Gefäßversorgung der Nieren wird vorausgesetzt.

I. Klinischer Fall: Cholezystolithiasis

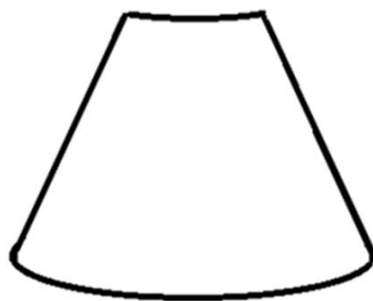
In den Morgenstunden des ersten Weihnachtsfeiertages erwacht Frau S. aufgrund stärkster, kolikartiger Schmerzen im rechten Oberbauch. Bereits am Vorabend litt sie unter Übelkeit und Völlegefühl und musste an diesem Morgen schon mehrfach erbrechen. Der hinzugerufene Notarzt findet die 43-jährige Patientin in adipösem Ernährungszustand und reduziertem Allgemeinzustand vor. Sie wirkt abgeschlagen und fiebrig. Außerdem ist eine Gelbfärbung der Skleren auffällig. Bei der Untersuchung des Abdomens wird Frau S. gebeten, tief einzuatmen. Unterhalb des rechten Rippenbogens ist dabei ein deutlicher Druckschmerz auszulösen. Der Notarzt notiert 'positives Murphy-Zeichen' auf seinem Protokoll.

In der Klinik angekommen, wird Frau S. in der chirurgischen Abteilung vorgestellt, in der Sie aktuell famulieren. Der diensthabende Arzt fordert Sie nach der klinischen Untersuchung auf, die Gallenblase sonografisch zu untersuchen, während Sie auf das Labor der Patientin warten.

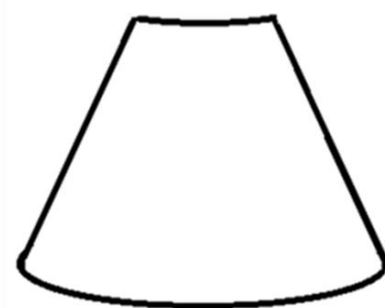
Händeringend versuchen Sie, sich an Ihren letzten Ultraschallkurs zu erinnern. Wie war das noch mal mit den Schnittbildebeneen im Ultraschall? Wo ist die Gallenblase genau aufzusuchen? Worauf ist bei der Untersuchung zu achten?

Beschrifte das Schallfenster mit den entsprechenden Patientenseiten (ventral – dorsal, dexter - sinister, kranial – kaudal)!


Transversalschnitt



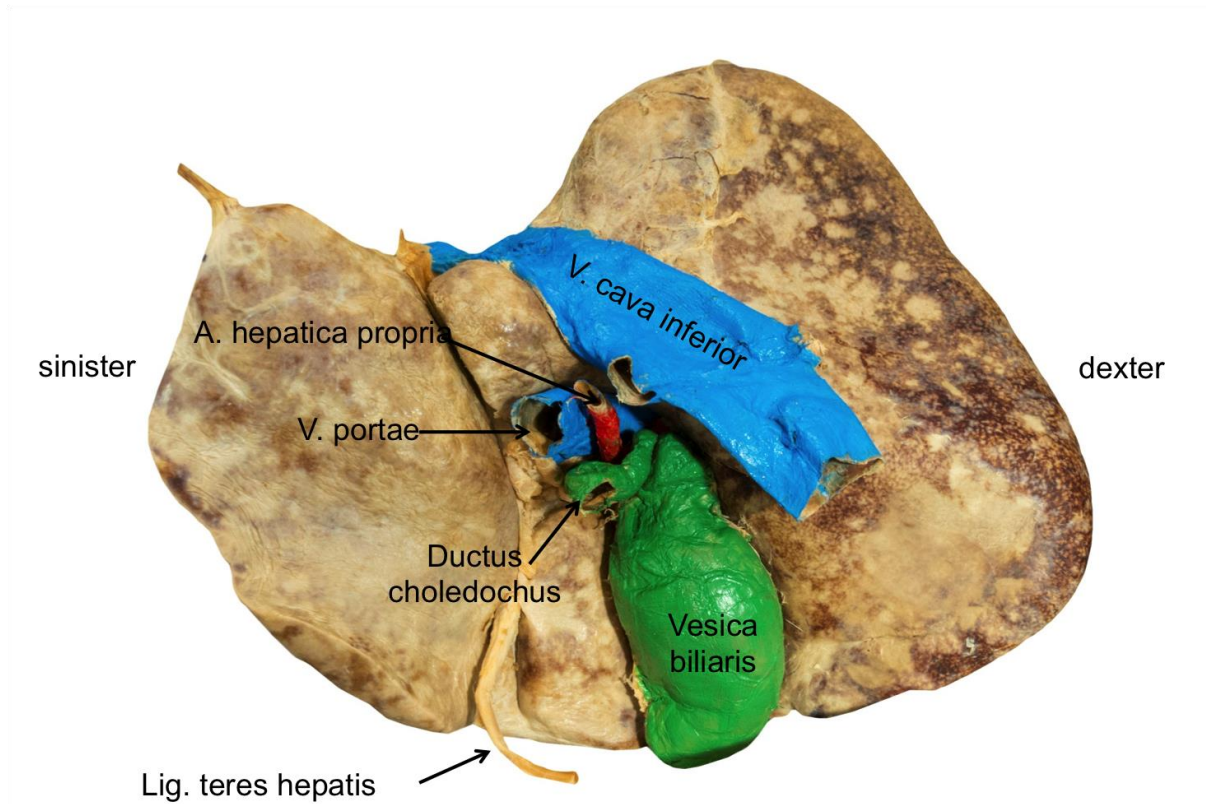
Sagittalschnitt



Grundlage der Befundbeschreibung:

	echoreich	Gallensteine, Verkalkungen, Luft —> Schallwellen werden nahezu vollständig reflektiert
	echoarm	Parenchym der Organe —> Schallwellen werden je nach Dichte reflektiert unterschiedlich reflektiert
	echofrei	Homogene Flüssigkeiten, z. B. Blut, Aszites, Galle —> Schallwellen werden nicht reflektiert

II. Topografische Anatomie der Gallenblase

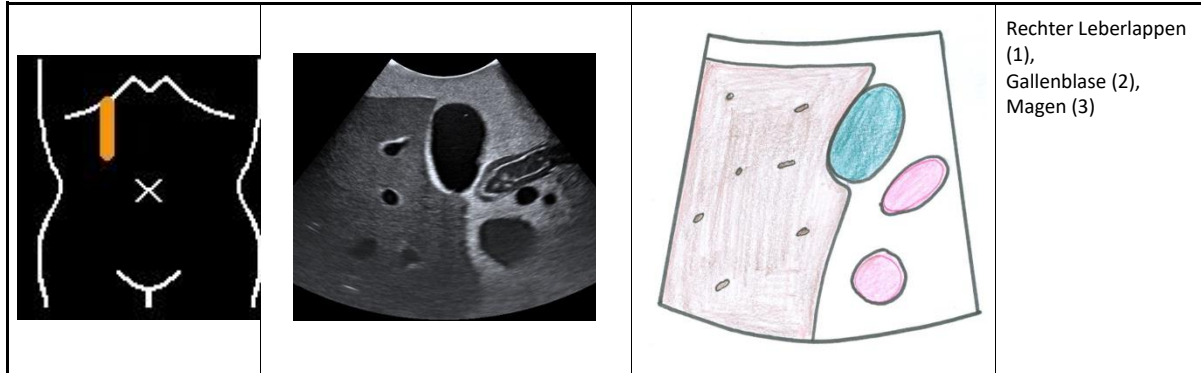


Die Gallenblase liegt am Unterrand der Leber in der Fossa vesicae biliaris. Sie besteht aus Collum, Corpus und Fundus und ist über den Ductus cysticus mit dem Ductus hepaticus communis/choledochus (DHC) verbunden. Der Gallenblasenhals liegt meist direkt vor der Pars

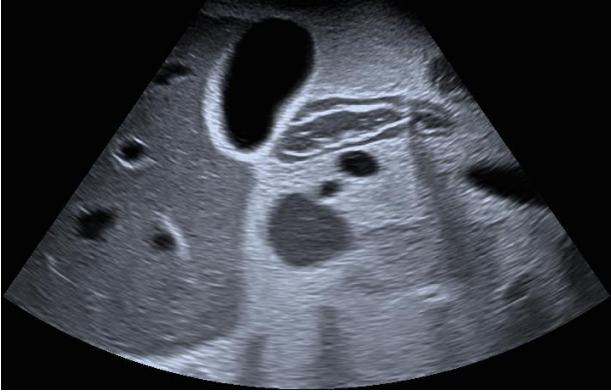

superior duodeni. Der Fundus der Gallenblase reicht oft wenige Zentimeter über den Margo inferior der Leber hinaus. Das Corpus steht in Kontakt zur Flexura coli dextra.

Sonografische Untersuchung der Gallenblase

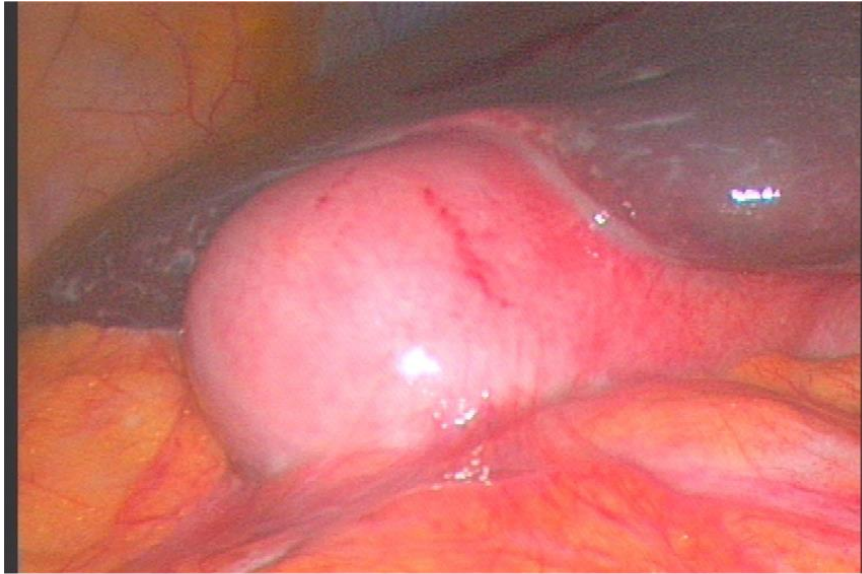
Zum Aufsuchen der Gallenblase eignet sich am besten ein Sagittalschnitt in der Medioklavikularlinie rechts. Dort sollte sie als ovale, echofreie Struktur am Unterrand der Leber darzustellen sein. Allerdings kann die Gallenblase auch sehr variabel in Lage und Form sein. Hat man die Gallenblase zentral und bildfüllend dargestellt, sollte sie sowohl in der Sagittal- als auch in der Transversalebene durchmustert werden.



Untersuchen Sie die Gallenblase und bestimmen Sie die Stärke der Gallenblasenwand!

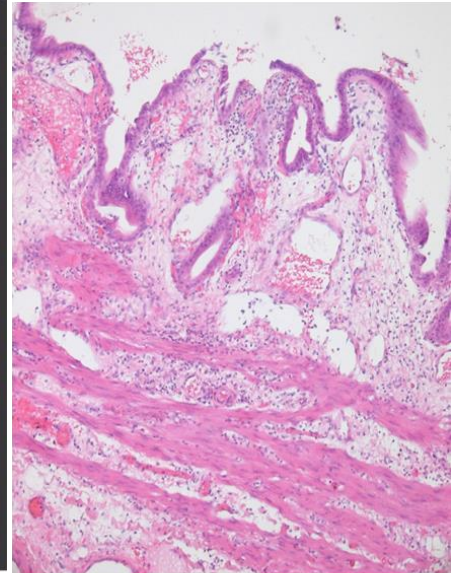
Physiologische Darstellung	Pathologische Darstellung
	
<p>echofrei, ohne Binnenreflexe</p>	<p>Inhalt: z. B. Stein (siehe Bild) echoreich mit distalem Schallschatten, Stein-Kuppen-Reflex</p>
<p>Wandstärke < 3mm, einschichtig</p>	<p>Wand > 3mm, mehrschichtig</p>
<p>CAVE: mehrschichtige, verdichtete Gallenblasenwand auch im postprandialen (nach den Mahlzeiten) Zustand!</p>	

Gemessene Wandstärke: _____mm



Akute Cholezystitis

Quelle: A. Kranz, Sana-Kliniken Leipziger Land

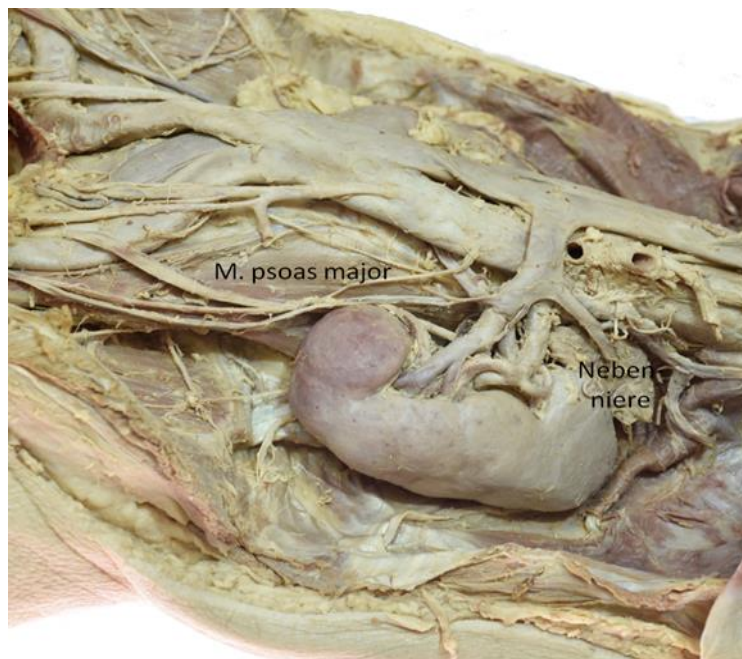


Dr. K. Schierle, Institut für Pathologie,
Universitätsklinikum Leipzig

III. Topografische Anatomie der Nieren

Die Nieren liegen retroperitoneal in der Fossa lumbalis auf dem M. psoas major, wobei ihre Lage in der Frontalebene atemvariabel ist. Bei sehr tiefer Inspiration können sie sich entlang ihrer Längsachse um bis zu 3 cm verschieben. Die rechte Niere liegt wegen der Größe der Leber atemunabhängig bis zu 2cm tiefer als die linke Niere.


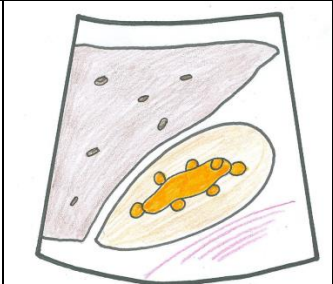


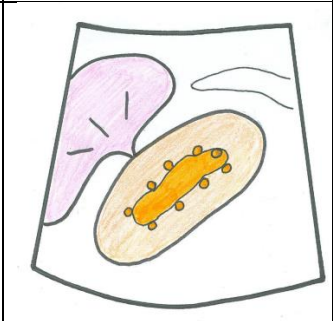
Die rechte Niere hat Kontakt zur Leber, zum Duodenum und zur rechten Kolonflexur. Die linke Niere hat Kontakt zu Magen, Milz, Pankreasschwanz und Colon descendens. Im Bereich des jeweils oberen Nierenpols befindet sich die Glandula suprarenalis. Außerdem befinden sich zwischen rechter Niere und Leber der sogenannte Morison-Pouch, sowie zwischen linker Niere und Milz der Koller-Pouch. In diesen von Peritoneum begrenzten Räumen (intra-peritoneal) wird in der Notfallmedizin (Focused Assess-



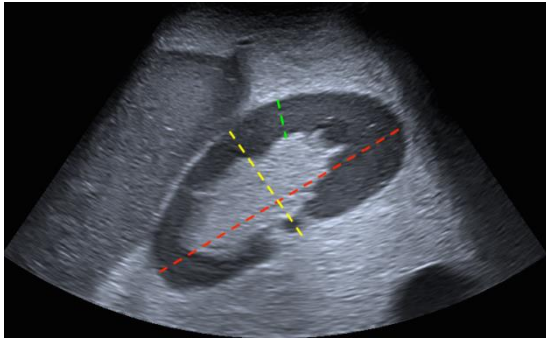
ment with Sonography for Trauma = FAST) nach „freier Flüssigkeit“ gesucht.

Sonografische Untersuchung der Niere

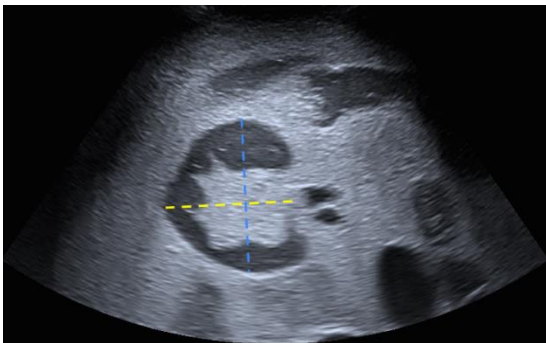
Die Nieren lassen sich sonografisch sowohl von ventral als auch von ventrolateral und dorsolateral darstellen. Dabei sucht man sie im sogenannten Flankenschnitt auf, indem man den Schallkopf sagittal aufsetzt. Nachdem man das Organ in dieser Ebene durchmustert hat, dreht man den Schallkopf um 90° und wiederholt diesen Vorgang in der Transversalebene.

			<p>Rechter Leberlappen (1) Nierenparenchym (2) Nierenmark (3) Morison-Pouch (4)</p>
			<p>Milz (unterer Pol) (1) linke Niere (2) Koller-Pouch (3)</p>

Untersuchen Sie die Niere und bestimmen Sie Länge, Breite, Tiefe und Parenchymdicke!



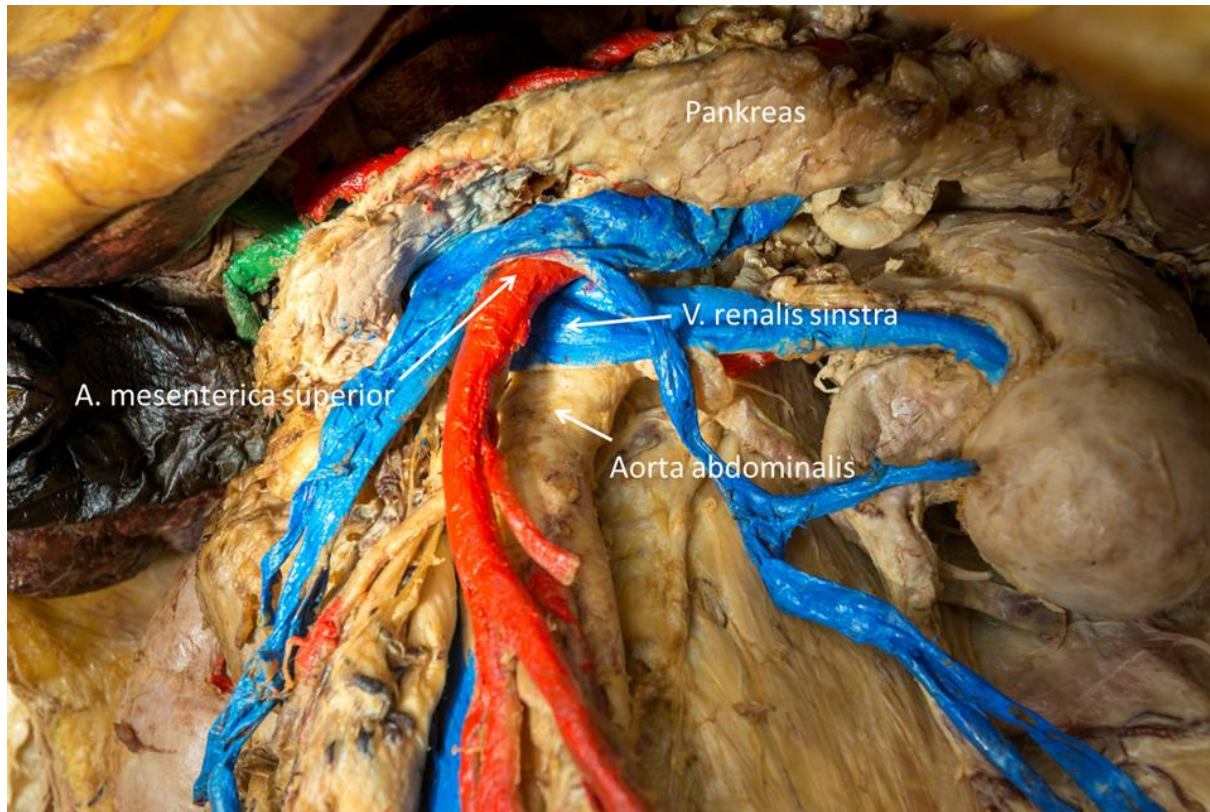
Länge (rot): _____ cm
 Tiefe (gelb): _____ cm
 Parenchymdicke (grün): _____ cm



Tiefe (gelb): _____ cm
 Breite (blau): _____ cm

IV. Topografische Anatomie der Gefäße im Oberbauch

Die kaliberstärksten Gefäße zur Versorgung des Bauchraums verlaufen im Bindegewebe des Retroperitoneums. Die Aorta abdominalis beginnt mit dem Eintritt in den Bauchraum durch den Hiatus aorticus. Sie besitzt 3 große unpaare Abgänge: Truncus coeliacus, A. mesenterica superior und A. mesenterica inferior. Der Truncus coeliacus teilt sich in die A. lienalis (splenica), A. gastrica sinistra und die A. hepatica communis auf. Die A. hepatica communis zieht nach Abgabe einiger Äste als A. hepatica propria durch den Leberhilus in die Leber. Die A. lienalis verläuft am oberen Rand des Pankreas zum Milzhilus. Die A. gastrica sinistra bildet an der kleinen Krümmung des Magens eine Anastomose mit der A. gastrica dextra zur Versorgung desselben.

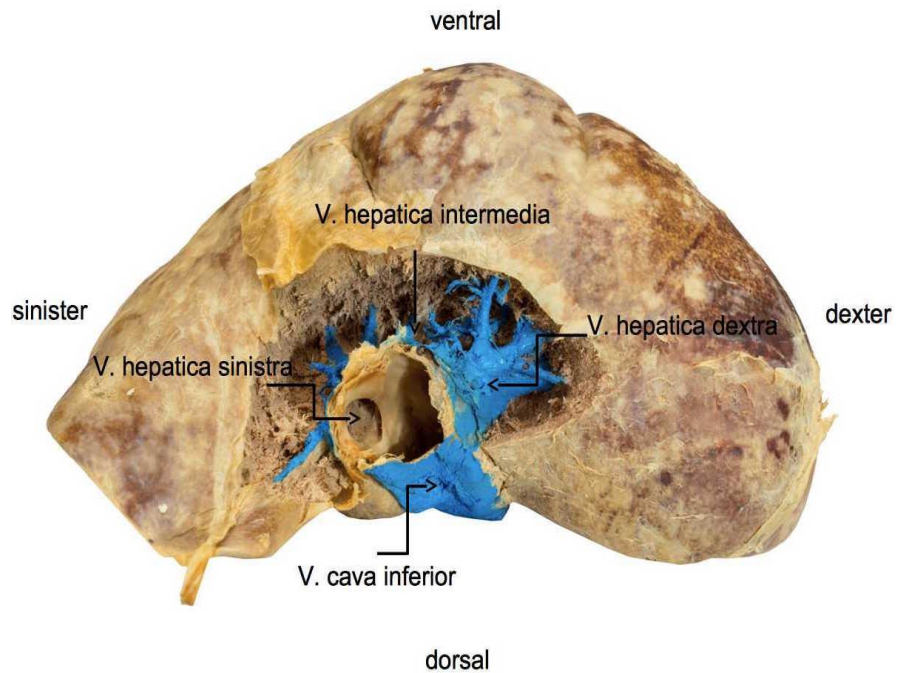


Die A. mesenterica superior ist der zweite unpaare Abgang aus der Aorta. Sie versorgt mit zahlreichen Ästen den Magen-Darm-Trakt bis zur linken Colon-Flexur (Riolan-Anastomose). Zusammen mit der Aorta bildet sie den sog. „Nussknacker“, indem diese beiden Gefäße die V. renalis sinistra zwischen sich einklemmen.

Nachfolgend gibt die Aorta die Aa. renales und die Aa. testiculares/ovaricae als paarige Abgänge zu den Nieren und den Geschlechtsorganen ab, wobei die A. renalis dextra die V. cava inferior unterkreuzt.

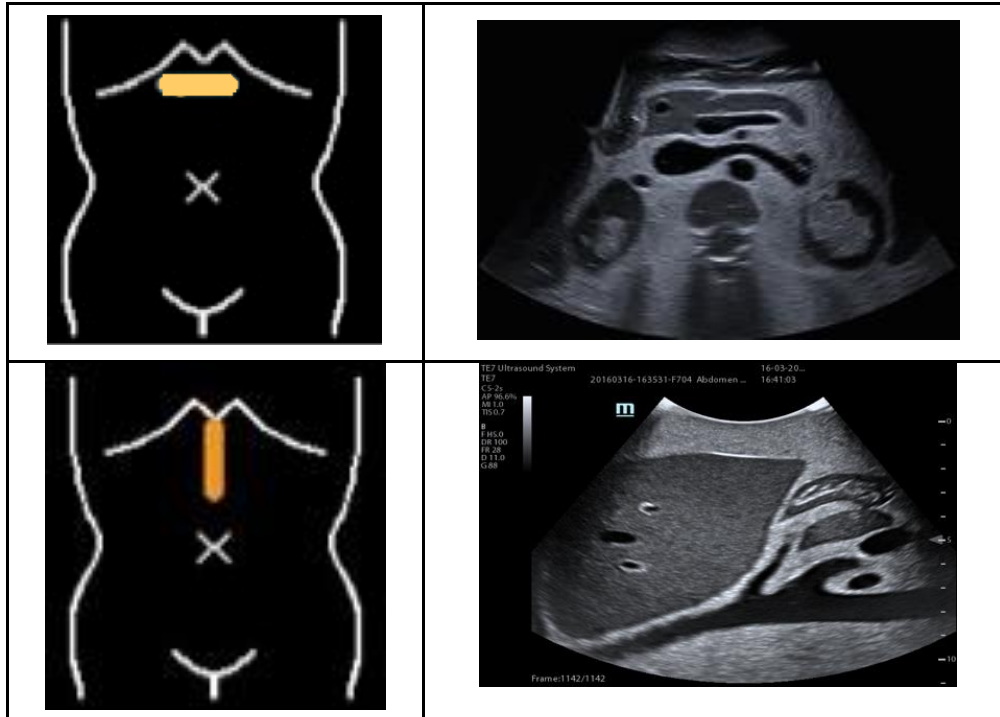
Der letzte große unpaare Abgang ist die A. mesenterica inf. zur Versorgung des Colons von der linken Flexur bis zum Rektum. Danach teilt sich die Aorta in die beiden Iliakalgefäße auf.

Die Arterien werden meist von gleichnamigen Venen begleitet, wobei es im Bereich des Abdomens zwei verschiedene venöse Abflusssysteme gibt. Die Venen der paarigen Bauchorgane münden in die Vena cava inferior, der venöse Abfluss der unpaaren Bauchorgane verläuft über das Pfortadersystem. Dabei bilden V. mesenterica sup. und die V. lienalis (nach Einmündung der V. mesenterica inferior) die Pfortader (Confluens), welche venöses Blut über den Leberhilus zur Leber bringt. Nach Kapillarisation gelangt es über die drei Lebervenen in die V. cava inferior und schließlich in den rechten Vorhof des Herzens.

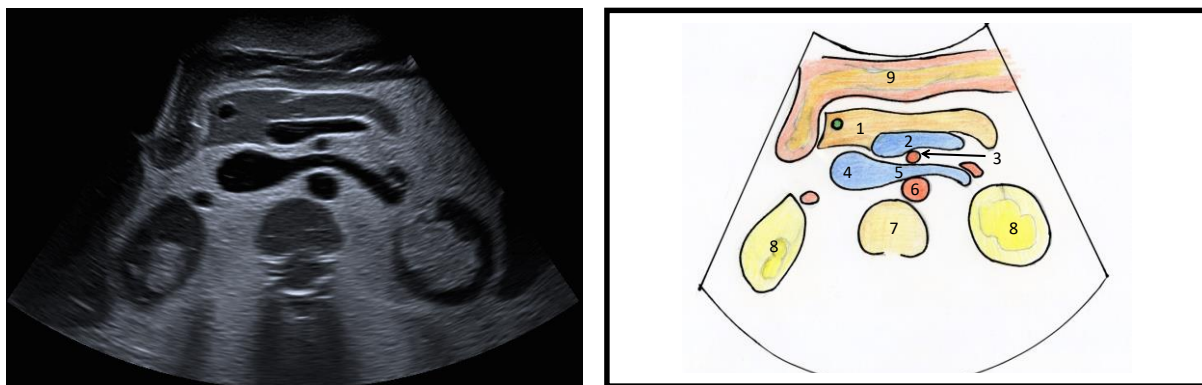


Sonografische Untersuchung der Gefäße im Oberbauch

Auch die Gefäße des Oberbauchs untersucht man in beiden Schnittebenen. Um das erste der folgenden Schnittbilder aufzusuchen, setzt man den Schallkopf transversal (horizontal) im Epigastrium auf und verschiebt ihn nach kaudal. Um das zweite Schnittbild zu erzeugen setzt man den Schallkopf mediansagittal im Epigastrium auf und kippt den Schallkopf nach links.



Stellen Sie den abgebildeten Oberbauchquerschnitt dar und beschriften ihn!



1 _____
 3 _____
 5 _____
 7 _____

2 _____
 4 _____
 6 _____
 8 _____

9 _____

Seminar 1

Zur Vorbereitung auf das erste Seminar ist das Video „Oberlappenresektion bei nicht-kleinzelligem Lungenkarzinom“ im Studierendenportal für Sie hinterlegt. Beachten Sie auch die folgende Fallbeschreibung. Nutzen Sie diese Materialien, um sich auf folgende Lernziele des Seminars vorzubereiten:

Lernziele:

- Zum Verständnis des operativen Zugangsweges werden tastbare Strukturen am Rumpf, sowie die Rumpfmuskulatur wiederholt. Der Verlauf von Nerven und Gefäßen, die auf dem operativen Zugangsweg verletzt werden können, ist bekannt.
- Der Aufbau der Lunge einschließlich der Topografie der Hauptbronchien und Gefäße wird als Grundlage für das Erkennen von Variationen und pathologischen Veränderungen beherrscht.
- Die Strukturen im Mediastinum können am Präparat aufgesucht werden.
- Die Vasa privata und die Vasa publica des Herzens werden als Grundlage für das Verständnis der Koronarangiografie beherrscht.
- Strukturen der Herzsilhouette können benannt und gezeichnet werden.
- Die Verortung der Strukturen des Erregungsleitungssystems kann eigenständig am Präparat vorgenommen werden.

Vorbereitung

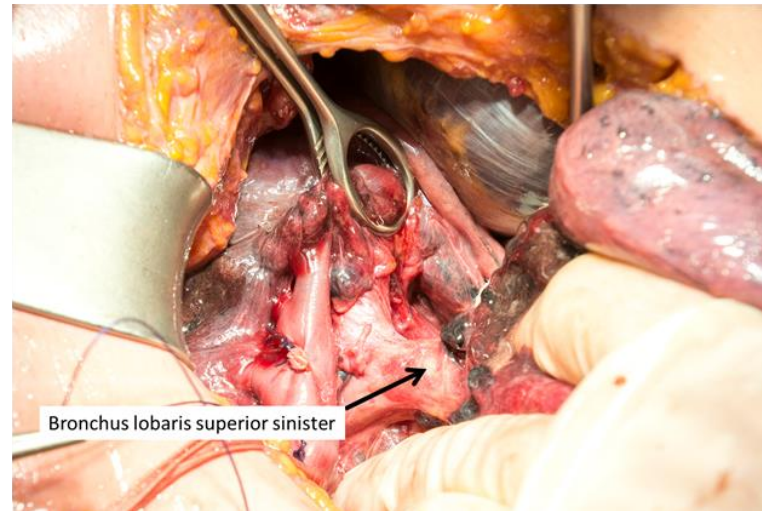
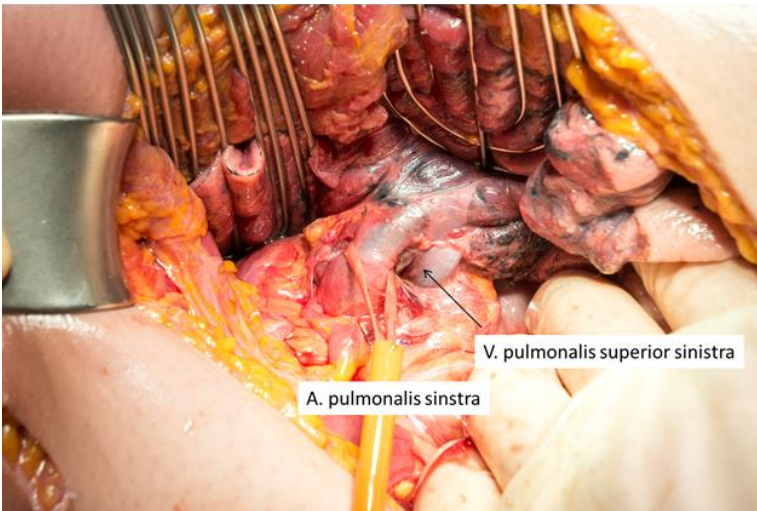
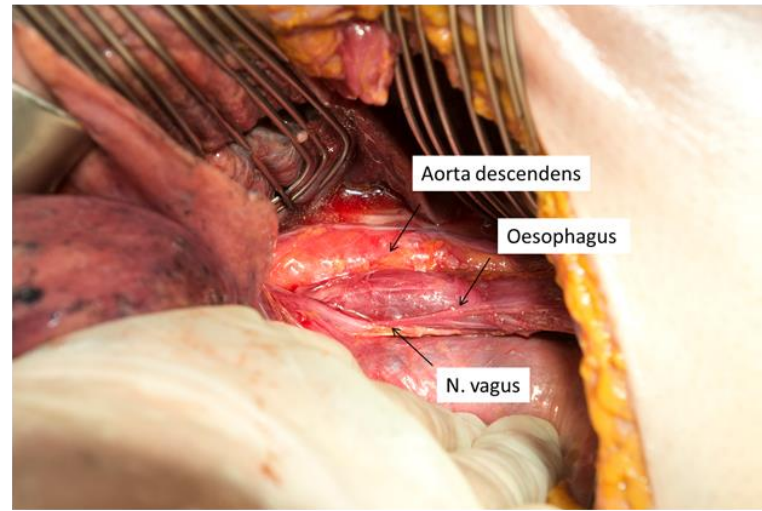
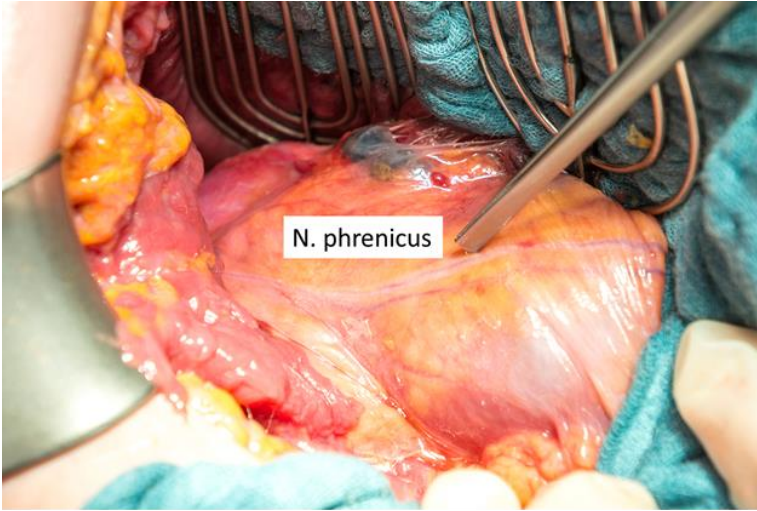
Klinischer Fall: Lungenkarzinom

Die 70-jährige Patientin Frau K. mit einer langjährigen Raucheranamnese wurde mit hartnäckigen Hustenbeschwerden beim Hausarzt vorstellig. Daraufhin wurde ein Röntgen-Thorax veranlasst, in dem ein Rundherd im linken Oberlappen auffiel. In der weiterführenden Diagnostik mittels CT-gestützter Punktion dieser Raumforderung zeigte sich in der Histologie ein nicht-kleinzelliges Lungenkarzinom. Bei dieser Diagnose bietet die operative Entfernung des Primärtumors die größte Chance auf Heilung. Im Rahmen des Stagings wurde ein PET-CT veranlasst, das einen kleinen Primärtumor (T1), ipsilaterale mediastinale Lymphknotenmetastasen (N2), aber keine Fernmetastasen (M0) zeigte. Präoperativ wurden in der Funktionsdiagnostik eine gute Herz- und Nierenfunktion festgestellt. Die Lungenfunktionsdiagnostik bestimmte eine ausreichende, funktionelle Reserve nach Lappenresektion. Es wurde nach Einverständnis der Patientin eine Lobektomie des linken Lungenoberlappens durchgeführt.

Staging = Untersuchung der Ausdehnung des Tumors im Körper

PET-CT = Untersuchung der radioaktiv-markierten Glukose in den Gefäßen, PET = Positronen-Emissions-Tomografie

Linksseitige Oberlappenresektion bei Lungenkarzinom (Rechtsseitenlage)



Seminarteil

Anatomie

Um die Strukturen zu rekapitulieren, welche für die Oberlappenresektion bei Lungenkarzinom wichtig sind, suchen Sie am Situs bitte Folgendes auf:

- M. latissimus dorsi mit N. thoracodorsalis
- M. serratus anterior mit N. thoracicus longus
- Identifizierung der 4. Rippe links
- A. thoracica interna
- Pericard mit N. phrenicus (Vasa pericardiacophrenica)
- Diaphragma
- Aortenbogen mit N. vagus sinister und N. laryngeus recurrens sinister
- Truncus pulmonalis
- Venae pulmonales
- Lig. pulmonale
- Interlobärspace
- Parenchymbrücke zwischen Unter- und Oberlappen links
- Oesophagus
- Carina trachealis
- Ductus thoracicus

Zur Vorbereitung der Koronarangiografie-Videos nehmen Sie das Herzpräparat zur Hand und suchen Sie die Koronargefäße auf. Wo mündet der Sinus coronarius in den rechten Vorhof? Verorten Sie die Abschnitte des Erregungsleitungssystems am Herzen.

Anmerkung:

Der AV-Knoten liegt im sogenannten KOCH-Dreieck, das von Sinus coronarius, Todaro-Sehne (Verlängerung der Valvula venae cavae inferioris zum Trigonum fibrosum dextrum) und dem Ansatz des septalen Segels der Trikuspidalklappe begrenzt wird.

Bildgebende Verfahren

Station 1: Röntgen-Thorax & Koronarangiografie

Ihnen liegt eine physiologische Röntgen-Thorax-Aufnahme (Fall 1) in 2 Ebenen (pa und lateral) vor.

Befund und Beurteilung:

Recessus beidseits frei einsehbar ohne volumenrelevante Pleuraergüsse. Herzsilhouette nicht verbreitert. Hili regelrecht konfiguriert. Lungengefäßzeichnung regelrecht ohne Stauungszeichen. Kein Nachweis flächiger Infiltrate oder pulmonaler Rundherde. Altersentsprechender ossärer Status und Weichteilmantel.

Anmerkung: Bei der Thoraxaufnahme ist die Unterscheidung zwischen posterior-anteriorem (pa) und anterior-posteriorem (ap) Strahlengang wichtig. Die gezeigte Aufnahme erfolgte im Stehen mit dem hier gebräuchlichen pa-Strahlengang. Filmnahe Objekte (Herz) werden dabei mit größerer Bildschärfe abgebildet als filmferne Objekte (Wirbelsäule). Dagegen erfolgt die Aufnahme im Liegen rein aus technischen Gründen immer von anterior nach posterior: eine Filmkassette wird dem Patienten unter den Rücken geschoben und dann die mobile Röntgenröhre über dem Thorax eingestellt. Aus diesem Grund und aus der lagebedingten veränderten Konfiguration des Herzens und der Gefäße kann man aus Liegendaufnahmen nur eingeschränkt Krankheitsbilder diagnostizieren. Gleiches gilt für Aufnahmen bei Expiration.

Zeichnen Sie die Herzsilhouette in pa und beschriften Sie die randgebenden Strukturen.

Randgebende Strukturen: Atrium dextrum, V. cava superior, Arcus aortae, Truncus pulmonalis, Auricula sinistra/Atrium sinistrum, Ventriculus sinister

Anmerkung: Eine Änderung der Herzsilhouette ergibt sich sowohl bei Inspiration und Expiration als auch im Liegen und Stehen. Hier das Röntgenbild einer schlanken Patientin im Stehen bei tiefer Inspiration. Bei Anhebung der Zwerchfellkuppeln (im Liegen, Expiration, aber auch bei adipösen Patienten) kommt es zu einer Querverlagerung des Herzens und die Herzsilhouette erscheint breiter. Das darf nicht mit einer pathologischen Vergrößerung des linken Ventrikels verwechselt werden.

Betrachten Sie anschließend die Röntgen-Thorax-Aufnahmen in 2 Ebenen des Falles 2.

Welche pathologischen Befunde können Sie erheben?

- *Raumforderung rechts hilär*
- *Rechtsseitiger Pneumothorax mit ca. 4 cm (apikal gemessen) Abstand zur Thoraxwand*

Fertigen Sie, um die getroffene Diagnose zu verdeutlichen, eine Skizze des rechten Lungenflügels und seiner Lappen in der Ventral-, Dorsal-, und Lateralansicht an. Beschriften Sie die Lappen.

Ventral

Dorsal

Lateral

In der Koronarangiografie fällt die Orientierung meist schwer. Studieren Sie die nachfolgenden Normalbefunde in den Videos. Alle Gefäße scheinen in einer Ebene zu liegen. Der Katheter befindet sich in den Ostien (Abgänge der Koronararterien). Während der Aufnahmen bewegt sich die Röntgenröhre um den Thorax.

Video 1:

LCA_gesund (LCA = left coronary artery)

➔ Katheter im Ostium arteriae coronariae sinistrae

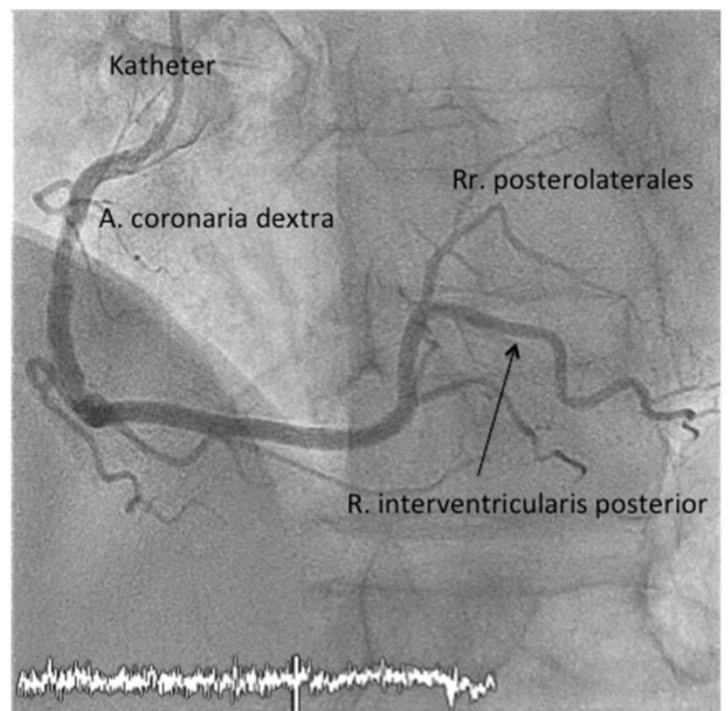
Anmerkung:

In der Kardiologie wird der R. interventricularis anterior, kurz RIVA, meist als LAD (left anterior descending) benannt.

Video 2:

RCA_gesund (RCA = right coronary artery)

➔ Katheter im Ostium arteriae coronariae dextrae



Quelle: Martin Neef, Abteilung für Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum Leipzig

10. In welchem Gefäß befindet sich welche Pathologie?

Video 3: Pathologie 1

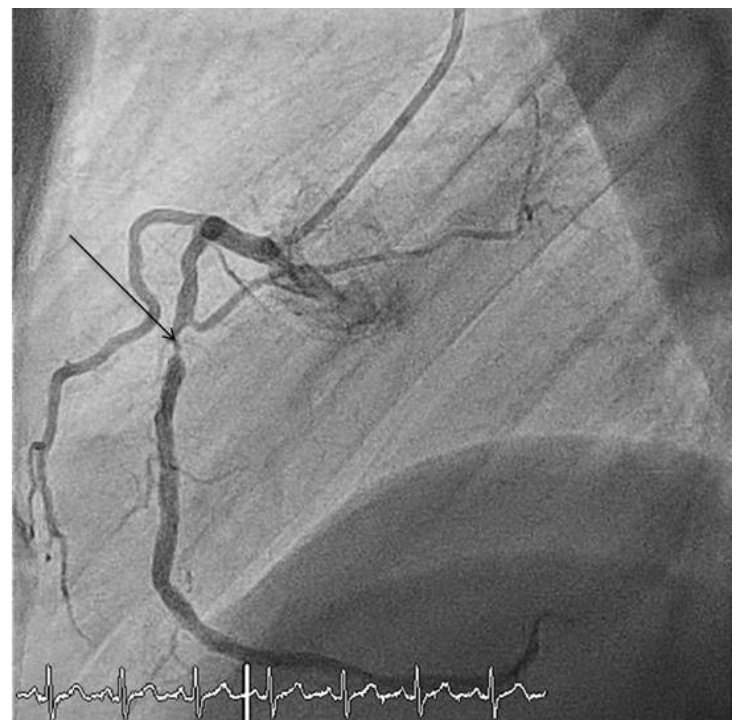
Antwort:



Quelle: Martin Neef, Abteilung für Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum Leipzig

Video 4: Pathologie 2

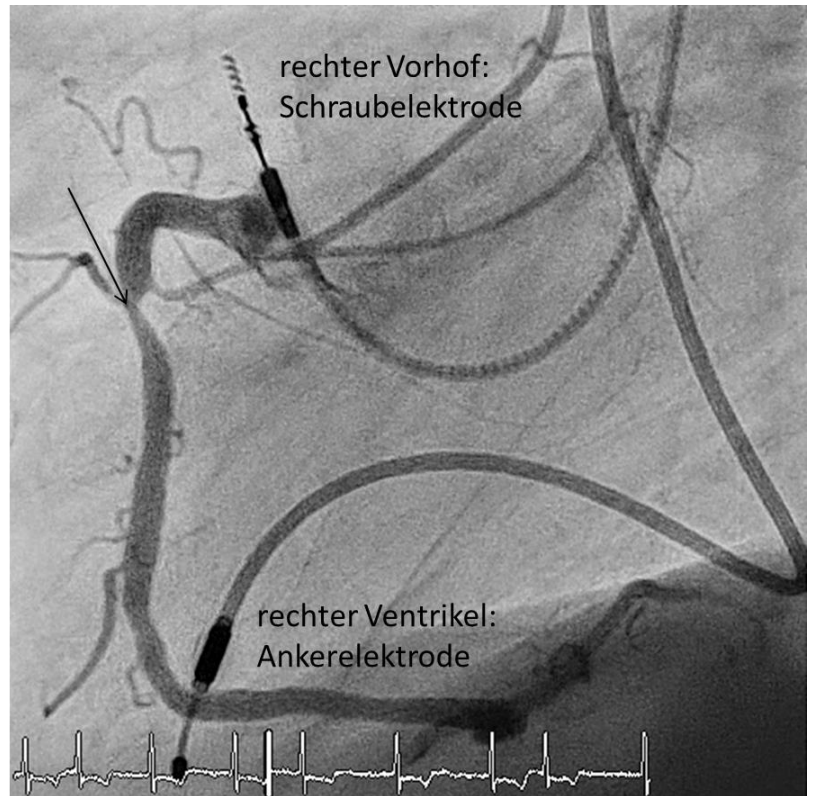
Antwort:



Quelle: Martin Neef, Abteilung für Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum Leipzig

Video 5: Pathologie 3

Antwort:



Anmerkung:

Quelle: Martin Neef, Abteilung für Kardiologie und Angiologie, Universitätsklinikum Leipzig

Die Verankerung im Herzmuskel erfolgt aktiv durch eine Schraube an der Elektrodenspitze im rechten Vorhof und passiv durch einen Silikonanker, der zwischen den Trabekeln der Ventrikel einhakt und anschließend durch Fibrosierung permanent fixiert wird.

Ein **Herzschrittmacher** dient der Behandlung von Patienten mit *Bradykardie*. Er stimuliert regelmäßig den Herzmuskel mit Hilfe von elektrischen Impulsen.

Es gibt unterschiedliche Arten von Herzschrittmachern, die sich nach dem Ort der Stimulation unterscheiden. Diese werden Sie in der Klinik kennenlernen.



Station 2: CT-Thorax

Ihnen liegt die CT-Thorax-Untersuchung mit Lungen- und Weichteilfenster (Mediastinum) zum Fall 3 vor. Aus den axialen Schichten mit 3 mm Schichtdicke wurden koronare und sagittale Schichten rekonstruiert (MPR = multiplanare Rekonstruktion).

Die Untersuchung erfolgte als Restaging bei vorbekanntem metastasierten nicht-kleinzelligem Lungenkarzinom nach Behandlung mit einem Chemotherapeutikum (Osirmertinib = EGFR-Rezeptor-Blocker bei T790-Mutation).

Technische Erklärung: In der Maximumintensitätsprojektion (MIP) werden die Maximalwerte jedes Voxels (= „dreidimensionaler Pixel“) aus dreidimensionalen Datensätzen extrahiert und auf eine zweidimensionale Ebene hinter dem Datensatz projiziert, um z. B. Blutgefäße mit maximaler Intensität darzustellen. Hierdurch wird die Detektion von Gefäßveränderungen und Rundherden vereinfacht.

Gehen Sie die CT-Thorax-Untersuchung systematisch durch.

Weichteilfenster

- Weichteilmantel: Axillae, Mammae
- Mediastinum: Gefäßkonfiguration, Herz mit Binnenräumen und Koronarien (Koronarsklerose?), Lymphknotenprädisloktionsstellen (ventral des Aortenbogens, aortopulmonales Fenster, perihilär, infrakarinal, neben der Aorta descendens)
- Schilddrüse: Struma? Knoten?
- Oesophagus

Lungenfenster

- Lungenparenchym: Verzweigungsmuster der Lungengefäße, Gefäßrarefizierung Emphysem (Überblähung)? Minderbelüftung? Suspekter Lungenrundherde? Entzündliche Infiltrate?
- Pleura: Schwielen? Verkalkungen? Erguss? Pneumothorax?

Knochenfenster:

- Knochen: Normale Spongiosastruktur? Degenerative Anbauten („Osteophyten“)? Fokale destruktive oder osteoproliferative Prozesse? Spinalkanalstenosen?

Suchen Sie die Raumforderung in der Lunge auf und beschreiben Sie deren Lage und Ausdehnung.

Wo suchen Sie nach Metastasen?

Freiwillige klinische Aufgabe:

Welche zusätzlichen Befunde können Sie erheben?

Seminar 2

Lernziele:

- Die Kenntnisse zur Topografie des Magens sind die Voraussetzung für das Lösen der Aufgaben.
- Der Begriff der serösen Häute und die Peritonealverhältnisse der abdominalen Organe sind zu wiederholen.
- Die Begrenzungen, der natürliche Zugang und die operativen Zugangswege zur Bursa omentalis sollen repetiert werden.
- Die Gefäßversorgung im Abdomen ist den Studierenden bekannt.
- Der histologische Aufbau des Magen-Darm-Traktes mit organspezifischen Besonderheiten von Oesophagus, Magen, Duodenum, Jejunum, Ileum, Appendix und Colon wird beherrscht.

Vorbereitung

Klinischer Fall: Magenkarzinom

Die 64-jährige Frau K. stellt sich bei Ihnen mit seit zwei Wochen progredienter Übelkeit und postprandialen (nach dem Essen) Erbrechen vor. Sie wirkt blass (Anämie) und klagt über einen zunehmenden Kraftverlust. Seit einer Woche habe sie keinen Stuhlgang mehr gehabt und feste Nahrung könne sie kaum noch zu sich nehmen. In den letzten zwei Wochen habe sie dadurch 5 kg abgenommen. Immer wieder treten stechende Schmerzen im Oberbauch auf. Bei der körperlichen Untersuchung klagt die Patientin über Druckschmerz im Epigastrium, das eine tastbare Raumforderung aufweist.

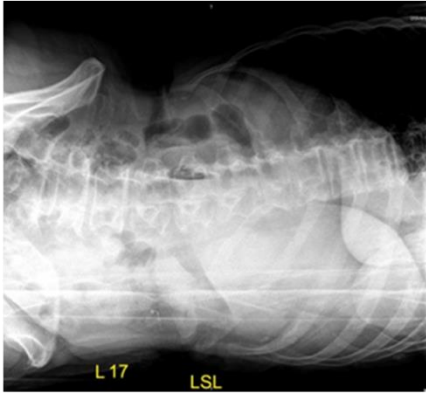
Beim Röntgen des Abdomens in Linksseitenlage zeigen sich keine Ileus-typische Spiegelbildung und keine freie Luft. Sie veranlassen des Weiteren eine Gastroskopie, bei der ein diffus infiltrierender, teilstenosierender Tumor (ca. 30 mm Größe) gefunden wird. Dieser erstreckt sich im Antrum von der Hinterwand über die kleine Kurvatur bis zur Vorderwand des Magens. Die Biopsien bestätigen den Verdacht auf ein Magenkarzinom. In der Computertomografie des Thorax und des Abdomens findet sich ein massiv dilatierter Magen sowie eine Verdickung der Magenwand mit inhomogener Kontrastierung und irregulärer Berandung vom Corpus bis über den Canalis pyloricus reichend. Weiterhin sind suspekter Lymphknoten subhepatisch (bis 5 mm) sowie im Bereich der kleinen Kurvatur (bis max. 9 mm) zu finden.

Ileus: Störung der Darmpassage (durch Verschluss oder Paralyse)

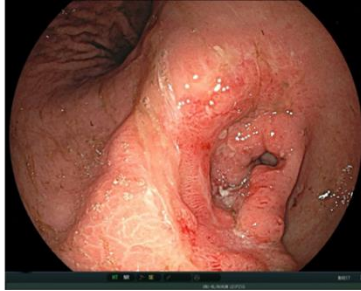
Freie Luft: außerhalb des gastrointestinalen Trakts befindliche Luft im Bauchraum.
Überprüfung: Röntgen in Linksseitenlage.

Inhomogene Kontrastierung: ungleichmäßige Anfärbung mit Kontrastmittel, zum Beispiel verursacht durch irreguläre Blutversorgung von Tumorgewebe oder verschiedenartige Gewebeanteile des Tumors.

Das Video „ Subtotale distale Magenresektion“ von Frau Prof. Dr. Ines Gockel ist im Studierendenportal für Sie hinterlegt. Damit Sie den Ablauf der Operation besser nachvollziehen können, sind die einzelnen Schritte im Anschluss an die klinischen Befunde schematisch für Sie dargestellt.



Röntgen des Abdomens in
Linksseitenlage (LSL)



Gastroskopie: diffus infiltrierender etwa 30 mm großer
teilstenosierender Tumor.



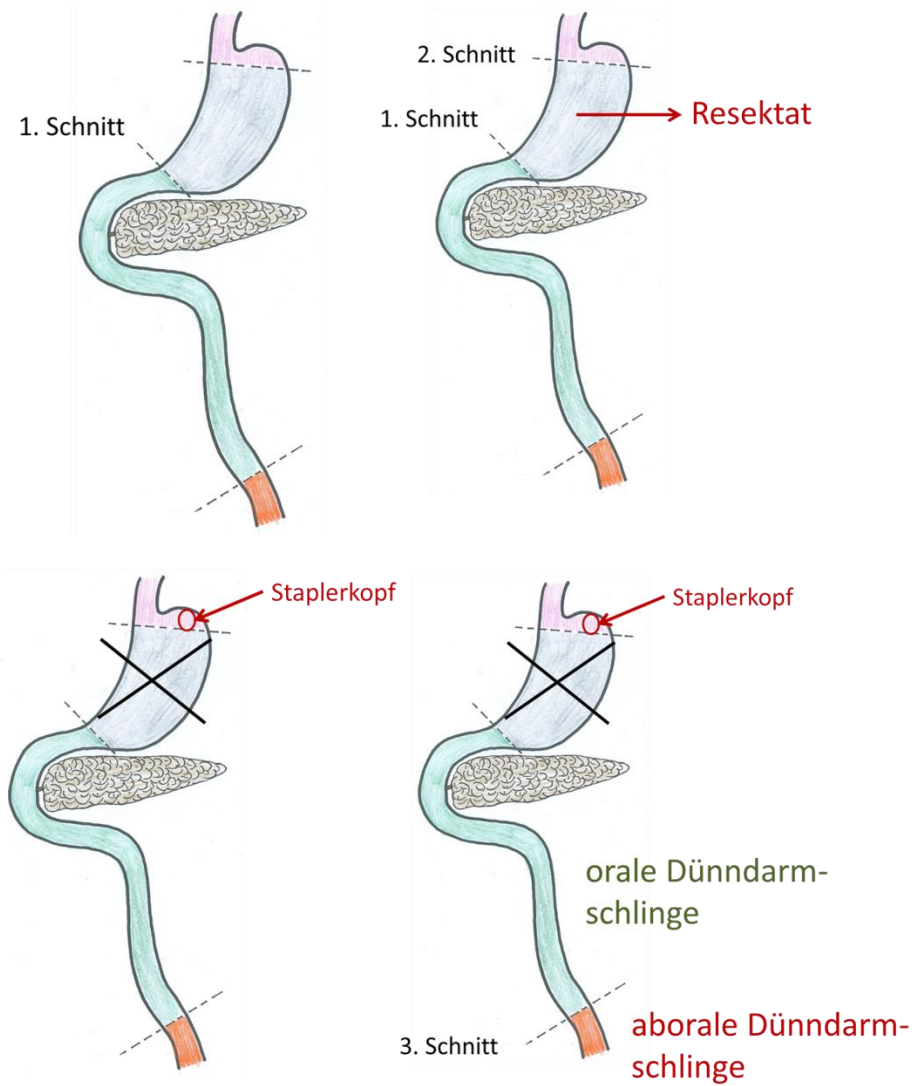
CT des Abdomens: massiv dilatierter Magen mit inhomogener Kontrastierung und irregulärer
Berandung, ausgeprägte Stenosierung des Canalis pyloricus



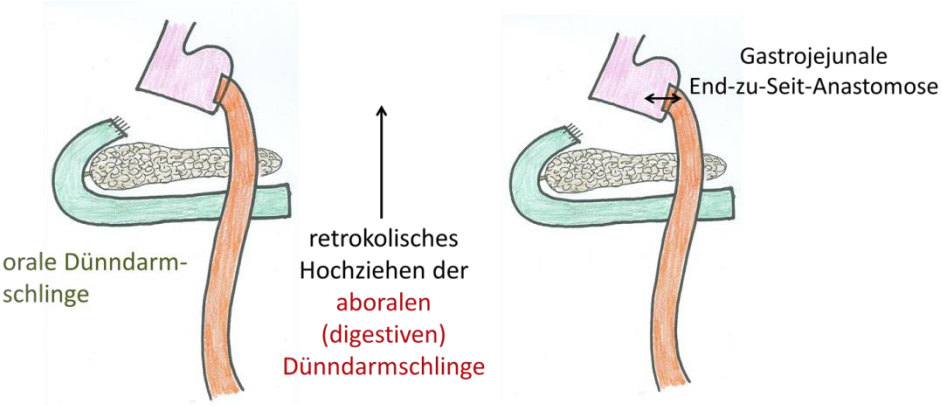
Quelle:
Prof. I. Gockel &
Dr. O. Lyros, Klinik
und Poliklinik für
Viszeral-,
Transplantations-,
Thorax- und
Gefäßchirurgie,
Universitätsklinikum
Leipzig

Nach Aufklärung und Einwilligung der Patientin wird eine subtotale Magenresektion nach Roux-Y-Rekonstruktion durchgeführt. Das resezierte Gewebe zeigt ein Magenkarzinom mit Lymphknotenmetastasen.

Magenteilresektion mit Roux-Y-Rekonstruktion



*Stapler = Klammernahtgerät





Y-Rekonstruktion
nach Roux

Braunsche
Fußpunktanastomose

OP-Resektat



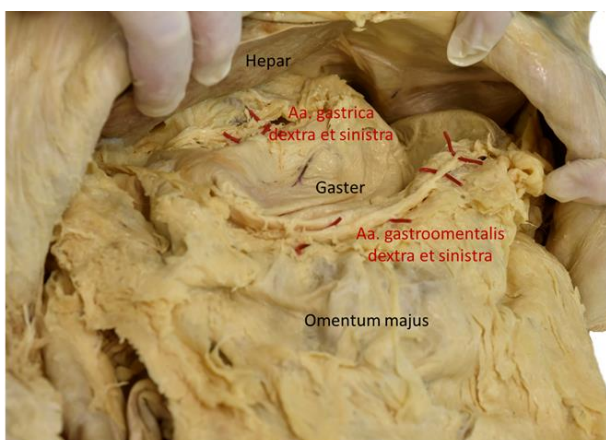
Seminarteil

Anatomie

Um den Zugang zum Magen bei einem Karzinom im Bereich des Corpus nachvollziehen zu können, suchen Sie am Situs bitte folgende anatomische Strukturen auf:

- Processus xiphoideus
- Rektusscheide
- Lig. teres hepatis
- Lig. falciforme
- Douglasraum = Excavatio rectouterina (Suche nach Abtropfmetastasen)
- Bursa omentalis
- Omentum majus
- Duodenum
- A./V. gastroepiploica dextra = A./V. gastromentalis dextra
- A./V. gastrica dextra
- Omentum minus
- Pylorus
- A. gastrica sinistra (→ Abgang aus dem Truncus coeliacus), V. gastrica sinistra
- A./V. gastroepiploica sinistra = A./V. gastromentalis sinistra
- Ligamentum suspensorium duodeni (Treitz-Band)

Wiederholen Sie die Gefäßversorgung des Magens und suchen Sie diese am Situs auf!
Warum müssen die Aa. gastricae breves bei dieser Operation nicht ligiert (abgebunden) werden?



Blutversorgung des Magens

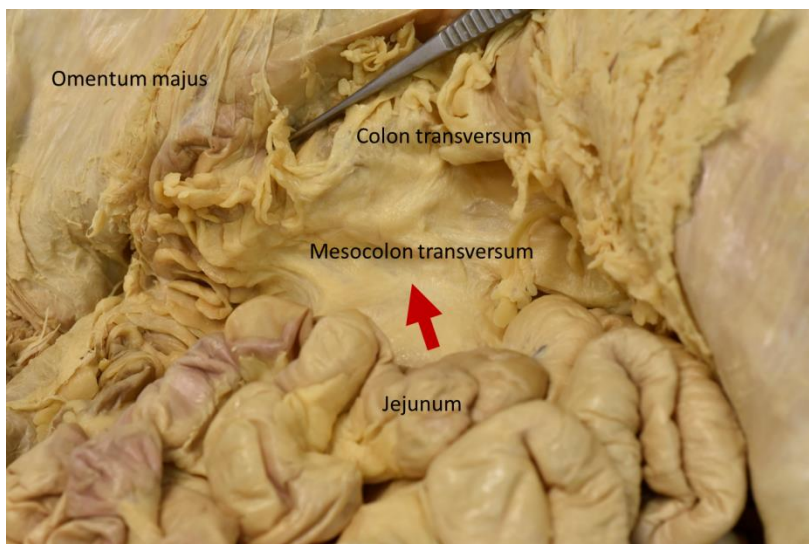
Operative Zugangswege zum Pankreas

- d. Aus welchen Bändern (Ligamenta) setzen sich das Omentum majus und das Omentum minus zusammen?

- e. Wie entsteht die Bursa omentalis entwicklungs geschichtlich?

- f. Wie heißt der natürliche Zugang zur Bursa omentalis? Ist dieser als operativer Zugang geeignet?

- g. Welche operativen Zugangswege zum Pankreas kennen Sie und welcher ist in der Abbildung markiert?



Bildgebende Verfahren

CT-Abdomen

Ihnen liegt die CT-Abdomen-Untersuchung (Kontrastmittel oral und i.v.) im Weichteilfenster vor. Aus den axialen Schichten mit 2 mm Schichtdicke wurden koronare und sagittale Schichten rekonstruiert (MPR = multiplanare Rekonstruktion).

Die CT-Abdomen-Untersuchung wurde nach Erstdiagnose eines Magenkarzinoms zur erneuten Darstellung der Raumforderung und zum Staging angefordert.

Betrachten Sie die CT-Abdomen-Untersuchung systematisch:

Weichteilfenster:

- Weichteilmantel: Hernien periumbilikal, inguinal? Vergrößerte Lymphknoten?
- Leber und Milz: homogenes Parenchym oder fokale Läsionen? Organoberfläche scharf abgrenzbar?
- Gallenblase: vorhanden? Glatte, dünne oder verdickte Wand? Konkrement (Steine)?
- Pankreas und Nebennieren: Scharf abgrenzbar? Normal konfiguriert oder vergrößert?
- GI-Trakt: Abgrenzbarkeit? Normal dünne Wand? Stenosen oder Dilatationen?
- Geschlechtsorgane: Uterus, Tuben und Ovarien abgrenzbar? Raumforderungen (z. B. Zysten, Myome)?
- Nieren, Ureter und Harnblase: Seitensymmetrie? Harnaufstau? Atrophie? Harnblase scharf und dünn berandet?
- Restliches Retroperitoneum: Gefäße (Aneurysmen? Thrombosen? Arteriosklerose?), Lymphknoten (mesenterial, paraaortal, paraaortal, parainguinal)

Knochenfenster

- LWS, Beckenskelett, Femur: Kortikalisdiskontinuität (Frakturen)? Spinalkanalstenose? Fokale osteodestruktive oder osteoproliferative Prozesse?

Suchen Sie die zirkulär wachsende Raumforderung am Übergang vom Antrum zum Canalis pyloricus des Magens auf.

In welchen Organen liegt eine Metastasierung des Magenkarzinoms der Patientin vor?

Suchen Sie den Ductus choledochus auf. Sein Durchmesser ist vergrößert. Was vermuten Sie?

Freiwillige klinische Aufgabe:

Gibt es weitere Nebenbefunde?

Seminar 3

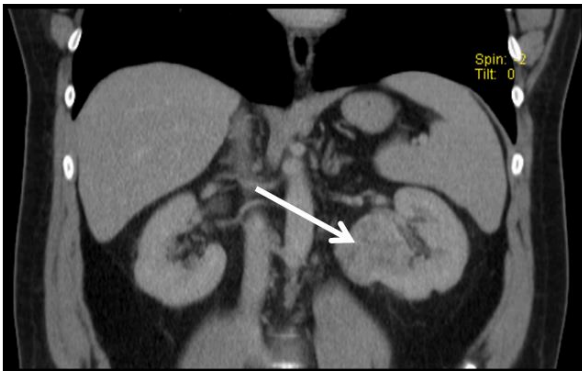
Lernziele:

- Die Begriffe Retroperitoneum und Subperitoneum können erklärt werden.
- Die Nieren und Nebennieren sind mit Lage und Gefäßversorgung bekannt. Die Entwicklung der Niere einschließlich häufiger Fehlbildungen kann erklärt werden.
- Der Ureter kann im Verlauf beschrieben und seine Engstellen können genannt werden.
- Die Topografie der Organe des kleinen Beckens ist bekannt.
- Die Verschlussmechanismen der Blase, der Harnröhre und des Rektums können erläutert werden.

Vorbereitung

Klinischer Fall

Der 46-jährige Herr T. stellt sich beim niedergelassenen Urologen wegen eines rechtsseitig vergrößerten Hodens vor. In der Sonografie wurde eine Hydrozele testis festgestellt (Ansammlung von seröser Flüssigkeit im Cavum serosum scroti zwischen Peri- und Epiorchium, rechts > links). Daneben fiel eine suspekte Raumforderung der linken Niere auf. In der Computertomografie zeigte sich ein Nierentumor als Zufallsbefund. Der Patient erhielt nach ausführlicher Aufklärung und Einwilligung eine Nierenteilresektion links.



CT nativ: Nierenzellkarzinom (links) & Hydrozele testis rechts > links (rechts)
Quelle: PD Dr. Ganzer, Klinik und Poliklinik für Urologie, Universitätsklinikum Leipzig



Anmerkungen zum CT links:

Das Skrotum mit Hydrozele testis ist rechts > links (links sieht man den Hoden mit etwas Hydrozelenflüssigkeit, rechts nur Hydrozelenflüssigkeit). Oberhalb der Hoden findet sich ein Querschnitt durch den Penis mit den paarigen Corpora cavernosa und der darunter befindlicher Urethra im Corpus spongiosum).

Für diesen Fall liegt ein Video auf dem Studierendenportal für Sie bereit, in dem Sie eine Roboter-assistierte Nierenteilresektion nach Nierenzellkarzinom beobachten können. Zusätzlich können Sie sich eine Roboter-assistierte Prostatektomie ansehen.

Seminarteil

Anatomie

Um den Ablauf der Operationen zu verstehen, suchen Sie am Situs bitte folgende Strukturen auf:

- Anheftungsstellen des entfernten Colon descendens und der Milz
- Gerota-Faszie (Fascia renalis)
- Niere
- Ureter
- M. psoas major
- Nierenvene mit Einmündung der V. testicularis sinistra
- Nierenarterie
- Nierenhilus
- Nierenkelche
- Nebenniere

Wiederholen Sie die Lage der die Nieren versorgenden Gefäße. Welche Gefäßvariation liegt an diesem Körperspender vor?

Antwort:



Suchen Sie die Nebennieren im Situs auf! Fertigen Sie eine Skizze zur Lage und Blutversorgung der Nebennieren an!

Beachten Sie dabei folgende Fragen:

- a) **An welches große Gefäß grenzt die linke und an welches die rechte Nebenniere?**

- b) **Aus welchen Gefäßen gehen die A. suprarenalis superior, media und inferior ab?**
 - a. *A. suprarenalis superior:*
 - b. *A. suprarenalis media:*
 - c. *A. suprarenalis inferior:*
- c) **Worin unterscheidet sich der Verlauf der V. suprarenalis dextra von dem Verlauf der V. suprarenalis sinstra?**

Anmerkung: *Die V. ovarica/ V. testicularis verhalten sich genauso!*

An den Ureterengen können sich Nierensteine festsetzen. Benennen Sie die Engen und suchen Sie diese am Situs auf!

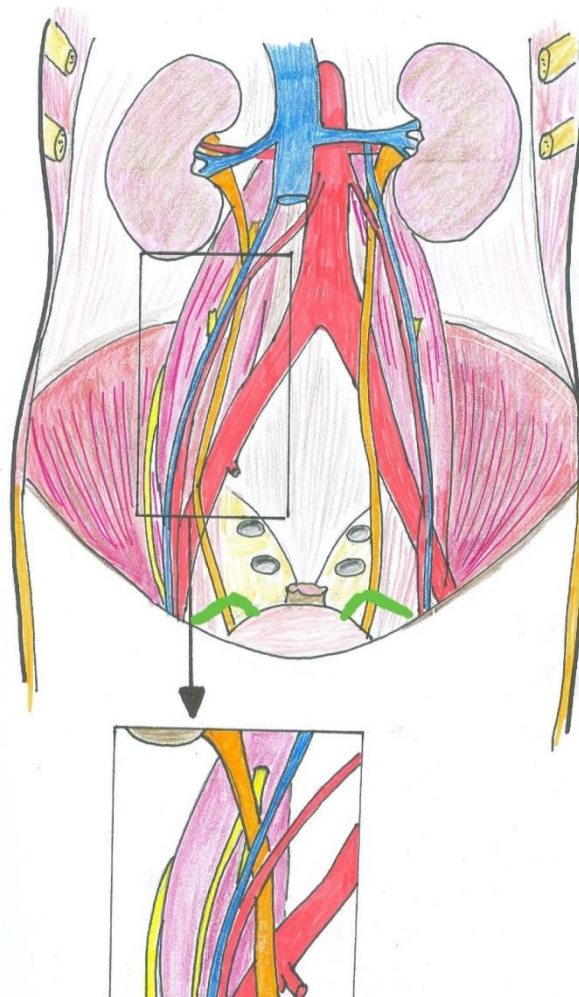
a) *Obere Ureterenge:*

b) *Mittlere Ureterenge:*

c) *Untere Ureterenge:*

2. Betrachten Sie den Verlauf des Ureters von der Niere zur Blase in der Skizze und im Situs. Der Ureter ...

- überkreuzt den bzw. die
- unterkreuzt die bzw. die
- überkreuzt bzw. die
- unterkreuzt den bzw. die



Bildgebende Verfahren

Bei einem Patienten mit dem Verdacht auf einen Nierentumor links wurde eine CT-Abdomen-Untersuchung durchgeführt. Nach Kontrastmittelgabe wurden Aufnahmen sowohl von der arteriellen als auch von der venösen Phase gemacht. Ihnen liegen Bilder in der transversalen, koronaren und sagittalen Ebene vor (Aufnahmen axial, multiplanare Rekonstruktionen [MPR] koronar und sagittal).

Betrachten Sie die CT-Abdomen-Aufnahmen systematisch:

Beurteilen Sie zunächst die Weichteile:

- Weichteilmantel: periumbilikal und inguinal (Hernien?), vergrößerte Lymphknoten?
- Leber und Milz: homogenes Parenchym oder fokale Läsionen? Organoberfläche scharf abgrenzbar?
- Gallenblase: vorhanden? Glatt, dünne oder verdickte Wand? Konkrement (Steine)?
- Pankreas und Nebennieren: Scharf abgrenzbar? Normal konfiguriert oder vergrößert?
- GI-Trakt: Abgrenzbarkeit? Normal dünne Wand? Stenosen oder Dilatationen?
- Geschlechtsorgane: Uterus, Tuben und Ovarien abgrenzbar? Raumforderungen (z.B. Zysten, Myome)?
- Nieren, Ureter und Harnblase: Seitensymmetrie? Harnaufstau? Atrophie? Harnblase scharf und dünn berandet?
- Restliches Retroperitoneum: Gefäße (Aneurysmen? Thrombosen? Arteriosklerose?), Lymphknoten (mesenterial, paraaortal, parailiacal, parainguinal)

Suchen Sie in der arteriellen Phase folgende Gefäße:

- Aorta und ihre Gefäßabgänge (Truncus coeliacus, A. mesenterica superior et inferior, Aa. renales, Aa. lumbales)

Orten Sie in der venösen Phase:

- Pfortadersystem, V. cava superior et inferior

Wählen Sie das Knochenfenster aus und beurteilen Sie die köchernen Strukturen

- LWS (Spinalkanalstenose?), Becken, Femur: Kortikalisdiskontinuität (Frakturen?), fokale osteodestruktive oder osteoproliferative Prozesse?

Suchen Sie die Raumforderung der linken Niere auf.

Freiwillige klinische Aufgabe:

Können Sie weitere Befunde erheben?

Seminar 4

Lernziele:

- Die Topografie der Halsdreiecke soll beherrscht werden.
- Die Topografie des Plexus brachialis stellt die Grundlage für das Verständnis der Regionalanästhesie dar.
- Die Abgänge der supraaortalen Gefäße mit deren Versorgungsgebieten sind zu wiederholen.

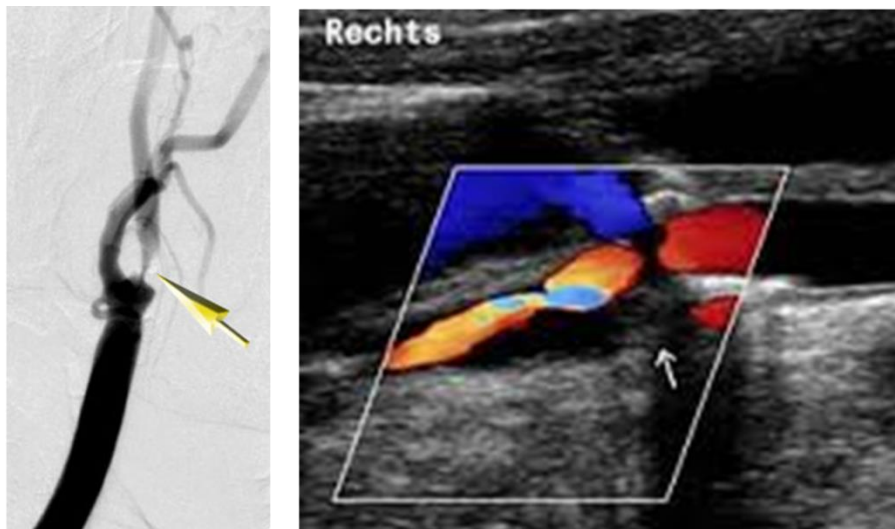
Vorbereitung

Klinische Fälle

Fall 1: A.-carotis-interna-Stenose rechts

Die 68-jährige Frau B. stellt sich in Ihrer Notaufnahme mit einer akut aufgetretenen Kraftlosigkeit der linken Hand für fast 2 Stunden vor. Diese Episode habe sie schon zweimal zuvor erlebt, aber nie so lange wie heute. Zum Aufnahmezeitpunkt können Sie keine neurologischen Defizite mehr feststellen. Die native craniale Computertomografie zeigt keine Blutung oder Frühzeichen eines ischämischen Schlaganfalls. In der Duplex-Sonografie fällt eine höhergradige Stenose (70%) im Abgangsbereich der A. carotis interna (ACI) rechts auf, die zu einer erweiterten Diagnostik mittels Angiografie führt. Ein Vorhofflimmern oder ein offenes Foramen ovale werden im Langzeit-EKG und in der Echokardiografie als Schlaganfallursache ausgeschlossen. Die serologische Diagnostik ergab keinen Hinweis auf eine Gerinnungsstörung. Ihre Diagnose lautet hochgradig symptomatische ACI-Stenose rechts, welche mehrfach eine transitorisch-ischämische Attacke (TIA) bedingt hat.

Die Patientin erhält als Sekundärprophylaxe einen Thrombozytenfunktionshemmer (ASS). Um das Vorschreiten der Plaquebildung zu verhindern, werden ein Statin gegen Hyperlipidämie (Simvastatin) und einen ACE-Hemmer als antihypertensive Medikation angeordnet. Die Patientin entschied sich nach ausführlicher Aufklärung für eine Operation der symptomatischen Karotisstenose.



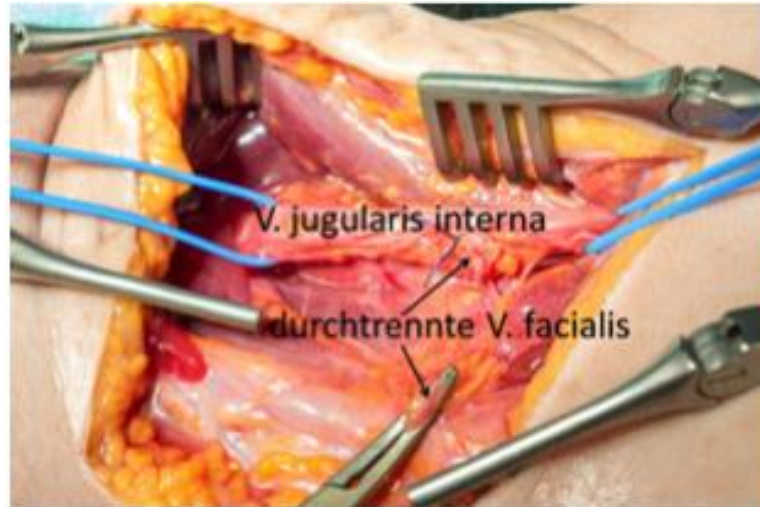
abgangsnaher Stenose der A. carotis interna (ACI) rechts in der Angiographie (linkes Bild) und in der Duplex-Sonographie (rechtes Bild)

Quelle: Dr. H. Staab, Leitender Oberarzt, Klinik für Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Leipzig

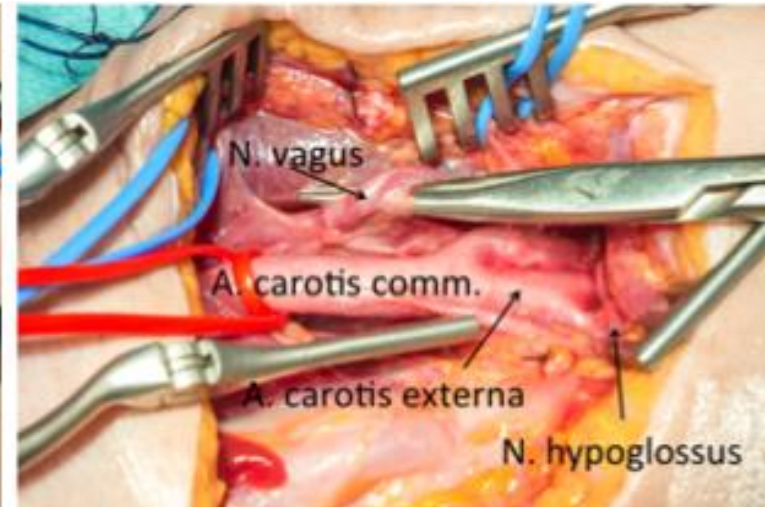
Bei der Eversionsendarterektomie wird die A. carotis interna an der Bifurcatio carotidis abgetrennt, die Engstelle ausgeschält und das Gefäß wieder vernäht. In besonderen Fällen kann es notwendig sein, ein krankhaft verändertes Stück der A. carotis interna durch eine Gefäßprothese oder ein Stückchen Vene zu ersetzen.

Transitorisch-ischämische Attacke (TIA) = eine vorübergehende Durchblutungsstörung des Gehirns, bei der die Symptome nicht länger als 24 Stunden anhalten

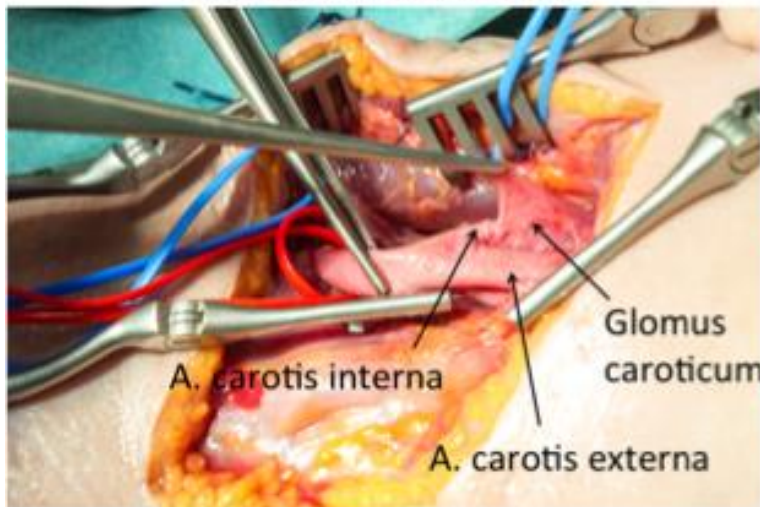
Eversionsendarterektomie (Dr. Holger Staab)



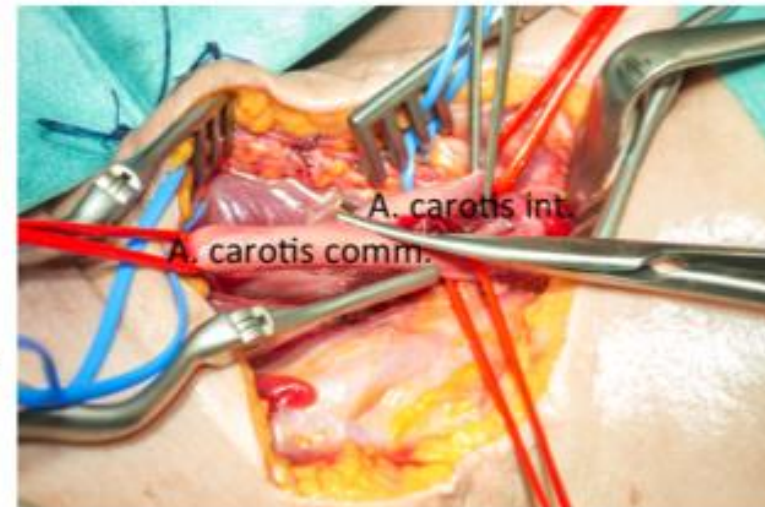
1. Darstellen der V. jugularis interna und Durchtrennen der V. facialis



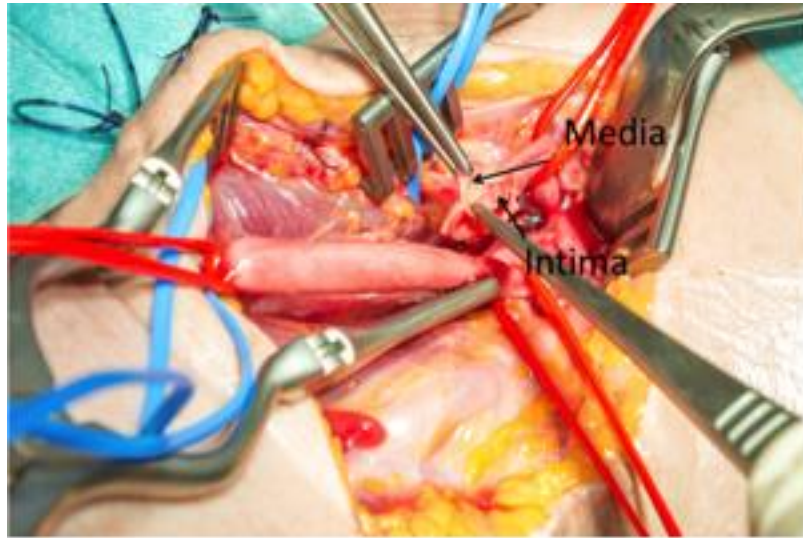
2. Anschlingen der A. carotis communis



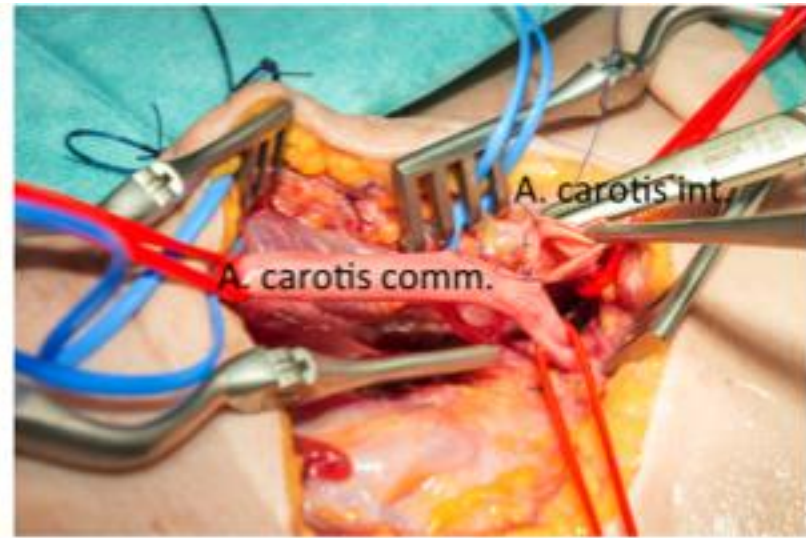
3. Abpräparieren des Glomus caroticum



4. Absetzen der A. carotis interna



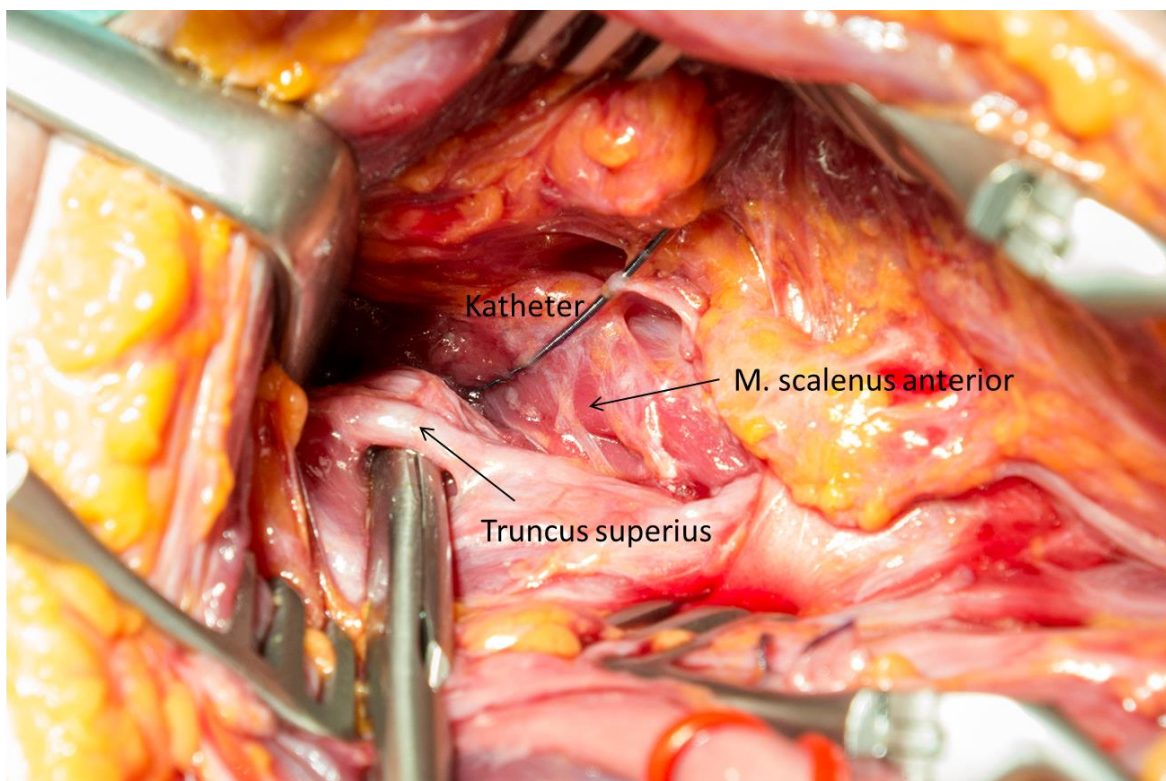
5. Eversion der A. carotis interna mit Ausschälung des Plaques



6. Wiederannähen der A. carotis interna

Fall 2: Interskalenäre Plexusblockade (Truncus superior) bei Schulterluxation

Das Schultergelenk hat eine sehr kleine Gelenkpfanne und ist im Wesentlichen muskelgesichert. Aus der großen Bewegungsfreiheit ergibt sich ein erhöhtes Risiko der Gelenkluxation bei normalen Bewegungen im Alltag oder bei Unfällen. Das Gelenk sollte bei gesicherter Luxation möglichst zeitnah wieder eingelenkt werden. Dies kann sehr schmerzvoll sein. Um auf eine Kurznarkose verzichten zu können, kann eine interskalenäre Plexusblockade vorgenommen werden.



Nachpräparation der Lage des Katheters, von lateral rechts

Ein Video zum Ablauf einer Plexusanästhesie ist für Sie auf dem Studierendenportal hinterlegt.

Seminarteil

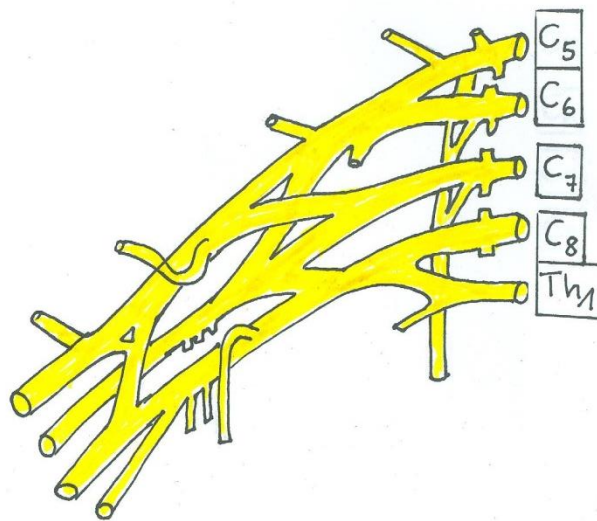
Anatomie

Um den Zugang zur A. carotis interna bei einer Eversionsendarterektomie nachvollziehen zu können, suchen Sie am Situs bitte folgende anatomische Strukturen auf:

- Platysma
- M. sternocleidomastoideus
- V. jugularis interna mit Einmündung der V. facialis
- N. vagus
- A. carotis communis mit Bifurcatio carotidis
- Glomus caroticum
- N. hypoglossus

Für eine interskalenäre Plexusanästhesie brauchen Sie sichere anatomische Kenntnisse zur Skalenuslücke. Suchen Sie folgende Strukturen auf:

- Clavicula
- V. subclavia
- M. scalenus anterior mit N. phrenicus
- M. scalenus medius
- A. subclavia
- Plexus brachialis mit Truncus superior, medius et inferior



Auf dem M. scalenus anterior und medius verlaufen typischer Weise Gefäße und Nerven. Welche sind das?

M. scalenus anterior:	<i>medial</i>	_____
	<i>lateral</i>	_____
M. scalenus medius:	<i>quer</i>	_____
	<i>längs</i>	_____

Welche Muskeln scheidet die mittlere Halsfaszie ein?

Bei einem Skalenussyndrom ist die hintere Skalenuslücke eingengt. Welche Strukturen werden eingeklemmt?

Einengung von _____ und _____

Die _____ ist nicht betroffen.

Bildgebende Verfahren

MRT

Ihnen liegt eine kontrastmittelgestützte MR-Halsangiografie mit Maximumintensitätsprojektion (MIP) zum Ausschluss einer ACI-Stenose links nach TIA mit Hemihypästhesie rechts vor.

Identifizieren Sie in der MIP und im Originaldatensatz folgende Gefäße:

- Aortenbogen mit Abgang des Truncus brachiocephalicus, A. carotis communis sinistra und A. subclavia sinistra
- A. carotis interna beidseits mit Aufteilung in die A. cerebri anterior und A. cerebri media intrakraniell
- A. vertebralis (Abgang von der A. subclavia), A. basilaris, A. cerebri posterior

In welchen Gefäßen liegen relevante Kontrastmittelaussparungen im Sinne von Stenosen vor?

Hochgradige ACI-Stenose links, hypoplastische A. vertebralis rechts mit abgangsnaher geringgradiger Stenose, höhergradige Stenose der A. vertebralis links

Welche Besonderheit des Circulus arteriosus liegt vor?

Fetaler Versorgungstyp links (Abgang der A. cerebri posterior sinistra aus der A. carotis interna sinistra, fehlendes P1-Segment links)