

# Viszerale Osteopathie

Dominic Rust

Sport- + Fitnessökonom

Manualtherapeut

Osteopath (BAO)

# Geschichte

## Mechanistisches Krankheitsmodell

- Erkrankungen treten immer dann auf, wenn eine Dysfunktion im Körper die Zirkulation der Körperflüssigkeiten und die Nervleitung behindert
- Dysfunktionen (damals 1905 osteopathische Läsionen) wurden zum zentralen Konzept → „alle krankhaften Veränderungen in Geweben“ (McConnell & Teall 1920)
- Heute somatische Dysfunktion
- ossär, muskulär, ligamentös, viszeral und zusammengesetzte Formen

# Geschichte

- Anfangs ventrale, fasziale Techniken
- Später auch Beschreibung der viszeralen Bewegung bei der Atmung
- In den 70er + 80er → „**Viszeralen Manipulation**“ (Barral)

## Somatische Dysfunktion

- ❖ eingeschränkter Bewegungsumfang + eingeschränkte Funktion
- ❖ Anomalien der Gewebebeschaffenheit
- ❖ Asymmetrie
- ❖ Veränderung der Empfindlichkeit des Gewebes
- verminderte oder veränderte Funktion von zusammengehörenden Teilen des Körpersystems (artikulär, lymphatisch, venös, arteriell, nerval)
- Später auch viszerale Dysfunktionen

# Geschichte

- ❖ Viszerale Behandlung wirkt auf die ligamentös-faszialen Verbindungen der Organe sowie auf die Gleitflächen zwischen den Organen
- ❖ Diese faszialen Verbindungen entwickeln sich aus dem embryonalen Mesoderm

# Viszerale Artikulation

- Bestehen aus gleitfähigen Oberflächen
  - Meningen im ZNS
  - Pleura in der Lunge
  - Peritoneum in der Bauchhöhle
  - Fascia transversalis im Retroperitonealraum
  - Perikard im Herzen
- sowie einem System von halt gebenden Faktoren
  - membranösen Hüllen
  - Ligamente
  - intrakavitärem Druck und Turgor

# Viszerale Bewegungen

## Motilität (intrinsische Bewegungen)

- Die natürliche rhythmische minimale Eigenbewegung (7-9 Zyklen pro Minute) eines Organs ist notwendig, damit das Organ seine Funktion erfüllen kann. Diese aktive Kraft ist auch spürbar, wenn äußere Kräfte wie z.B. die Atembewegung ausfallen
- Ursprung dieser Bewegung ist bisher allerdings nicht genau geklärt
- Spezifische inhärente Bewegung (untrennbar)
- drückt sich im Bewegungsmuster von Inspir und Exspir aus
- Einige Osteopathen nehmen an, dass diese eine Wiederholbewegung der embryonalen Entwicklungsbewegung darstellt

## Fazit:

Die viszerale Motilität ist also möglicherweise ein embryologisches und biologisches Phänomen, dessen Ursprung größtenteils ungeklärt und dessen Anwendung in der Praxis rein empirisch ist

# Viszerale Bewegungen

## **Mobilität (extrinsische Bewegungen)**

Ein Verlust an Mobilität

- erhöht die Spannung in den faszialen Hüllen und Ligamentverbindungen
- beeinträchtigt den Blut- und Lymphabfluss (der unmittelbar vom Zustand der faszial-ligamentären Elemente eines Organs abhängt)
- führt zu einem autonomen Ungleichgewicht (Fazilitation) im Organ und in seinen Metameren
- Bei ruhiger Atmung wurde eine Bewegung um 1–3cm bei Lunge, Leber und Niere festgestellt außerdem eine Absenkung des Perikards um 1,5 cm bei normaler Atmung

# Viszerale Bewegungen

## Mobilität

- Aufrechterhaltung der Flüssigkeitsdynamik in den Körperhöhlen
- Aufrechterhaltung der optimalen Organfunktion
- Anpassung an räuml. Veränderungen in den Körperhöhlen  
während unterschiedlicher Aktivitäten

# Viszerale Bewegungen

# Viszerale Bewegungen

## **Motrizität**

Bezieht sich auf die passive Bewegung von Organen oder Strukturen, die durch die Bewegung des Bewegungsapparats ausgelöst wird.

# Viszerale Behandlung

## Die Ziele osteopathischer Interventionstechniken

- Schmerzlinderung
- Funktionsverbesserung oder Verbesserung der funktionellen Bewegung
- Verbesserung der Blut-, Sauerstoff- und Nährstoffversorgung
- Optimierung des Flüssigkeitsabflusses über das Lymph- und Gefäßsystem
- Normalisierung somatoviszeraler und viszerosomatischer Reflexe
- Verringerung Sympathikotonus
- Optimierung der Immunfunktion und der Körperreaktion auf Stress

# Viszerale Behandlung

## **Absolute Kontraindikationen**

- ◆ akutes Abdomen, fieberhafte Erkrankungen + akute Infektionskrankheiten
- ◆ akute entzündliche Organerkrankungen, Thrombose, Nierenkoliken
- ◆ Magenblutung, Ileus

## **Relative Kontraindikationen**

- ◆ kardiovaskuläre Störungen
- ◆ Gallen- + Nierensteine, Karzinom ohne akute Symptomatik
- ◆ Menstruation

# Viszerale Techniken

## Direkte Techniken

- Krafteinwirkung in Richtung der Restriktion → Direkte Dehnung (HVLA-Techniken, Artikulationstechniken und Weichteildehnungstechniken)

## Recoil-Technik

- Organ unter Zugspannung setzen und plötzlich loslassen
- Dies mehrmals wiederholen, in der Regel sind 3–4 Wiederholungen ausreichend
- Indikation z. B. bei Hypotension oder Spasmen (besonders der Schließmuskeln)

## Indirekte Techniken

- in Gegenrichtung zur Bewegungseinschränkung
  - „Weg des geringsten Widerstandes“ suchen, bis die Gewebespannung neutralisiert ist
- Strain-Counterstrain-Techniken + BLT-Techniken

# Viszerale Techniken

## Indirekte Techniken

- in Gegenrichtung zur Bewegungseinschränkung
  - „Weg des geringsten Widerstandes“ suchen, bis die Gewebespannung neutralisiert ist
- Strain-Counterstrain-Techniken + BLT-Techniken, Induktionstechniken

## Induktionstechniken

- Unter „Induktion“ versteht man die sanfte Unterstützung der inhärenten oder intrinsischen Gewebemotilität durch manuelle Techniken
- Beurteilt wird Amplitude, Symmetrie der Bewegung und Vitalität
- Bei der Behandlung der Motilität arbeitet man mit einer Induktion der pendelähnlichen Bewegung um die Rotationsachse oder den Neutralpunkt
- Bei der Induktion betont, unterstützt oder verstärkt der Therapeut leicht die stärker ausgeprägte Bewegungsrichtung (Inspir oder Exspir) und versucht dabei, die Symmetrie, Amplitude und Frequenz der Organmotilität wieder herzustellen

# Viszerale Techniken

- Eine Dysfunktion liegt in der Regel dann vor, wenn die normale Motilität (7–8 Zyklen/Min) in ihrer Amplitude, Symmetrie oder Vitalität beeinträchtigt ist
  - Wird vermutet, dass diese Einschränkung sekundär ist, so kann man das vermutete primäre Problem durch Fingerdruck hemmen, worauf das beeinträchtigte Organ sofort eine verbesserte Motilität aufweisen sollte
  - Erfahrungsgemäß gilt, dass die größere eingeschränkte Mobilität zuerst behandelt werden sollte
  - Anschließend die Motilität durch Induktionstechnik behandeln
  - Falls die Vitalität des Organs sehr schwach ist, die Motilität vor der Mobilität behandeln
- z.B. nach schwerer Krankheit oder großen psychischen Belastungen

# Viszerale Techniken

## Reflextechniken

### Chapman (NeuroImpahtische Reflexpunkte)

- bestimmte Bereiche auf der Körperoberfläche lokalisieren, die mit bestimmten viszerale Dysfunktionen korrespondieren
  - Klein, mit einem Durchmesser von ca. 2–3 mm und von fester, aber glatter Textur
  - Sie sind einzeln palpierbar und in der Regel sehr schmerzhaft
- Therapie mit sanftem bis festem, 20–60 Sekunden andauerndem, kreisförmigem Fingerdruck

# Viszerale Techniken

## Drainagetechniken

Die Drainage hat Einfluss auf die vaskulären und lymphatischen Strukturen des Gewebes und wird u. a. bei Hypertension angewendet

→ da bei dieser Dysfunktion oft ein relativer Flüssigkeitsstau besteht

# Viszerale Techniken

## Rebound

- Differenzierung einer Organdysfunktion gegenüber einem Problem des Organhalteapparates
- das zu testende Organ untergreifen + anheben
- am Bewegungsende plötzlich und schnell die Finger zurück in die Ausgangsstellung bringen
- Auf die Qualität und die Zeit des Absenkens des Organs achten

Normal → Kein Schmerz beim Anheben.

Organdysfunktion → Schmerz in der Phase des Hebens

Organhalteapparat → Erfolgt das Absenken sehr schnell, sehr langsam oder dabei Schmerzen

- Falls der Schmerz deutlich stärker wird, erfolgt keine Behandlung und der Patient muss zur Abklärung zum Arzt

# Konzepte

- Jean-Pierre Barral und Pierre Mercier (Motilität)
- Georges Finet und Christian Williame (Atembewegung)
- Michael L. Kuchera (Zirkulation)

# Konzepte

- **Barral & Mercier**

- Sie stellten eine Arbeitshypothese vor, nach der jedes Organ eine Mobilität gegenüber anderen Organen und Strukturen und zudem als Eigenbewegung eine Motilität besitzt
- Jede Bewegungsänderung dieser Mobilität oder Motilität, sei sie auch minimal, hat Einfluss auf das restliche System
- Obwohl die Motilität nicht eindeutig nachgewiesen ist, wird sie als wichtiger Teil der viszeralen Behandlung gewertet.

# Konzepte

- **Finet & Williame**

- Untersuchten die peritonealen Organe in Bezug auf die Atmungsbewegung
- Anhand zahlreicher wissenschaftlicher Untersuchungen (u.a. Sonographie und Röntgen) wurden spezifische Bewegungen der Organe registriert, die durch die Atmung entstehen
- Diese Bewegungen werden als Mobilität nach Finet und Williame bezeichnet und dienen der Diagnostik von Dysfunktionen
- Die Behandlung bewirkt eine Wiederherstellung dieser physiologischen Bewegungen und kann nachweisbar Verbesserungen in der Beweglichkeit erzielen

# Viszerale Diagnostik

## Zusammenhang Mobilität und Funktion (William + Finet 1999/2000)

- Jejunum + Ileum ist mit einer Aufblähung + diffusen abdominalen Schmerzen korreliert
- Colon asc meist mit Diarrhö + re Kolitis, sowie Druckschmerz im fixierten Bereich
- Colon desc Obstipation + li Kolitis häufig auch Fixierung der Flexura coli dextra
- Magen mit Gastritis, Hiatushernie, Völlegefühl + Übelkeit
- Duodenum mit Sodbrennen, Schmerzen nach den Mahlzeiten, Anzeichen für Funktionsstörungen des Pankreas
  - Unverträglichkeit Fleisch + Fett, Verlangen nach Zucker, Hunger mit plötzlicher Müdigkeit“ gegen Mittag

# Viszerale Diagnostik → F.X.Mayr

## Entzündlicher Kahnbauch (→ 2.3b)

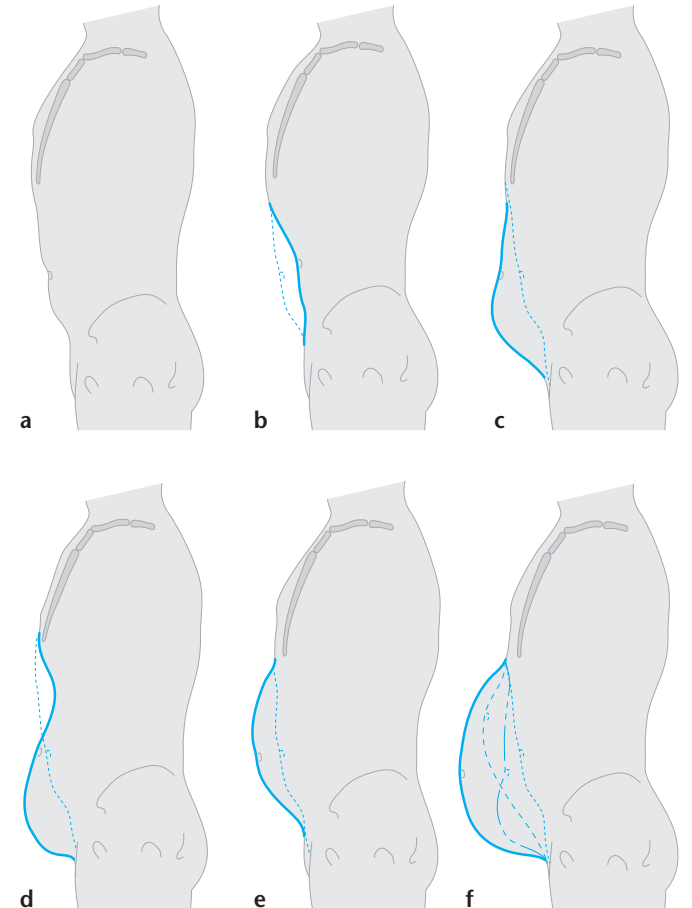
- Bei geringem Darminhalt mit gleichzeitig entzündlichen Veränderungen
- Bauchorgane werden nach oben verlagert → Anspannung Bauchdecke, Bauchdecke eingezogen, Zwerchfell hochgestellt
- Bauch ist empfindlich, die Bauchdecke hart und gespannt, Stufenbildung

## Entzündlicher Kotbauch (→ 2.3c)

- Fäulnisprozesse (Zu viel, zu schnell, vor dem schlafen, v.a. tierische nahrung) führen zu
- Bei anhaltender Entzündung Vorwölbung um den Nabel herum
- Bauch ist hart + druckempfindlich

## Schlaffer Kotbauch (→ 2.3d)

- länger bestehenden und zunehmenden Fäulnisprozesse + chronische Entzündungen
- Erschlaffung mit Absenkung nach caudal
- Bauchwand schlaff und caudal vorgewölbt
- Bauchdecke ist weich und nicht mehr druckempfindlich



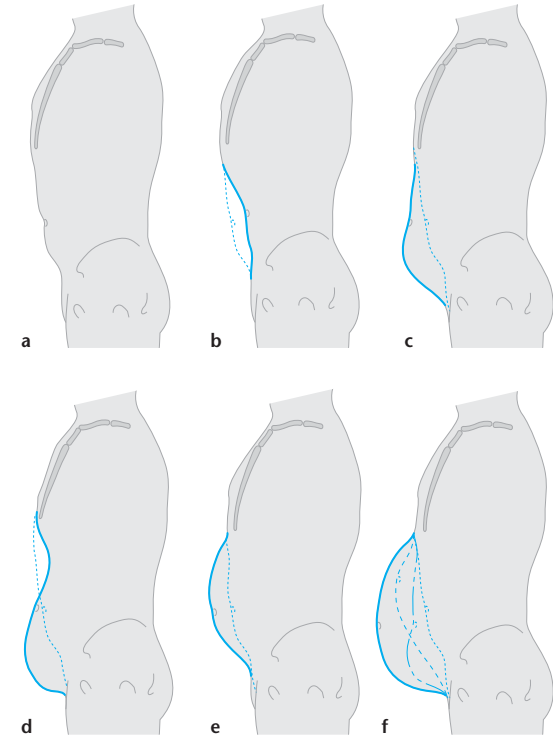
# Viszerale Diagnostik → F.X.Mayr

## Gasbauch (→ 2.3e)

- Gärungsprozesse im Darm durch vorwiegend pflanzliche Nahrung
- Dadurch steigt der Darm in der Bauchhöhle nach oben
- Vorwölbung der oberen vorderen Anteile der Bauchdecke vorwölbt
- Das li liegende Jejunum (frischere Nahrung, noch gesünder → größerer Spannungszustand als das re liegende Ileum)
- bei der Perkussion li ein helleres und der rechte Teil ein dumpferes Trommelgeräusch hervorbringen

## Gaskotbauch(→2.3f)

- Bei einer Kombination von Gärungs- und Fäulnisprozessen (viel und schlecht gekaut)
- Vorwölbung des gesamten Bauches
- Mit Kot gefüllte Darmschlingen wölben den Unterbauch vor
- Mit Gas gefüllte Darmschlingen wölben den Oberbauch vor



# Viszerale Diagnostik

# Viszerale Diagnostik

# Viszerale Diagnostik → Global Listening

## Global listening stehend oder sitzend

**Handposition:** eine Hand quer auf das Schädeldach und eine in Längsrichtung auf das Kreuzbein legen

**Ausführung:** Palpation der Faszienbewegung

**Bewertung:** Auf Spannungen und deren Richtung achten

- 1) Normal → Keine ausgeprägte Spannung in eine bestimmte Richtung feststellbar
- 2) Flexion → Die Dysfunktion ist anterior, Je größer die Flexion, desto kaudaler
- 3) Latflex → Je größer die Seitneigung (nach links oder rechts), desto lateraler liegt das Problem
- 4) Extension → Dysfunktion liegt posterior (parietal, faszial)

# Viszerale Diagnostik → Abdominal Listening

**Patient:** in Rückenlage

**Therapeut:** stehend oder sitzend, seitlich des Patienten

**Handposition:** eine Hand flach auf den Bauch legen, den Handteller auf den Bauchnabel, Finger nach kranial gerichtet

**Ausführung:** Palpation der Faszienbewegung

**Bewertung:** Auf die Richtung der größten Spannung achten

→ Normal keine Spannung in eine bestimmte Richtung feststellbar

# Viszerale Diagnostik → Abdominal Listening

- – nach kranial in der Medianlinie: Kardia oder Ösophagus
- – leicht nach links kranial mit Drehung gegen den Uhrzeigersinn: Magen
- – nach rechts kranial mit Drehung im Uhrzeigersinn: Leber
- – nach rechts kranial hinter den linken Rippenbogen, ohne über diesen hinauszugehen, mit Drehung gegen den Uhrzeigersinn: Gallenblase
- – nach rechts kranial über den Rippenbogen hinausgehend: Leber
- – leicht nach kranial und in die Tiefe: Pylorus
- – leicht nach transversal rechts und am Ende mit Kippung der Daumenseite in die Tiefe: Duodenum oder Sphincter Oddi
- – am Kleinfingergrundgelenk in die Tiefe: Flexura duodenojejunalis
- – in die Tiefe verbunden mit Drehung im Uhrzeigersinn: Pankreas
- – in die Tiefe, Finger werden in Richtung Bauchnabel gezogen, verbunden mit leichter Drehung gegen den Uhrzeigersinn: Dünndarm
- – transversal nach rechts und Kippung mit der Daumenseite in die Tiefe: Niere rechts
- – transversal nach links und Kippung mit der Kleinfingerseite in die Tiefe: Niere links
- – nach rechts kaudal verbunden mit Drehung im Uhrzeigersinn: Zäkum
- – nach transversal rechts verbunden mit Drehung am Ende des Zuges gegen den Uhrzeigersinn: Colon ascendens
- – nach transversal links verbunden mit Drehung am Ende des Zuges im Uhrzeigersinn und mit leichter Kippung der Kleinfingerseite in die Tiefe: Colon descendens
- – nach links unten verbunden mit leichter Drehung am Ende des Zuges im Uhrzeigersinn: Colon sigmoideum
- – nach kaudal: Blase
- – nach kaudal und mit der Handwurzel in die Tiefe: Uterus

# Viszerale Diagnostik → Abdominale Spannung

- Reaktionskraft einer Struktur
- Allgemein und lokal anwendbar, auch thorakal möglich

**Patient:** in Rückenlage, Beine angestellt, Kopf leicht erhöht

**Therapeut:** stehend, seitlich des Patienten

**Handposition spezifischer Tensionstest:**

- Beide Hände flächig auf dem abdomen bzw. dem zu testenden Bereich
- Kompression nach posterior

**Bewertung:** Auf das Nachgeben und die elastische Reaktionskraft des Gewebes achten

Normal → Das Gewebe gibt elastisch nach und federt zurück

- Kein Nachgeben bzw. Widerstand deutet auf eine Hypertension hin
- Ein deutliches Nachgeben ohne Zurückfedern deutet auf eine Hypotension hin

# Viszerale Diagnostik → Thermischer Test

- Handinnenfläche der dominanten Hand benutzen
- Handposition ca. 10 cm oberhalb der Hautoberfläche
- Handfläche parallel zur Hautoberfläche
- Pendelartig von einer zur anderen Seite
- Kontinuierliche Bewegung

# Viszerale Diagnostik → Perkussion

- ◆ **Leber** → matt
- ◆ **Magen** → hochsonor
- ◆ **Dünndarm** → matt
- ◆ **Zäkum** → tiefsonor
- ◆ **Colon ascendens** → tiefsonor
- ◆ **Colon transv re** → tiefsonor
- ◆ **Colon transv li** → matt
- ◆ **Colon descendens** → tiefmatt
- ◆ **Colon sigmoideum** → tiefmatt

# Viszerale Diagnostik → kraniozervikales Diaphragma

**Patient:** in Rückenlage

**Therapeut:** sitzend, am Kopfende der Liege

**Handposition:**

- Hände unter das Okziput legen
- Fingerspitzen 2, 4 und 5 am Rand der Squama und zum Atlasbogen gerichtet

→ Zug nach kranial

- Mittelfingerspitzen unter den Atlasbogen legen

→ Leichter Schub nach anterior

**Bewertung:** Auf Tonus + Spannung achten, Elastizität

# Viszerale Diagnostik → Zervikothorakales Diaphragma

**Patient:** in Rückenlage

**Therapeut:** sitzend, am Kopfende der Liege

**Handposition:**

- Daumen Th1 → Schub nach ventral
- Finger auf Acromioclaviculären Bereich → auseinander ziehen

**Bewertung:** Auf Tonus + Spannung achten, Elastizität

# Viszerale Diagnostik → Thorakoabdominales Diaphragma

**Patient:** in Rückenlage

**Therapeut:** sitzend, seitlich des Patienten

**Handposition:**

- Posterior auf Höhe vom TLÜ → Druck nach posterior
- Anterior auf thorakoabdominalen Übergang

**Bewertung:**

- Auf Tonus + Spannung achten, Elastizität
- Verhärtungen, Verspannungen oder Schmerzen

# Viszerale Diagnostik → Pelvikales Diaphragma

**Patient:** in Rückenlage

**Therapeut:** sitzend, seitlich des Patienten

**Handposition:**

- Posterior in Längsrichtung unter das Sacrum
- Anterior quer auf den Unterbauch

**Ausführung:**

- Druck auf die Hände zu

**Bewertung:**

- Auf Tonus + Spannung achten, Elastizität
- Verhärtungen, Verspannungen oder Schmerzen

# Diaphragma

Dominic Rust

# Embryologie

- Entsteht aus dem paraxialen Mesoderm → Septum transversum → Diaphragma
- Septum transversum → erste Scheidewand zwischen der Perikardhöhle und der Bauchhöhle → später Centrum tendineum
- Eine embryonale Struktur, die sich unterhalb der Herzanlage als breite, horizontale Verdickung des Mesoderms bildet und den Brustraum von der Bauchhöhle abgrenzt
- Der natürliche Ruhepunkt im wachsenden Embryo → Chorda dorsalis, in der Schädelbasis
- Ausgehend davon → Aszensus ZNS + Deszensus Eingeweide durch das Wachstum der Leber

Ca 20-26. Tag

# Embryologie

- beginnt um den 28. Tag
- entsteht aus dem Septum transversum zwischen Perikardhöhle und Dottergang
- Es entstammt dem Dermomyotom der Halssomiten
- Bildet später das Centrum tendineum
- Es befindet sich zu diesem Zeitpunkt auf Höhe von C4/C5 → N. phrenicus

## Einbezug von

- 1) Bindegewebslager am Magen-Ösophagus-Übergang (Mesoesophageum dorsale)  
→ 2 Zwerchfellschenkel
  - 1) innere Anteile der Rumpfwand (parietales Mesoderm)  
→ Pars costalis
  - 1) Pleuroperitonealfalten, wölben sich von hinten nach vorne Pleuroperitonealmembranen  
→ Pars lumbalis des Zwerchfells
- Ca. 57. Tag (Ende der Embryonalperiode), setzt die Differenzierung der sehnigen Anteile (Centrum tendineum und Arcus lumbocostalis) sowie des muskulären Anteiles des Diaphragmas ein

# Embryologie

- 6.SSW (ca. 4mm) wölbt sich das Zwerchfell hinter dem Herzen hoch in den Brustraum

→ Kontakt zu Herz und Leber + WS

→ Entstehung Centrum tendineum

Ca.5. SSW

→ Formgebung durch Herz- + Leberwachstum

- Aufrichtung des Embryos → Deszensus des Zwerchfells + Wachstum der Rippen → Erweiterung des thorakalen Raums → Entwicklung des Respirationstrakts

# Embryologie

# Embryologie

In der 6. Woche wächst die Leber nach kaudal in den Bauchraum. Das Mesenchym zwischen Leber und Perikardhöhle, verdichtet sich (Septum transversum) und leitet die Entwicklung des Zwerchfells ein. Die Gallenblase ist in Ausbildung begriffen.

# Embryologie

6. + 7. Woche und 4. Monat

Zwerchfell als endgültige Trennwand zwischen Brust- und Bauchhöhle geht aus folgenden Elementen hervor

- *Septum transversum* → vorderer Zwerchfellteil + Centrum tendineum.
- *Membrana pleuroperitonealis* → dorsale Zwerchfellteile.
- *Mesoesophageum dorsale* → die Durchtrittsstellen für Oesophagus und Aorta
- Urnierenanteile und die seitliche Brustwand

# Anatomie → Aufbau

- Das Zwerchfell bildet die Trennwand zwischen Brust- und Bauchhöhle
- Es verläuft nicht einfach quer, sondern ist weit in den Brustraum eingestülpt
- Der Druck ist im Bauchraum ständig höher als im Brustraum
- Das Zwerchfell sichert diesen Druckunterschied

## Centrum tendineum

- in der Mitte liegende, bohnenförmige Sehnenplatte
- Dieses „Sehnenzentrum“ bildet im Körper die Zwerchfellkuppeln, also den etwa horizontal verlaufenden Teil des Zwerchfells
- Muskelfaser verlaufen eher vertikal
- Bei der Muskelkontraktion wird die Sehnenplatte nach unten gezogen, bei der Muskeler schlaffung wird sie von den Baueingeweiden wieder nach oben geschoben

# Anatomie

- Bei tiefer Inspiration in Höhe der 7. Rippe (= Th10)
- Bei tiefer Expiration in Höhe der 4. Rippe (=Th8)
- Die Verschiebung beträgt 6–7 cm

# Anatomie → Aufbau

a) *pars costalis* → Innenrand Rippenbogen (R7-12)

b) *pars lumbalis* → *med*: LWK 1-3 + den dazw. liegende Bandscheiben, Lig longitudinale ant  
→ *lat*: Lig. arcuatum med + lat

c) *pars sternalis* → dorsale Fläche Proc. xyphoideus sterni

A: Centrum tendineum

I: N. phrenicus (C3-5)

F: Wichtigster Atemmuskel, Bauchpresse

- Den muskelkräftigsten Anteil bildet die an der Lenden- wirbelsäule entspringende Pars lumbalis
- Die Pars lumbalis wird am Durchtritt der Aorta durch das Zwerchfell in einen rechten Schenkel, *Crus dextrum*, und in einen linken Schenkel, *Crus sinistrum*, geteilt
- Ventral und dorsal der Pars costalis befinden sich mit wenig Bindegewebe gefüllte, muskelfreie Dreiecke (. Abb. 10.10):  
→ Trigonum sternocostale (*Larrey-Spalte*) + Trigonum lumbocostale (*Bochdalek-Dreieck*)
- Pars lateralis der Zwerchfellschenkel entspringt an einem Sehnenbogen, *Lig. arcuatum mediale* = *Arcus lumbocostalis* (innerer Haller-Bogen)
- Da der Sehnenbogen den Ursprungsbereich des M. psoas major überbrückt, wird er als Psoasarkade bezeichnet
- Die Pars lateralis hat ihren Ursprung außerdem im medialen Teil des Sehnenbogens (äußerer Haller-Bogen)
- Das Lig. arcuatum laterale überbrückt als Quadratusarkade den Ursprungsbereich des M. quadratus lumborum

# Anatomie → Aufbau

Recessus Diaphragmaticus

Anatomie → Aufbau

Anatomie → Aufbau

# Nachbarstrukturen

- Unter der rechten Zwerchfellkuppel befindet sich die Leber, deren Area nuda dorsal fest mit dem Centrum tendineum verwachsen ist
- Auf der rechten Kuppel liegt der Lobus inferior der rechten Lung
- An die Unterseite der linken Zwerchfellkuppel grenzen Magenfundus und Milz
- Der linken Zwerchfellkuppel aufgelagert ist der Lobus inferior der linken Lunge
- Auf dem Herzsattel liegt das Herz, dessen Pericardium fibrosum mit dem Centrum tendineum verwachsen ist
- Dadurch wirken sich Lageveränderungen des Zwerchfells auf die Herzlage aus
- Schließlich erreicht im Trigonum lumbocostale die Niere mit ihrem oberen Pol das Diaphragma





# Befestigung

- **Lig.pulmonale** → vom Hilum pulmonis als Pleuraduplikatur
- **M.suspensoriusduodeni(Treitz-Muskel)** → Crus dextrum zur Flexura duodenojejunalis
- **Lig. Coronarium**
  - **Lig.triangulare dextrum** als laterale Fortsetzung des Lig.coronarium (Diaphragma zur Leber)
  - **Lig.triangulare sinistrum** als laterale Fortsetzung des Lig.coronarium,
- **Lig.falciformehepatis** → Leber zur vorderen Bauchwand (Nabel) und zum Zwerchfell
- **Lig. gastrophrenicum** → ein sehr kräftiges Band
- **Lig.phrenicocolicumdextrum** → Diaphragma zur Flexura colid dextra, setzt sich oft im Mesocolon transversum und Omentum majus fort
- **Lig. phrenicocolicum sinistrum:** Diaphragma zur Flexura coli sinistra
- **Lig.phrenicopericardiacum** → Unterseite Pericardium fibrosum zum Diaphragma
- **Fasciaendothoracica** → fasziale Bedeckung des Zwerchfells
- **Fascia phrenicopleuralis** → Pleurakuppel der Lungenspitze → Lamina praevertebralis fasciae cervicalis → Tuberculum pharyngeum des Os occipitale
- **Faszial zum Schädel** → Diaphragma → Perikard → z. B. über die Carotisscheide → Os temporale, Mandibula und Os occipitale
- **faszial zum Ösophagus** → Fascia buccopharyngea mit Anheftung am Os occipitale, Os sphenoidale und Os temporale
- **Verbindung zur Blase** → Lig. falciforme hepatis und Lig. teres hepatis → Bauchnabel → Chorda urachi → Blase
- **Verbindung zum Opubis** Linea alba abdominalis

# Zirkulation (A- + V.)

## Arteriell

Aorta thoracica, Aa. phrenicae, A. mammaria interna +  
A. pericardiophrenica

## Venös

- Vv. phrenicae sup+ inf → V. phrenica → V. cava inf
  - Vv. des Azygos-Systems unterstützen den Abfluss aus verschiedenen  
Teilen des Zwerchfells
- V.lumbales

# Nervale Versorgung

## **N.Phrenicus (motorisch)**

→ rechter N. phrenicus seitlich des Hiatus cavernosus + links seitlich des Perikards

## **Teilung in vier Stränge**

→ Aufgrund der embry. Entstehung in der Halsregion und dem späteren Deszensus kommt es zur Innervation des N.Phrenicus aus der HWS

→ sensibel aus den unteren 6.Kostalnerven

→ Hinweise darauf, dass auch der N. vagus das Zwerchfell motorisch und sensibel innerviert

→ Versorgt unter anderem auch Perikard, Pleura mediastinalis, Peritoneum parietale im Oberbauchbereich, Peritoneum viscerale der Oberbauchorgane



# Funktion

- Hauptatemmuskel
- Trennung zwischen Brust- und Bauchraum
- Kontinuitätserhaltung thorakaler und abdominaler Faszien
- Durchtrittspforte
- venolymphatische Pumpe
- Stimulation des Blutkreislaufs, Lymphabflusses, Gallensaftausscheidung
- Defäkation, Husten, Erbrechen, Lachen, Sprechen
- Beeinflussung der Kardiaöffnung

# Funktion

## Inspirationsmuskulatur

M. diaphragma, M. intercostali externii

M. sternocleidomastoideus, Mm. Scalenii (Kopf + Hals Fixpkt bei der EA)

M. pectoralis major, M. pectoralis minor , M. serratus posterior,

M. iliocostallis

## Expirationsmuskulatur

M. intercostali interni

Bauchmuskulatur → Wiederlager für das Zwerchfell, „Gürtel“

M. obliquus externus (Seine Fasern verlaufen, als würdest du eine Hand in die Tasche stecken.)

M. obliquus internus, M. rectus abdominis, M. quadratus lumborum, M. iliocostalis

# Funktion

- Von der Formatio reticularis wirken übergeordnete inhibierende oder stimulierende Efferenzen auf das Atemzentrum ein → Atemanpassung bei Anstrengung, Schmerz, Temperatur
  - Verbindung zum limbischen System → Emotionen (z. B. Angst) einen großen Einfluss auf das respiratorische System und somit auch auf das Zwerchfell

# Osteopathische Zusammenhänge

# Osteopathische Zusammenhänge

## **M.Suspensorium duodeni**

von Duodenum 4 und Flexura duodenojejunalis (FDJ) zum rechten Zwerchfellschenkel und Stamm der A. mesenterica superior  
→ fixiert die Flexura duodenojejunalis

# Osteopathische Zusammenhänge

## Faszien

- An der Oberseite befindet sich die Fascia phrenicopleuralis  
→ Teil der Fascia endothoracica der sich die *Pleura diaphragmatica* auflagert
- Die Unterseite bedeckt die innere Bauchfellfaszie und das *Peritoneum parietale* mit Ausnahme der Anheftungsstelle der Leber am Centrum tendineum
- Aortensystem, V.cava inferior, Leber, Psoas-Muskeln, M. quadratus lumb., Herzbereich, Zwerchfell-Ösophagus-Bänder, Nieren
- F. transversalis → Verbindung mit dem M. transversus abdominis  
+ ist eine Fortsetzung der Fascia endothoracica

Zentralsehne

# Zentralsehne

- 1) Falx cerebri und Falx cerebelli → Dura mater spinalis (OKG/C1) → CS-Techniken, MT-OKG
- 2) Äußere Schädelbasis → Pharynx → Larynx, Os hyoideum (→ Mm.supra- + infrahyoidale) und Larynx, Mandibula (CMD)
- 3) Pharynx → Ösophagus
- 4) C6/7 → Pleura (Lig.vertebropleurale/suspensotium pleurae)/Pleurakuppel  
→ F.endotharacica, Mediastinum
- 5) Pleura → Sternum + BWS
- 6) Zwerchfell → Peritoneum → BeBo (D.urogenitale + D.pelvis)
- 7) Zwerchfell → Miliopsoas/F.iliaca → Mm.add → US Innenseite (TomDigHarry) → Lig.deltoideum

# Pathologie

- Häufigste Bruch- und damit Eintrittspforte für Baucheingeweide in die Brusthöhle ist der Hiatus oesophageus (Hiatushernie 90% der Fälle)
- Meistens „gleitet“ dabei das Ende der Speiseröhre mit der Cardia durch den Hiatus oesophageus in den Thorax
- → axiale Hiatushernie oder Gleithernie: etwa 85 % aller Hiatushernien

## Symptomatik

Sodbrennen, saures Aufstoßen und Druckgefühl, Übelkeit, Erbrechen, Atemnot und funktionellen Herzbeschwerden

# Pathologie

## Schluckauf = Singultus

- ein neurologischer Reflex
- Die Stimmritze schließt sich reflexartig wenn wir einen Atemzug ansetzen
- Neurologisch ist der N. phrenicus, der N. vagus und die Medulla oblongata beteiligt
- Es hat den Lurchen gedient ihre Lungen vor Wasser zu schützen
- Plötzlicher Temperaturwechsel, kalte Füße, rasches Trinken heißer oder eiskalter Getränke, psychische Belastung, komatöse oder toxische Zustände (z. B. diabetisches Koma, Alkoholintoxikation) sowie organische Erkrankungen im Hals-, Thorax- und Abdominalbereich (z. B. gastroösophagealer Reflux, Pankreatitis, Lymphome, Peritonitis, Metastasen) können einen Singultus auslösen

# Viszerale Osteopathie

Duodenum

# Embryologie

- wird aus dem Endabschnitt des Vorderdarms und dem oberen Abschnitt des Mitteldarms gebildet
- Daher kommt die arterielle Versorgung sowohl aus dem Truncus coeliacus als auch aus der A. mesenterica superior
- Während sich der Magen durch das schnelle Wachstum nach dorsal wölbt, weicht das Duodenum nach ventral aus und bildet durch Längenzunahme eine C-förmige Schlinge („duodenales C“)
- Durch Verschmelzung von dorsalem Mesoduodenum und Peritoneum parietale gelangt das Duodenum mit dem Pankreas in seine sekundär retroperitoneale Lage
- Dieser Vorgang ist ungefähr am 37. Tag (6. Woche) abgeschlossen
- Ausbildung der Glandulae duodenales erfolgt im 4. Monat
- im 5. Monat beginnen diese Drüsen Verdauungssaft zu sezernieren

# Anatomie → Aufbau

- Das Duodenum ist ca. 25–30 cm lang (12F) und verläuft **C-förmig** vom Pylorus bis zur FDJ
  - In diesem „C“ ist der Pankreas eingebettet (→ Pankreaskopf)
  - Diese C-förmige Schlinge liegt vollständig oberhalb des Nabels
  - ist mit der Hinterwand des Oberbauchs verwachsen
  - 1) Pars superior (Duo1)** → Pylorus bis Flexura duodeni sup,
  - 2) Pars descendens (Duo2)** → zwischen Flexura duod sup + inf
  - Papilla duodeni major (Papilla Vateri) → Mündungsstelle D. choledochus + D. pancreaticus +  
M. sphincter ampullae hepatopancreaticae (= Sphincter Oddi, ca 80%)
  - **Papilla duodeni minor:** mögliche Mündungsstelle des D. pancreaticus accessorius
  - 3) Pars horizontalis (Duo3)** → Flexura duodeni inferior bis Pars ascendens
  - 4) Pars ascendens (Duo4)** → geht fließend P.horizontalis hervor bis zur FDJ
- **M. suspensorius duodeni** (Treitz-Muskel)
- Gesamtlänge von etwa vier Metern
- Duo1 lageverschieblich (Atemexkursion, Magenfüllung)

# Anatomie → Aufbau

## Submukosa

- liegt ein Teil des Dünndarm-Nervensystems
- Pl. submucosus (Meißner-Plexus), Innervation Schleimhaut

## Muskularis

- glatte Ring- + Längsmuskulatur
- Dazw. Plexus myentericus (Auerbach-Plexus)
- innerviert die Muskelwand des Darms + reguliert die Produktion der exokrinen und endokrinen Darmdrüsen

## Mukosa

- Kerckring-Falten, Zotten, Krypten + Mikrovilli
- 1) Kerckring-Falten (bis zu 1cm hoch)
- 2) Zotten + Krypten
- ca 1 mm hohe Ausstülpungen (*Zotten*) + Einstülpungen (*Krypten*)
- 3) Mikrovilli
- dicht beieinander stehende Zellfortsätze (Stäbchensaum) auf den einzelnen Schleimhautzellen
- tragen am meisten zur Oberflächenvergrößerung bei
- Ca. 4 Millionen

Anatomie → Lage

# Anatomie → Lage

- sekundär retroperitoneal im Oberbauch (intraperitoneale Ampulla)
- Oberhalb des Bauchnabels (Bei Ptose auch unterhalb mgl.)
- rechts von der Wirbelsäule in Höhe des 1.–3/4. Lendenwirbels
- Fixierung der Flexura duodeni superior von Duo2 über das *Lig. hepatoduodenale*
- A. und V. mesenterica superior ziehen über die Vorderfläche der Pars horizontalis abwärts zur Radix mesenterii
- Hinter der Pars horizontalis verläuft die V. cava inferior.

1) **Duo1** → rechts der Mittellinie, nach kranial-posterior und rechts, intraperitoneal

→ lageverschieblich (Atemexkursion, Magenfüllung)

2) **Duo2** → rechts + anterior der Wirbelkörper von L1-L3/L4

3) **Duo3** → horizontal auf Höhe L3/L4 von rechts nach links

4) **Duo4** → von L3/L4 nach schräg links oben zu L1/L2, vollendet damit die C-Form

# Anatomie → Lage

## Flexura duodenojejunalis

- links am Wirbelkörper von L2, etwa 3 – 4 Finger oberhalb des Nabels, ab hier wieder intraperitoneal
- Scharfe, nach ventral und links gerichtete Biegung

## Papilla duodeni major (vateri)

- Liegt mediodorsal im untere Drittels des Duo2
- auf einer Linie vom Nabel zur Mitte der re Clavicula, etwa 3 – 4 Finger oberhalb des Nabels

## Papilla duodeni minor

- Im oberen Drittel des Duo2, etwa 3cm kranial der Papilla duodeni major (wenn vorhanden)
- Rückwärts grenzt das Duodenum an das retroperitoneale Bindegewebe, das u. a. das vordere Blatt des Faszien­sackes der Niere bildet.

# Nachbarorgane

**Duo1** → Leber (L.quadratus + dexter), Gallenblasenhals, Corpus pancreatis, A. gastroduodenalis, V. cava inferior, V. portae, Ductus choledochus, kranial an Foramen omentalis, kaudal an Caput pancreatis

**Duo2** → Colon transversum, Mesocolon transversum (verläuft über das Duo2 + unterteilt es in einen oberen und unteren Teil), Peritoneum, rechte Niere + Nebenniere, V. cava inferior, Ureter sowie A. und V. testicularis bzw. ovarica, links an Caput pancreatis, Ductus pancreaticus, Ductus pancreaticus accessorius + Ductus choledochus, Leber (Lobus dexter), Colon ascendens, Flexura coli dextra

**Duo3** → Colon transversum, Radix mesenterii, A.+V.mesenterica superior, M. psoas (Faszie von Treitz), V. cava inferior + A.abdominalis, Caput pancreatis, Dünndarm (Jejunum)

**Duo4** → Curvatura major, A.+V.mesenterica superior, Mesocolon transversum, Dünndarm, M. psoas, A. + V. renalis sinistra, Aorta und Mesenterium, linke Niere

**FDJ** → Corpusgastricum, linke Niere, Mesocolon transversum + M.suspensorius duodeni (Treitz-Muskel), Wirbelkörper L2, links an Flexura coli sinistra

# Nachbarorgane

## Duo1

direkte Gleitflächen → Leber, Caput pancreatis, Gallenblase, Ductus choledochus, Omentum minus, Peritoneum

## Duo2

Direkte Gleitflächen → Peritoneum parietale posterius, Caput pancreatis, Ductus choledochus

## Duo3

Direkte Gleitflächen → Peritoneum, A. und V. mesentericasuperior

## Duo4

Direkte Gleitflächen → Peritoneum, Corpus pancreatis, Radix mesenterii, V. mesenterica inferior

# Befestigung

- Duodenum insgesamt kaum beweglich
- Duodenum 1 völlig von Peritoneum bedeckt → gute Beweglichkeit (Ausgleich Magenstellung)

## Omentum minus

→ Lig.hepatoduodenale (vorne D. choledochus, mittig A. hepatica propria + dorsal V. portae hepatis)

## M. suspensorius duodeni (Treitz-Muskel)

- Vom Duo4 + FDJ zum Crus dexter des diaphragmas und deer A.mesenterica superior

# Treitz-Muskel → M. suspensorium duodeni

- fixiert die Biegung des Zwölffingerdarms
- Er kann Passagestörungen am duodenojejunalen Übergang auslösen oder (seltener) die arterielle Versorgung des Mitteldarms beeinträchtigen
- Ist er kaum oder nicht ausgebildet, nennt man die vorhandene bandartige Struktur Ligamentum suspensorium duodeni (Treitz-Band)
- Eine Kontraktion des Muskels führt zu einer Ausdehnung der Flexur, was die Darmbeweglichkeit unterstützt

# Funktion

- Der Dünndarm sezerniert pro Tag ca. 1l eines bikarbonat- und muzinreichen Sekrets

## Exokrine Drüsen

- exokrine Drüsen bilden die Inhaltsstoffe des Dünndarmsekrets → erleicht Kontaktaufme

### 1) Lieberkühn-Drüsen

- in den Krypten der Schleimhaut + bilden ein alkalisches Verdauungssekret → Neutralisierung

#### a) schleimbildende Becherzellen

- b) **Paneth-Körnerzellen:** sehr stoffwechselaktiv + Sekretbildend (reich an Lysozym → antibakteriell)

### 2) Stammzellen

- Eine der höchsten Teilungs- und Umsatzraten → nach ca. 3 – 6 T werden die Zellen abgestoßen + ersetzt
- Daher gehört das Dünndarmepithel zu den (v.a. ionisierende Strahlung und Chemo) empfindlichsten Geweben des menschlichen Körpers

### 3) Brunner-Drüsen

- ausschließlich im Zwölffingerdarm
- liegen tief in der Submukosa + sind reich an schleimbildenden Becherzellen → Schutzschicht für Darmoberfläche

# Funktion

## Endokrine Drüsen

- produzieren verschiedene Peptidhormone → Aufspaltung + Resorption der Nahrung
  - Steigern Magen- und Darmmotorik + dsteigern bzw. hemmen die Produktion von Magensäure
- Sekretin, GIP (*gastric inhibitory polypeptide*), Motilin, etc.

## **1) Dünndarmsaft**

- Wird von von allen Brunner- und Lieberkühn-Drüsen des Dünndarms gebildet
- Erleichtert Kontakt zw. gelösten Substanzen + den resorbierenden Mikrovilli

# Funktion

- Durchmischung des Nahrungsbreis und Weitertransport
- Spaltung der Nahrung zu resorbierbaren Bestandteilen durch Enzyme aus Dünndarmwand, Pankreas, Leber
- Eiweiße zu Aminosäuren, Kohlenhydrate zu Monosacchariden, Neutralfette zu freien Fettsäuren und Monoglyceriden
- Resorption der resorbierbaren Stoffe und deren Abtransport (Enterozyten unter Beteiligung von Bürstensaumenzymen)
- Fette über Lymphweg zum Ductus thoracicus, alles übrige über den Blutweg zur Leber (V.portae)
- Oberflächenvergrößerung durch Plicae circulares, Zotten und Mikrovilli bis zu 500 m<sup>2</sup> (gesamter Dünndarm)
- Weitertransport von nichtresorbierbaren Stoffen + Wasser zum Dickdarm
- Immunabwehr durch darmassoziiertes lymphatisches Gewebe
- GALT=gut associated lymphatic tissue) + Peyer-Plaques
- Die Magensäuresekretion wird zudem über folgende gastrointestinale Hormone reguliert, die aufgrund der im Chymus enthaltenen Lipide, des sauren pH-Werts und der Hyperosmolarität in Duodenum bzw. Jejunum sezerniert werden
- Sekretin, GIP, CCK, VIP und PGE<sub>2</sub>

# Zirkulation → Arteriell

- Truncus coeliacus → A. hepatica communis → die *A. gastroduodenalis*
- Sie gibt mehrere Zweige zum Duodenum ab
- *A. pancreaticoduodenalis superior posterior + anterior*
- Diese beiden Gefäße laufen an der konkaven Seite des „C“ entlang und geben Äste zum Duodenum und zum Caput pancreatis ab
- Ihnen zieht aus der *A. mesenterica superior* die *A. pancreaticoduodenalis inferior* mit ihrem *R. anterior* und *R. posterior* entgegen
- Sie schließen sich mit den oberen Arterien zu einem vorderen und einem hinteren Arterienbogen zusammen

# Zirkulation → Arteriell

Die Vv. pancreaticoduodenales münden teils in die *V. mesenterica superior*,  
teils direkt in die V. portae hepatis

# Nervale Versorgung

## 1) Sympathikus

→ hemmt die Darmperistaltik und den in der Wand liegenden Plexus

## 2) Parasympathikus

→ aktiviert die Muskeln und Drüsen des Dünndarms

## 3) Enterisches NS

→ Plexus myentericus (Innervation der Muskelwand des Darms)

→ Plexus submucosus (Innervation der Schleimhautmuskulatur und Drüsen)

können auch unabhängig vom Sympathikus und Parasympathikus arbeiten

# Nervale Versorgung

Innervation	Segment	Verlauf	Innervation
<b>sympathisch</b>	Th5–Th11	Grenzstrang (Truncus sympathicus) → N. splanchnicus major, N. splanchnicus minor	Plexus coeliacus auf Plexus mesentericus superior
<b>parasympathi sch</b>	Ncl. dorsalis nervi vagi	Medulla oblongata → N. vagus (X) → Plexus oesophagealis → Truncus vagalis posterior	intramural (Plexus myentericus, Plexus submucosus)

# Osteopathische Zusammenhänge

# Viszerale Osteopathie

Gallenblase

# Embryologie

- Durch Abschnürung vom Darmrohr entstehen aus der Leberbucht der Ductus hepaticus + Ductus choledochus
- Gallenblase und Ductus cysticus entwickeln sich aus dem unteren Zipfel der Leberbucht
- Erstes Auftreten von Galle in der 13. Woche

# Anatomie → Aufbau

- Birnenförmiger dünnwandiger Sack
- etwa 8–12 cm lang + 4–5 cm breit
- Fasst ca. 40–50 ml Flüssigkeit
- gliedert sich in Collum, Corpus und Fundus
- Mit der Leber über feine Bindegewebszüge verbunden
- außen von Peritoneum viscerale überzogen

# Anatomie → Lage

- liegt intraperitoneal auf der Dorsalseite der Leber
- den Fundus der Gallenblase findet man am Punkt von Murphy, überragt den Leberrand
- Verbindungslinie zwischen Bauchnabel und rechter Brustwarze oder Medioklavikula rechts
- Wo diese Linie den unteren Rippenbogen rechts schneidet, kann man den Gallenblasenfundus palpieren
- hat mit der vorderen Bauchwand in Höhe der rechten 10. Rippe Kontakt

# Anatomie → Gallengänge

- Vereinigung von Ductus hepaticus und Ductus cysticus → Ductus choledochus
- Der Ductus choledochus liegt im Lig. hepatoduodenale
- Vereinigung mit. Dem Ductus pancreaticus major zur Ampulla hepatopancreatica
- Die Mündung bildet die Papilla duodeni major in der Pars descendens duodeni
- Der Ductus choledochus ist 6–8 cm lang und verläuft dorsal der Pars superior duodeni
- Vor Einmündung in die Ampulla hepatopancreatica → M. sphincter ductus choledochi
- Die periodische Tätigkeit des Sphinkters reicht aus, um auch nach operativer Entfernung der Gallenblase den Abfluss der Lebergalle zu regulieren

# Nachbarstrukturen

## Galle

- Leber, Duodenum, Omentum majus , Omentum minus, Peritoneum

## Ductus choledochus

- Lig.hepatoduodenale, A. hepatica propria, V. portae, dorsale Seite Pars superior  
Duodenum, Pankreas, Papilla duodeni major, Pars descendens Duodenum
- V.cava inferior

# Anatomie → Befestigungen

- Turgor
- Druck der Organe
- bindegewebige Verbindung zur Leber
- Peritoneum
- Duodenum 1 + 2 (siehe Bild)
- Colon transversum
- Flexura coli dextra
- Lig.falciforme hepatis
- Pankreas

# Funktion

- In der Gallenblase wird die Galle durch Flüssigkeitsresorption eingedickt und gespeichert
- Die Gallenblase wird unter dem Einfluss des vegetativen Nervensystems und von Darmhormonen durch Kontraktion ihrer glatten Wandmuskulatur entleert
- Die Entleerung erfolgt durch Kontraktion → Cholezystokinin (Hormon der Dünndarmschleimhaut, Fette)
- Die in der Leber produzierte Galle ist für die Fettverdauung im Darm nötig
- Ausfuhr verschiedener lipophiler Substanzen → Steroidhormone, Medikamente, Bilirubin etc

## Zusammensetzung der Galle

- Gallensäuren (Gallensalze)
- Cholesterin
- Phospholipide (Lezithin) und Gallenfarbstoffe (Hämoglobinabbauprodukte, v.a. Bilirubin)
- Hauptanionen der Galle sind  $\text{Cl}^-$  und  $\text{HCO}_3^-$ , Hauptkationen sind  $\text{Na}^+$  und  $\text{K}^+$
- fettlösliche Substanzen (z.B. Steroidhormone, Fremdstoffe) → Emulgator

# Zirkulation → Arteriell + Venös

- *A. cystica* aus dem *R. dexter* der *A. hepatica propria*
- *Die Vv. Cysticae* münden im Lig. hepatoduodenale direkt in die Pfortader

# Nervale Versorgung

- Sympathikus → Th 5(6)–Th 9(10) über den N. splanchnicus major/minor
- Parasympathikus → N. vagus (C 0/C 1, Foramen jugulare)
- N. phrenicus (C 3–C 5) versorgt sensibel die Oberbauchorgane
- Die vegetativen Nervenfasern (*Plexus hepaticus*) stammen vom *Plexus coeliacus* und erreichen die Gallenblase mit den Blutgefäßen

# Osteopathische Zusammenhänge

# Pathologie

## Cholelithiasis

- Entstehen von Cholesterin-, Pigment- oder Kalksteinen in Gallenblase, intra- oder extrahepatischen Gallenwegen
- 90 % der Steine sind Cholesterinsteine.

# Pathologie

- Sind die Gallenabflusswege z. B. durch Steine verstopft, staut sich die Galle bis zur Leber
- Dann wird Galle nicht mehr in die Gallenkanälchen sezerniert, sondern gelangt in die Lebersinusoide
- also ins Blut
- Gelbfärbung aller Organe
- Lagert sich ein Stein vor die Papilla duodenalis major kommt
- Rückstau des Bauchspeichels → Pankreatitis

# Viszerale Osteopathie

Leber

# Embryologie

- Beginn in der 3. Woche mit einer Ausbuchtung des Entoderms am kaudalen Ende des Vorderdarms
- Spaltung in größeren kranialen Abschnitt
  - Leberparenchym
- und einen kleineren kaudalen
  - Gallenblase und das Gallengangssystem
- In der 4. Woche ( Abb. 8.1a) kommt es zur **Aussprossung von Leberbälkchen**
- Die bindegewebigen Anteile der Leber stammen vom Mesoderm des Septum transversum
- Septum transversum wandelt sich sek. in → Lig. falciforme + Omentum minus

# Embryologie

- Das schnelle Wachstum der Leber (Blutbildung ab 6. Woche bis zur Geburt) führt zu ihrem Einwachsen in die Leibeshöhle unter dem Septum transversum
- Ausbildung des **Lig. falciforme hepatis** → Verlauf der **V. umbilicalis** → später **Lig.teres hepatis**
- Am freien Rand des Omentum minus verlaufen Ductus choledochus, V. portae und A. hepatica
- Das Mesenchym an der Leberoberfläche wird zum Peritonealüberzug (intraperitoneale Lage) mit Ausnahme der bleibenden Verbindung zum Septum transversum, der späteren **Area nuda** der Leber an der Berührungsfläche mit dem Diaphragma.

# Anatomie → Aufbau

## Facies diaphragmatica

- wird durch die Befestigung des vordere Lebergekröses gegliedert
- Teilung durch *Lig. falciforme*
- Dadurch wird diese in einen großen rechten und einen kleinen linken Teil zerlegt

# Anatomie → Feinbau

## Leberläppchen

- Besitzt einen polygonalen Querschnitt
- An den Ecken des Polygons befinden sich die Portalfelder mit dem Glisson-Dreieck (periportales Feld)
  - einem Ast der Portalvene, einem Ast der A. hepatica und einem Gallengang
  - Im Zentrum des Polygons verläuft die Zentralvene
- Zwischen den radiär zur Zentralvene führenden Lebersinusoiden liegen die Hepatozyten
- durch den Disse-Raum von den Sinusendothelien getrennt
- Zwischen benachbarten Hepatozyten befinden sich die Gallenkanalikuli → Zuleitung zum Gallengang

# Aantomie → Feinbau

## Hepatozyten

- Parenchymzellen mit metabolischer Funktion
- Metabolisierung der Nährstoffe, die Funktion der Biotransformation + Sekretion
- Abbau von Hormonen und Signalstoffen, der Säure-Basen-Regulation und der Synthese der Akutphaseproteine und Komplementfaktoren

## Sinusendothelzellen

- Kleiden die Lebersinusoiden aus und stellen über Poren die Verbindung zum Disse-Raum her

## Kupffer-Zellen

- Gehören zum Immunsystem
- liegen zwischen den Sinusendothelzellen
- Phago- und Pinozytose
- Abgabe von Signalstoffen, Elimination von Toxinen etc.

ITO-Zellen → Fettspeicherzellen im Disse-Raum, Bindegewebsbildung bei chronischen Lebererkrankungen

PIT-Zellen → Lymphozyten mit Killerzellfunktion

# Anatomie → Aufbau

- Ist die größte Drüse des Körpers und liegt intraperitoneal
- Sie wiegt ca. 1500 g
- Ihr Sekret ist die Galle
- Die Oberfläche der Leber ist von Peritoneum visc. bekleidet und spiegelnd glatt
- Die Leber besteht aus vier Lappen
  - Lobus dexter, Lobus sinister, Lobus quadratus, Lobus caudatus
  - Gliederung durch Bindegewebssepten
- Hinzu kommt eine Gliederung in acht keilförmige Segmente durch die Aufzweigung der intrahepatischen Gefäße
- Beim Neugeborenen ist die Leber relativ größer
  - etwa 140 g, ca 1/25 des KG, 1/50 beim Erwachsenen
  - Ca.Hälfte des Bauchraums und wölbt auch die Bauchwand vor
- Der untere Leberrand folgt dem rechten Rippenbogen bis zur rechten Medioklavikularlinie und zieht durch die Regio epigastrica bis etwa zur linken Parasternallinie

# Anatomie → Aufbau

- Beim gesunden Erwachsenen ist der Leberrand nicht tastbar !!!
- Ausnahme → bei einem Kind!
- ist mit dem Centrum tendineum des Zwerchfells verwachsen
- Am Rand der Area nuda schlägt das Peritoneum viscerale von der F. diaphragmatica der Leber auf das Peritoneum parietale der Zwerchfellunterseite und der vorderen Bauchwand um
- Den Umschlag bildet das Lig. coronarium
- setzt sich nach rechts und links in die Ligg. triangulare dextrum et sinistrum fort
  - Das Lig. triangulare sinistrum läuft in die Appendix fibrosa hepatis aus
  - Das Lig. triangulare dextrum setzt sich zur rechten Niere als Lig. hepatorenale fort

# Anatomie → Aufbau

Facies viszeralis → flach, an Magen und Darm angelagert

- *Fissura ligamenti teretis* → Lig. teres hepatis, die zum Bindegewebestrang verödete V. umbilicalis
- Fissura ligamenti venosi → Das Lig. venosum ist der verödete Rest des fetalen Ductus venosus
- Fossa vesicae biliaris → flache Delle für die Gallenblase
- Sulcus venae cavae → meist tief eingeschnitten.
- Porta hepatis → Ductus hepaticus communis, V. portae hepatis, A. hepatica propria
- Impressio oesophagea → am Oberrand des linken Leberlappens links neben der Fissura lig. Venosi
- Impressio gastrica → am gesamten linken Leberlappen und am Lobus quadratus
- Fossa vesicae biliaris → durch die Gallenblase
- *Impressio duodenalis* → rechts neben der Gallenblase.
- *Impressio colica* → rechte Kolonflexur und das Colon transversum
- *Impressio renalis* → in der Mitte des rechten Leberlappens.
- *Impressio suprarenalis* → durch die rechte Nebenniere rechts neben der V. cava inferior

# Anatomie → Topographie

- Nach ventral geht der Umschlag des Lig. coronarium in das Lig. falciforme über
- teilt dort die Oberfläche in eine rechte und linke Hälfte
- erreicht als Bauchfellduplikatur die Zwerchfellunterseite und die vordere Bauchwand
- Hier reicht das Lig. falciforme bis zum Nabelring
- Den Unterrand des Lig. falciforme bildet das Lig. teres hepatis mit der weitgehend obliterierten Nabelvene

# Anatomie → Topographie

## Obere Lebergrenze

- Anterior 5.ICR rechts und 6.ICRlinks,
- Posterior zwischen Th8 und Th9, zur 8. rechten Rippe

## Untere Lebergrenze

- Anterior rechter Rippenbogen
- Posterior von Th12 (medial) bis zur 11. rechten Rippe (lateral)

## Palpation

- Die gesunde Leber ist schwer zu tasten
- Hingegen fühlt man eine vergrößerte Leber ganz einfach, wenn man die Hand unterhalb des rechten Rippenbogens flach auf die Bauchwand legt
- Man merkt dann, wie sich bei jeder Einatmung der Leberrand gegen die Hand drängt

## Direkte Gleitflächen

Diaphragma, Magen, Pylorus, Colon transversum, Flexura coli dextra, rechte Niere und Nebenniere, Duodenum 1 und 2, Gallenblase, Ösophagus, V. cava inferior, Aorta abdominalis

Anatomie → Topographie

# Anatomie → Befestigung

- durch die Verwachsungsfläche der Area nuda und die Fixierung des Organs über die oberen Lebervenen
- Lig.coronarium
- Ligg.triangularia
- Lig.hepatorenale
- Lig.falciformehepatis
- Lig.tereshepatis
- Omentum minus
- Lig. Hepatogastricum, Lig. hepato(cystico)duodenale, Lig. phrenicogastricum
- Turgoreffekt, thorakalen Sog und abdominalen Druck

# Funktion

## Biotransformation

- metabolisiert + entgiftet endogene (z.B. Häm) und exogene Stoffe (z.B. Medikamente) → Galle oder Urin

## Verstoffwechslung von Nahrungsbestandteilen

KH → Glykogensynthese, Glukoneogenese, Glykogenolyse und Glykolyse

P → synthetisiert Plasmaproteine (z.B. Gerinnungsfaktoren, Albumin), nicht essenzielle Aminosäuren, Harnstoff (Ammoniakstoffwechsel) und baut Aminosäuren ab

F → Synthese und Abbau von Triglyzeriden, Phospholipiden und Lipoproteinen  
Sie synthetisiert zudem Ketonkörper, Fettsäuren und Cholesterin

## Gallesekretion

- für die Fettverdauung im Darm nötig, ca.1l pro Tag
- Ausscheidung verschiedener lipophiler Substanzen (z.B. Steroidhormone, Medikamente, Bilirubin)

## Abwehr

- Kupffer-Sternzellen (Makrophagen)
- Synthetisiert für die Abwehr relevante Plasmaproteine

# Funktion

## Hormon- + Vitaminsynthese

- Synthese von Erythropoietin + Thrombopoietin
- Hydroxylierung von Vitamin D3
- Umwandlung von Thyroxin (T4) in Triiodthyronin (T3)

## Speicher

- Eisen, Kupfer, Lipide, einige Vitamine (A, B12), Folsäure und Glykogen, Blut

## Erythropoese/Erythrozytenabbau

- pränatal (2. Embryonalmonat - 6. Fetalmonat) an der Blutbildung beteiligt
- Nach der Geburt Ausscheidung von Bilirubin → Hämoglobinabbau

## Bilirubinstoffwechsel

- Bilirubin entsteht als Abbauprodukt des Häm- (75 %) und Myoglobins

Zirkulation

# Zirkulation → Arteriell

- A. hepatica propria (ca. 25 %, Endast der A.hepatica communis )
- V. portae (ca. 75 %)
- Zusammenfluss der V. mesenterica superior und V. lienalis
- führt O<sub>2</sub>-armes, aber nährstoffreiches Blut
- Das Blut beider Gefäßsysteme vereinigt sich in den Lebersinusoiden, die das Blut zur V. centralis weiterleiten
- von dort gelangt es über die Vv. hepaticae in die V. cava inferior

# Zirkulation → Portaler Kreislauf

- führt der Leber das Blut aus den unpaaren Organen der Bauchhöhle zu
- Sie entsteht hinter dem Pankreashals aus dem Zusammenfluss von *V. mesenterica superior* und *V. splenica*
- zieht im Lig. hepatoduodenale (mit A. hepatica propria und dem Ductus choledochus zur Leberpforte)

# Zirkulation → Portaler Kreislauf

- Wird der Blutfluss der Pfortader durch eine Verkleinerung des Gefäßbettes in der Leber behindert, steigt der Blutdruck in ihr an, und das Blut sucht sich Wege, die Leber über Anastomosen zwischen den Venenwurzeln der Pfortader und den Venen, die in die Hohlvenen ableiten, zu umgehen
  - Solche portokavalen Anastomosen, die sich wegen der erhöhten Belastung varikös erweitern können, bilden sich.....
- An der Grenze von Magen und Speiseröhre  
(→ Ösophagus- und Magenfundusvarizen)
- an der Grenze von Mastdarm und Analkanal (→ Hämorrhoiden)
  - seltener im Übergangsbereich der Paraumbilikalvenen zu den Hautvenen um den Nabel (→ Caput Medusae)

Zirkulation → Portaler Kreislauf

# Zirkulation → Venös

Die intrahepatischen großen Lebervenen drainieren das Blut aus benachbarten Segmenten und sammeln sich schließlich in zwei Gruppen von Lebervenen

→ eine obere, die subdiaphragmal in die V. cava inferior einmündet und eine sehr variable untere Gruppe, die über den retrohepatischen Verlauf der Hohlvene verteilt in sie münden

→ Bei den oberen Lebervenen lassen sich die Vv. hepaticae dextra, intermedia und sinistra unterscheiden, die untere Venengruppe wird von sehr engkalibrigen Venen gebildet, deren Zahl stark variiert

Zirkulation → Gallengänge (siehe Gallenblase)

# Nervale Versorgung

## Sympathikus

- T5/6-9 → *Plexus coeliacus* kommenden postganglionären sympathischen Nervenfasern verlaufen als arterielle Nervengeflechte (*Plexus hepaticus*) mit der A. hepatica propria zur Leberpforte

## Parasympathikus

- Die parasympathischen *Rr. hepatici* entstammen hauptsächlich dem *Truncus vagalis anterior*
- an der Leberpforte in das Organ ein
- Sensible Nervenfasern aus dem zwerchfellnahen Teil der Leberkapsel und der Area nuda ziehen in den *Rr. phrenicoabdominales* der *Nn. Phrenici*
- Der über sie vermittelte Leberkapselschmerz kann in die Haut der rechten Schulterregion projiziert werden

# Nervale Versorgung

Innervation	Segment	Verlauf	Umschaltung
sympathisch	T5-9	Grenzstrang → N.splanchnicus maj + min.	Pl.coeliacus → Pl.heapticus
parasympathisch	Nucleus dorsalis nervi vagi	Medulla oblongata → N.vagus → Plexus oesophagealis → Truncus vagalis ant + post	Plexus coeliacus (Truncus vagalis anterior) Plexus hepaticus (Truncus vagalis posterior)

# Osteopathische Zusammenhänge

Palpatorisch können zudem **Konsistenz** und **Oberflächenbeschaffenheit** der Leber beurteilt werden (z. B. Konsistenz weich: Leberverfettung, hart: Bindegewebsvermehrung, Zirrhose; Oberfläche grobknotig: z.B. Leberzirrhose, Metastasen).

# Viszerale Osteopathie

Magen

# Embryologie

- Am 28. Tag beginnt die Magenentwicklung mit einer spindelförmigen Erweiterung des Vorderdarms
- Bis zum 51. Tag Deszensus von C7/Th4 nach L2
- Dadurch 1. Magendrehung
  - um die Längsachse um 90 ° im Uhrzeigersinn (li. Seite Vorderwand + re Seite Hinterwand)
- Der hinten gelegene Magenteil wächst schneller
  - konvexe Curvatura major + konkave Curvatur minor entsteht
- Bei der 2. Drehung kommt es zu einer Bewegung um die Sagitalaschse
  - Nervale Versorgung macht diese Drehung mit
    - li. Vagus Vorderseite + rechter Vagus die Hinterseite des Magens
- Der Magen-Darm-Trakt und Anhangsorgane (Leber + Pancreas) entwickeln sich aus dem Entoderm

# Embryologie

# Embryologie

# Anatomie → Aufbau

## Anatomisch wird der Magen in 5 Teile gegliedert

- 1) Kardia → Mageneingang
- 2) Fundus → enthält bei aufgerichtetem Körper meist eine große Luftblase („Magenblase“ im RÖ)
- 3) Korpus → Hauptteil
- 4) Antrum → geht in den 2–3 cm lange *Canalis pyloricus* (Pfortnerkanal) über
- 5) Pylorus → durch starke Ringmuskeln gekennzeichnet  
verschließt den unteren Magenmund

- An der kleinen Krümmung befindet sich ein Knick (*Incisura angularis*), an dem die *Pars pylorica* beginnt
  - Die große Krümmung beginnt ebenfalls mit einem Einschnitt (*Incisura cardialis*), die für die Bildung des HIS-Winkels zwischen Magen und Speiseröhre verantwortlich ist
  - Wenn der HIS-Winkel, z. B. durch fehlerhafte Fixierung im Zwerchfell (*axiale Gleithernie*), verloren geht, kann es zum Reflux von Magensaft mit Entzündung der Speiseröhre kommen
- Axiale Gleithernie und Refluxösophagitis

# Anatomie → Aufbau

- Vergrößerung der Oberfläche durch charakteristisches Relief
- Makroskopisch sind davon jedoch nur die Magenfalten (*Plicae gastricae*) sichtbar die längs orientiert sind
- Magenstraße, Ableitung von Flüssigkeiten in Richtung Duodenum
  
- Am *Mageneingang* gehen die Speiseröhrenmuskeln ohne scharfe Grenze in die Muskeln des Mageneingangs über
- Es fehlt ein gesonderter Schließmuskel
- Der Rückfluss von Mageninhalt wird durch die Ringmuskeln des Bauchteils des Oesophagus verhindert
  
- Am Magenausgang (Pylorus) ist die Ringmuskulatur zu einem Schließmuskel verdickt
- M. sphincter pyloricus

Anatomie → Aufbau

# Anatomie → Lage

- 1) Kardia → 10/12. Brustwirbels, ventral unterhalb des Proc. xiphoideus
- 2) Der kaudale Anteil liegt relativ variabel auf Höhe des 2.-4.LWK
- 3) Der Pylorus liegt recht konstant auf dem Mittelpunkt einer Linie zw. Symphysis pubica + Fossa jugularis (ca. LWK 1)
- 4) Der Magen liegt intraperitoneal
- 5) Corpus gastricum kann bei starker Füllung bis unter den Nabel (L4) sinken.

- Kardia und Pylorus relativ gut fixiert

→ weil der Oesophagus im Hiatus oesophageus des Zwerchfells einigermaßen fixiert ist und das Duodenum sek. retroperitoneal liegt

- alles andere variiert in seiner Lage abhängig vom Füllungszustand

- Neigt zur Ptose

Anatomie → Lage

Anatomie → Lage

# Nachbarstrukturen

- Diaphragma
- indirekt: Pleura und linke Lunge, Herzbeutel und Herz
- 5.–8. Rippe und 9. Rippenknorpel links
- Leber, Truncus + Plexus coeliacus, Pankreas
- Bursa omentalis
- Crus links des Diaphragma
- linke Niere + Nebenniere
- Colon +. Mesocolon transversum
- linke Kolonflexur, Duodenum (Pars horizontalis und ascendens)
- FDJ
- Milz

Befestigung

# Befestigung

- Turgor (Innendruck der Zellen, führt zu Gewebespannung)
- Druck der Organe
- Omentum minus + majus

## Lig. gastrophrenicum

- Teil des Omentum majus
- Stabilisiert den Magen

## Lig. gastrocolicum

- Teil des Omentum majus

## Lig. gastrosplenale (= Lig. gastrosplenicum)

- Geht ins Omentum majus über
- Fixieren Milz

## Lig. phrenicocolicum links

# Funktion

- Nahrungsspeicher
- Veränderung von Brockig in Breiig (= Chymus) durch Magensaft und Durchmischung im Corpus
- Bildung von Salzsäure (HCL) → Keime/Bakterien
- Aktivierung proteolytischer Enzyme für die Eiweißspaltung
- Verflüssigung von Fetten durch Hydrolyse (Spaltung chemischer Verbindungen durch Reaktion mit H<sub>2</sub>O)
- Bildet den Intrinsic Faktor → Vit-B12 Resorption im terminalen Ileum

## Die **postprandiale Säuresekretion**

- 1) **Kephale Phase** → vagale Stimulation (optische Signale, Riechen + Schmecken der Speisen) führt zur Magensaftsekretion
- 2) **Gastrale Phase** → Antrumdehnung führt zur Gastrinfreisetzung
- 3) **Intestinale Phase** → Gastrinfreisetzung wird durch Hormone der Duodenal- und Jejunumschleimhaut gehemmt (CCK)

# Funktion

Die Magensekretion wird auf 2 Wegen gesteuert

## **1) Nerval**

durch den *N. vagus* angeregt, durch den Sympathikus gehemmt  
(Überträgerstoff Dopamin)

## **2) Humoral**

durch das Hormon Gastrin

Es wird von den G-Zellen abgesondert, wenn die Pars pylorica durch Speisebrei gedehnt wird

## **Neugeborenes**

- Magensaft noch nahezu neutral
- in der Vormilch enthaltenen Antikörper im Magen des Neugeborenen werden nicht zerstört und können resorbiert werden

# Funktion

- 1) **Belegzellen** → bilden Salzsäure und Intrinsic Factor → Fundus + Korpus
- 2) **Hauptzellen** → bilden Pepsinogene + Magenlipase → Fundus + Korpus
- 3) **Nebenzellen** → bilden Mucine + Pepsinogene, Bikarbonat → Kardial + Antrum
- 4) **weitere Zellen** → bilden Regulatoren wie Histamin, Gastrin etc. (HCL-Bildung) → Antrum

- Blutplasma pH = 7,4, Magensaft pH = 1,0–1,5
- Protonenpumpenhemmer verhindern die Proteinverdauung (eingeschränkte Pepsinfkt.) + Keimelimination

# Funktion

- Dehnungsrezeptoren im proximalen Magen ermöglichen zudem eine Anpassung an das aufgenommene Nahrungsvolumen, sodass auch größere Mahlzeiten im Magen Platz finden können, ohne dass der intraluminale Druck sofort ansteigt  
→ adaptive Relaxation oder Akkommodation, vagovagaler Reflex
- Die Frequenz der Peristaltik beträgt relativ konstant ca. 3/min, die Stärke der Wellen
- Durch die Peristaltik wird der Speisebrei in Richtung Antrum und Pylorus gedrängt und dabei immer stärker zusammengepresst. Trifft er nun auf den verschlossenen Pylorus, wird der Speisebrei mit großer Wucht zurück in den proximalen Magen befördert (jetstromartige Retropulsion), was eine Durchmischung und Zerkleinerung des Mageninhalts zur Folge hat

## Magenentleerung

- Die Entleerung des Magens wird neurohumoral gesteuert
- fördernd auf die Magenentleerung wirken der N. vagus, der die Kontraktilität des Magens erhöht und eine Relaxation des Pylorus verursacht, und das von den M- Zellen im Dünndarm sezernierte Motilin
- hemmend wirken der Sympathikus und die gastrointestinalen Hormone CCK, Sekretin, GIP und Gastrin

# Funktion

- Verschiedene Faktoren beeinflussen die Geschwindigkeit der Magenentleerung und gewährleisten so, dass die Verdauungs- und Absorptionskapazität des Dünndarms nicht überlastet wird

## Größe und Konsistenz der aufgenommenen Nahrung

- Feste und grobe Nahrungsbestandteile verweilen länger im Magen als feine Partikel oder Flüssigkeiten
- Während der digestiven Phase können nur Partikel mit einem Durchmesser von  $\leq 7$  mm den Pylorus passieren
- Je kleiner die Partikel sind, desto schneller treten sie vom Magen in den Dünndarm über
- Unverdauliche größere Nahrungsbestandteile werden erst während der interdigestiven Phase durch kräftige Kontraktionswellen aus dem Magen in das Duodenum befördert

## Osmolarität, pH-Wert und Zusammensetzung des in den Dünndarm gelangten Chymus

- Der Dünndarm, der mit entsprechenden Chemosensoren ausgestattet ist, gibt diesbezüglich ein Feedback an den Magen, woraufhin dieser seine Entleerungsgeschwindigkeit anpasst
- Je höher die Osmolarität und je saurer der pH-Wert ist, desto länger verbleibt der Chymus im Magen
- Von den Energielieferanten haben Fette die längste und Kohlenhydrate die kürzeste Verweildauer im Magen
- Völlegefühl
- Die Verzögerung der Magenentleerung wird v.a. über CCK und Sekretin vermittelt

# Hormone

## Gastrin

- Wird in den Antrumdrüsen (zwei Drittel) und der Duodenalmukosa sezerniert

## Ausschüttungsreiz

- Anwesenheit von Peptiden oder best. Aminosäuren
- vagale Efferenzen
- hohe Katecholaminkonzentration im Plasma

## Hemmung

- pH des Magensafts < 3

## Aufgaben

- Stimulation der HCL-Sekretion der Belegzellen
- erhöht Kraft und Frequenz der Antrumperistaltik
- wachstumsfördernd auf Epithelien von Magen und Duodenum
- Stimulation der Acini des Pankreas, Gallensekretion und Gallenblasenkontraktion

# Hormone

## **Cholezystokinin (CCK)**

- wird aus duodenalem und jejunalem Epithel sezerniert

### Ausschüttungsreiz

- Anwesenheit von freien Fettsäuren, Peptiden, aromatischen Aminosäuren oder Glukose im Duodenallumen

### Hemmung der Ausschüttung

- Trypsin im Darmlumen (proteinspaltendes Enzym aus dem Pankreas)

### Aufgaben

- Stimulation der Azinuszellen des Pankreas
- Stimulation der Sekretion des bikarbonatreichen + alkalischen Pankreassafts
- Freisetzung aller Pankreashormone
- wachstumsfördernd auf das Pankreas
- Stimulation der Hauptzellen des Magens (→ Pepsinogen ↑)
- hemmt HCL-Sekretion
- starker Stimulator der Gallenblasenkontraktion, öffnet Oddi-Sphinkter
- Sättigungshormon

# Hormone

## **Sekretin**

- wird aus duodenalem und jejunalem Epithel sezerniert

### Ausschüttungsreiz

- Saurer Chymus

### Aufgaben

- Stimulation der Sekretion des bikarbonatreichen, alkalischen Pankreassafts
- Alkalisierung der Galle im Gallengangsystem
- hemmt Wasser- und Salzresorption in der Gallenblase
- verlangsamt die Magenentleerung durch Hemmung der Magenmuskulatur
- antitrophische Wirkung auf die Magenschleimhaut

# Omentum majus

- hängt schürzenartig von der Curvatura major + dem Colon transversum aus nach ventral über die Unterbauchorgane
- Es enthält zwischen 2 Bauchfellblättern zahlreiche Blut- und Lymphgefäße

## Es hat 3 Aufgaben

### 1) Abwehr

- Das Omentum majus ist reich an Makrophagen und Lymphozyten
- Bei Entzündungen im Bauchfellraum legt sich das Omentum majus häufig um die entzündete Stelle und dichtet sie ab. Ein Eiterdurchbruch in die Peritonealhöhle kann so bisweilen vom Omentum majus abgefangen und das schwere Krankheitsbild der allgemeinen Bauchfellentzündung zumindest verzögert werden.
- Das Omentum majus verklebt dann mit dem Peritonealüberzug des erkrankten Organs irreversibel

### 2) Transsudation und Resorption

- wirkt am Flüssigkeitsgleichgewicht im Bauchfellspalt mit
  - Phagozytose durch Makrophagen
  - Experimentell kann man dies beim Versuchstier durch Einspritzen einer Suspension von Kohlenstoffteilchen (Tusche) oder Farbstoffen verfolgen. Die Teilchen sind schon nach kurzer Zeit im Omentum majus nachzuweisen
  - Die rasche Resorption gelöster Stoffe hat auch Nachteile
- Bei Durchbruch einer Eiterung in den Bauchfellspalt werden die Bakterientoxine sehr rasch resorbiert und lösen dann schwere Schockzustände aus

### 3) Fettdepot

- Der Körper legt Fettvorräte nicht nur in der Unterhaut, sondern auch in seinem Inneren an
- Bei Fettsüchtigen kann das Omentum majus zu einer stellenweise mehrere Zentimeter dicken Fettplatte anschwellen

## Mesogastrium dorsale

- Lig. Gastrophrenicum
- Lig. Gastrosplenicum
- Lig. splenorenale
- Lig. gastrocolicum
- Lig. phrenicocolicum

# Omentum minus

- verbindet die Curvatura minor und das angrenzende Duodenum mit der Porta hepatis und der Fissura ligamenti venosi auf der Eingeweideseite der Leber
- Das kleine Netz geht aus dem vorderen Gekröse des Magen-Darm-Kanals (*Mesogastrium ventrale, Mesoduodenum ventrale*) hervor, das am Duodenum endet

## Lig. Hepatogastricum

- Es ist relativ locker gebaut, zum Teil durchlöchert („Netz“!)
- Es bildet einen großen Abschnitt der Vorderwand der Bursa omentalis

## Lig. Hepatoduodenale

- Ist straffer und enthält die Versorgungsstraßen der Leber + den Hauptgallengang
  - *Vorn Ductus choledochus*
  - in der Mitte *A. hepatica propria*
  - dorsal *V. portae hepatis*
- Das Lig. hepatoduodenale bildet die Vorderwand des Eingangs in die Bursa omentalis

# Bursa omentalis

- Das *Omentum minus* ist eine Peritonealduplikatur, die an der Eingeweidefläche der Leber (*Fissura ligamenti teretis*) und an der kleinen Krümmung des Magens sowie am Anfangsteil des Duodenum befestigt ist
  - Es bildet die Vorderwand der *Bursa omentalis*, eines spaltförmigen Nebenraums der Bauchhöhle, der als Gleitspalt die Verschieblichkeit der Oberbauchorgane (z.B. bei wechselnder Magenfüllung) ermöglicht
  - Zugang über foramen omentale
- Blutung bei Magengeschwür

# Zirkulation → Arteriell

## **Curvatur minor**

- Truncus coeliacus → A. gastrica sinistra
- A. hepatica propria) → A. gastrica dextra

## **Curvatur major**

- A. gastromentalis sinistra (aus der A. splenica)
  - A. gastromentalis dextra  
(aus der A. gastroduodenalis der A. hepatica communis)
- Die Gefäße versorgen auch das Omentum majus

## **Fundus**

- Aa. gastricae breves (Milzhilum, aus der A. splenica)

## **Rückseite**

- A. gastrica posterior (in 30- 60% der Fälle vorhanden)
- entspringt im Verlauf hinter dem Magen aus der A. splenica)

Zirkulation → Arteriell

# Zirkulation → Venös

→ Praktisch das gesamte Blut des Magens fließt über die 4 großen Magenvenen zur V. portae hepatis ab

1. Es münden

1. *V. gastrica sinistra* und *V. gastrica dextra* direkt in die V. portae hepatis
2. *V. gastromentalis [gastroepiploica] sinistra* (und *Vv. gastricae breves*) in die V. splenica [lienalis]
3. *V. gastromentalis [gastroepiploica] dextra* in die V. mesenterica superior

Die Venen im Bereich des Mageneingangs sind mit den Venen des Oesophagus verbunden

→ Münden in V. azygos bzw. V. hemiazygos

→ Bei Strömungshindernissen in der V. portae hepatis kann dieser Nebenweg zu einer Hauptstraße werden und das Blut vom Magen über die Speiseröhrenvenen zur V. cava superior abfließen

→ Ösophagusvarizen

# Nervale Versorgung → VNS

## Parasympathikus

- Magenmuskulatur und Magendrüsen werden vom *N. vagus* (X) innerviert
- fördert die Magensaureproduktion und die Peristaltik des Magens
- Die beiden Nn. vagi gelangen mit dem Oesophagus durch den Hiatus oesophageus
- Wegen der „Magendrehung“ kommt der linke *N. vagus* auf die Vorderseite + der rechte auf die Hinterseite des Mageneingangs zu liegen. Man spricht daher von einem
  1. *Truncus vagalis anterior* (vorderen Vagusstamm)
  2. *Truncus vagalis posterior* (hinteren Vagusstamm)

## Sympathikus

- Der Pförtnermuskel wird vom Sympathikus innerviert (wie alle Schließmuskeln des Magen-Darm-Kanals)
- Von der Magenschleimhaut laufen afferente Nervenfasern über den *N. splanchnicus major* zu den Spinalganglien T6–T9
- Die präganglionären sympathischen Fasern treten als Nn. *splanchnici major + minor* auf beiden Seiten durch das Zwerchfell und erreichen die *Ganglia coeliaca* am Abgang des *Truncus coeliacus*
- Hier kommt es zur Umschaltung auf Postganglionäre Neurone
- Diese erreichen als Periartrielle Nervengeflechte die verschiedenen Abschnitte des Magens
- wirkt antagonistisch zum Parasympathikus indem er die Magensäuresekretion, Peristaltik und Durchblutung drosselt
- Noradrenalin dient als Transmitter

# Nervale Versorgung → VNS

## Sympathikus

- Der Pförtnermuskel wird vom Sympathikus innerviert
- Von der Magenschleimhaut laufen afferente Nervenfasern über den N. splanchnicus major zu den Spinalganglien T6–T9
- Die präganglionären sympathischen Fasern treten als Nn. splanchnici major + minor auf beiden Seiten durch das Zwerchfell und erreichen die Ganglia coeliaca am Abgang des Truncus coeliacus
- Hier kommt es zur Umschaltung auf Postganglionäre Neurone
- Diese erreichen als Periartrielle Nervengeflechte die verschiedenen Abschnitte des Magens
- wirkt antagonistisch zum Parasympathikus in dem er die Magensäuresekretion, Peristaltik und Durchblutung drosselt

# Nervale Versorgung → ENS

## Enterisches Nervensystem (intrinsische Innervierung)

1) Plexus myentericus (Auerbach)

2) Plexus submucosus (Meissner)

- Die Efferenzen des Plexus myentericus enden v.a. an den glatten Muskelzellen der Längs- und Ringmuskelschicht und der Gefäße
- dadurch wesentlich an der Regulation von Motilität und Durchblutung beteiligt
- Hauptaufgabe des Plexus submucosus ist die Steuerung der Sekretion des Epithels
- In der Magen-darm-Wand liegend

## Das enterische Nervensystem (ENS) ist eine Sonderform des vegetativen Nervensystems (VNS)

- Es ist im Verdauungstrakt als ein autonomer Teil des VNS lokalisiert
- Funktionell steht es mit den anderen vegetativen Systemen, dem Sympathikus und dem Parasympathikus in Verbindung
- Das ENS kann jedoch auch unabhängig davon agieren

# Nervale Versorgung → ENS

- Das ENS steuert mit den Pl. submucosus und myentericus die Drüsenfunktionen und die Durchblutung in der Mukosa sowie mittels Peristaltik den Vorschub des Speisebreis (Chymus)
- Dabei kann dieses intrinsische Nervensystem allein peristaltische Kontraktionen ermöglichen und koordinieren
- Das extrinsische Nervensystem nimmt aktivierenden (parasympathisch) oder hemmenden (sympathisch) Einfluss auf die Motorik

# Osteopathische Zusammenhänge

Pathologie → Axiale Magenhernie

# Viszerale Osteopathie

Milz

# Embryologie

- entwickelt sich in der 5. Woche aus dem Mesoderm zwischen den beiden Blättern des dorsalen Mesogastriums (→ Splanchnopleura)
- Aus den Mesenchymzellen werden das bindegewebige Stützgerüst (Parenchym) und die Organkapsel gebildet
- Die funktionellen Zellen wandern erst später ein
- Von der 8./10. Woche bis in den 5. Monat ist sie an der Blutbildung beteiligt
- Die Besiedlung mit Lymphozyten beginnt ab der 15. Woche, erste B-Zellregionen sind in der 17. Woche
- erste T-Zellregionen in der 24. Woche nachweisbar
- In der 26. Woche ist die Trennung in diese beiden funktionellen Zellregionen in der Milz abgeschlossen

# Anatomie → Aufbau

- Kaffeebohnenform
- Sie ist ca. 4 cm dick, 7 cm breit und 11 cm lang (4711)  
und wiegt 150–200g

1) Facies diaphragmatica

2) Facies visceralis

→ Facies gastrica

→ Facies colica

→ Facies renalis

- Milzhilum liegt zwischen Facies gastrica und Facies renalis liegt das  
Milzhilum → Gefäße

# Anatomie → Aufbau

## Rote Pulpa

- Einlagerung rundlicher, weißlicher Stippchen → weiße Pulpa (lymphatischer Anteil)
- Blutfluss in Sinusoiden mit vielen Retikulumzellen → Abwehrfunktion
- Hier liegen viele Makrophagen und Plasmazellen vor → Blutfilterung

## Weißer Pulpa

- liegt teilweise wie eine Scheide um die kleinen Arterien
- In der weißen Pulpa vermehren sich die B- und T-Lymphozyten durch Zellteilung
- Die weiße Pulpa ist in die rote Pulpa eingebettet
- Sie besteht aus einer Summe strangförmiger und stecknadelkopfgroßer Lymphozytenansammlungen um Milzgefäße herum
- Die weiße Pulpa übt immunologische Funktionen aus
- alternde Erythrozyten werden abgebaut

Anatomie → Lage

# Aantomie. → Lage

- 2–4cm Bewegung beim Atmen
- liegt intraperitoneal im li Oberbauch
- Von Peritoneum bedeckt (außer Hilum)
- auf Höhe der 9. bis 11. Rippe

## obere Abgrenzung

→ hinter dem linken Rippenbogen auf Höhe der 9.–11. Rippe, Angulus inf. Scapula

## Untere Abgrenzung

→ Spitze der 12.Rippe, L1

## vordere Laterale Abgrenzung

→ Etwa 30° schräg nach vorne unten verlaufend

- unterer Pol auf Axillarlinie auf Höhe der 9. Rippe

## hintere mediale Abgrenzung

- etwas lateral vom Angulus costalis der 10. und 11.Rippe

# Nachbarstrukturen

Magen, Dickdarm, linke Niere, Zwerchfell, Pankreasschwanz, linker Lungenunterlappen (→Diaphragma), Lig.phrenicocolicum, Rippe 9-11

## Direkte Gleitflächen

→ Diaphragma, Curvatura major

- Bei Bluterkrankungen, wie z. B. der hämolytischen Anämie, bei der vermehrt Erythrozyten abgebaut werden, kann sich die Milz so vergrößern, dass sie mehrere Kilogramm wiegt. In diesen Fällen dehnt sie sich bis in den linken Unterbauch aus

# Befestigungen

## 1. Lig.splenorenale (=Lig.phrenicosplenicum)

→ Vom Milzhilum zum dorsalen Peritoneum parietale + zum Zwerchfell und Pankreasschwanz

→ enthält A. und V. splenica

## 2. Lig.gastrosplenicum

→ Curvatur maj zum Milzhilum, enthält A. und V.gastrica brevis und A.gastromentalis sinistra

→ Erscheint invivo mit dem Lig.pancreaticosplenicum (vom Pankreasschwanz zum Milzhilum) als ein Ligament mit unterschiedlichem Faserverlauf

## 3. Lig.phrenicocolicum

→ Mit dem Lig.splenocolicum (Milz und linker Kolonflexur) und Lig. sustentaculum splenicum (von der Milz zum Peritoneum diaphragmale auf Höhe der 10. Rippe und Colon transversum)

## 4. Milzhilum

→ Gefäße und hämodynamischer Druck

# Funktion

- Sekundär lymphatisches Organ
  - Nach ca 9–10 Tagen werden Thrombozyten abgebaut
  - Erythrozyten werden nach einer **Lebensdauer** von ca. 120 Tagen abgebaut
- Veränderung der Hüllstruktur + verlängerter Aufenthalt
- Abbau von Mikroorganismen oder Immunkomplexen (Blutmauserung)
  - Thrombozyten- und Erythrozytenspeicher
  - dient der immunologischen Überwachung des Blutes
  - kann mit einem in die Blutbahn eingebauten Filter verglichen werden der überalterte Erythrozyten aussondert (*rote Pulpa*) und der Antigene aus der Blutbahn aufnimmt und gegen sie eine Immunantwort einleitet (*weiße Pulpa*)

# Funktion

- Sind Erythrozyten oder Thrombozyten im Rahmen von Erkrankungen mit Antikörpern beladen, werden diese Zellen besonders effektiv von der Milz eliminiert, und es resultiert eine Anämie beziehungsweise ein Mangel an Blutplättchen (Thrombozytopenie)
  - Da ständig Lymphozyten durch die weiße Pulpa wandern, besteht eine große Wahrscheinlichkeit, dass ein antigenspezifischer Lymphozyt in der Milz auf »sein« Antigen trifft und eine effektive Immunantwort ausgelöst werden kann
- Bei fehlender Milz kann es zu schwer verlaufenden bakteriellen Infektionen, insbesondere bei Pneumokokken und Haemophilus influenza, kommen

# Zirkulation

**Aorta abdominalis → Truncus coeliacus**

→ A.splenica

→ A.gastricasinistra

→ A.hepaticapropria

→ **A. splenica** verläuft parallel unter hinter dem Oberrand des Pankreas und teilt sich vor dem Eintritt in das Milzhilum in mehrere Äste auf, die in einer Linie in die Milz eintreten

- Sie erhält ca. 4% des Herzzeitvolumens, obwohl nur 0,2% des Körpergewichts

# Zirkulation

## V. splenica

- läuft parallel zur A. splenica
  - nimmt Venen des Magens+ Pankreas und die V. mesenterica inferior auf
  - vereinigt sich mit der V. mesenterica superior
- V. portae hepatitis

# Nervale Versorgung

Innervation	Segment	Verlauf	Umschaltung
sympathisch	Th5–9	→ Grenzstrang (Truncus sympathicus) → N. splanchnicus major, N. splanchnicus minor	Plexus coeliacus auf Plexus splenicus und zum Teil vom Plexus mesentericus superior auf Plexus gastroomentalis
parasympathisch	Nucleus dorsalis nervi vagi	Medulla oblongata → N. vagus (X) → Plexus coeliacus → zur Milz	intramural

# Viszerale Osteopathie

Peritoneum

# Embryologie

- Das parietale Mesoderm bildet parietales Peritoneum (PP), parietale Pleura und Perikard, während das viszerale Mesoderm viszerales Peritoneum, viszerale Pleura und Epikard bildet
- Als Mesenterium bezeichnet man den Teil des viszeralen Peritoneums, der zwischen Organ und Leibeswand gelegen ist
- Es besteht aus 2 Schichten Peritoneum und verbindet das parietale mit dem viszeralen Peritoneum
- Man kann sich das so vorstellen, dass sich die Organe in die Bauchhöhle „hineindrücken“ wie ein Bleistift in einen Luftballon
- Deshalb liegt kein Organ in der Bauchhöhle selbst, es ist allerdings mit einem Überzug viszeralen Peritoneums „hineingedrückt“

# Embryologie

- Die Bauchhöhle ist nach der Ausbildung des Zwerchfells von der Pleura- und Perikardhöhle abgetrennt
- In der 4. Embryonalwoche ist das Darmrohr durch das Mesenterium ventrale + auf der dorsalen Seite in durch das Mesenterium dorsale an der Leibeswand befestigt
- Unterhalb der Nabelschleife ist nur das dor- sale Mesenterium angelegt
- Etwa um die 5. Embryonalwoche wächst in das Mesogastrium ventrale die Leberanlage ein
- Hierdurch wird der zwischen vorderer Leibeswand und Leber verbleibende Abschnitt des ventralen Mesenteriums zum Lig. falciforme hepatis
- Aus dem zwischen Leber und Magen gelegenen Teil des Omentum minus entsteht das Lig. Hepatogastricum
- Neben dem Magen entwickeln sich auch Milz und Pankreas im Mesogastrium dorsale

# Embryologie

- Der zwischen Magen und Milz gelegene Abschnitt des Mesogastrium dorsale wird zum Lig. Gastrosplenicum
- Das Lig. splenorenale stellt eine Fortsetzung des Lig.gastrosplenicum dar
- Zu dieser Zeit beginnt mit der Drehung des Magens nach links und der Verlagerung des Mesogastrium dorsale an die hintere Leibeswand die Ausbildung der Bursa omentalis (mit Bauchfell bedeckter Spaltraum)
- Als dessen Aussackung entsteht das große Netz, das Omentum majus, wobei in den meisten Fällen postnatal das vordere und hintere Blatt der Ausstülpung unterhalb des Magens miteinander verlöten
- Die Bursa omentalis bleibt über eine kleine Öffnung, das Foramen omentale, mit der Bauchhöhle verbunden
- Hernien sind Ausstülpungen des Peritoneum parietale (Bruchsack) durch eine präformierte oder erworbene Lücke in der Bauchwand (Bruchpforte oder Bruchkanal)

Anatomie → Aufbau

# Anatomie → Aufbau

- Oberfläche beträgt etwa 2m<sup>2</sup>, ist spiegelglatt und feucht → seröse Haut

## 1) Tunica serosa

- dünne *Lamina propria* mit Nerven, Blut- und Lymphgefäßen sowie Zellen des Abwehrsystems
- einschichtige, als Mesothel bezeichnetes Plattenepithel
- Das Mesothel lässt einen Austausch von Flüssigkeiten, Elektrolyten zu
- Es ermöglicht den Abwehrzellen, in die Peritonealhöhle zu gelangen
- Die Flüssigkeit hält die Oberflächen der Serosa feucht und ermöglicht eine Verschiebung der von Peritoneum umfassten Organen gegeneinander

## 2) Tela subserosa

- besteht aus Bindegewebe und kann viele Fettzellen enthalten
- Sie verankert das Peritoneum mit einer gewissen Verschieblichkeit in der Umgebung

# Anatomie → Aufbau

- liegt auf weiten Strecken der vorderen und seitlichen Bauchwand an
- Auf der Rückseite der Bauchhöhle und im Beckenbereich überzieht es die Organe des Retro- bzw. Extraperitonealraums

Das Peritoneum gliedert sich in

## A) Peritoneum parietale

- Kleidet die vordere, hintere und seitliche Bauchwand sowie das Zwerchfell und den Beckenboden aus.

# Anatomie → Aufbau

- „Meso“ bezeichnet eine Peritonealduplikatur, die vom Peritoneum parietale ausgeht
- Je nach Abgang vom Peritoneum parietale werden ventrale und dorsale Mesos unterschieden
- Die organspezifischen Mesos werden durch Anhängen des Namens des jeweiligen Organs charakterisiert  
→ z. B. *Mesogastrium* für den Magen, *Mesenterium* für den Dünndarm, *Mesocolon* für den Dickdarm, usw.
- Die Stellen, an denen die Mesos an der Rumpfwand vom Peritoneum parietale abgehen, also der Umschlag vom parietalen auf das viszerale Peritoneum, werden als Radix bezeichnet
- Dort treten Gefäße und Nerven aus dem Retroperitonealraum in die Mesos zur Versorgung der intraperitoneal gelegenen Organe ein
- Für einige Mesos ist seit altersher die Bezeichnung Ligamentum gebräuchlich, z. B. *Lig. hepatoduodenale*, *Lig. hepatogastricum*

# Anatomie → Aufbau

## A) Peritoneum viscerale

- Als Peritoneum viscerale liegt den intraperitoneal gelegenen Eingeweiden direkt an
- steht über Mesos mit dem Peritoneum parietale in Verbindung
- Mesos entstehen dadurch, dass während der Entwicklung die Anlagen von Magen und Darm von der Rückwand des Bauchraums abrücken und die Mesos mehr oder weniger weit in die Anlage der Bauch- bzw. Beckenhöhle hineinziehen
- Die Mesos enthalten Binde- und Fettgewebe sowie die Arterien, Venen, Lymphgefäße und vegetativen Nervengeflechte, die die intraperitoneal gelegenen Organe versorgen
- Der Spaltraum zwischen beiden Blättern wird als Peritonealhöhle bezeichnet
- Dorsal der Peritonealhöhle erweitert sich der Extraperitonealraum zum Retroperitonealraum
  - Fett- und Bindegewebe, große Leitungsbahnen wie die Bauchaorta, die untere Hohlvene, den Grenzstrang, prim. + sek retroperitoneal Organe

# Anatomie → Aufbau

- Aus den Mesos des Magens entwickeln sich netzförmige Ausziehungen → Omentum majus und Omentum minus
- Das Omentum minus spannt sich zwischen Magen und Leber aus
- Das Omentum majus zieht vom Magen schürzenförmig über die Darmschlingen bis in den Beckenbereich
- In das Omentum majus ist Fettgewebe eingelagert
- Mesos und seröse Flüssigkeit geben den intraperitoneal gelegenen Organen Beweglichkeit, Ausdehnungsfähigkeit und Verschieblichkeit
- In der Bauchhöhle herrscht daher insbesondere durch Eigenbewegungen des Darms, z. B. Peristaltik und Pendelbewegungen, eine große Dynamik



# Anatomie → Aufbau

- subperitoneal gelegene Organe (vor allem des Urogenitalsystems)
- extraperitoneal gelegene Organe (ohne Beziehung zum Peritoneum, z.B. unteres Rektum, Urethra)

# Anatomie → Aufbau

## Intraperitoneal

- Diese Organe sind bis auf 1 oder 2 „Mesos“ vollständig von Bauchfell überzogen. Sie sind gut beweglich und können ihre Größe ändern
- Magen, Jejunioileum, Caecum, Appendix vermiformis, Colon transversum, Colon sigmoideum, Leber, Gallenblase, Milz, Ovar, Eileiter, Corpus uteri, Duo1

## Primär retroperitoneal

Diese Organe haben während ihrer gesamten Entwicklung nur eine kleine Kontaktfläche mit dem Bauchfell

- Nieren, Nebennieren, Harnleiter

## Sekundär retroperitoneal

- Diese Organe lagen während der Entwicklung zunächst intraperitoneal, wurden erst später in den Retroperitonealraum verlagert. Ihre Lage ist weitgehend konstant
- Duodenum, Colon ascendens, Colon descendens, Pankreas

## Subperitoneal

- Harnblase → Vom Peritoneum nur oben und teilweise bedeckt.
- Rektum → ab der Flexura sacralis
- Gebärmutterhals + Vagina + Prostata



# Funktion

- Überkleidung der Organe mit einer serösen Haut
- Befestigung der Organe der Bauchhöhle
- Separation der Organe → Ermöglichung von Organbewegungen
- Luftdichter Abschluss der Bauchhöhle
- Reibungsfreies Gleiten der Organe gegeneinander
- flexible Anpassung an Form- und Volumenveränderungen der jeweiligen Darmabschnitte
- Abwehrfunktion: bei entzündlichen Erkrankungen von Organen der Bauchhöhle Abwehr, Abgrenzung, Abdeckung sowie Verklebung eines erkrankten Organes bzw. Organabschnittes
- bei Verunreinigungen der Bauchhöhle z.B. durch Bakterien werden diese innerhalb von Minuten mit der Peritonealflüssigkeit über die Poren im Diaphragma abtransportiert

# Funktion

- Voraussetzungen für diese physiologische Elimination sind eine normale Zwerchfellaktivität und physiologische Druckverhältnisse im Thorax
- bei Infektionen können Abwehrzellen schnell aus dem subserösen Bindegewebe in die freie Bauchhöhle gelangen und mit Hilfe von Makrophagen Aufgaben wie Phagozytose oder Bakteriolyse übernehmen
- überschreitet die Anzahl der pathogenen Keime die Grenze von  $10^5$  Zellen/ml Peritonealflüssigkeit, ist keine wirksame Abwehrfunktion mehr möglich
- bei Peritonitis können giftige Stoffe sehr schnell in den Kreislauf eintreten
- Das Omentum majus ist wegen seiner großen Oberfläche an der Transsudation stark beteiligt
- Bei Eiweißmangelzuständen, Nierenerkrankungen, Stau in der Pfortader usw. kann es jedoch zu einer starken Vermehrung der peritonealen Flüssigkeitsmenge (Aszites, Hydrops) kommen

# Funktion

- Nach Verletzungen oder operativen Eingriffen ist eine schnelle peritoneale Wundheilung zu beobachten, die sich in einigen Aspekten von der Heilung epithelialer Wunden unterscheidet
- Nach einer Verletzung erfolgt eine Abdeckung von Defekten des Peritoneum viscerale durch die schnelle Einwanderung mesothelialer Zellen aus dem Bindegewebe sowie aus den Wundrändern
- An gegenüberliegenden Serosaflächen erfolgt nach dem Austreten von Fibrin eine zügige Verklebung,
- Die größte Tasche ist die **Bursa omentalis**
- Ein frontal stehender Spaltraum, dessen einziger offener Zugang von ca. 3 cm Breite das Foramen omentale darstellt (freien Rand des Omentum minus (Lig. hepatogastricum) und der V. cava inferior)
- An Milz, Leber und Ovar ist das subseröse Bindegewebe des viszerale Peritoneums besonders dünn und zart
- Kräftiger ist es in Bereichen der Bauchhöhle ausgebildet, in denen physiologischer Weise größere mechanische Beanspruchungen vorkommen, wie etwa am Darm mit einem häufig und schnell wechselnden Füllungszustand sowie durch dessen Motilität

# Nachbarstrukturen

## 1) Kranial

- an Unterseite des Zwerchfells mit dessen Muskelfaszie sowie dem Centrum tendineum fest verbunden

## 2) Ventral + lateral

- Liegt auf der F. transversalis

## 3) Dorsal

- überspannt Binde-und Fettgewebe des Spatiumretroperitoneale sowie die Vorderflächen der darin gelegenen Organe (Pankreas, Nieren, Nebennieren, Duodenum, Colon ascendens, Colon descendens)

## 4) Kaudal

- Geht an der Linea terminalis kontinuierlich in die Beckenhöhle über und liegt den Organen des Infraperitonealraumes (Vesica urinaria, Uterus, Ovarien, Rektum) auf

# Befestigung

- regional unterschiedlich fest bzw. straff
  - Alle Bauchorgane sind rundum mit Peritoneum viscerale überkleidet, mit Ausnahme der Area nuda
  - Somit stellt das Peritoneum eine durch den gesamten Bauchraum mehr oder weniger kontinuierlich durchlaufende Struktur dar, worin die Bauchorgane liegen
- Es verbindet, stützt, leitet Informationen weiter, transportiert, ermöglicht Mobilität, ist für die Abwehr zuständig und enthält zur Ernährung der Organe zuführende Gefäße

# Zirkulation → Arteriell + Venös

## Allgemein

- Aa. subcostales, lumbales, intercostales sowie aus den Aa. phrenicae inferiores und aus den Aa. epigastricae superiores und inferiores

## Peritoneum viscerale

- besitzt eine intensive Vaskularisation durch Äste aus den Aa. Mesentericae

## Venös

### Peritoneum parietale

- fließt über Venen der Bauchwand ab
- V.azygos + hemiazygos in die V.cava superior und über die Vv. iliacaе externaе und communes in die V. cava inferior

### Peritoneum viscerale

- V.Portae hepatis

# Nervale Versorgung

- Somatosensible Afferenzen des Peritoneum parietale verlaufen in den Rr. ventrales der Segmentnerven C3–C4, Th11–Th12, L1–L2 (Äste der Nn. intercostales, des N. iliohypogastricus und N. ilioinguinalis)
- Je nach Ursache können abdominale Schmerzen vom Peritoneum parietale, von den ursprünglich freien Mesenterien des Colon ascendens und descendens, den Haltebändern der Leber (Ligg. coronaria, Lig. falciforme hepatis) sowie vom Omentum minus ausgehen
- Aufgrund der Innervationsverhältnisse kann der Schmerz sehr gut lokalisiert werden
- Somatosensible Afferenzen aus der Serosa von Magenfundus, Milz, Leber, Gallenblase und Lig. hepatoduodenale als Peritoneum viscerale verlaufen über sensible Nervenfasern in den Nn. phrenici zu den Spinalganglien von C3, C4 und C5

# Nervale Versorgung

- Viszerosensible Afferenzen des Peritoneum viscerale stammen aus Nervenfasern, die meist parallel mit Mesenterialgefäßen verlaufen
- Der Weg der Afferenzen zum zugehörigen Spinalganglion geht größtenteils über die Plexus mesenterici inferior oder superior und über die Nn. Splanchnici
- Das Peritoneum viscerale ist kaum schmerzempfindlich, wobei jedoch ein Zug an den Bauchorganen und Mesenterien als schmerzhaft empfunden wird
- Jedoch schlecht zu lokalisieren
- Dadurch ist das parietale Blatt des Bauchfells außer- ordentlich schmerzempfindlich, das viszerale Blatt jedoch kaum