

185.330

Anatomie und Histologie

Michael Hofmann
Moritz Felsenreich

Univ. Klinik für Chirurgie
AKH Wien / MUW

michael.hofmann@meduniwien.ac.at
moritz.felsenreich@meduniwien.ac.at

Verdauungstrakt

Verdauungstrakt

Projektion der Inneren Organe auf
die Oberfläche

Verdauungstrakt

Verdauungstraktabschnitte

Verdauungstrakt

Mechanische und chemische Umwandlung der Nahrung für Verdauungsorgane

Zerlegung der Nahrung in kleine Bestandteile:

- Mechanische Zerkleinerung (Kauen)
- Gleitfähigkeit erreichen durch Speichel / Schleim
- Produktion von Verdauungssäften: Schleim und Enzyme

Transport (Peristaltik)

Verdauungstrakt

Mund:

- Nahrungsaufnahme
- mechanische Zerkleinerung

Speiseröhre:

- Weiterbeförderung (keine Verdauung)

Magen:

- Ansäuerung
- Durchmischung

Dünndarm:

- chemische Zerkleinerung
- Nährstoffresorption

Dickdarm:

- Flüssigkeitsrückresorption (Eindickung)

Mastdarm:

- Ausscheidung unverdaulicher Reste

Speichel

Produktion in

- Glandula parotis
- Glandula submandibularis
- Glandula sublingualis

Speichelbestandteile:

- Ptyalin: baut Polysaccharide ab
→ Maltose
- Salze
- Eiweißsubstanzen
- Muzin: Schleim
- Kalksalze

Speichelmenge:

0,5-1L /Tag

Ösophagus (Speiseröhre)

3 Engstellen:

- Kehlkopf
- Bifurkation (Trachea) + Aortenenge
- Durchtritt durch das Zwerchfell

Feste Nahrung wird durch **Peristaltik** transportiert

Bei Berührung von Nahrung im unteren Ösophagusdrittel kommt es zur Öffnung des Mageneinganges

Klinik: Achalasie

Ösophagus (Speiseröhre)

Klinik: Achalasie

Therapie:

- Ballon-Dilatation
- Botox – Injektion
- Myotomie (nach Heller)

Aufbau von Hohlorganen

Ösophagus (Speiseröhre)

Verdauungstrakt

Magen:

- **Salzsäure** (senkt den pH-Wert): Bakterizide Wirkung
- **Pepsin**: Protein / Eiweißspaltung
- **Lipase**: spaltet Fettsäuren
- **Intrinsic Factor**: Vitamin B12 Aufnahme
- **Schleim**

Vitamin B12 für

- Bildung von Erythrozyten im Knochenmark
- Aufbau von Myelinscheiden im Nervensystem

Klinik: Anämie bei Vitamin B12-Mangel

Verdauungstrakt

Durch peristaltische Wellen kommt es zum Transport des Speisebreies zum Magenausgang (*Pylorus*)

Der Pylorus lässt nur kleine Portionen des Speisebreies ins Duodenum übertreten

→ Gründliche Durchmischung mit den Verdauungssäften (*Galle & Bauchspeicheldrüse*)

Magen (Lagebeziehung)

Magen

Magen:

- Cardia
- Fundus
- Corpus
- Antrum
- Pylorus

Aorta Abdominalis

Durchblutung des Magendarmtrakts:

- **Truncus coeliacus**
- **Arteria mesenterica superior**
- **Arteria mesenterica inferior**

Durchblutung des Magens

Truncus coeliacus

- **Arteria hepatica communis**
- **Arteria gastrica sinistra**
- **Arteria splenica**

Durchblutung des Magens

Kleine Curvatur:

Arcade aus **Arteria gastrica sinistra** und
Arteria gastrica dextra

Aorta abdominalis → Truncus coeliacus
→ Arteria gastrica sinistra

Aorta abdominalis → Truncus coeliacus
→ Arteria hepatica communis →
Arteria gastrica dextra

Durchblutung des Magens

Große Curvatur:

Arcade aus **Arteria gastromentalis sinistra** und **Arteria gastromentalis dextra**

Aorta abdominalis → Truncus coeliacus
→ Arteria splenica (lienalis) → Arteria gastromentalis sinistra

Aorta abdominalis → Truncus coeliacus
→ Arteria gastroduodenalis → Arteria gastricaomentalis dextra

Durchblutung des Magens

Ligamentum hepatoduodenale:

Vena portae

Arteria hepatica propria

Ductus choledochus

(Aorta abdominalis → Truncus
coeliacus → Arteria hepatica communis
→ Arteria hepatica propria)

Gallensäure

Gallensäure: Fettverdauung durch Emulgierung von Lipiden

Gallenfarbstoffe: Abbauprodukte des Blutfarbstoffes **Hämoglobin** (Bilirubin, Biliverdin)

Galle wird ständig in der Leber produziert und in Gallenblase gespeichert und eingedickt

Entleert wird Gallenblase bei Bedarf:
Fette im Dünndarm führen zur Ausschüttung von ***Cholezystokinin***
→ Kontraktion der Gallenblase

Gallenblase

Gallenblase:

- Fundus
- Corpus
- Infundibulum
- Collum

Gallenwege

- Ductus hepaticus sinister
- Ductus hepaticus dexter
 - Ductus hepaticus communis
- Ductus cysticus
- Ductus choledochus

- Ductus choledochus + Ductus pancreaticus
 - Papilla duodeni major (Duodenum)

Gallenblase

Begrenzung **Calotsches Dreieck**

- Ductus cysticus
- Ductus hepaticus communis
- Leber

→ Arteria cystica

Gallenblase

Begrenzung **Calotsches Dreieck**

- Ductus cysticus
- Ductus hepaticus communis
- Leber

→ Arteria cystica

Gallenblase

Gallenblase

ERCP (endoskopisch retrograde
Cholangiopankreatikographie) bei
Gallengangssteinen

Cholecystektomie bei symptomatischen
Gallenblasensteinen

Gallenblase

ERCP (endoskopisch retrograde
Cholangiopankreatikographie) bei
Gallengangsteinen

Gallenblase

Ursachen:

Veränderung in der **Zusammensetzung** der Gallenflüssigkeit

Störungen des Galletransportes:

wasserunlösliche Substanzen wie Cholesterin oder Bilirubin fallen als Kristalle aus

Sludge:

eingedickte, zähflüssige Galle ohne Konkrement

Gallenblase

Diagnose: Ultraschall

Beurteilung von Gallenblase und
Gallenwegen

Gallensteine

Wichtigste Bestandteile:

- Cholesterin
- Pigment (=Bilirubin)
- Kalksalze

Pankreas

Pankreas:

- **Pankreaslipase:** spaltet Fettsäuren
- **Amylase / Maltase / Saccharase:** spaltet Polysacharide
- **Trypsin / Chymotrypsin / Erepsin:** Protein / Eiweißspaltung
- **Hydrogencarbonat** (steigert den pH-Wert)

Saft der Bauchspeicheldrüse (exokriner Anteil)

Die eiweißspaltenden Enzyme werden durch das Enzym **Enterokinase** aktiviert, welches im Darmsaft enthalten ist.

Pankreas

Pankreas:

- **Pankreaslipase:** spaltet Fettsäuren
- **Amylase / Maltase / Saccharase:** spaltet Polysacharide
- **Trypsin / Chymotrypsin / Erepsin:** Protein / Eiweißspaltung
- **Hydrogencarbonat** (steigert den pH-Wert)

Saft der Bauchspeicheldrüse (exokriner Anteil)

Produktion:

Reflektorisch kommt es über die Mundschleimhaut zur Ausschüttung von **Sekretin** (wird in Darmwand produziert)

Pankreas

Anteile:

- Caput
- Corpus
- Cauda
- Processus uncinatus

Pankreas

Ductus pancreaticus mündet zusammen mit Ductus choledochus in Papilla duodeni major

Akzessorischer Ductus pankreaticus kann in Papilla duodeni minor münden

Pankreas

Endokrine Pankreasfunktion:

- Glukagon
- Insulin

- → Regulierung des Blutzuckerspiegels

Klinik: Diabetes mellitus bei Pankreasinsuffizienz

Sekretionsarten

Exokrine Sekretion:

Sekret wird an innere oder äußere Oberfläche abgegeben
(z.B. Verdauungsenzyme)

Endokrine Sekretion:

Sekret wird über innere Sekretion an Blutkreislauf abgegeben
(z.B. Hormone)

Pankreas

Arteria pankreatoduodenalis superior (anterior / posterior)
→ aus Arteria gastroduodenalis

Arteria cauda pankreatis
→ aus Arteria lienalis

Pankreas

Pankreaskopftumore:

→ OP nach Whipple

Pankreas

Pankreasschwanztumore:

→ OP: Pankreaslinksresektion

Leber

Lobus hepatis dexter

Lobus hepatis sinister

→ Getrennt durch Lig. Falciforma
(Lig. Teres hepatis)

Leber

Lobus hepatis dexter

Lobus hepatis sinister

Lobus caudatus

Lobus quadratus

→ Getrennt durch Lig. Falciforma
(Lig. Teres hepatis) sowie Vena
cava inferior und Gallenblase

Leber

Galleproduktion:

500 ml pro Tag (Emulgieren von Fetten)

Abbau von Erythrozyten:

Der Gallenfarbstoff **Bilirubin** entsteht aus Hämoglobin und wird über Galle in Darm ausgeschieden

Stoffwechselfunktion:

Bildung von körpereigenem Eiweiß aus Aminosäuren (Albumin)

Glykogenbildung und Glykolyse, Glukoseneubildung aus Fettsäuren

Abbau und Umbau der Fettsäuren

Leber

Stoffwechselfunktion:

Bildung von körpereigenem Eiweiß
aus Aminosäuren (Albumin)

Glykogenbildung und Glykolyse,
Glukoseneubildung aus Fettsäuren

Abbau und Umbau der Fettsäuren

Klinik: **Aszites** bei Leberfunktionsstörung

Klinik: **Leberfasten**

Leber

Entgiftung:

Schädliche Stoffe werden an Gluconsäure gebunden und inaktiviert

Wärmeproduktion:

bedingt durch hohe SW-Rate

Speicherfunktion:

Bis 20% der Gesamtblutmenge,
Eisenspeicher

Blutgerinnung:

Bildung von Fibrinogen
Speicherung von Vitamin K

Leber

Lebersegmenteinteilung nach
Gefäßversorgung

Leberresektionen:

Segment 2/3 Resektion

Hemihepatektomie li.: 1/2/3/4

Hemihepatektomie re.: 5/6/7/8

Atypische Leberresektion

Dünndarm

Gesamtlänge: 5-8m

- Duodenum (Zwölffingerdarm)
- Jejunum (Leerdarm)
- Ileum (Krummdarm)

Verdauungssäfte:

- Pankreassaft
- Dünndarmsaft

Aufnahme (**Resorption**) von Nährstoffen findet im Dünndarm statt

Dünndarmsaft

Produktion: in den Drüsen der Darmschleimhaut

Zusammensetzung des Darmsaftes:

- Kohlenhydratspaltende Enzyme: Maltase, Saccharase, Laktase
- Eiweißspaltende Enzyme: Peptidase
- Fettspaltende Enzyme: Lipase

Die Enzyme des Darmsaftes spalten Nährstoffe bis zu den kleinsten resorbierbaren Bestandteilen

Klinik: Laktoseintoleranz

Dünndarm

Aufbau

- Innen: Ringmuskulatur
- Außen: Längsmuskulatur

Innenauskleidung:

- Schleimhaut Falten und Zotten
→ Oberflächenvergrößerung

(Verzögerung der Passagezeit)

→ Bessere Resorption von Nährstoffen

Zotten: Resorption der Nahrung

Drüsen: Erzeugung des Darmsaftes

Lymphfollikel: Immunabwehr

Dünndarm

Zotten:

Geflecht aus Venen, Arterien, Nerven

Die aus dem Magen übergetretene Nahrung enthält große Mengen an **Säure**

Im Duodenum wird HCL durch

- **alkalische** Sekrete der Dünndarmschleimhaut
- **alkalischen** Pankreas- und Gallensaft neutralisiert.

Aorta Abdominalis

- **Truncus coeliacus**
- **Arteria mesenterica superior**
- **Arteria mesenterica inferior**

Dünndarmdurchblutung

Arteria mesenterica superior

- Arteria colica media
- Arteria colica dextra
- Arteria ileocolica
- Arteriae jejunales
- Arteriae ileales

Arteria pancreaticoduodenales inferior (anterior / superior)

→ Anastomose mit Arteria pancreaticoduodenalis superior

Dickdarm

Abschnitte:

- **Coecum**
 - **Appendix vermiformis**
- **Colon ascendens**
- **Colon transversum**
- **Colon descendens**
- **Colon sigmoidum**
- **Rectum**
- **Canalis analis**

Dickdarm

Merkmale

- Tenia coli
- Haustra coli
- Appendices epiploicae

Dickdarm

Nicht resorbierbaren Substanzen werden durch Peristaltik von den Dünndarm in den Dickdarm transportiert.

Aufgabe:

Wasserrückresorption (bis 8 L/Tag)

Eindickung nicht mehr resorbierbarer Nahrungsreste

Zersetzung der Nahrungsreste durch Bakterien im Dickdarm

Dickdarm

Ausscheidung von

- Unverdaute Nahrungsmittel
- Reste von Verdauungssäften
- Bakterien
- Gallenfarbstoff
- Abgestoßene Zellen

Aorta Abdominalis

- **Truncus coeliacus**
- **Arteria mesenterica superior**
- **Arteria mesenterica inferior**

Dickdarmdurchblutung

Arteria mesenterica inferior

- Arteria colica sinistra
 - Ramus ascendens
 - Ramus descendens
- Arteria sigmoidales
- Arteria rectalis superior

Riolansche Anastomose:

Verbindung: Ramus ascendens der Arteria coli sinistra mit Arteria coli media

Dickdarm

Coloskopie bis ins terminale Ileum möglich

Appendix

Offene Appendektomie: Wechselschnitt

Laparoskopische Appendektomie

Venöser Abfluss des Magendarmtrakts

Vena mesenterica inferior

→ Vena splenica (lienalis)

→ Vena mesenterica superior

→ **Vena portae**

→ Leber

→ **Vena cava inferior**

Mastdarm

Defäkation:

Stuhl im Mastdarm (Ampulla recti)

→ Dehnung (Gefühl des Stuhldranges)

(Defäkationszentrum: im Sakralrückenmark)

- Zusammenziehen der Enddarmmuskulatur
- Erschlaffung der Sphinktermuskulatur
- Bauchpresse-→ Stuhlentleerung

Willkürliche Kontrolle durch Zentrum im Großhirn (Reflex wird in Kindheit erlernt)

Beispielfrage

Thema Magen:

- **Abschnitte**
- **Funktion**
- **Durchblutung** (Beschreibung der Gefäße bis zur Aorta)