

**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 gastroomentalis sinistra** und **Arteria gastroomentalis dextra**

Aorta abdominalis → Truncus coeliacus  
→ Arteria splenica (lienalis) → Arteria gastroomentalis 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  
**Gallengangssteinen**

# 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 Galleensaft 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)