

HMED1101– Fordøyelse, mage, tarm, lever



Silje W. Syversen, MD PhD
Førsteamanuensis Universitetet i Oslo
Overlege og seniorforsker Diakonhjemmet sykehus, revmatologi

Forelesning 4 – Fordøyelse, mage, tarm, lever

Mål for forelesningen

- Lære om fordøyelsessystemet

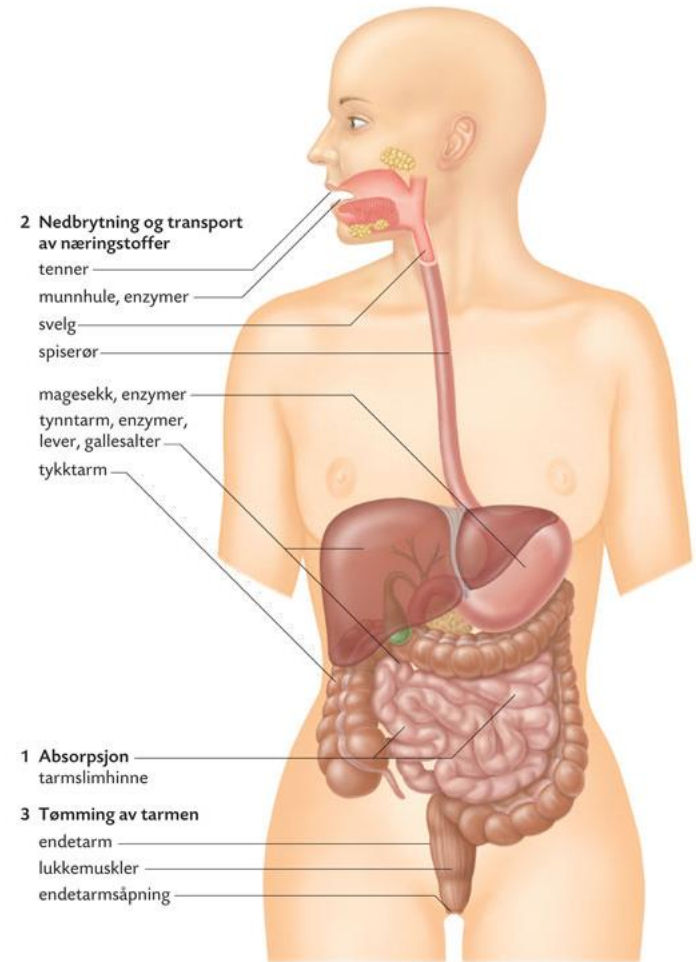
Disposisjon

- Anatomi og fysiologi: fordøyelsessystemet
- Diagnostikk:
- Sykdom: fordøyelseskanalen, lever

Fordøyelsessystemet

Hovedoppgave

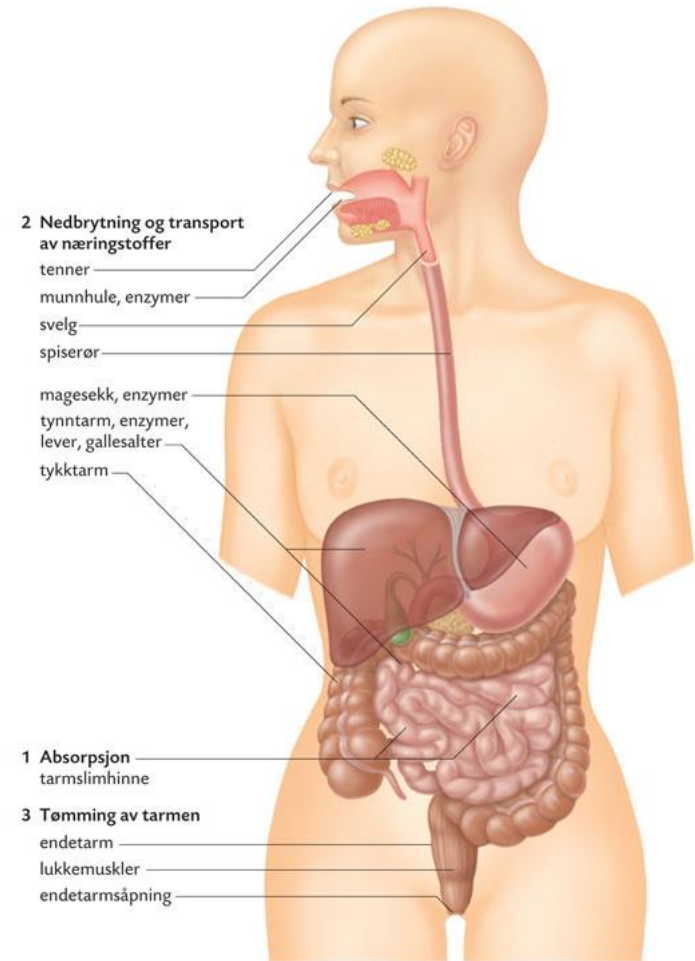
- Absorbere matens næringsstoffer i tarmen slik at de kan transporteres til kroppens ulike celler
- Næringsstoffene (karbohydrater, proteiner og fett) må brytes ned til mindre og enklere molekyler før de kan absorberes
- Nedbrytningen foregår bl.a. ved hjelp av fordøyelsesenzymer




© Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med forfatteren

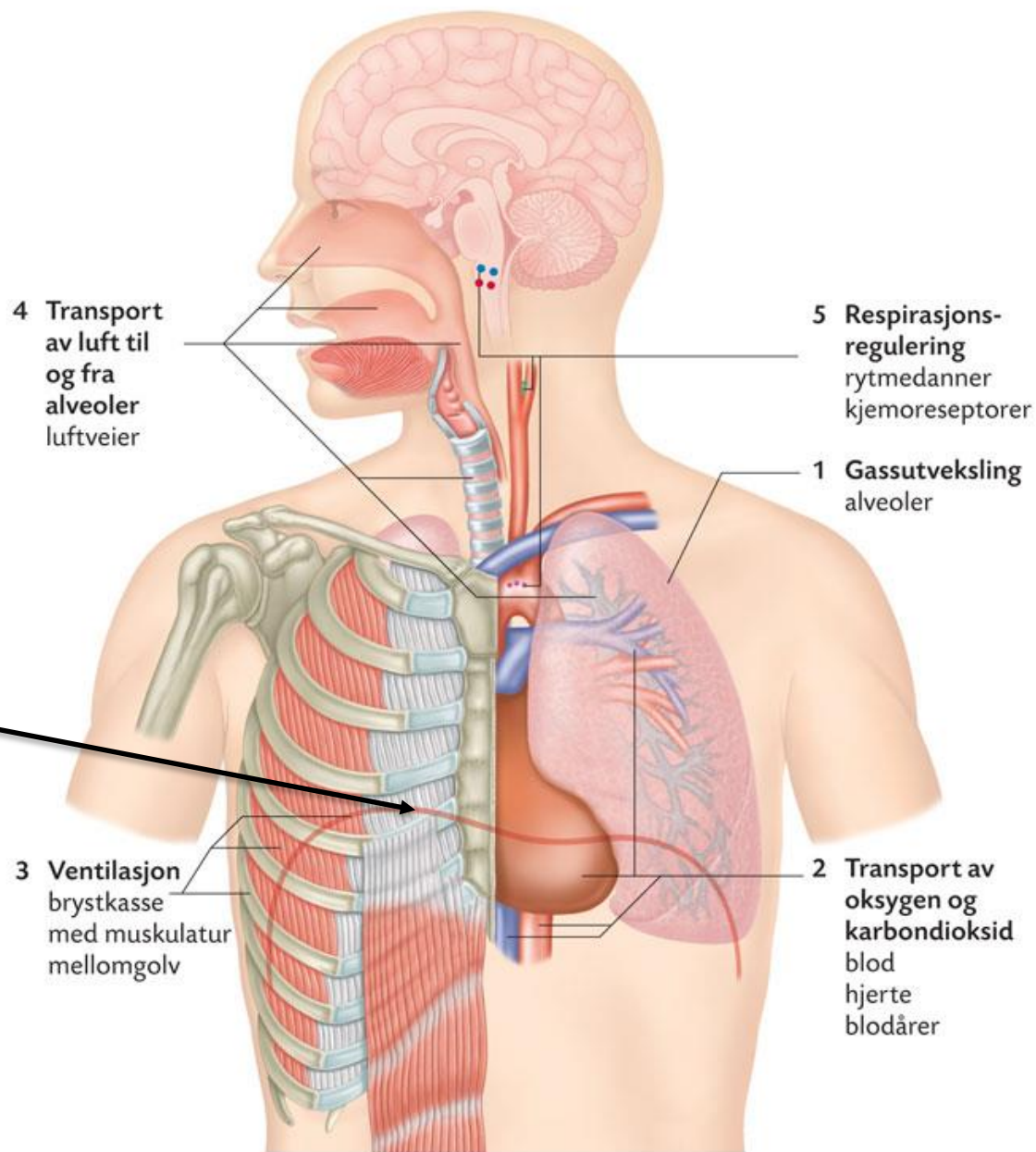
Fordøyelsessystemet

- Fordøyelseskanalen er ca 9 meter
 - Munnen
 - Svelget (pharynx)
 - Spiserør (øsofagus)
 - Magesekk (ventrikkel)
 - Tynntarm (duodenum, jejunum, ileum)
 - Tykktarm (coecum, appendix, colon, rectum)
 - Endetarmsåpningen (anus)
- Lever
- Bukspyttkjertel (pankreas)



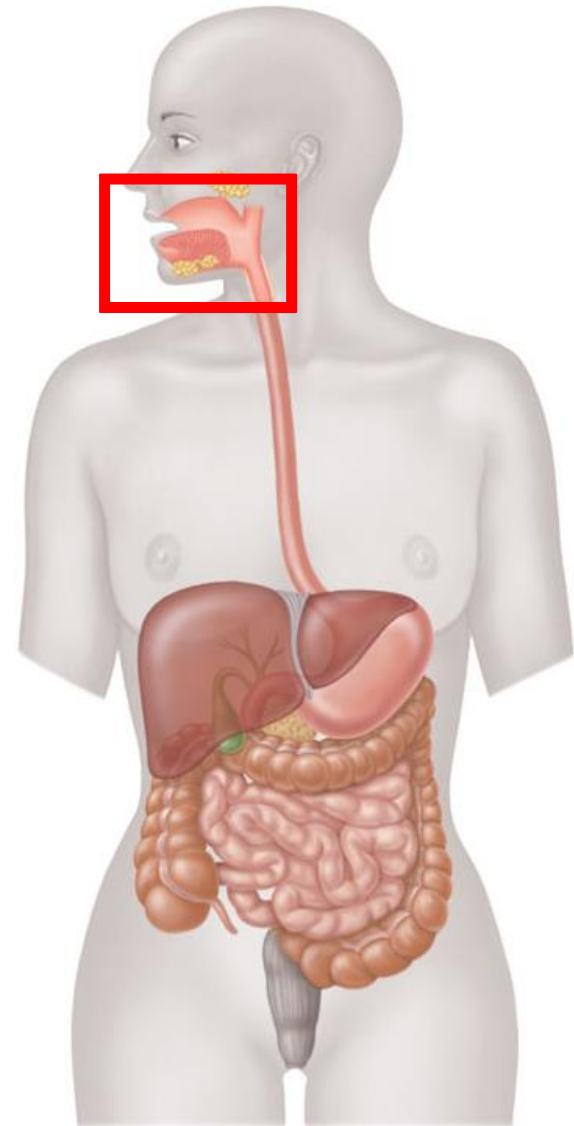
 Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med forfatterne

DIAFRAGMA «mellomgulvet»



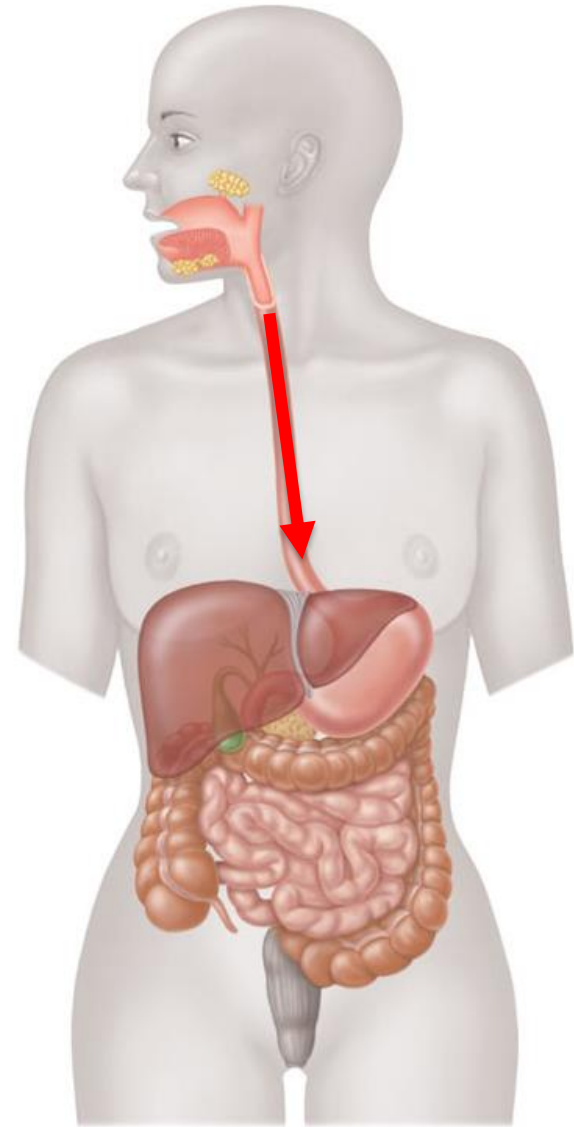
Fordøyelsessystemet

- Fordøyelseskanalen er ca 9 meter
 - Munnen
 - Svelget (pharynx)
 - Spiserør (øsofagus)
 - Magesekk (ventrikkel)
 - Tynntarm (duodenum, jejunum, ileum)
 - Tykktarm (coecum, appendix, colon, rectum)
 - Endetarmsåpningen (anus)
- Lever
- Bukspyttkjertel (pankreas)



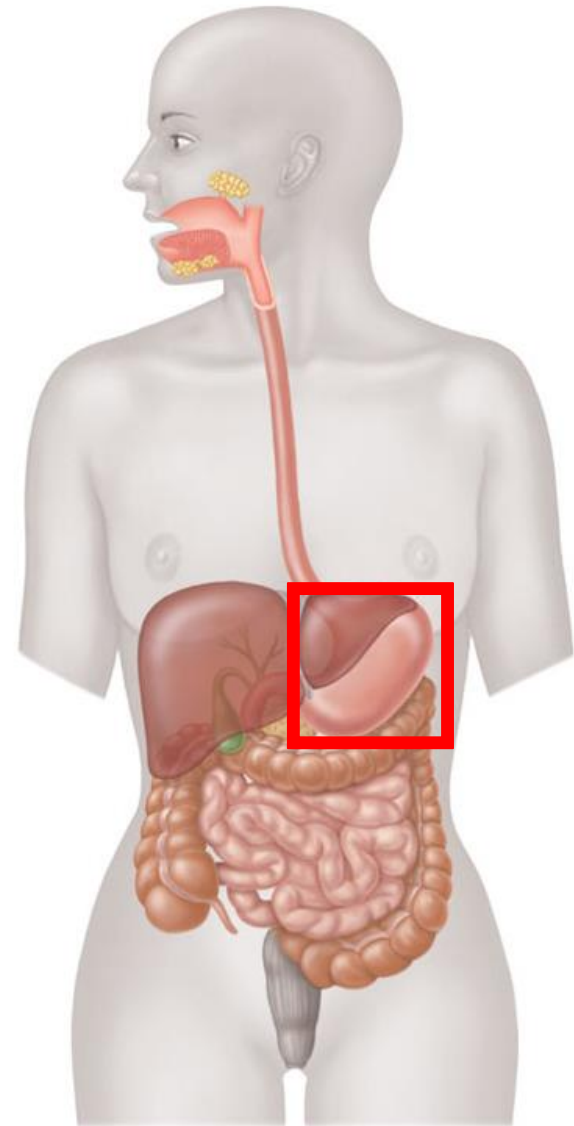
Fordøyelsessystemet

- Fordøyelseskanalen er ca 9 meter
 - Munnen
 - Svelget (pharynx)
 - Spiserør (øsofagus)
 - Magesekk (ventrikkel)
 - Tynntarm (duodenum, jejunum, ileum)
 - Tykktarm (coecum, appendix, colon, rectum)
 - Endetarmsåpningen (anus)
- Lever
- Bukspyttkjertel (pankreas)



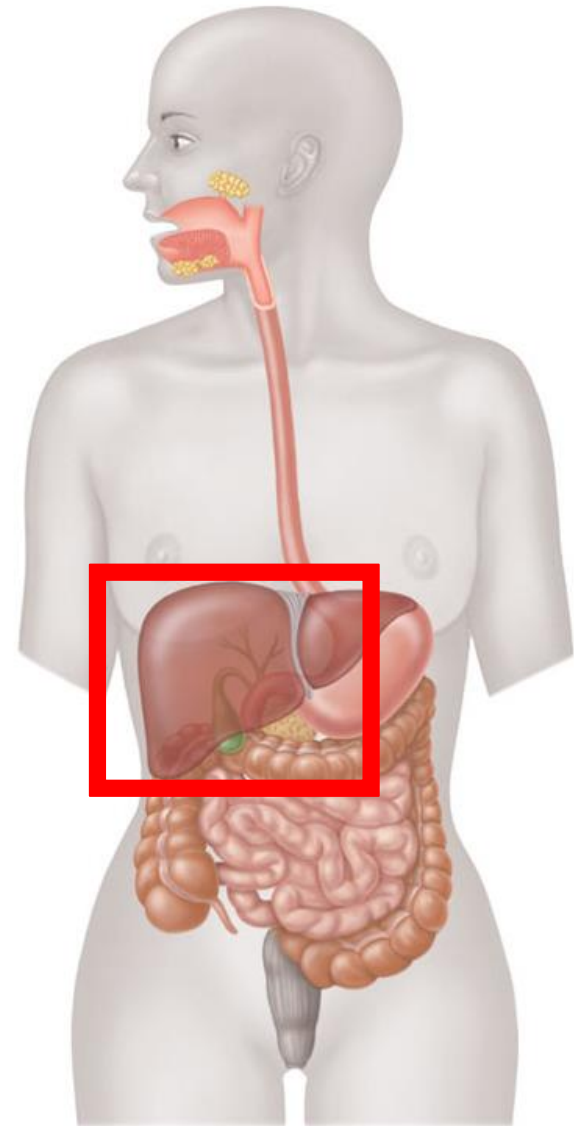
Fordøyelsessystemet

- Fordøyelseskanalen er ca 9 meter
 - Munnen
 - Svelget (pharynx)
 - Spiserør (øsofagus)
 - Magesekk (ventrikkel)
 - Tynntarm (duodenum, jejunum, ileum)
 - Tykktarm (coecum, appendix, colon, rectum)
 - Endetarmsåpningen (anus)
- Lever
- Bukspyttkjertel (pankreas)



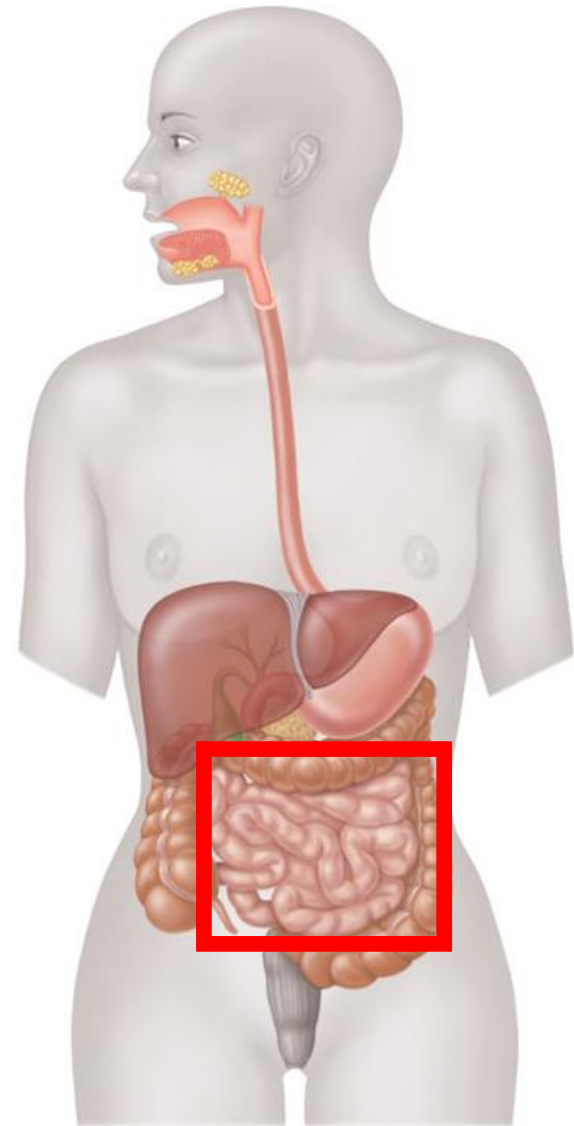
Fordøyelsessystemet

- Fordøyelseskanalen er ca 9 meter
 - Munnen
 - Svelget (pharynx)
 - Spiserør (øsofagus)
 - Magesekk (ventrikkel)
 - Tynntarm (duodenum, jejunum, ileum)
 - Tykktarm (coecum, appendix, colon, rectum)
 - Endetarmsåpningen (anus)
- Lever
- Bukspyttkjertel (pankreas)



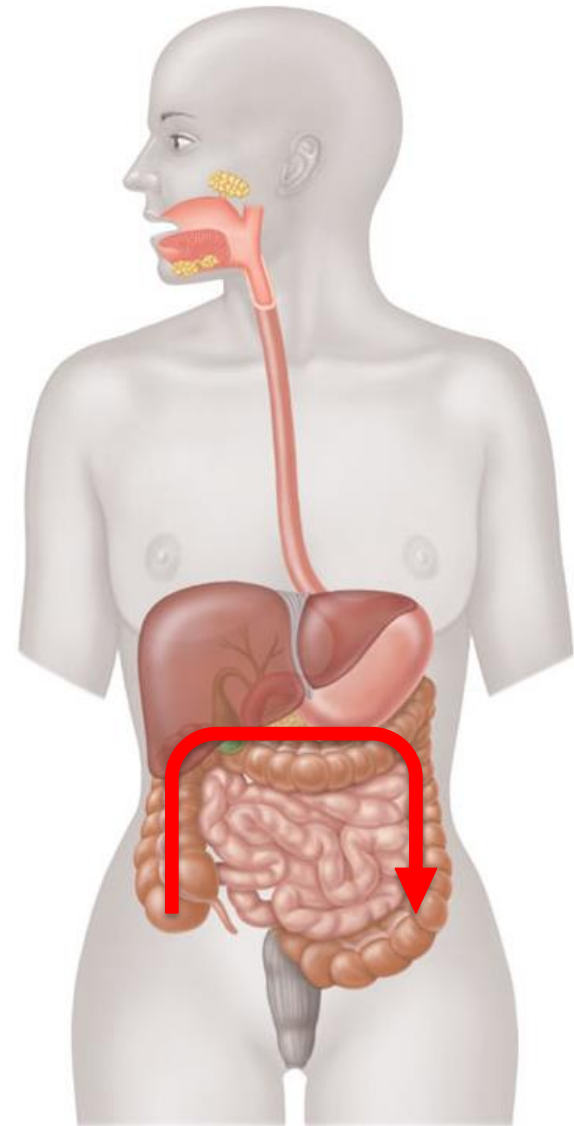
Fordøyelsessystemet

- Fordøyelseskanalen er ca 9 meter
 - Munnen
 - Svelget (pharynx)
 - Spiserør (øsofagus)
 - Magesekk (ventrikkel)
 - Tynntarm (duodenum, jejunum, ileum)
 - Tykktarm (coecum, appendix, colon, rectum)
 - Endetarmsåpningen (anus)
- Lever
- Bukspyttkjertel (pankreas)



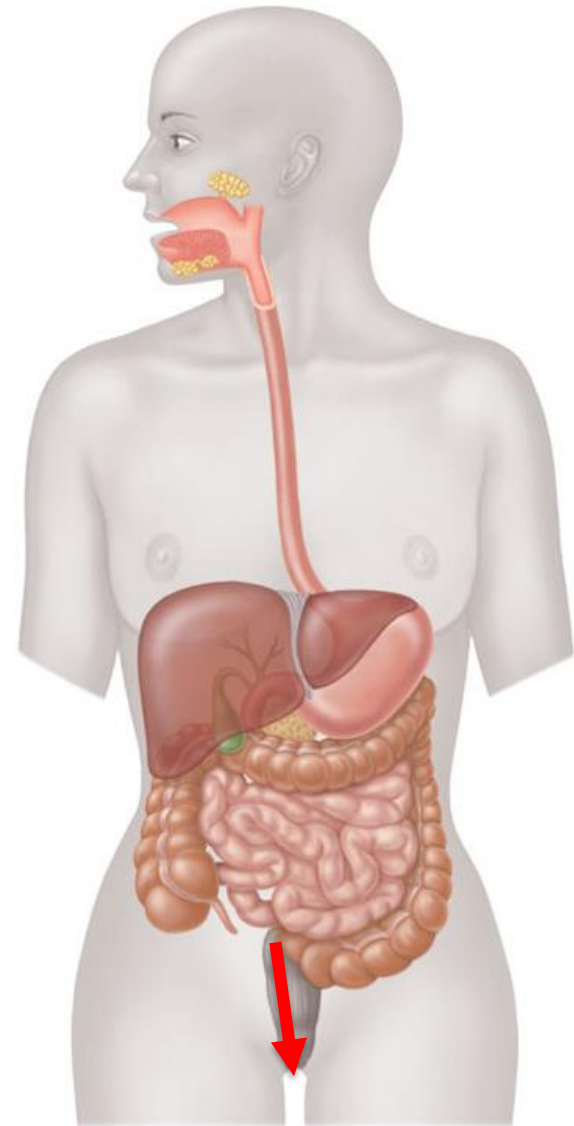
Fordøyelsessystemet

- Fordøyelseskanalen er ca 9 meter
 - Munnen
 - Svelget (pharynx)
 - Spiserør (øsofagus)
 - Magesekk (ventrikkel)
 - Tynntarm (duodenum, jejunum, ileum)
 - Tykktarm (coecum, appendix, colon, rectum)
 - Endetarmsåpningen (anus)
- Lever
- Bukspyttkjertel (pankreas)



Fordøyelsessystemet

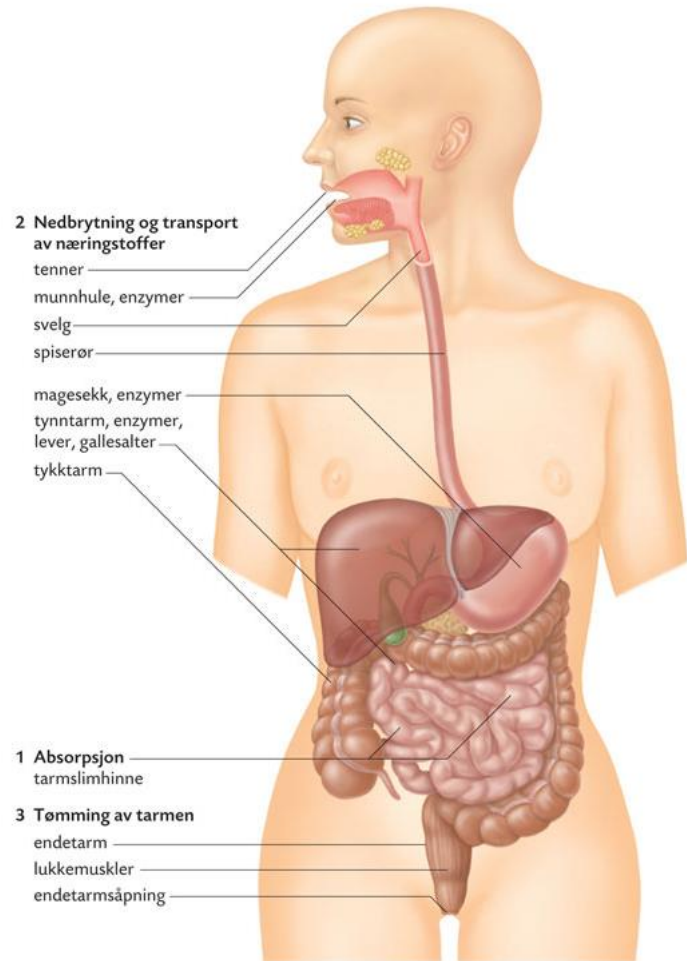
- Fordøyelseskanalen er ca 9 meter
 - Munnen
 - Svelget (pharynx)
 - Spiserør (øsofagus)
 - Magesekk (ventrikkel)
 - Tynntarm (duodenum, jejunum, ileum)
 - Tykktarm (coecum, appendix, colon, rectum)
 - Endetarmsåpningen (anus)
- Lever
- Bukspyttkjertel (pankreas)



Fordøyelsessystemet

Grunnleggende funksjoner

1. Spalting av maten
 - Nedbryting av store partikler og molekyler ved hjelp av enzymer
2. Motilitet (bevegelse)
 - Glatt muskulatur (utenom munn, øvre øsofagus, eksterne anale sfinkter)
 - Transporterer og blander maten
3. Sekresjon av fordøyelsessekreter
 - Produseres av eksokrine kjertler
 - Utskilles på nervøst eller hormonelt signal
4. Absorpsjon av næringsstoffer
 - Hovedsakelig tynntarm
5. Væskebalanse
 - Hovedsakelig tykktarm

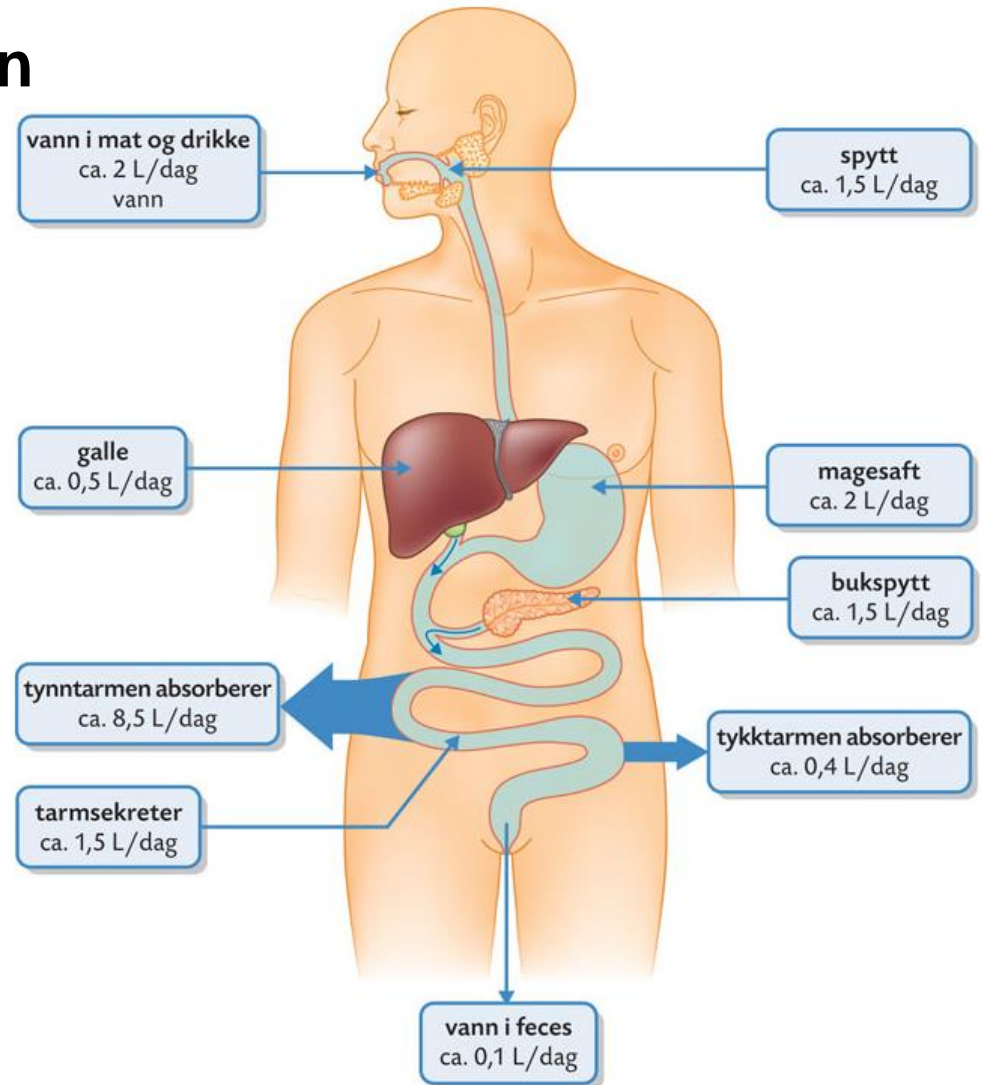


🌲 Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med forfatterne

Fordøyelsessystemet

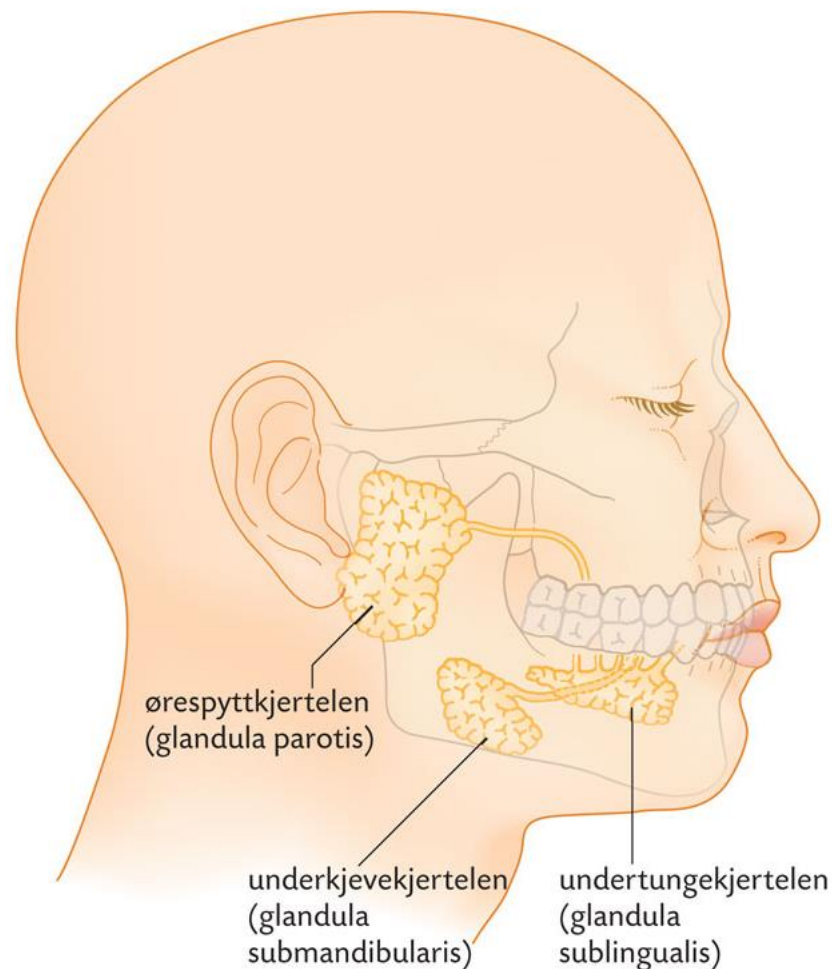
Væske i fordøyelseskanalen

- Væskeinntak
- Spyttproduksjon
- Væskeopptak
- Utskillelse
- (Nyrene skiller ut væske)



Munnen og spyttkjertlene

- Tygging
 - Knuse og dele opp maten
 - Stimulere smaksløkene
 - Blande med saliva (spytt)
- Saliva (spytt)
 - Tre spyttkjertler
 - Ca 1,5 L per dag
 - 99% vann, ellers elektrolytter og proteiner/enzymer:
 - Amylase: spalter karbohydrater
 - Mucin: smører og fukter
 - Lysosymer: dreper bakterier
 - Syrenøytraliserende

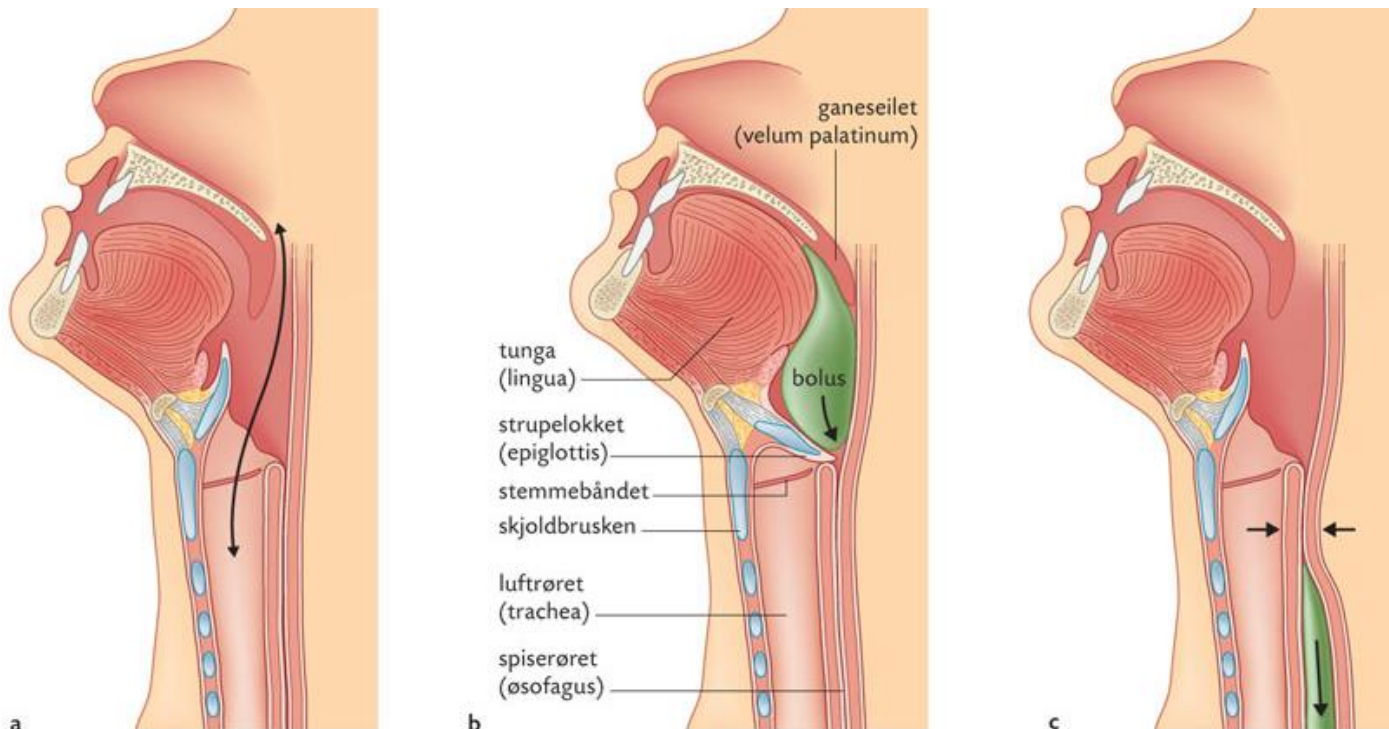


 Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med fc

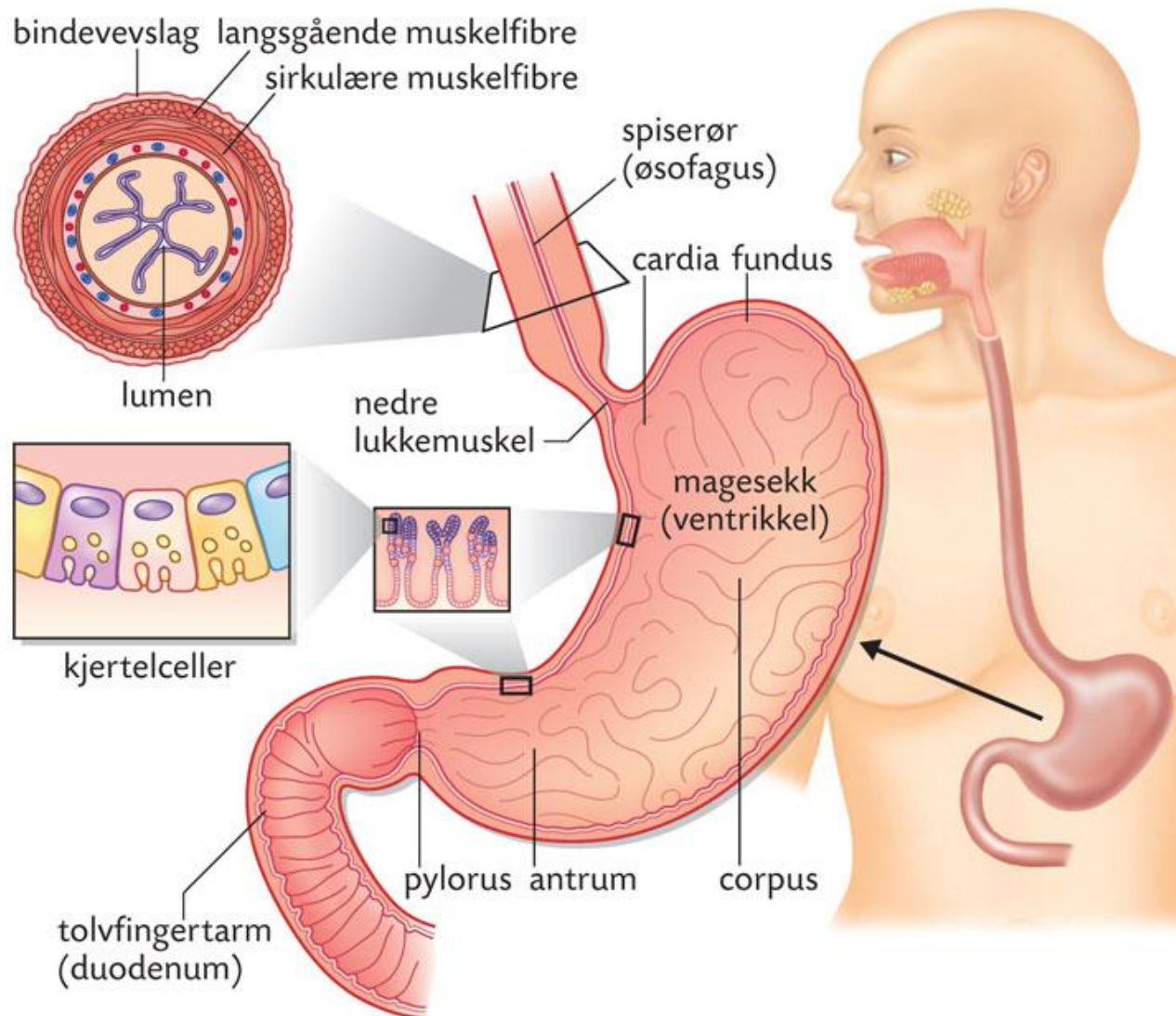
Svelg (farynx) og spiserør (øsofagus)

Svelgrefleksen er sammensatt

- Starter med en matsamling (bolus). Trykkreseptor utløser svelgrefleks
- Tungen hindrer mat fra å gå tilbake
- Drøvelen heves og stenger nesegangen. Strupelokket dekker over luftrøret
- Svelgmusklene kontraherer
- Svelgsenteret starter peristaltisk bølge som presser maten nedover
- Lukkemuskelen til magesekken åpnes som del av peristaltiske bølgen



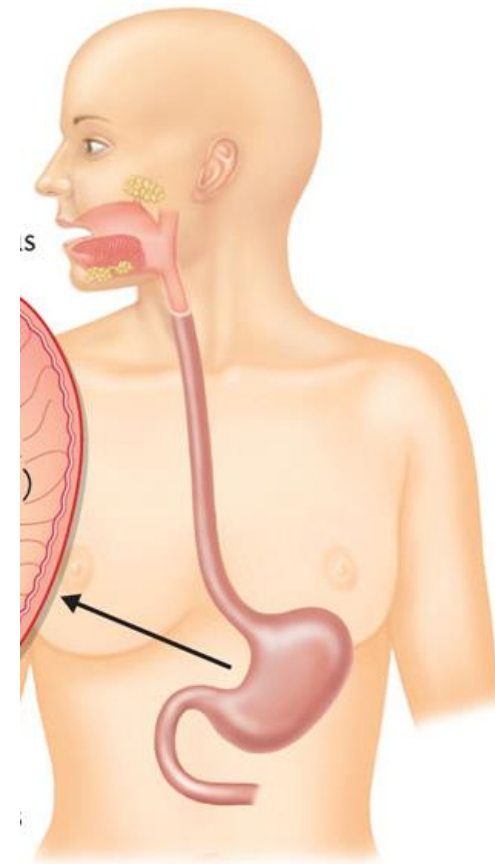
Magesekken (ventrikkelen)



Magesekken (ventrikkelen)

Funksjon

1. Lagring av mat
2. Utskiller saltsyre (dreper bakterier)
 - Parietalceller
 - Mucinproduserende celler danner mucin som beskytter
3. Utskiller fordøyelsesenzymmer (nedbryting)
 - Hovedceller (pepsinogen -> pepsin, som spalter proteiner)
4. Muskelkontraksjoner
 - Blande mat/væske
 - Gradvis presse ventrikkelinhold gjennom pylorusmuskelen til tarmen



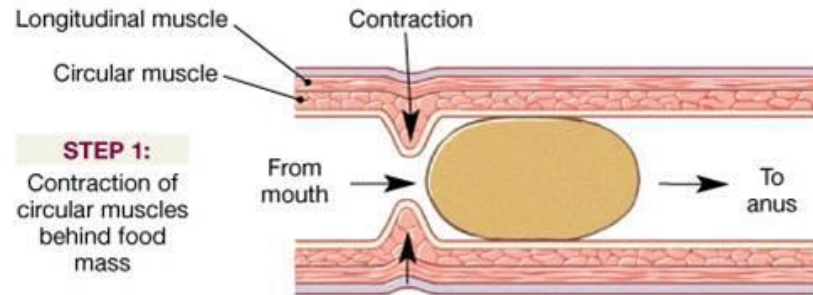
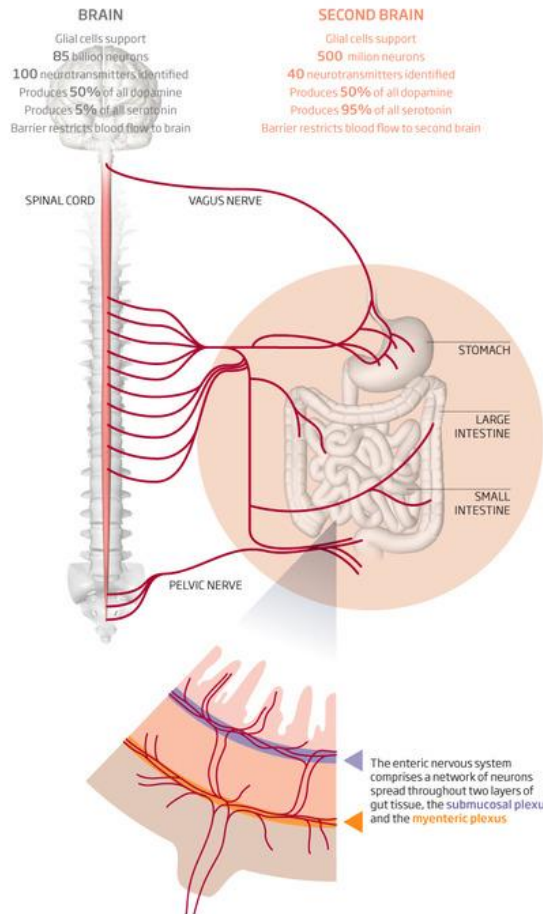
Kendall © Deborah Maizels i faglig samarbeid med

Peristaltikk og det enteriske nervesystemet

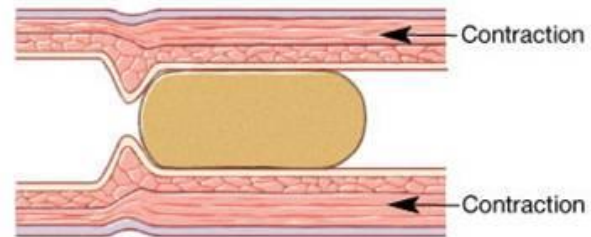
Two brains in one body

©NewScientist

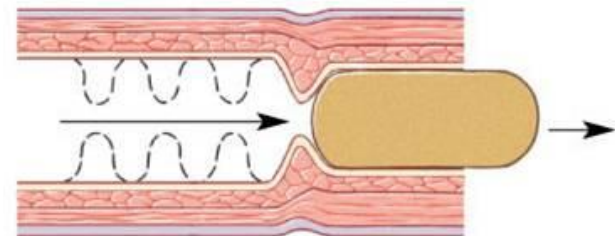
The enteric nervous system in the gut, or "second brain", shares many features with the brain in your head. It can act autonomously and even influences behaviour by sending messages up the vagus nerve to the brain.



STEP 2:
Contraction of longitudinal muscles ahead of food mass

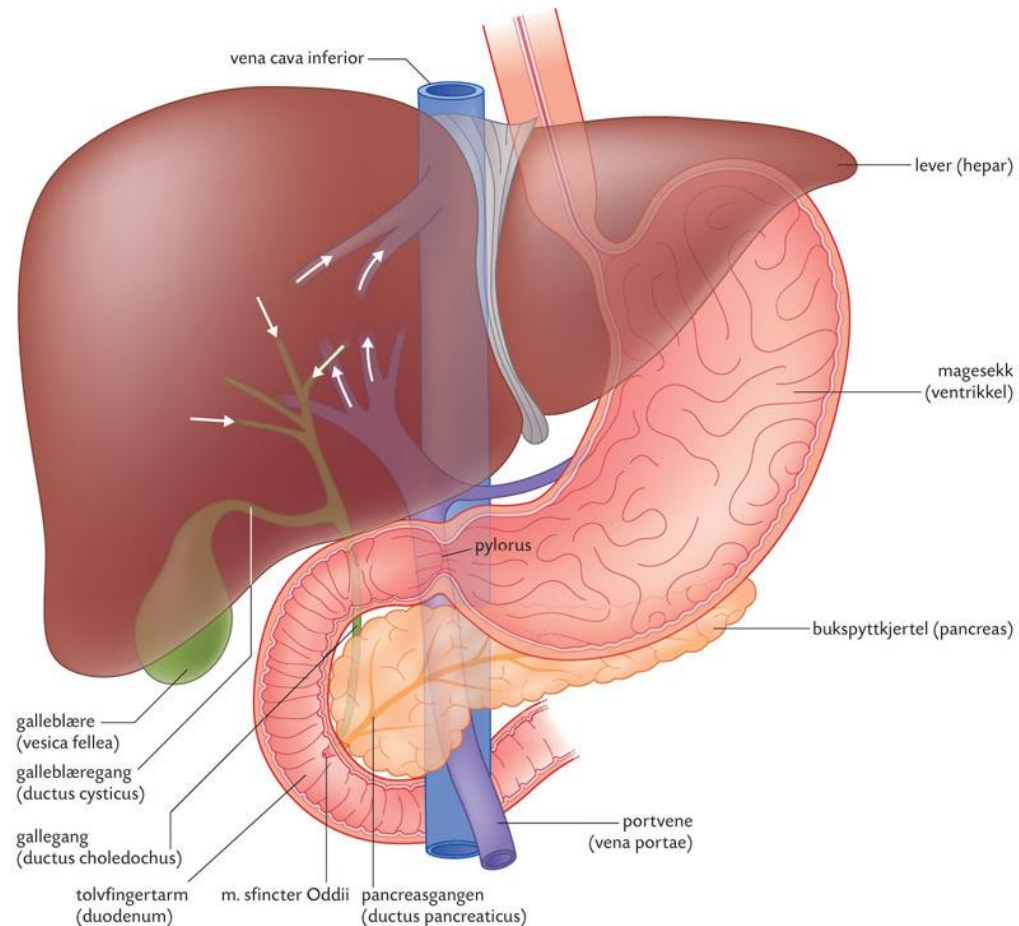


STEP 3:
Contraction of circular muscle layer forces food mass forward



Tolvfingertarmen (duodenum)

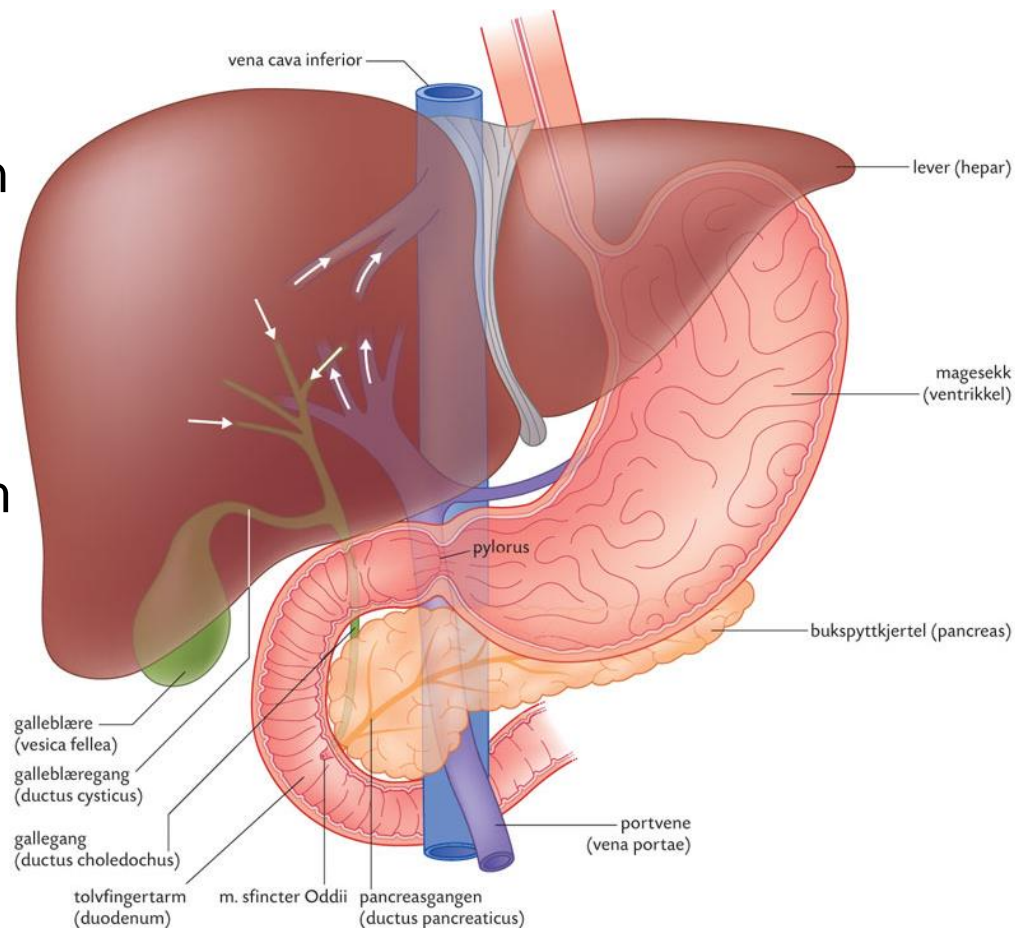
- Ca 30 cm lang (dvs. «12 fingerbredder»)
- Nøytralisering av mageinnhold med bikarbonat
- Skilles ut
 - Gallesalter fra galleblæren
 - Enzymer fra bukspyttkjertelen (pancreas)



🌲 Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med f

Leveren og galleblæren

- Gallesalter produseres i leveren og lagres og oppkonsentreres i galleblæren
- **Galleblæren** tømmer innhold når det kommer fett i duodenum
- Gjenbruk via enterohepatisk kretsløp
- **Leveren** lagrer stoffer (inkl. fett), produserer proteiner, bryter ned stoffer (gift, medisiner osv.) m.m.

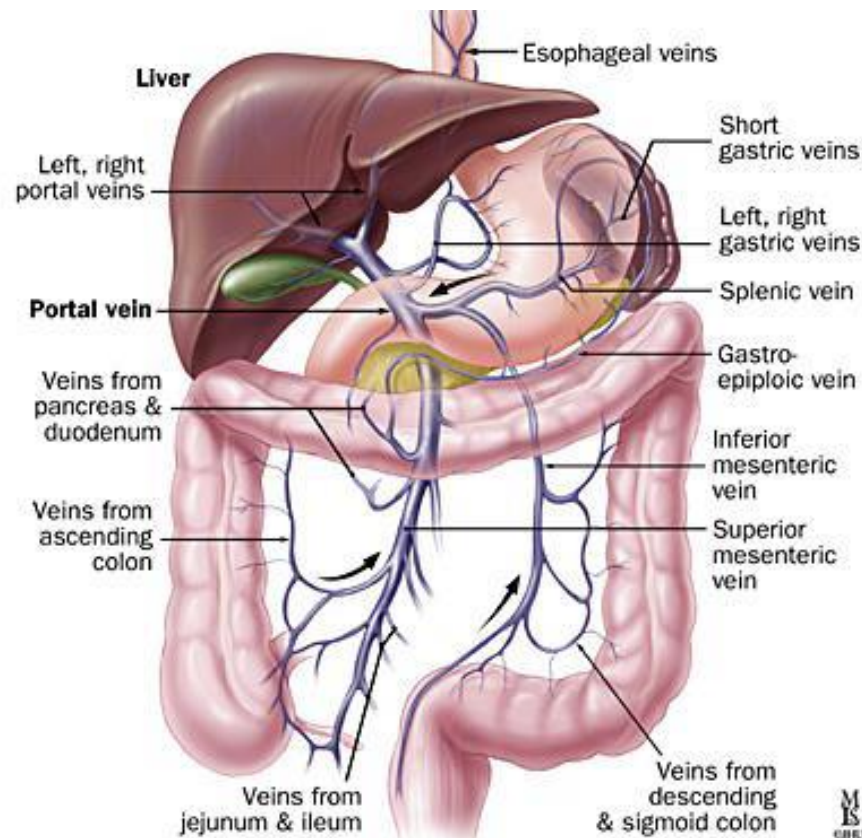


Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med f

Leveren og galleblæren

Portvenesystemet

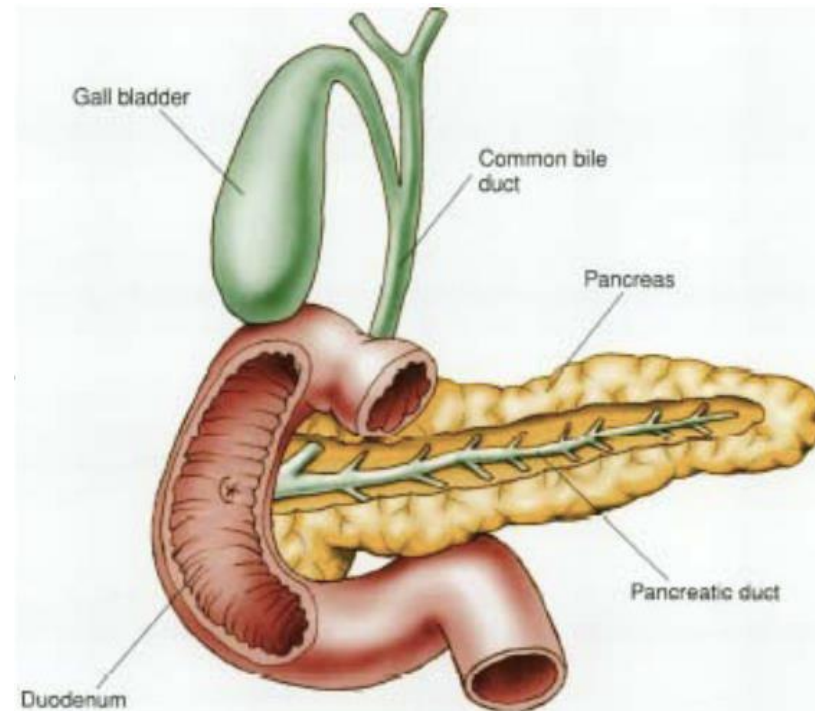
- Blod fra tarmene som er rikt på næringsstoffer går via portvenen til leveren
- Leveren regulerer blodets innhold før det sendes ut i den systemiske sirkulasjonen igjen



Bukspyttkjertelen (pancreas)

Hovedfunksjoner

- Eksokrin: skilles ut i tynntarm
 - Fordøyelsesenymer
 - Lipase: spalter fett
 - Amylase: spalter karbohydrater
 - Proteinase: spalter proteiner
 - Bikarbonat
- Endokrin: skilles ut i blodet
 - Insulin
 - Andre hormoner som regulerer blodsukker



Tynntarmen

Ca 4-6 m lang, består av

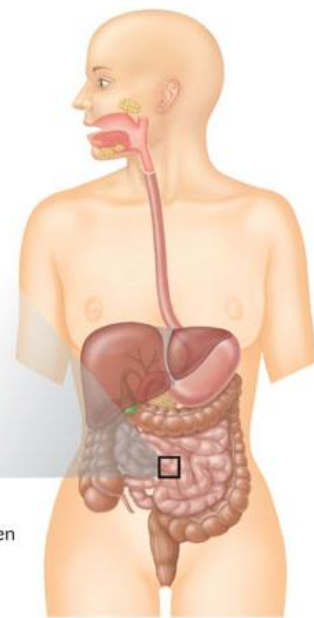
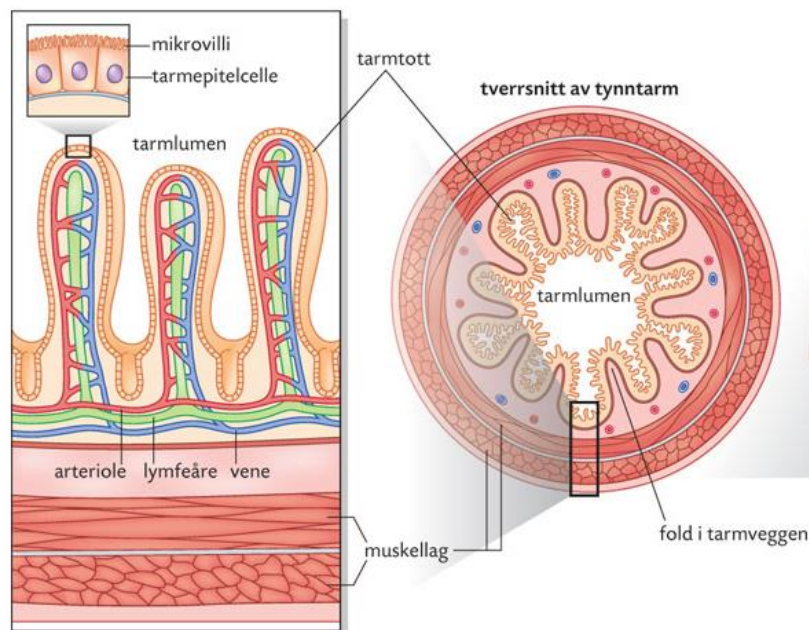
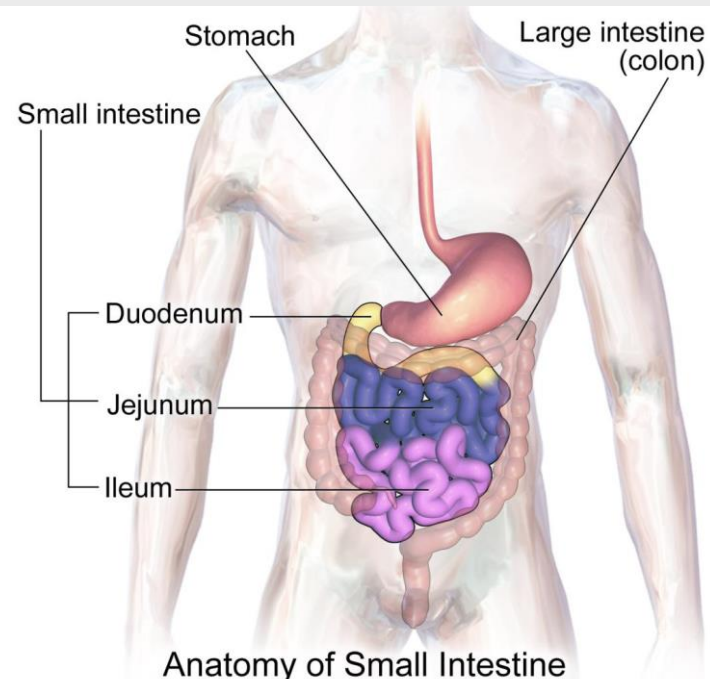
- Duodenum (tolvfigertarmen); omtalt
- Jejunum
- Ileum

Tynntarmen har en stor overflate pga:

- Tverrfoldinger
- Tarmtotter
- Microvilli på celleoverflaten

Funksjoner:

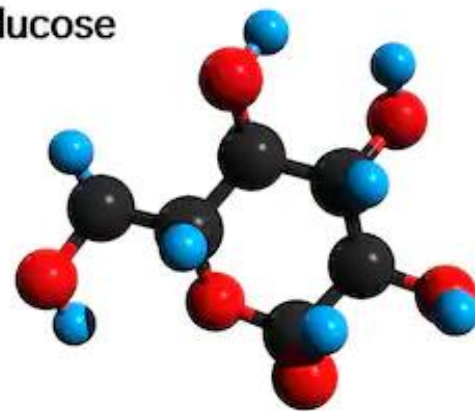
- Blande innhold
- Transportere (peristaltikk)
 - Enteriske nervesystemet
- Absorbere næringsstoffer og væske



Næringsstoffer

- Karbohydrater
 - Glukose
- Proteiner
- Fett
- Vitaminer
- Sporstoffer
- Elektrolytter (eks natrium og kalium)
- Vann

Glucose



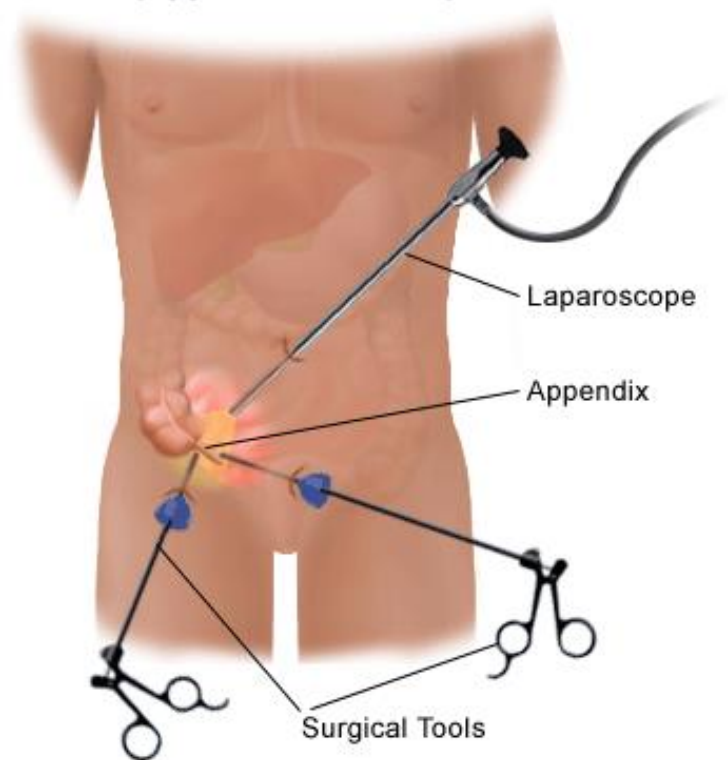
shutterstock.com • 1079206382



Kasuistikk #5 – Blindtarmbetennelse (appendicitt)



Laparoscopic Appendectomy
(Appendix Removal)



Tykkarmen (colon)

Ca 1,5 m lang, består av

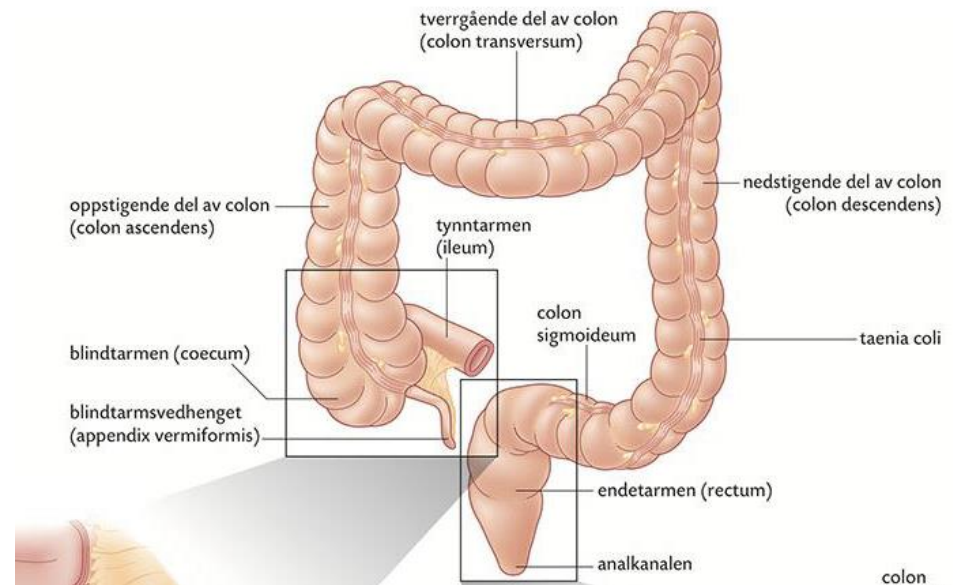
- Cøkum
- Appendix («blindtarmen»)
- Colon (ascendens, transversum, descendens)
- Sigmoidium
- Rektum

Tykkarmen har stor bakterieflora

- Syntetiserer vitaminer
- Fordøyer glukose
- Produserer gasser

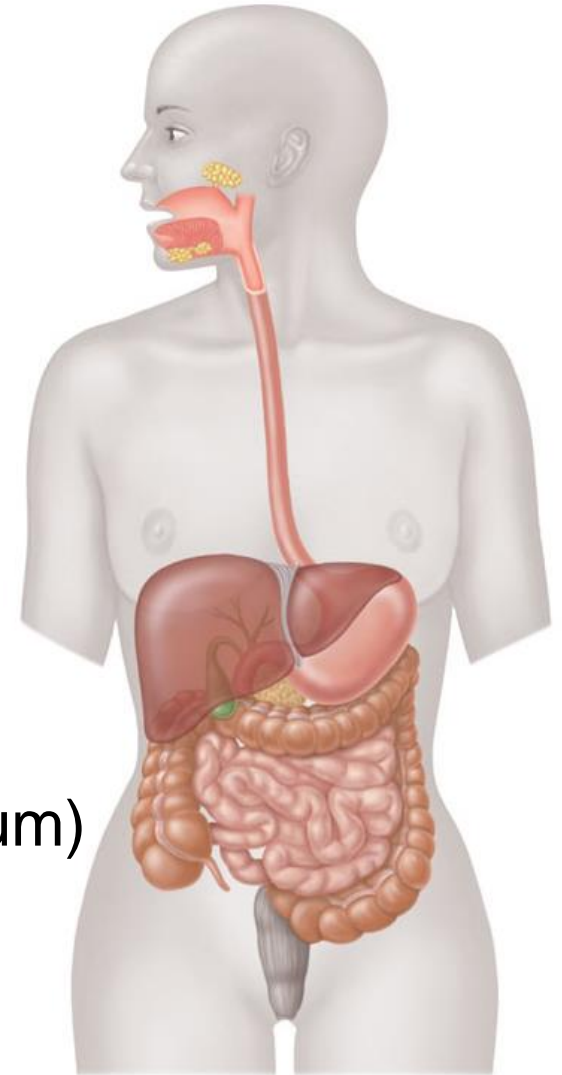
Funksjoner:


- Absorbere vann og salter
- Transportere
- Økt trykk mot endetarmen gir trang til å tømme tarmen



FORDØYELSESSYSTEMET - OPPSUMMERING

- Munnen
- Svelget (pharynx)
- Spiserør (øsofagus)
- Magesekk (ventrikkel)
- Tynntarm (duodenum, jejunum, ileum)
- Lever, bukspyttkjertel (pankreas)
- Tykktarm (coecum, appendix, colon, rectum)
- Endetarmsåpningen (anus)

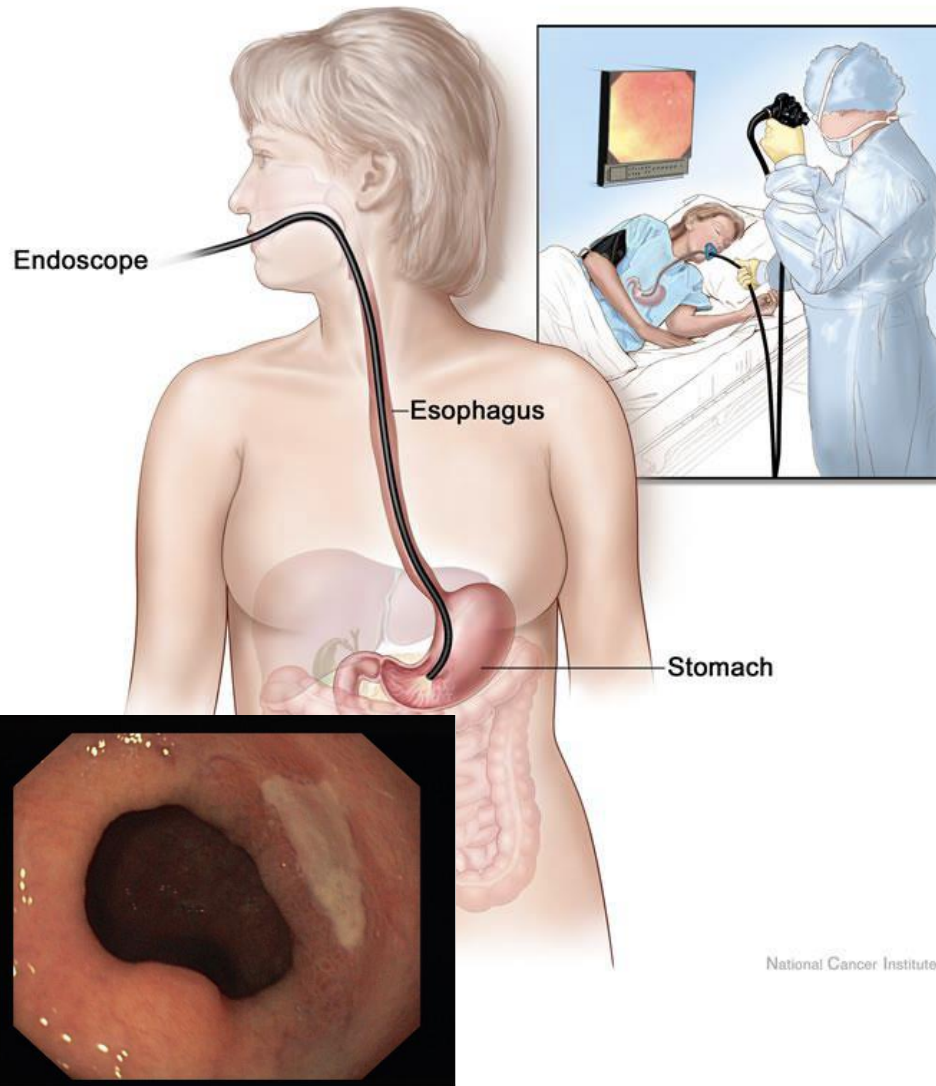


 Gyldendal © Deborah Maizels i faglig samarbeid med fc

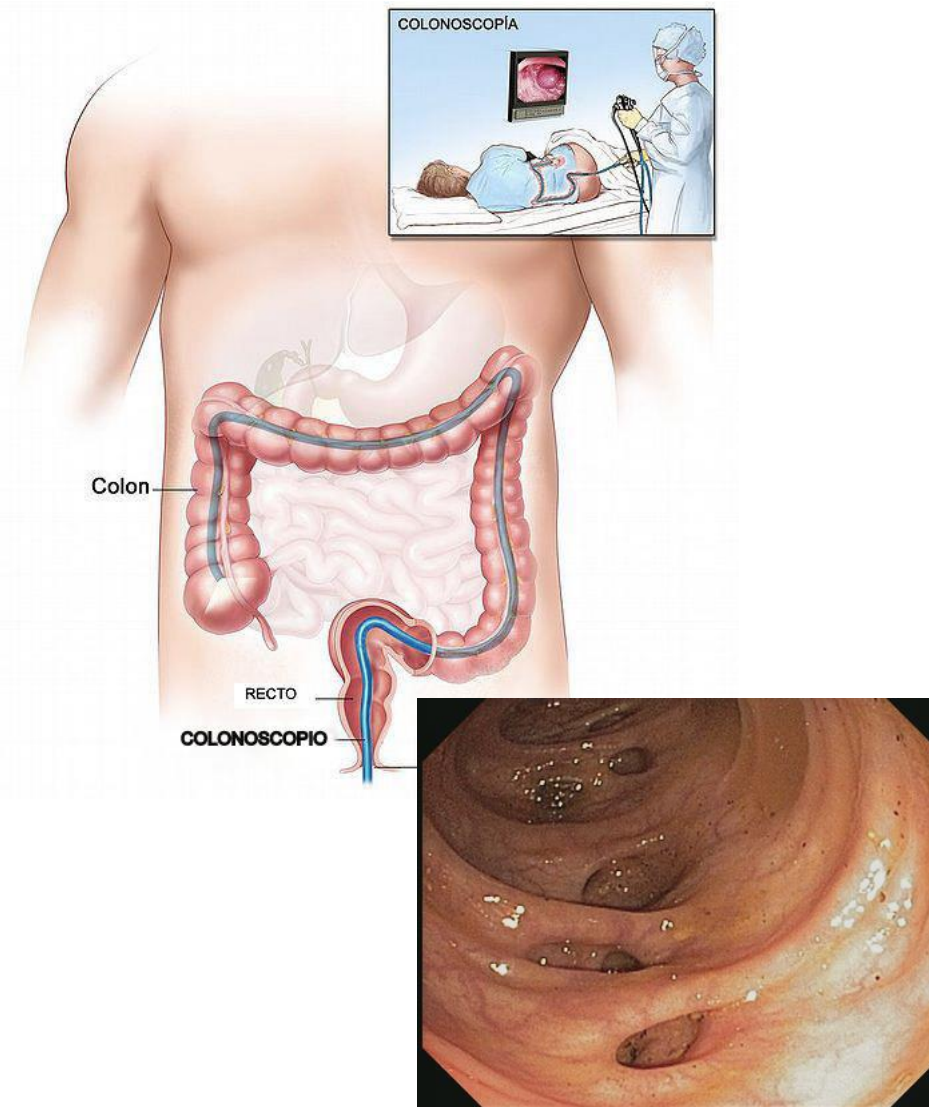
DIAGNOSTIKK: fordøyelseskanalen

- **Utskillelse og absorpsjon:** blodprøver, inkl. leverfunksjon, enzymer, hormoner, vitaminer
- **Betennelse og tumor:**
 - avføringsprøver (blod og betennelse)
 - endoskopi og biopsi
- **Radiologisk utredning:** Rtg., CT, MR, ultralyd.

Gastroskopi



Coloskopi

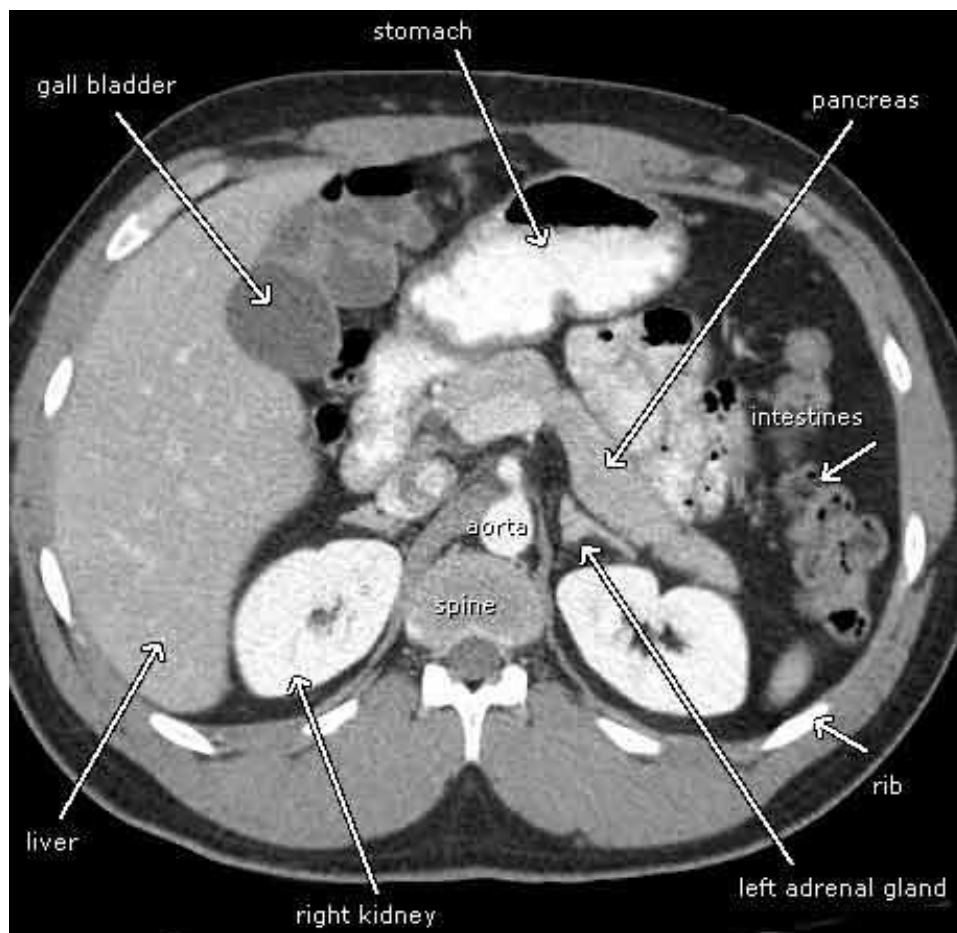


Source: Papadakis MA, McPhee SJ, Rabow MW: *Current Medical Diagnosis and Treatment* 2013, 52nd Edition: www.accessmedicine.com

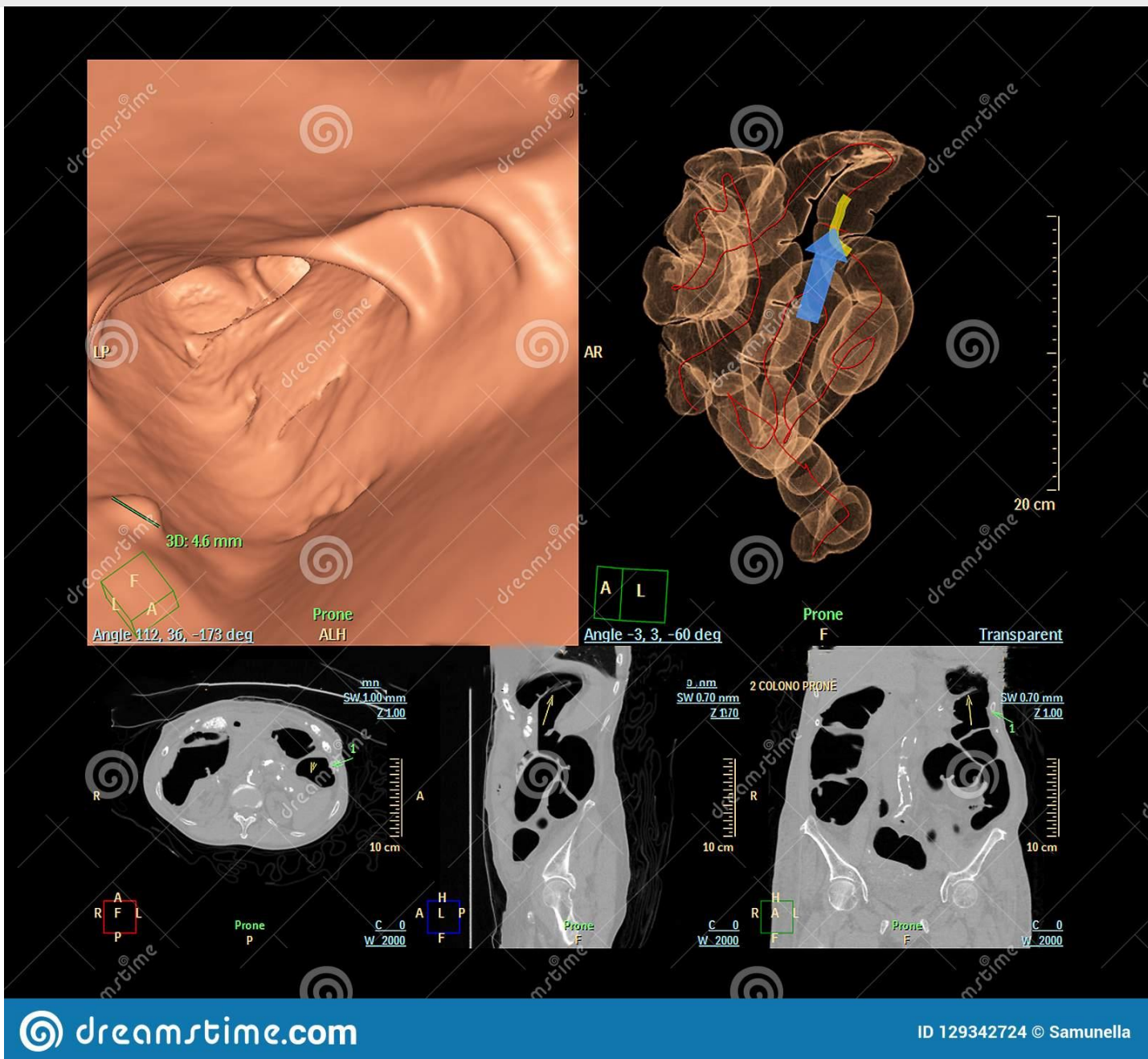
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Figur

CT



CT



SYKDOM – fordøyelseskanalen

Magesår og
andre akutt-tilstander

Malabsorpsjonstilstander

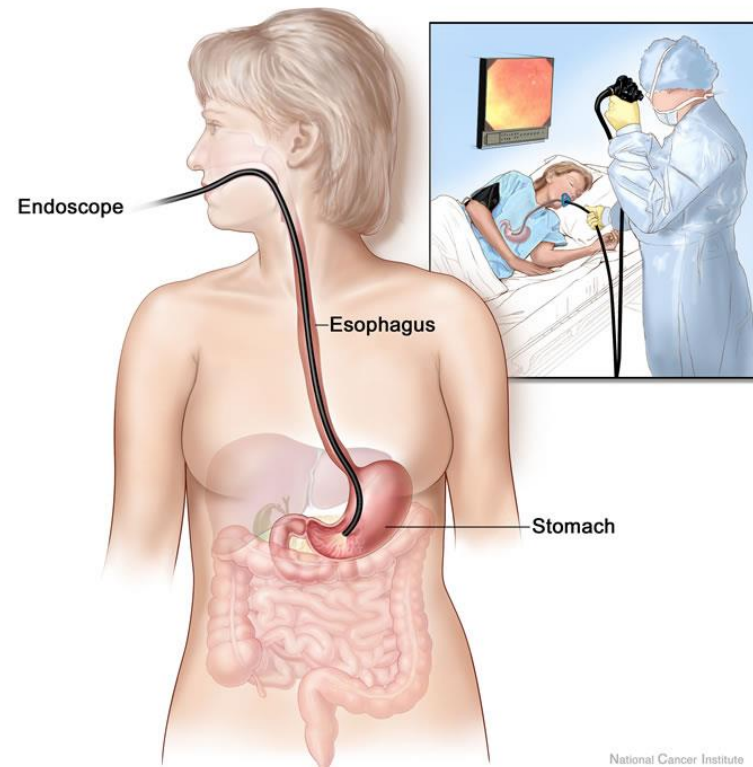
Betennelsestilstander

Infeksjoner

Galleveier

Leverproblematikk

Kreft



National Cancer Institute

SYKDOM – fordøyelseskanalen

Magesår og
andre akutt-tilstander

Malabsorpsjonstilstander

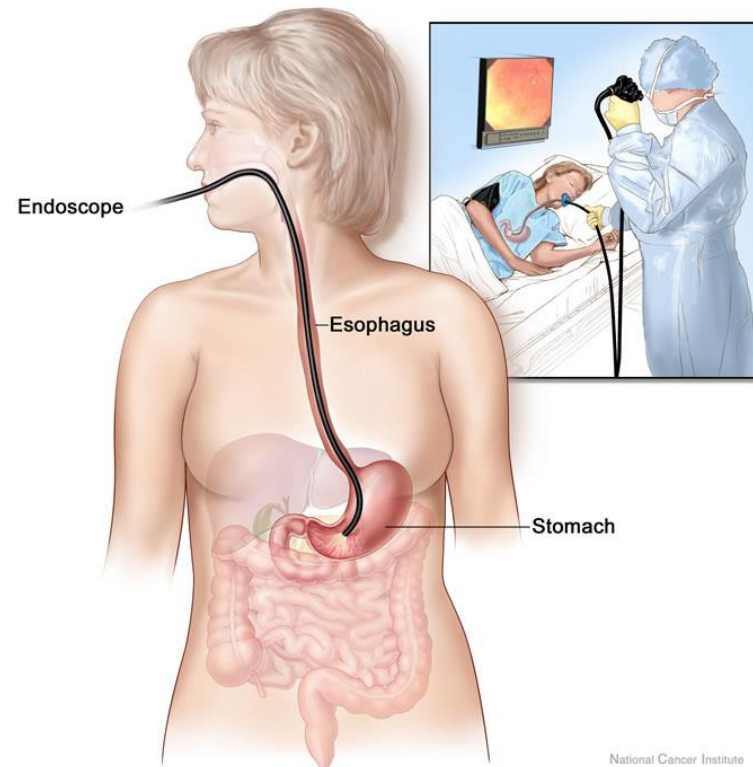
Betennelsestilstander

Infeksjoner

Galleveier

Leverproblematikk

Kreft



National Cancer Institute

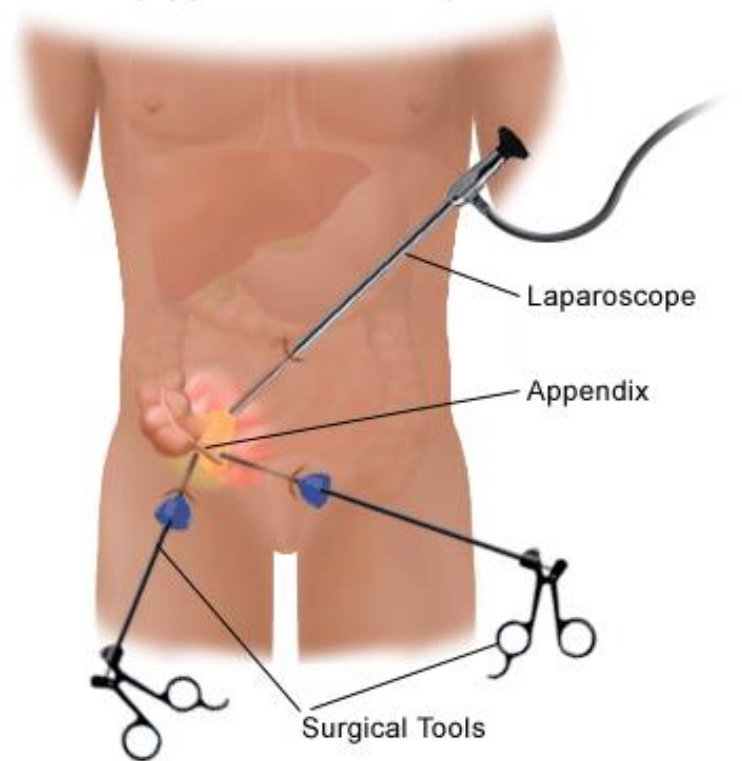
SYKDOM – fordøyelseskanalen

- **Magesår og andre akutt-tilstander**
- **Malabsorpsjonstilstander: Cøliaki**
- **Betennelsestilstander: Crohns sykdom og Ulcerøs kolitt**
- **Infeksjoner**
- **Galleveier: Gallestein**
- **Leverproblematikk: Hepatitt**
- **Kreft**

Blindtarmbetennelse (appendicitt) (kasuistikk #5)



Laparoscopic Appendectomy
(Appendix Removal)



SYKDOM – fordøyelseskanalen

Magesår og
andre akutt-tilstander

Malabsorpsjonstilstander

Betennelsestilstander

Infeksjoner

Galleveier

Leverproblematikk

Kreft

CØLIAKI

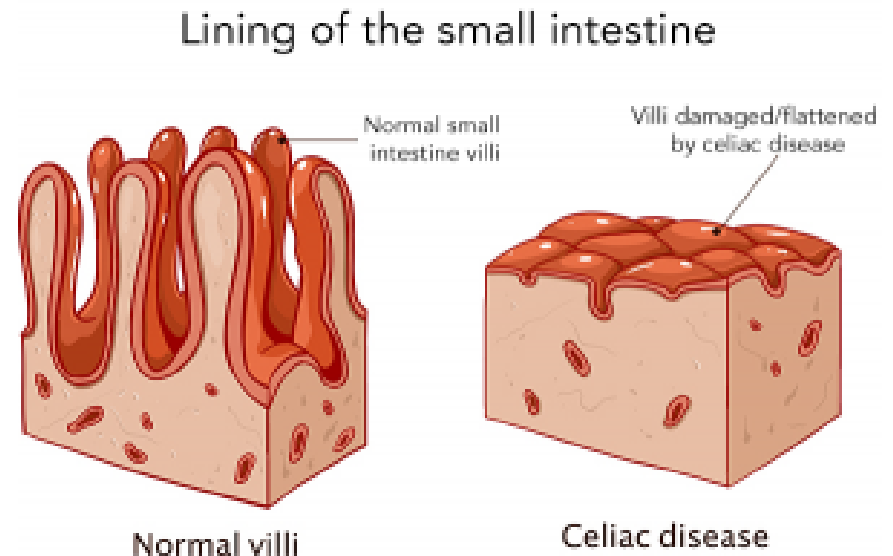
Glutenintoleranse

Utredning:

- Blodprøver: opptaksstoffer og betennelsesstoffer
- Vevstype: HLA-DQ2 eller HLA-DQ8 (fravær taler sterkt imot)
- Gatroskopi: tynntarmsbiopsi etter provokasjon

Behandling:

- Glutenfri kost



SYKDOM – fordøyelseskanalen

Magesår og
andre akutt-tilstander

Malabsorpsjonstilstander

Betennelsestilstander

Infeksjoner

Galleveier

Leverproblematikk

Kreft

BETENNELSESSYKDOM I FORDØYELSESKANALEN



Chrons sykdom (kasuistikk #7)

- Vanligst debut i ungdom og tidlig voksen alder
- Sykdomsutbredning ofte flekkvis og alle avsnitt av fordøyelseskanaalen kan rammes (fra munnhule til endetarm)

Ulcerøs kolitt

- Uvanlig i barneårene
- Affiserer endetarmen og strekker seg oppover i tykktarmen i varierende grad

SYKDOM – fordøyelseskanalen

Magesår og
andre akutt-tilstander

Malabsorpsjonstilstander

Betennelsestilstander

Infeksjoner

Galleveier

Leverproblematikk

Kreft



- Virus: “Omgangssyke”
- Bakterier: E. coli, kolera m.fl.
- Sopp
- Amøbe, mark, spolorm osv.

SYKDOM – fordøyelseskanalen

Magesår og
andre akutt-tilstander

Malabsorpsjonstilstander

Betennelsestilstander

Infeksjoner

Galleveier

Leverproblematikk

Kreft



- Gallestein (kasuistikk #4)
- Galleblæreinfeksjon
- Sjeldne kroniske betennelsestilstander

SYKDOM – fordøyelseskanalen

Magesår og
andre akutt-tilstander

Malabsorpsjonstilstander

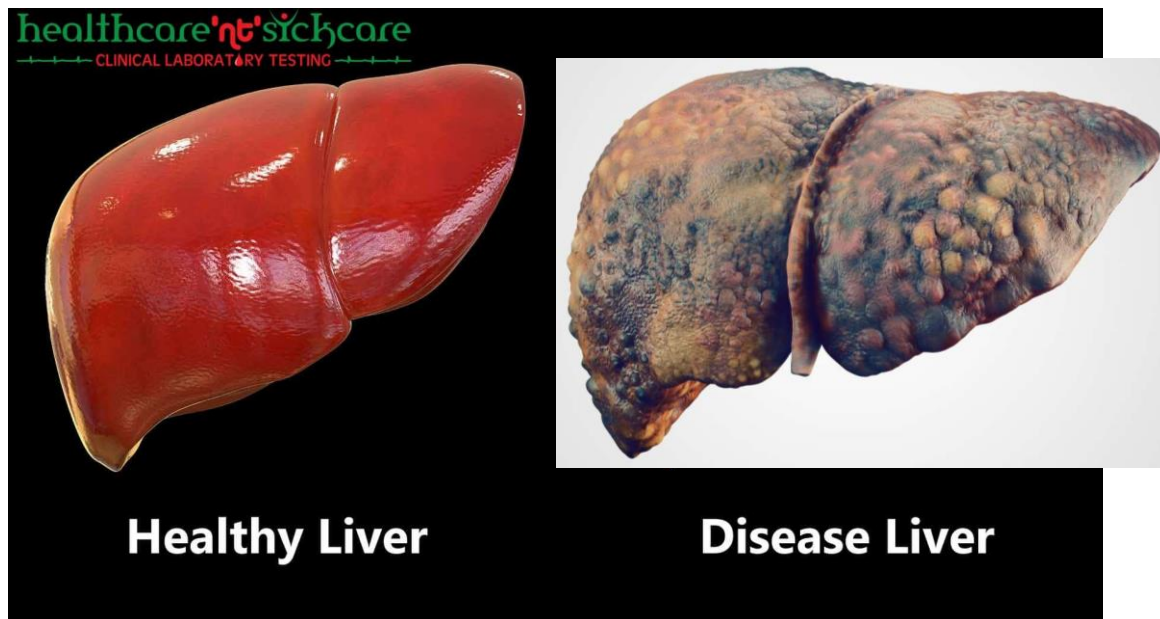
Betennelsestilstander

Infeksjoner

Galleveier

Leverproblematikk

Kreft



- Betennelser og infeksjoner (hepatitter)
- Alkoholskade og skade fra andre stoffer
- “Leversvikt” av ulike årsaker

SYKDOM – fordøyelseskanaalen

Magesår og
andre akutt-tilstander

Malabsorpsjonstilstander

Betennelsestilstander

Infeksjoner

Galleveier

Leverproblematikk

Kreft

- Hele fordøyelseskanaalen – viktig å huske på ved plager, spesielt i høy alder!

SYKDOM – OPPSUMMERING

- **Munn:** dårlig spyttproduksjon (tørrhet, tannstatus osv.)
- **Spiserør:** bryst smerter (øsofagitt, refluks)
- **Magesekk:** magesmerter (gastritt, magesår)
- **Tarmen:** smerter, hyppig avføring, vekttap osv.
 - Malabsorpsjon (cøliaki)
 - Inflammasjon (Crohns, ulcerøs kolitt)
 - Infeksjoner (kolera, Giardia, parasitter osv.)
 - Tumor (polypp, kreft)
 - Akutte smerter (ileus (tarmslyng), blindtarmbetennelse osv.)
- **Lever og galleblære:** smerter, gulfarget hud
 - Galleblæresykdom (gallestein m.m.)
 - Lever: leversvikt, infeksjon (hepatitt), tumor
- **Pankreas:** smerter, malabsorpsjon
 - Pankreatitt, tumor

MAGE/TARM - HELSETJENESTEN

- Mange plager håndteres av fastlege eller legevakt
- «Akutt abdomen» (akutte magesmerter) ses som regel av kirurg:
 - Ileus (tarmslyng)?
 - Blindtarmbetennelse?
 - Perforert magesekk eller tarm?
- Blodig oppkast eller diare ses som regel av indremedisiner:
 - Magesår?
- Endoskopi gjøres av indremedisiner
- Rtg, CT, MR og UL av radiolog
- Ved mer kroniske plager ofte multidisciplinært – kreft må utelukkes – «pakkeforløp»

Spesialiteter/yrker som spesielt jobber med dette

Legespesialister:

- Allmennleger (fastleger)
- Indremedisinere
 - Gastromedisiner (fordøyelsessykdommer)
 - Infeksjonslege
- Generelle kirurger
 - Gastroenterologisk kirurgi
- Akutt- og mottaksmedisin
- Radiologer
- Barnelege (pediater)

Annet helsepersonell:

- Sykepleiere
- Ambulansearbeidere
- Radiograf
- Bioingeniør
- Helsefagarbeider, helsesekretær
- Klinisk ernæringsfysiolog

