



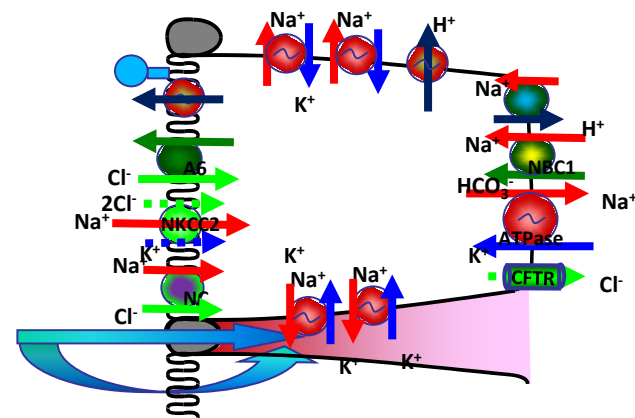
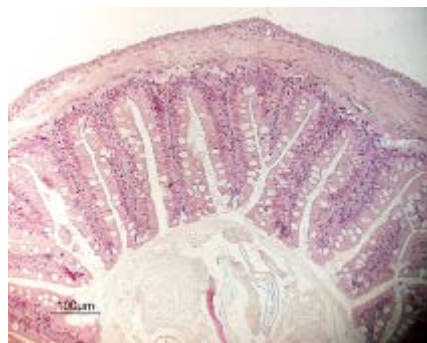
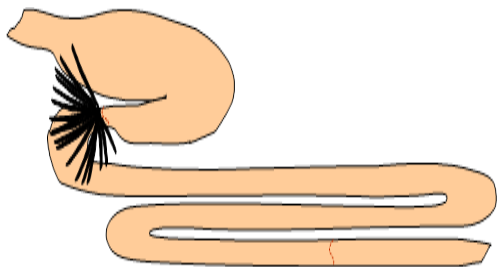
Levnadsmiljö och välfärd

- 6. Foder och utfodring
 - 6.1 Anmälan och ansvar
 - 6.2 Spårbarhet
 - 6.3 Foderinnehåll och kvalitet
 - 6.4 Förvaring av foder
 - 6.5 Utfodring
 - 6.5.1 Rutiner
 - 6.5.2 Foderautomatik
 - 6.6 Fasta



Tarmhälsa och fiskens välfärd

- fysiologiska indikatorer och kopplingar till stress och foder



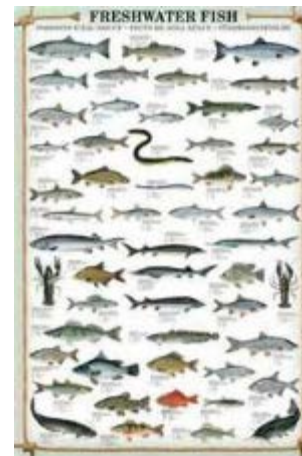
Mag-tarm-kanalens roll

Multi-(mång)-funktionellt organ

- **Näringsupptag**
- **Salt- och vattenbalans**
- **Barriär mot främmande ämnen och patogener**

Fiskar – en enorm variation

- 32 500 arter (Fish Base).



- Stor variation i morfologi, levnadsmiljö och födoval

Temperatur

- Från -2°C under antarktisk is, där t.ex. *Pagothenia borchgrevinki* finns....



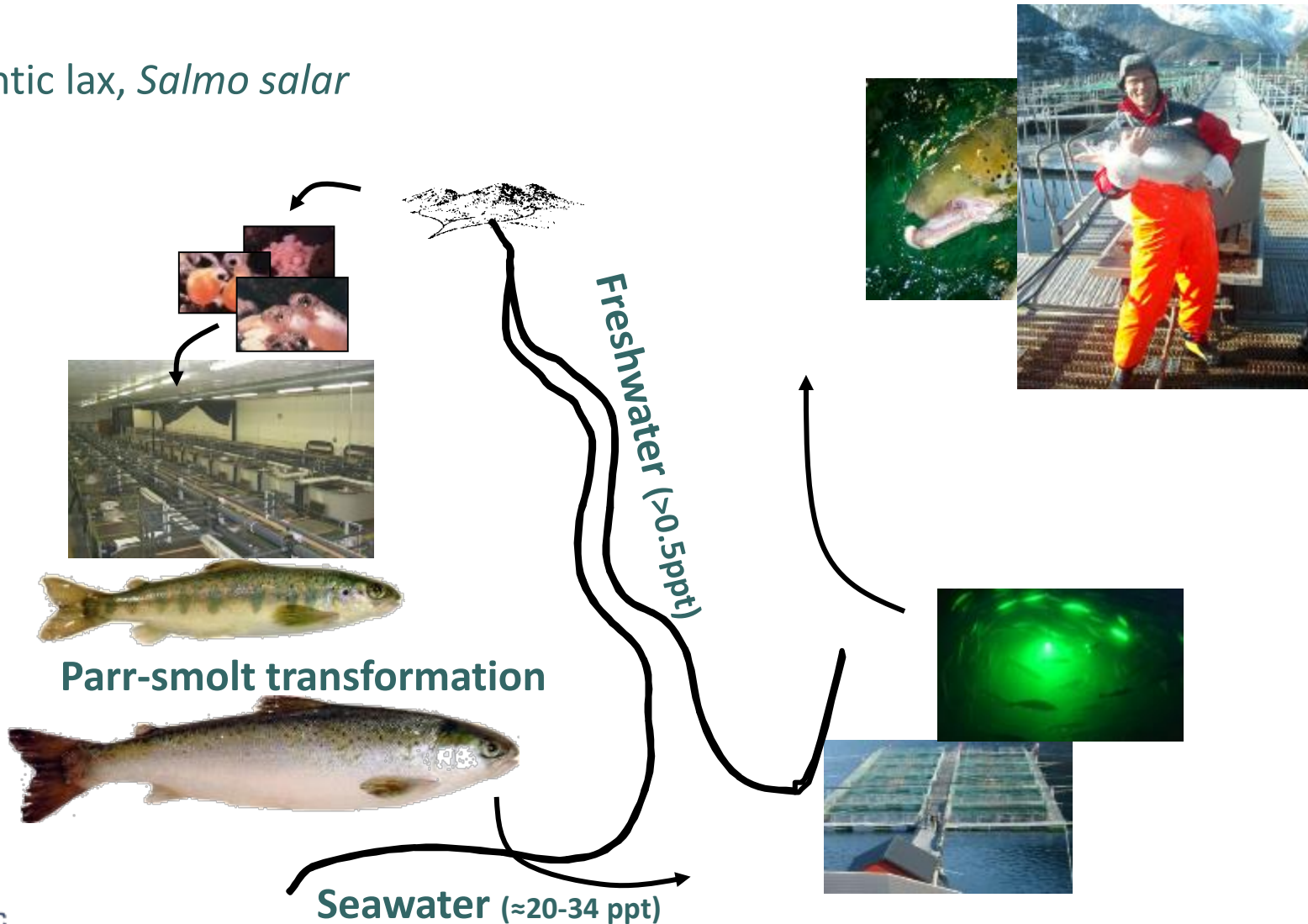
www.fishbase.us



.... till 40°C , i natron-sjön finns en tilapia art, *Alcolapia alcalica*

Salthalter

Atlantic lax, *Salmo salar*

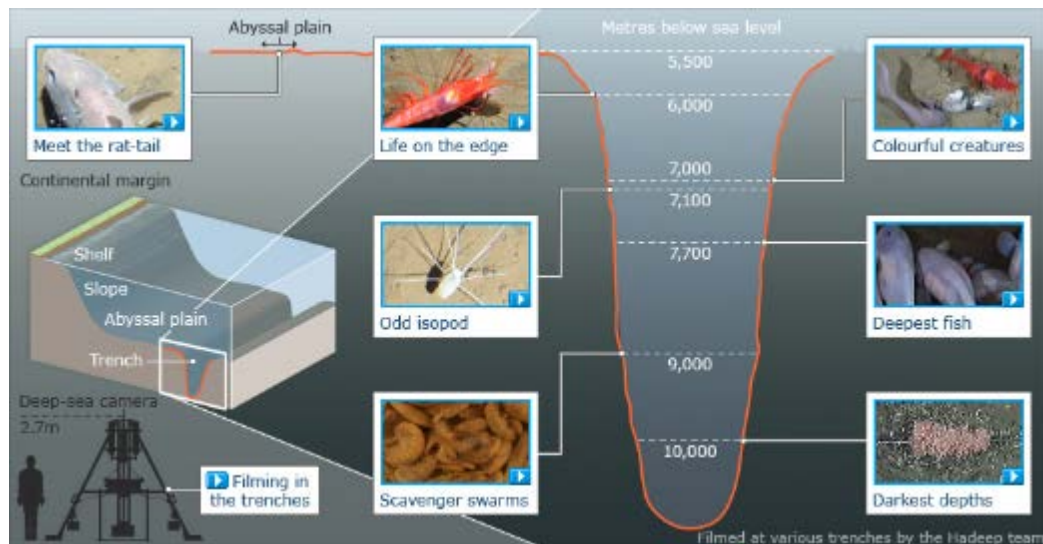


Höjd över havet



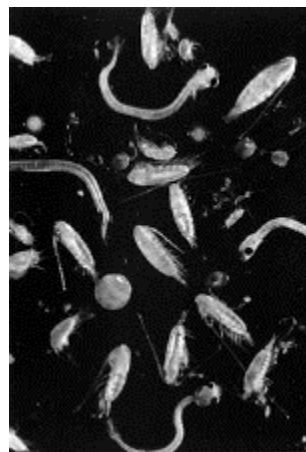
- Från bäckar i Himalaya och Anderna på 4200 meter....

...till djuphaven, abyssalen, på 7700 meters djup



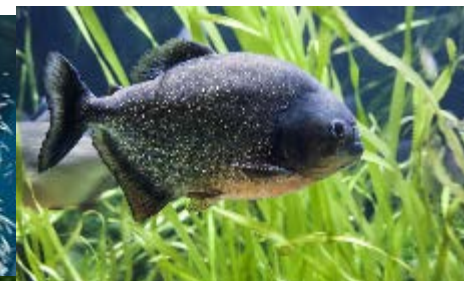
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/8426132.stm>

Födoval/beteende



➤ från mikroskopiska växtplankton.....

... till hela, vuxna djur



.... de kan vara
växtätare → herbivorer
blandätare → omnivoror
köttätare → carnivorer

alltså,
en fisk är inte en fisk är inte en fisk 😊

vilket återspeglas i morfologi och
funktion hos deras mag-tarmkanal

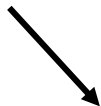
Herbivora fiskar

ex. Karp

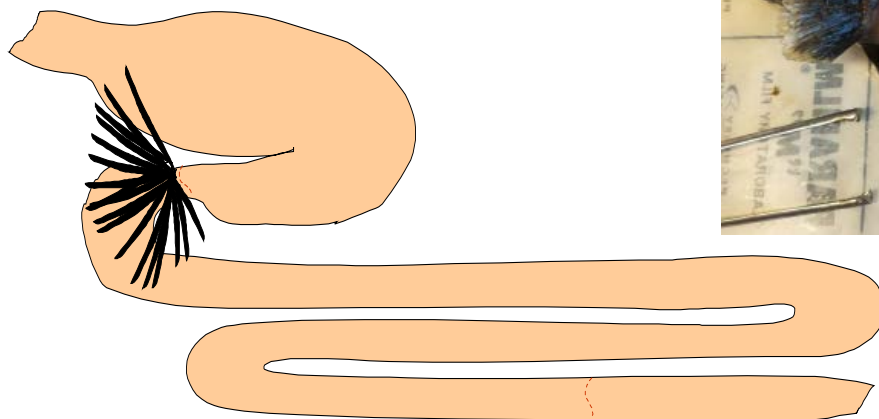


Karnivora fiskar

ex. Salmonider

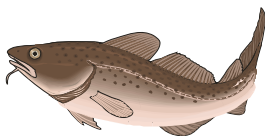


...och havskatt (*Anarhichas sp*)

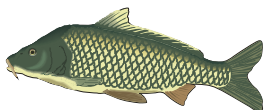


Mag-tarmkanalens morfologi och funktion

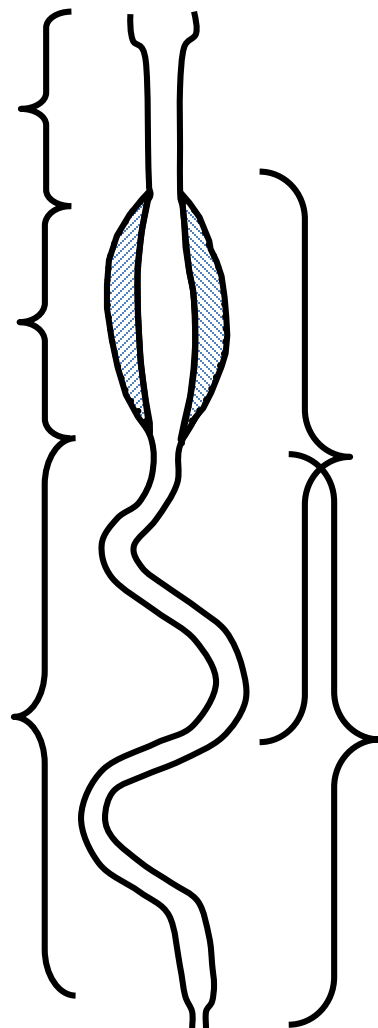
Matstrupe



Mage,
hos vissa arter



Tarm –
olika delar
hos olika
arter



Intag

Surgörande
– acidifiering

Matsmältning

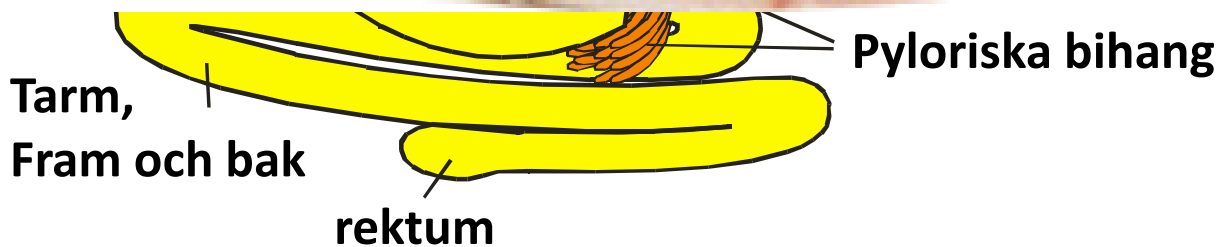
Neutraliserande
- alkalisering

Näringsupptag



Slutjustering av vatteninnehåll

Mag-tarmkanalen hos laxfiskar

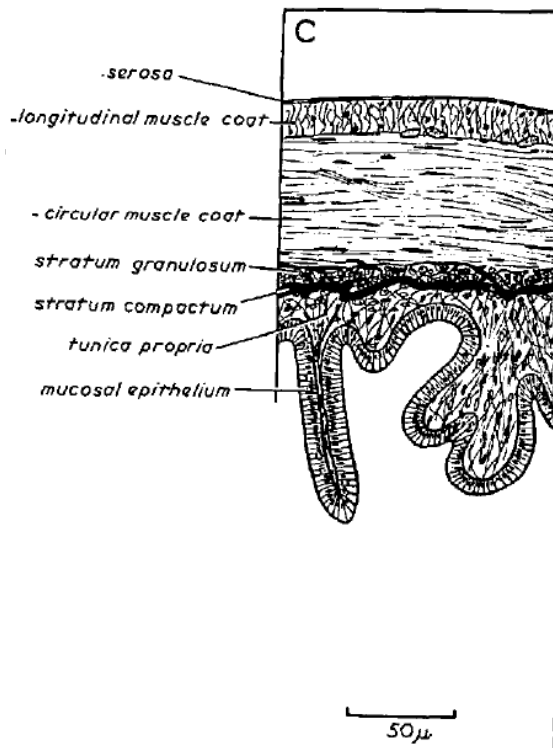


Mag-tarm-kanalens roll

Multi-(mång)-funktionellt organ

- **Näringsupptag**
- **Salt- och vattenbalans**
- **Barriär mot främmande ämnen och patogener**

Pyloriska bihang och fram-tarm

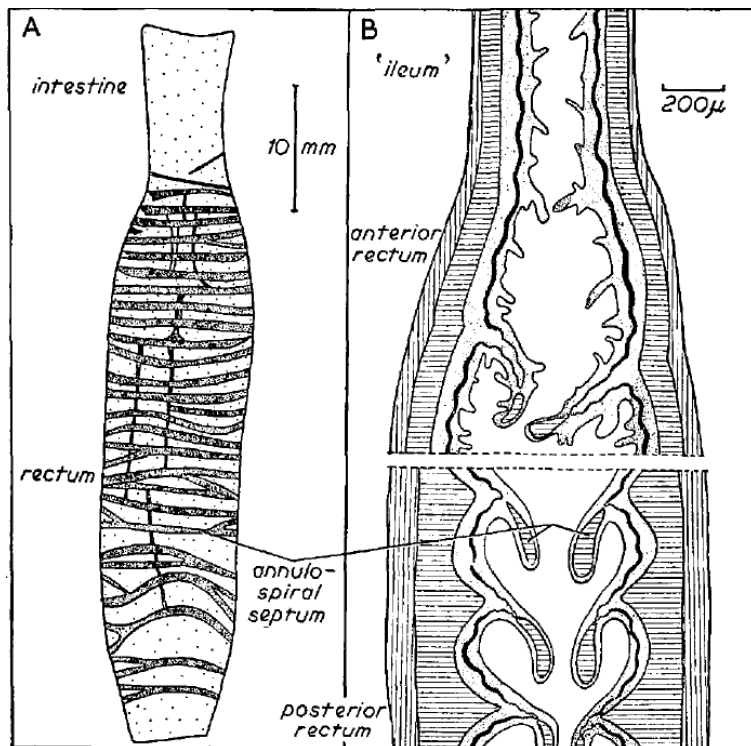


(Burnstock G, 1959)

(Sundh H & Sundell K)

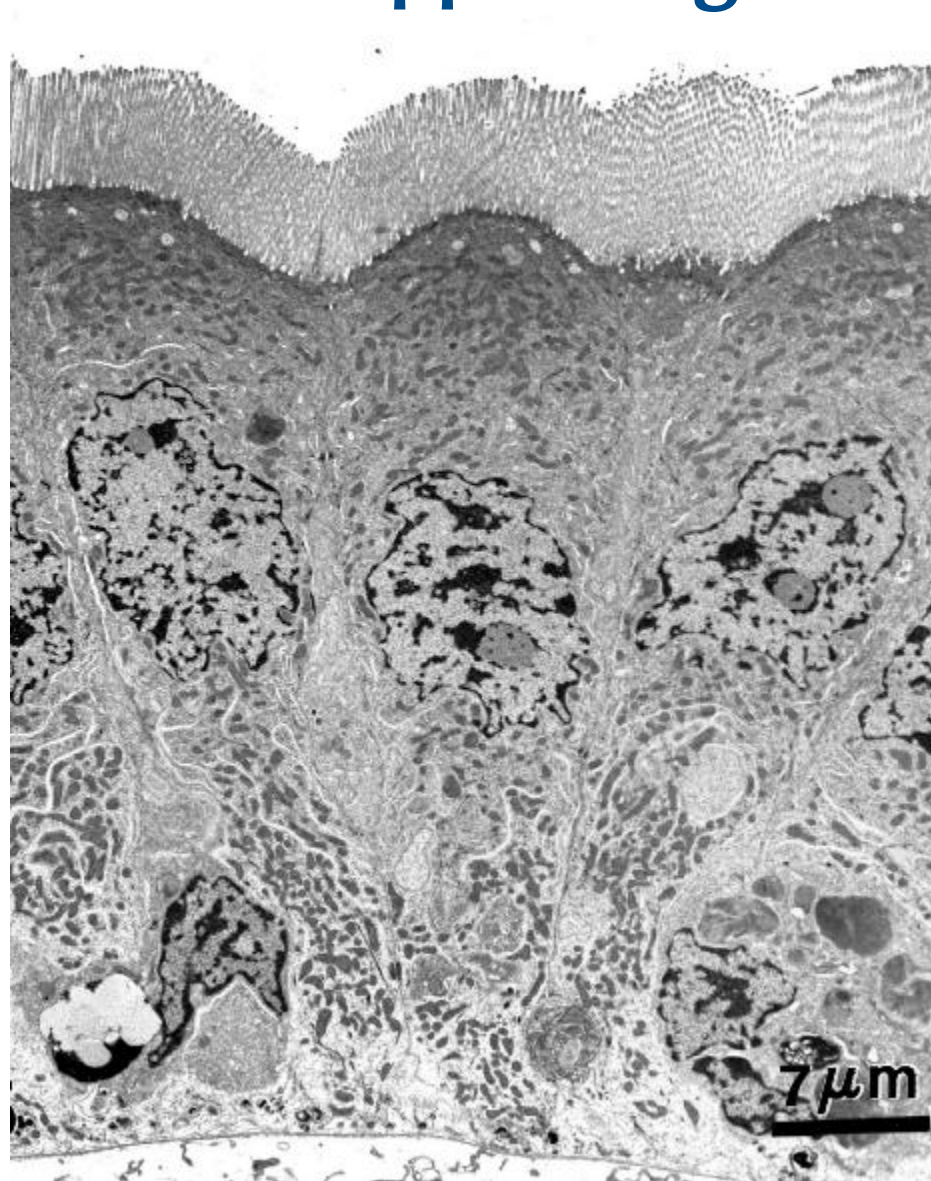
➤ **NÄRINGSUPPTAG**

Bak tarm



➤ **UPPTAG AV STORA MOLEKYLER OCH VATTEN**

Tarmceller som tar upp näring = enterocyter



Mag-tarm- kanalens roll

Multi-(mång)-funktionellt organ

- Näringsupptag
- Salt- och vattenbalans
- **Barriär mot främmande ämnen och patogener**

Barriärerna

- första försvarslinjen mot infektioner



Skinn och fenor

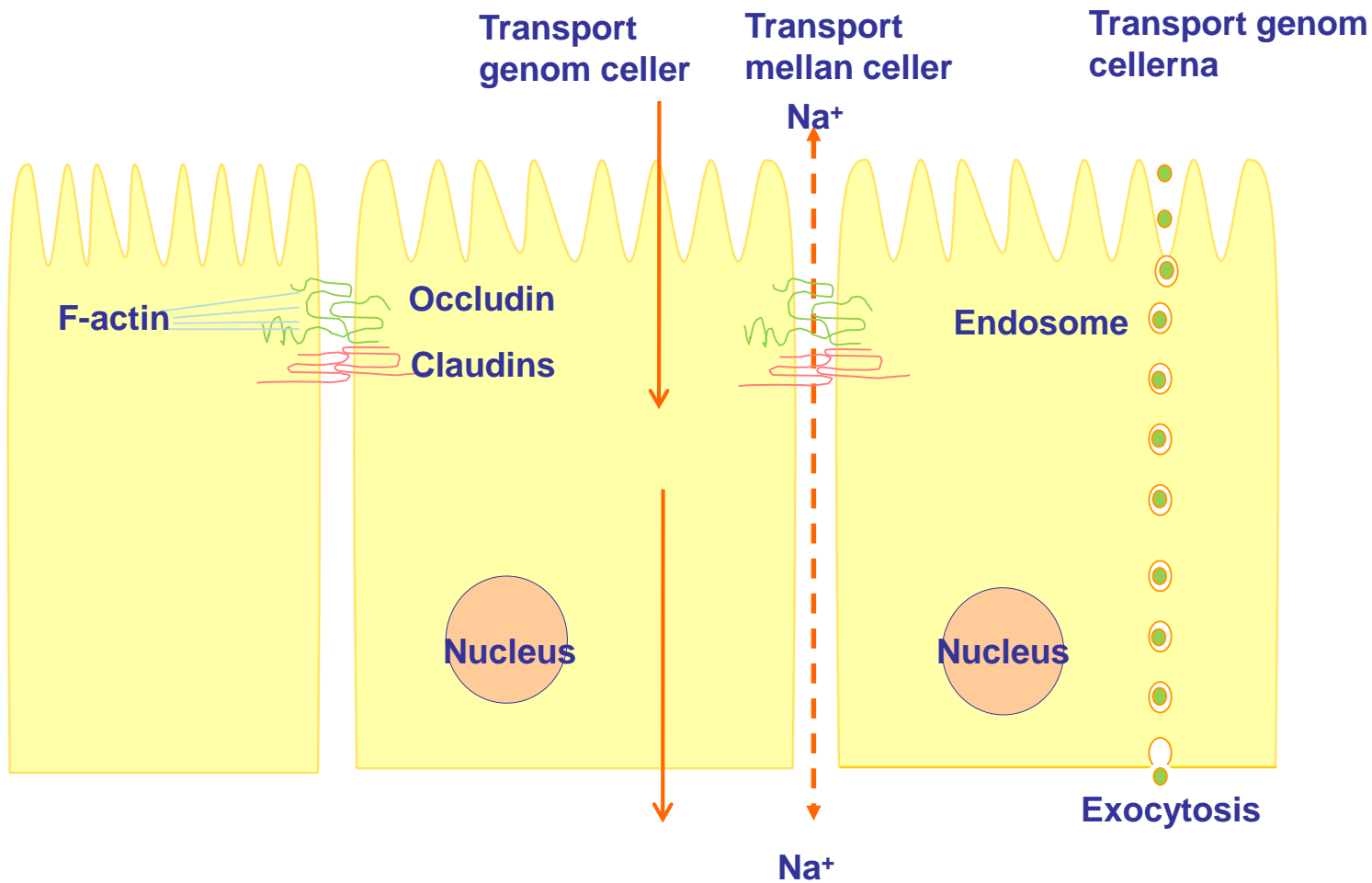


Gälar



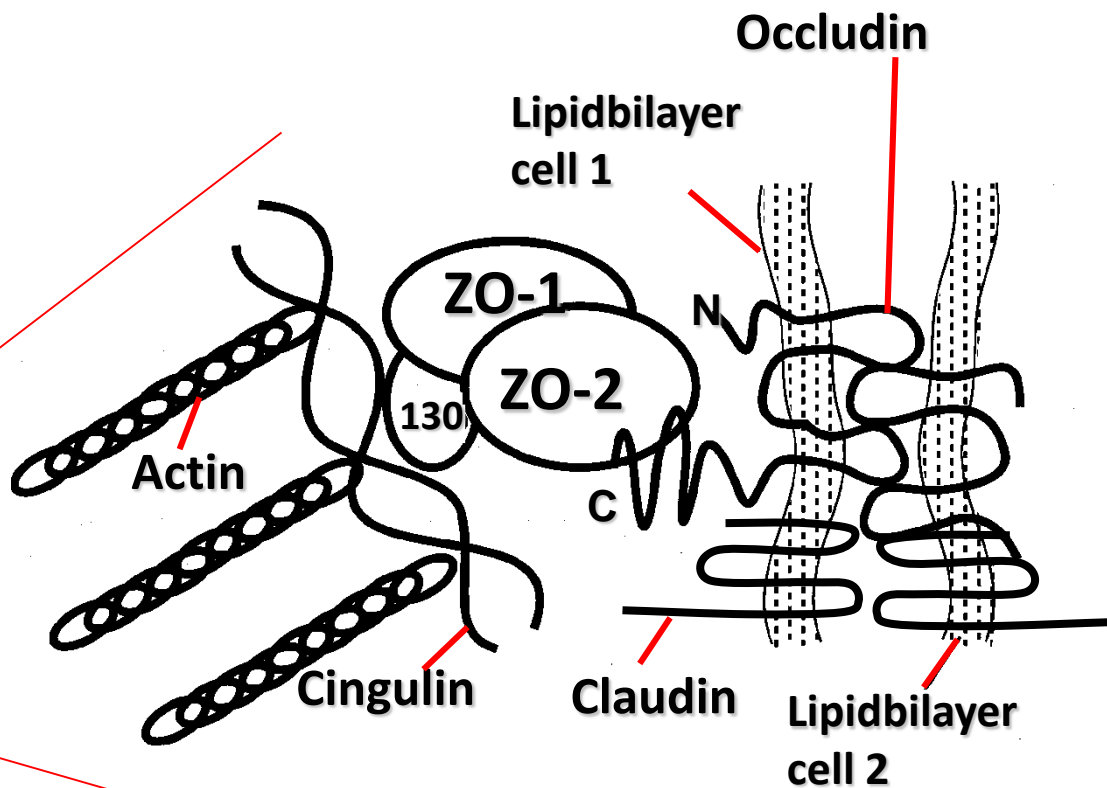
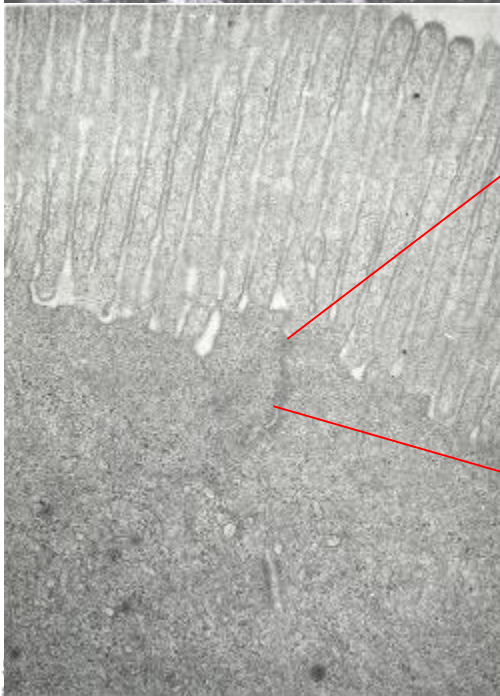
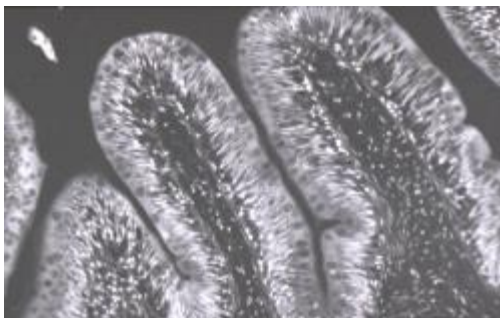
Mag-tarm kanalen

Epitel = barriären mellan in- och utsida



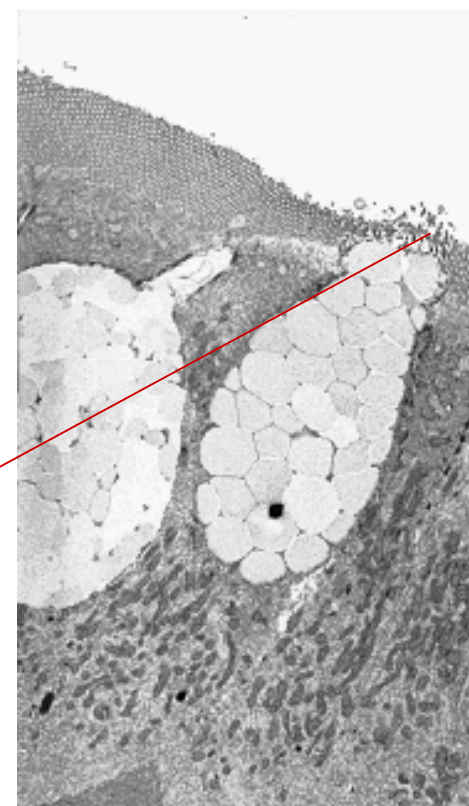
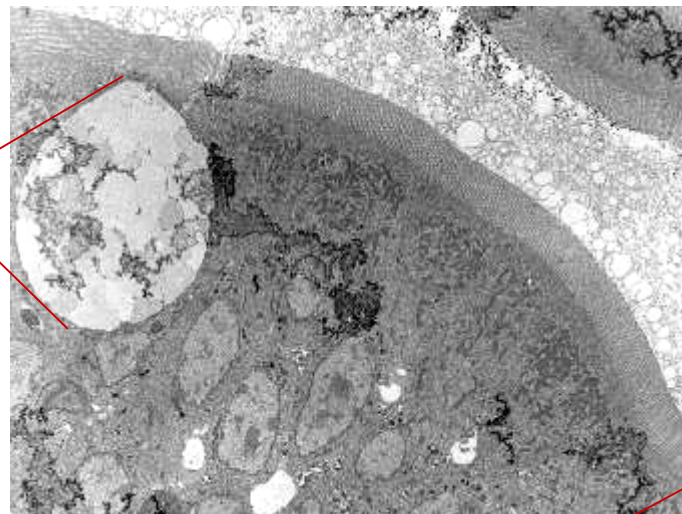
Tarmepitelet som barriär

1. Den fysiska barriären



Tarmepitelet som barriär

2. Slem- mukus-sekretion

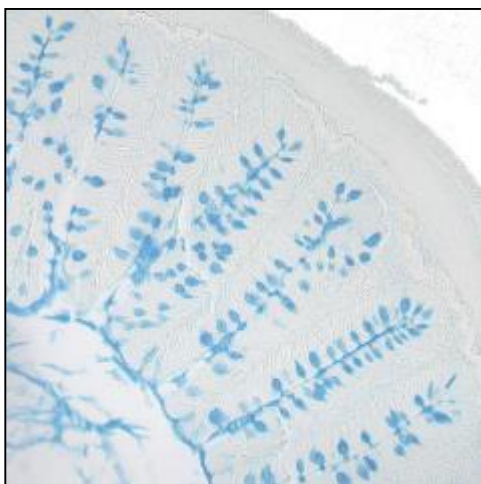


Goblet celler:

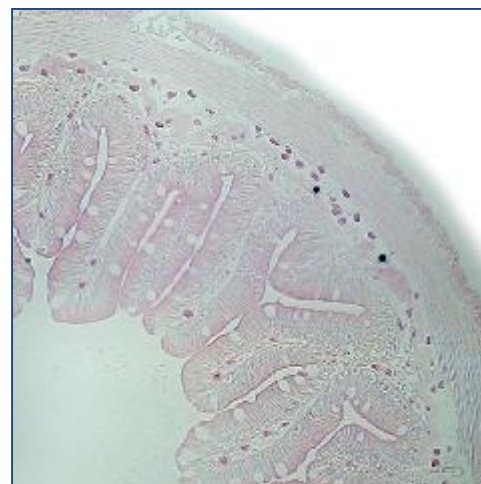
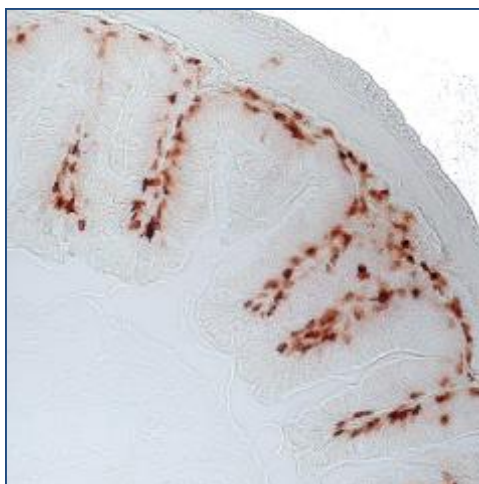
**Producerar och sekreerar muciner
Och antimikrobiella ämnen:**

Tarmepitelet som barriär

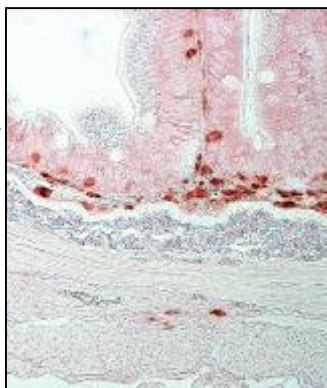
3. Immunsystemet



Goblet celler
- antimicrobiella peptider



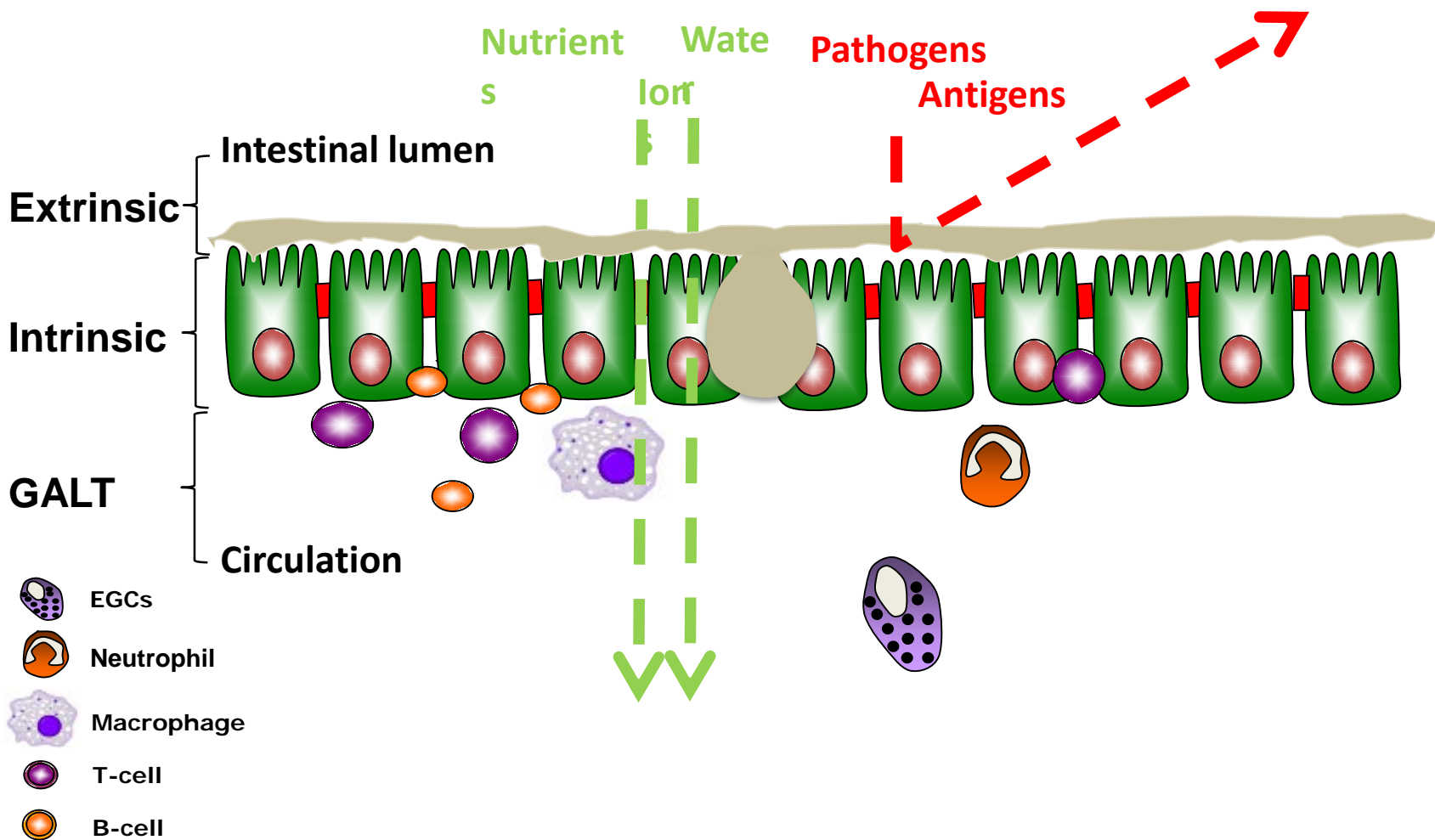
Intraepitheliala mastceller



Lamina propria neutrofiler

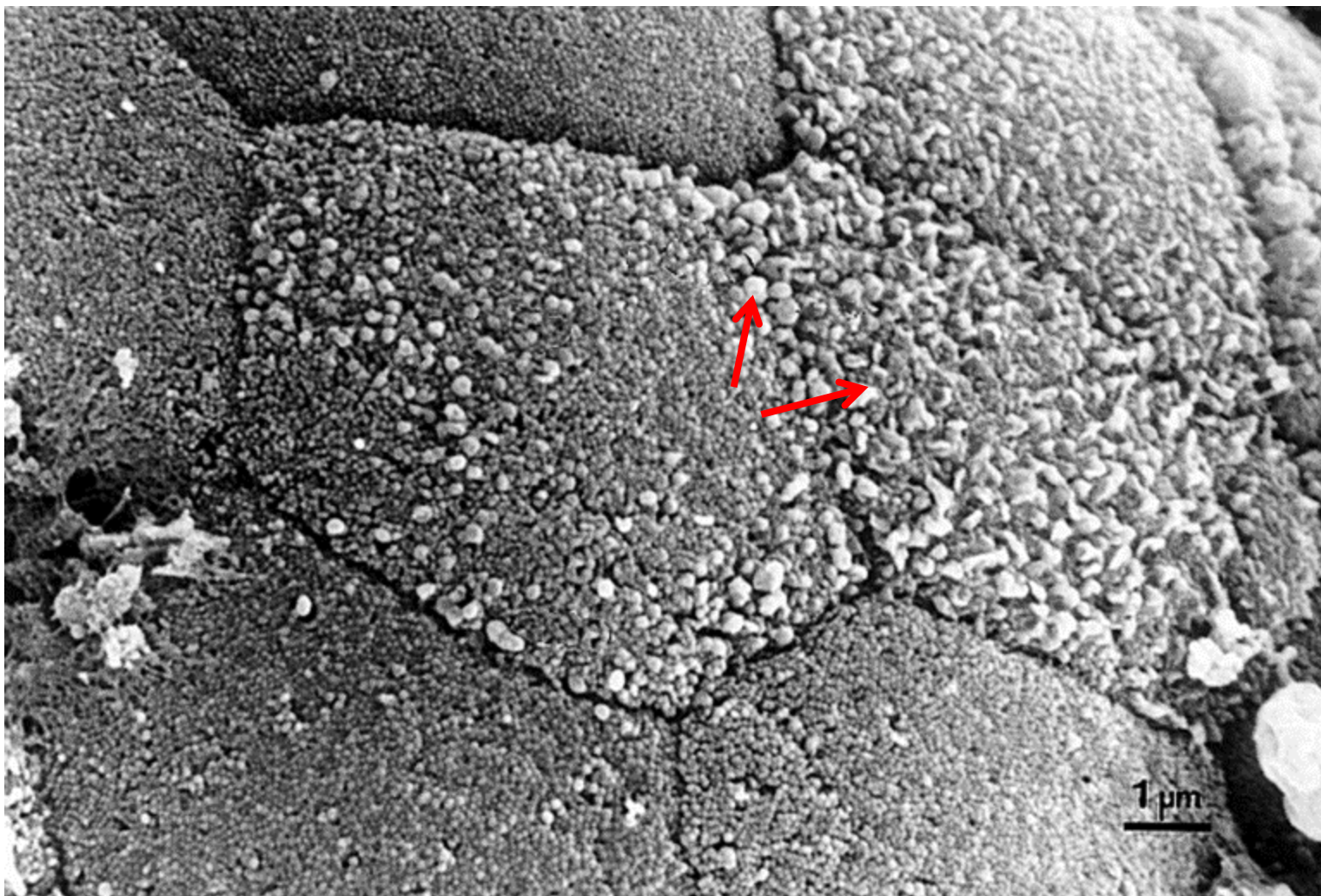
Cytokiner/chemokiner

Tarmen som selektiv barriär



Mikroberna i tarmen

– här behövs mer forskning



**... om en eller flera av dessa funktioner
påverkas negativt**



**.... som kan leda till
dålig hälsa**

....innebär det dålig välfärd för fisken