



# TIÊU HÓA Ở RUỘT NON

Ths. Bs. Đặng Huỳnh Anh Thư  
Bộ môn Sinh lý – Sinh lý bệnh Miễn dịch  
Đại học Y dược TP.HCM

sun NNT 9/9/2020



# MỤC TIÊU

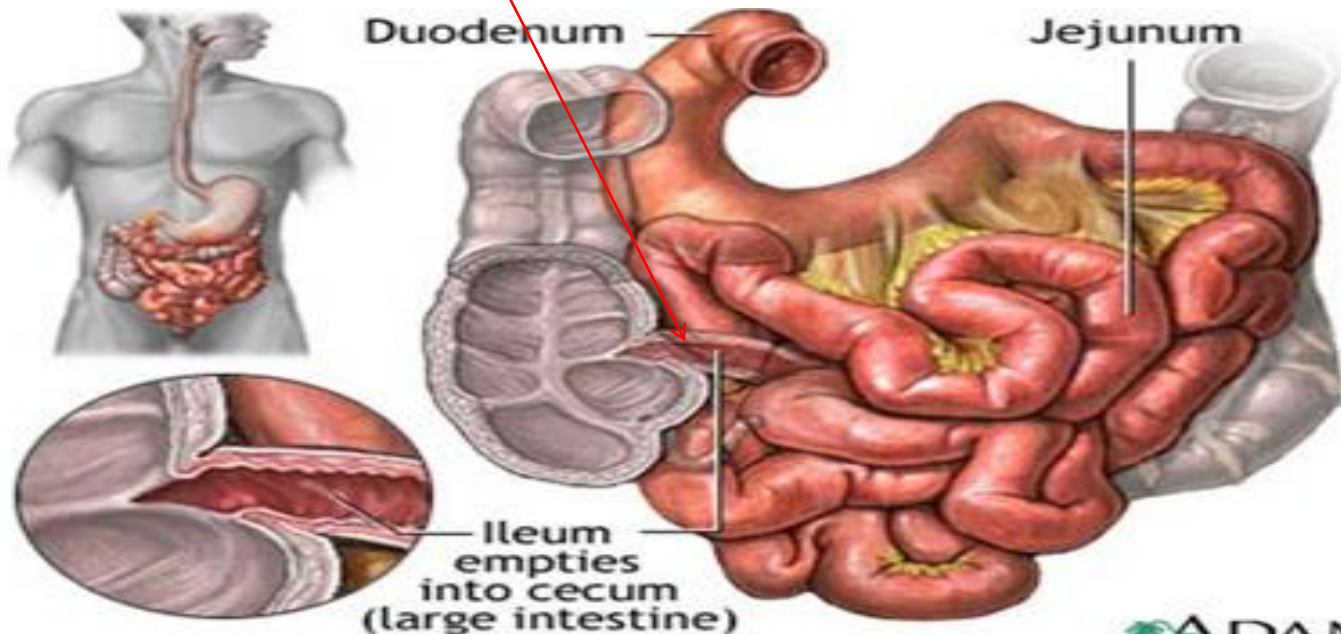
- Hoạt động **cơ học**: trình bày hoạt động và sự điều hòa.
- Hoạt động **bài tiết**: trình bày thành phần, chức năng, sự điều hòa bài tiết dịch tụy, mật, dịch ruột.
- Hoạt động **tiêu hóa và hấp thu**: phân tích được sự hấp thu các chất dinh dưỡng; nước; các ion  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{K}^+$ ; sắt, canxi tại ruột non.



# GIẢI PHẪU SINH LÝ

- 3 đoạn: tá tràng, hỗng tràng, hồi tràng.
- Ranh giới tá – hỗng tràng: dây chằng Treitz
- Ranh giới hỗng – hồi tràng: không rõ
- Van hồi manh tràng

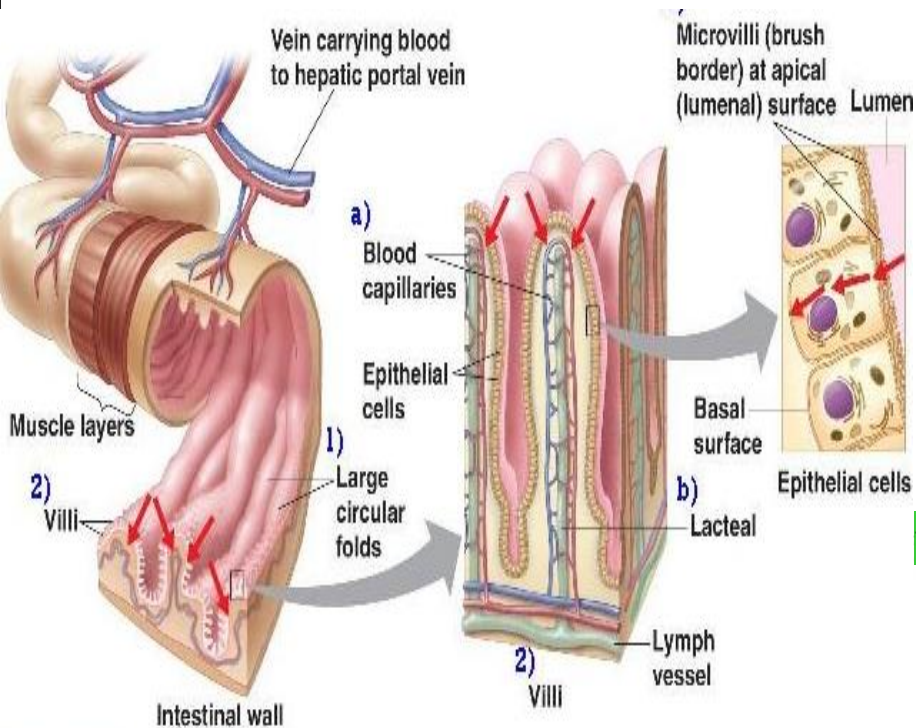
kín, tránh trào ngược manh tràng vào





# GIẢI PHẪU SINH LÝ

- Dài 5m, diện tích hấp thu là 250 m<sup>2</sup>.
- Nhờ nếp gấp niêm mạc, nhung mao (20-40/mm<sup>2</sup>), vi nhung mao.

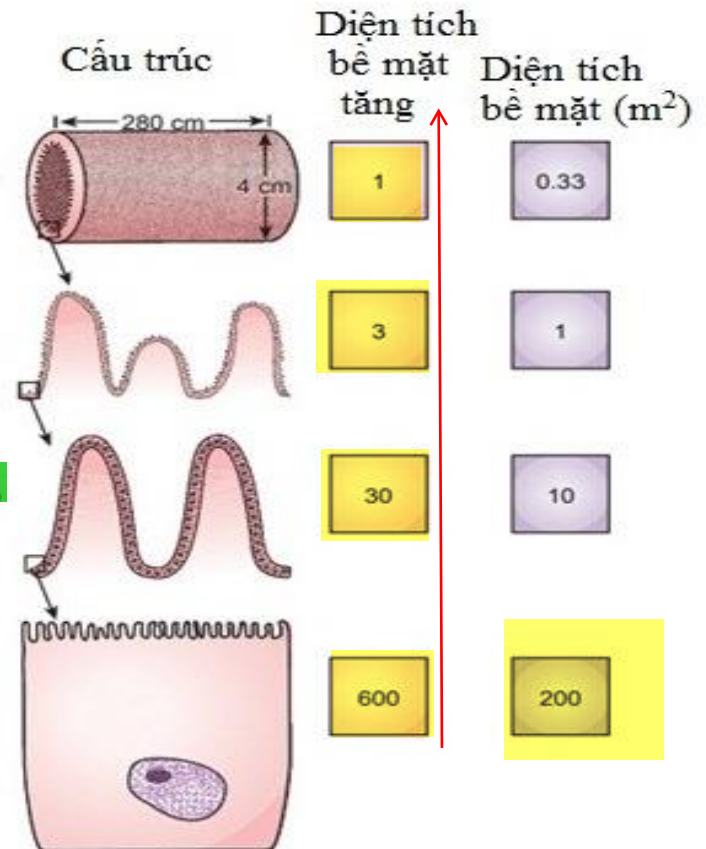


Ruột non dạng ống

Bề mặt gấp khúc

Nhung mao

Vi nhung mao



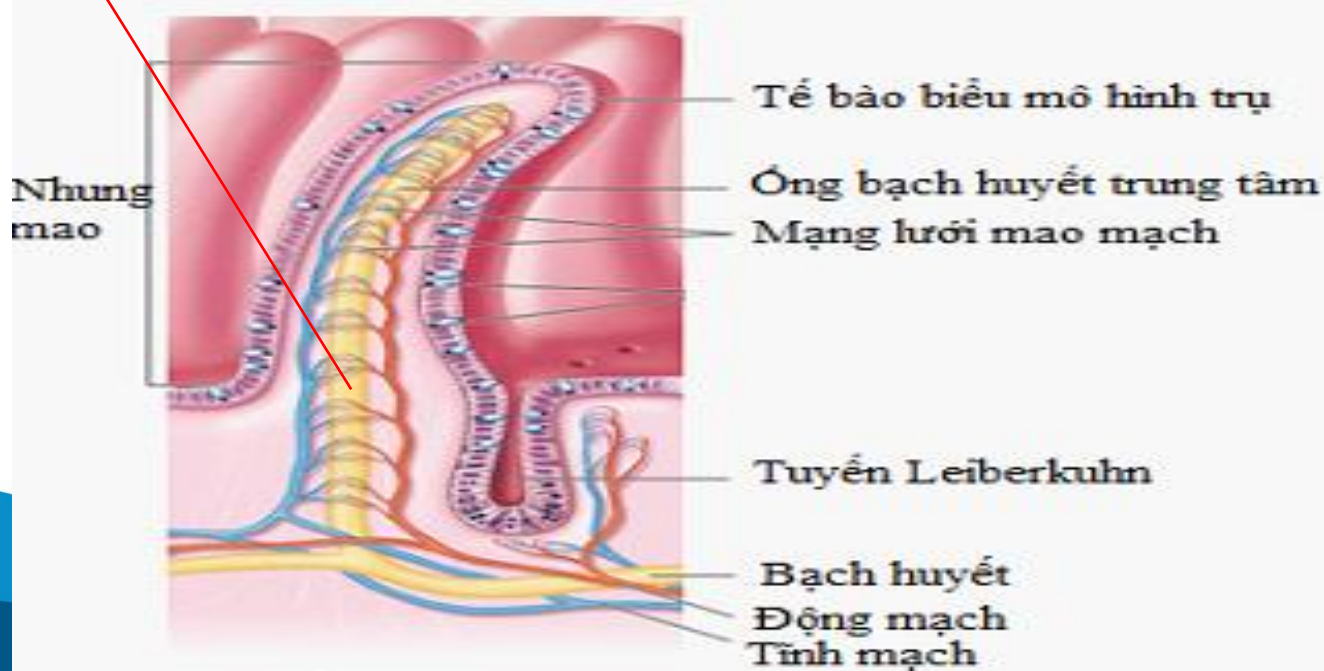




# GIẢI PHẪU SINH LÝ



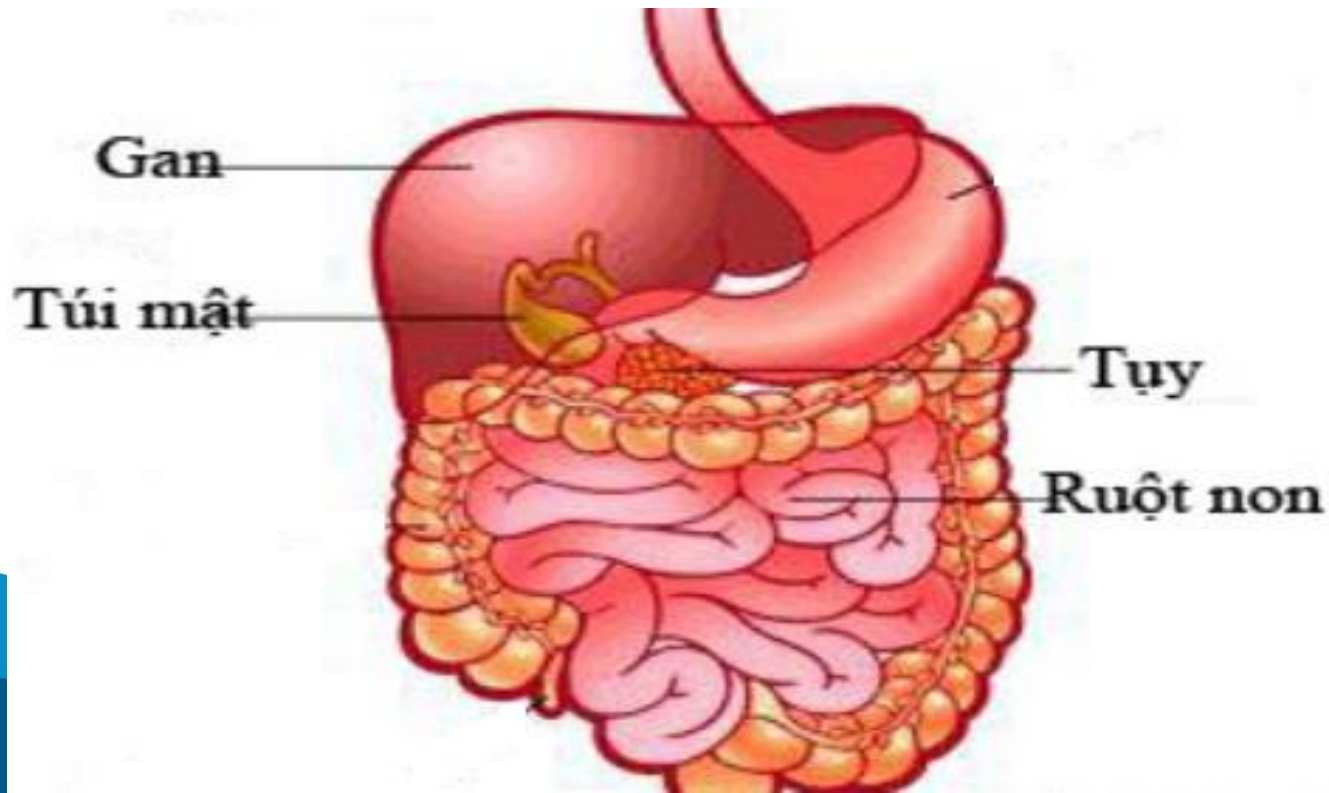
- Tuần hoàn ruột:
- ✓ tiểu động mạch → mao mạch → tiểu tĩnh mạch → mang chất dinh dưỡng về tĩnh mạch cửa
- ✓ bạch huyết mang lipid về ống ngực → tuần hoàn chung.





# GIẢI PHẪU SINH LÝ

- Ruột non: nơi quan trọng nhất cho tiêu hóa và hấp thu thức ăn.
- Với sự hỗ trợ của cơ quan phụ: tụy, gan, mật.





# HOẠT ĐỘNG CƠ HỌC

- Nhào trộn dưỡng trấp với dịch tiêu hóa và mật
- Đẩy dưỡng trấp xuống ruột già.



# Cử động ruột non 2 dạng

- **Co bóp phân đoạn:**

- ✓ Co thắt tại chỗ (dài 1cm),

co 2 đầu -> đột ngột giãn đoạn -> đẩy ngược -> nhào trộn thức ăn thẫm đều

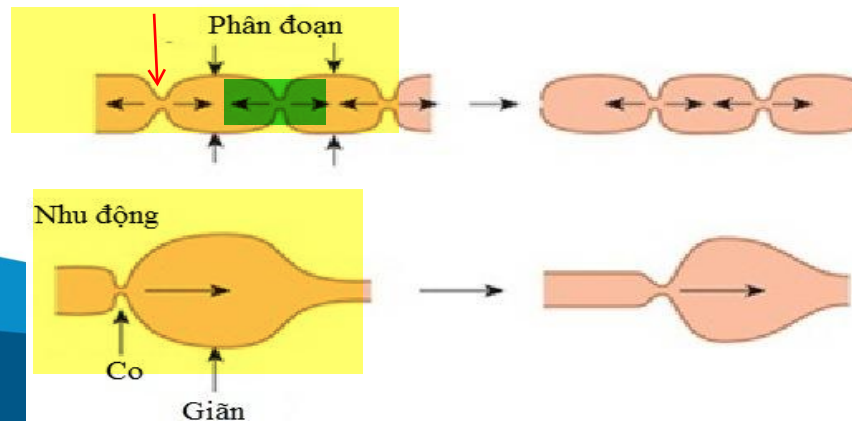
- ✓ 12 lần/phút ở tá tràng và 8 lần/phút ở hồi tràng .

- ✓ Nhào trộn, tăng tiếp xúc diện tích hấp thu

- **Nhu động:** 1 đầu co 1 đầu mở

- ✓ Đẩy dưỡng trấp

- ✓ Yếu, vận tốc 1cm/phút → 3-5 giờ để đi hết ruột non.







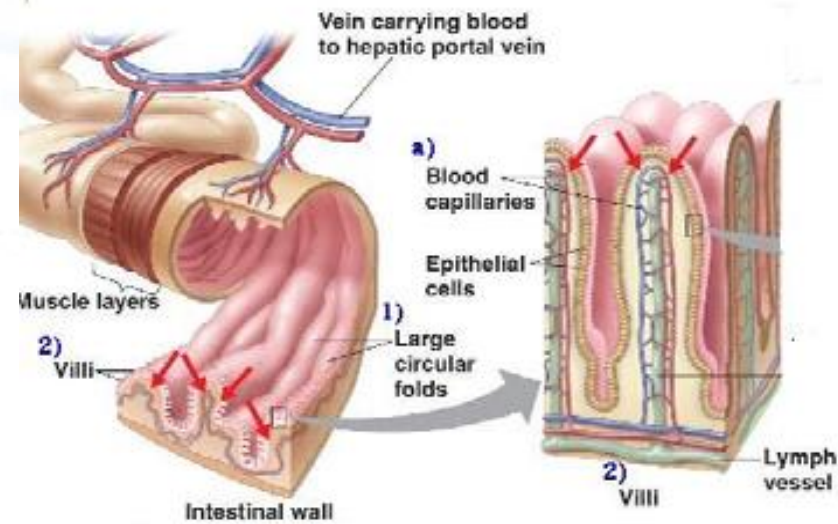
## Cử động ruột non

### Cử động lúc đói:

- ✓ Sóng co thắt lưu động
- ✓ 60-90 ph/lần
- ✓ Đẩy thức ăn, dịch tiêu hóa thừa vào ruột già, ngăn chặn sự trào ngược của vi khuẩn từ ruột già về ruột non.

### Vận động của nhung mao:

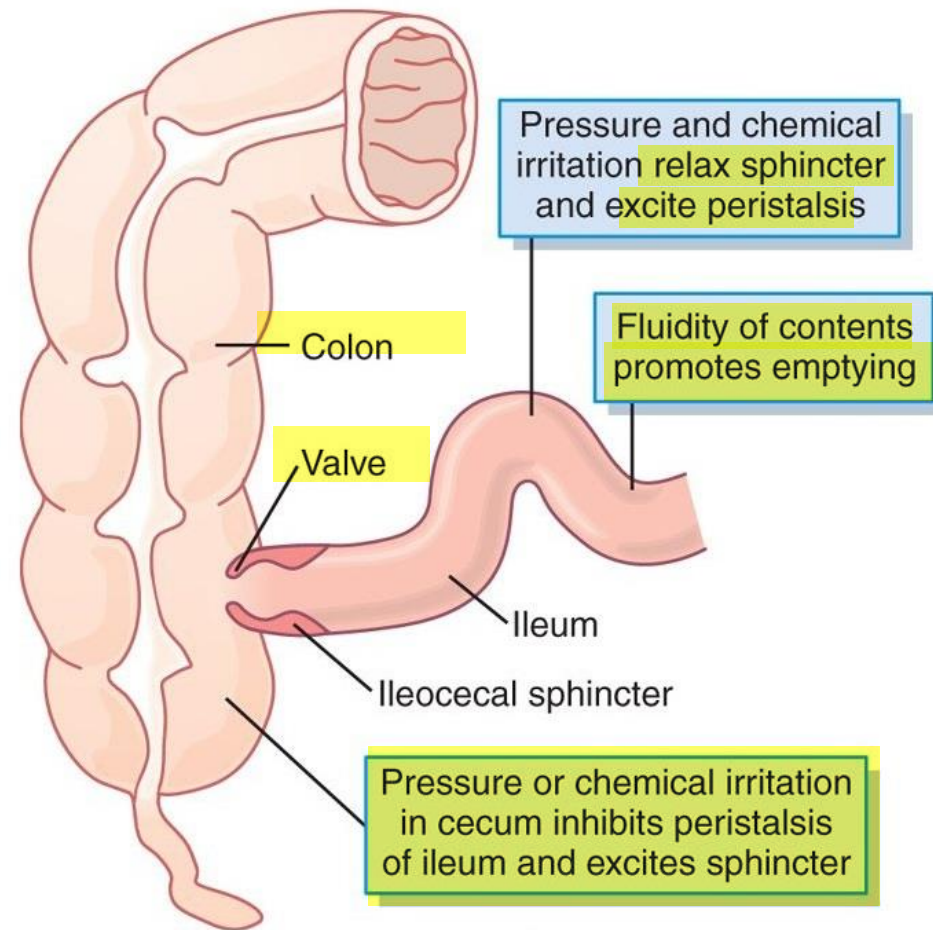
- ✓ Cơ trơn ở lớp cơ dưới niêm mạc đi vào trong nhung mao
- ✓ Co bóp theo nhịp hằng định: ngắn lại rồi dài ra
- ✓ Đẩy dịch bạch huyết từ ống bạch huyết trung tâm chảy vào hệ bạch huyết





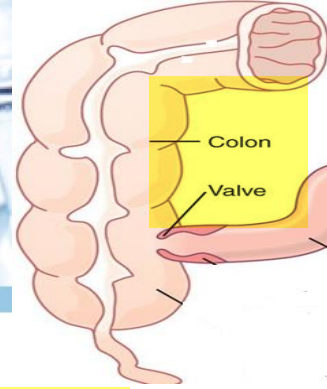
# Van hồi manh tràng

Ngăn sự trào ngược  
của phân vào ruột non





# Điều hòa cử động ruột non



- **Hệ thần kinh ruột:** chủ yếu

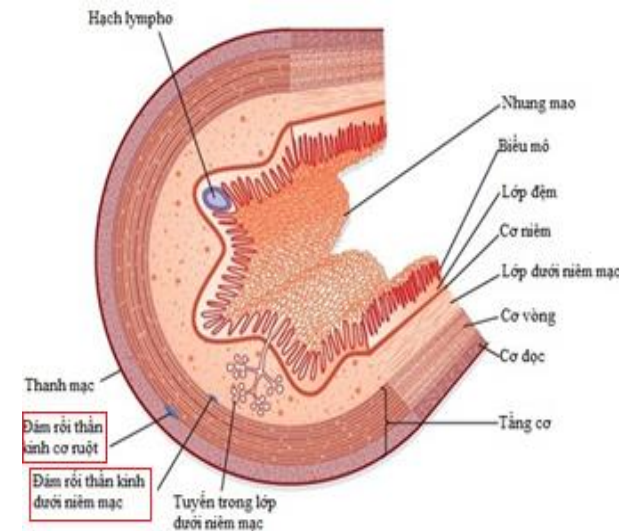
- Tăng nhu động: phản xạ dạ dày – ruột, hormon gastrin, cholecystokinin, motilin, insulin học tăng giảm
- Giảm nhu động ruột: secretin, glucagon

- **Hệ thần kinh tự chủ:**

- Phó giao cảm (dây X): tăng vận động nhung mao.
- Giao cảm: giảm vận động, bất động nhung mao

- **Cơ thắt hồi manh tràng**

- Bình thường: hơi co → chậm sự thoát dưỡng hấp
- Sau ăn: phản xạ dạ dày - hồi tràng, gastrin → tăng nhu động hồi tràng → thoát nhanh.
- Phản xạ căng thành manh tràng: gây co cơ thắt hồi manh tràng, ức chế nhu động hồi tràng.





# HOẠT ĐỘNG BÀI TIẾT

- Dịch tụy
- Dịch mật
- Dịch ruột





# Sự bài tiết dịch tụy

Tuyến tụy có 3 loại tế bào

- Tế bào ngoại tiết: enzymes

tiêu hóa protease, lipase, amylase

- Tế bào ống bài xuất:  $\text{HCO}_3^-$

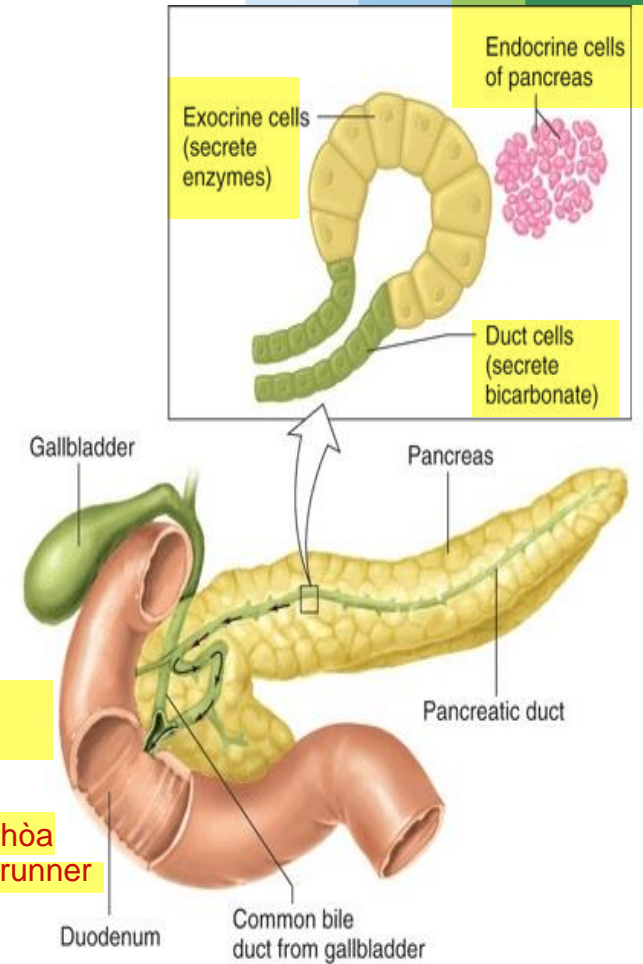
- Tế bào nội tiết: insulin, glucagon

trung hòa acid dạ dày

đoạn từ nhú tá lớn trở xuống:  $\text{HCO}_3^-$  của tụy trung hòa

đoạn từ nhú tá lớn trở lên -> chất nhầy của tuyến Brunner

somatostatin





# Sự bài tiết dịch tụy

## Chức năng dịch tụy

- Enzym tiêu hóa thức ăn có chứa carbohydrate, chất béo và protein.
- Tạo môi trường pH trung tính cho sự hoạt hóa các enzyme tụy.
- Trung hòa acid trong dưỡng trấp từ dạ dày đưa xuống tá tràng



# Thành phần dịch tụy



## *Các enzym tiêu hóa*

- ❖ Tiêu hóa carbohydrate: amylase tụy
  - ✓ Mạnh hơn amylase nước bọt
  - ✓ Tiêu hóa cả tinh bột sống và chín
  - ✓ Thủy phân tinh bột, glycogen, carbohydrate khác (trừ cellulose) → maltose, polymer của glucose. vẫn chưa phải là đường đơn để hấp thu được
- ❖ Tiêu hóa lipid:
  - ✓ Lipase tụy: thủy phân triglycerid → axit béo, monoglycerid
  - ✓ Cholesterol esterase: cắt axit béo ra khỏi cholesterol este
  - ✓ Phospholipase: cắt axit béo ra khỏi phospholipid



HCO<sub>3</sub> - hoạt hóa men tụy ???

## Thành phần dịch tụy

### Các enzym tiêu hóa

*men tụy không chỉ hoạt hóa nhờ HCO<sub>3</sub>- mà còn nhờ men enterokinase của ruột non*

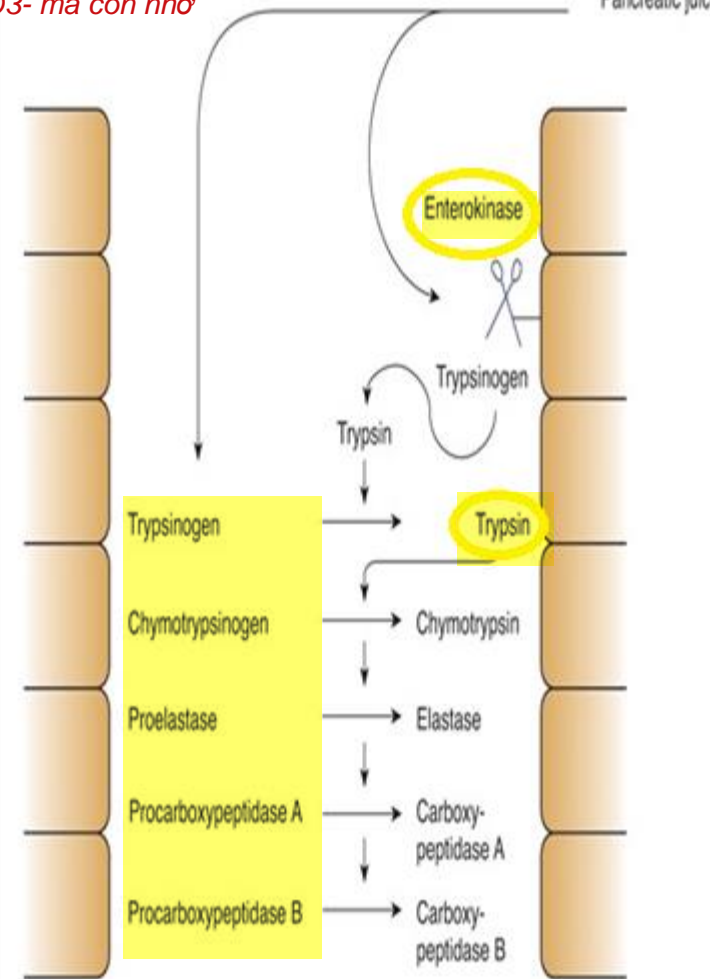
#### - Tiêu hóa protein:

##### ➤ Tiền enzym:

- trypsinogen (men của ruột enterokinase hoạt hóa)
- chymotrypsinogen và procarboxy-polypeptidase (trypsin hoạt hóa)

##### ➤ Trypsin và chymotrypsin cắt protein → polypeptid

##### ➤ Carboxy- polypeptidase cắt polypeptid ở đầu C-tận → phóng thích axit amin



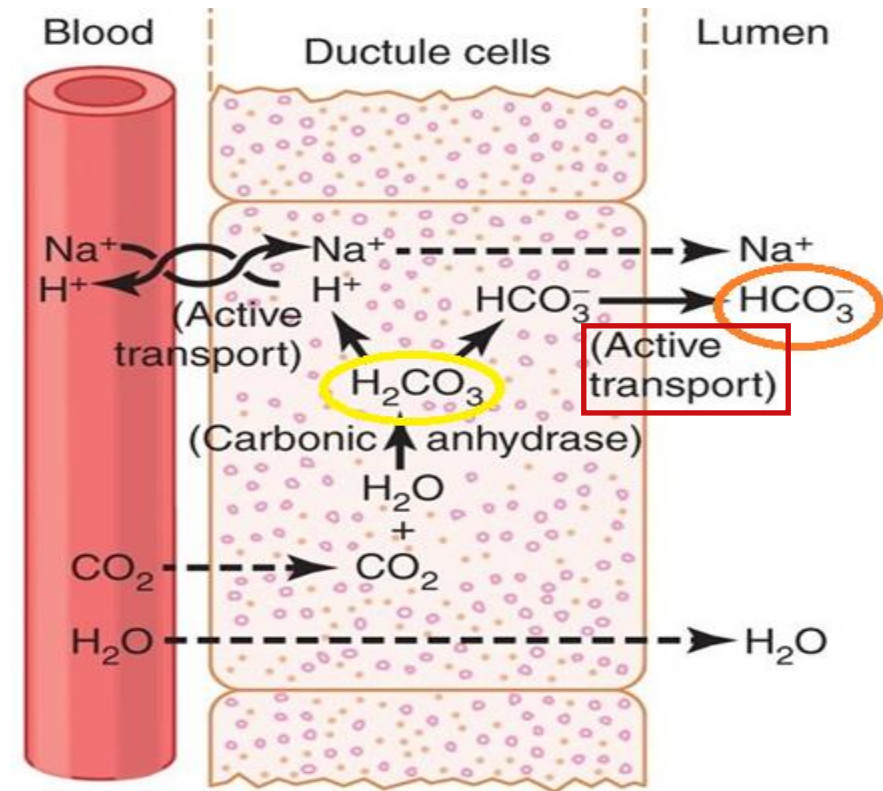
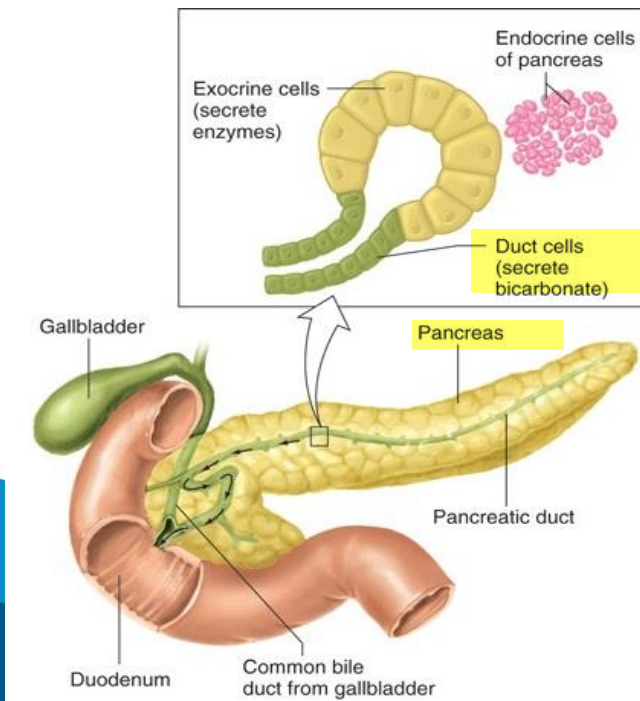




# Thành phần dịch tụy

## *Ion bicarbonat*

- Nồng độ trong dịch tụy cao hơn trong huyết tương (100mEq/L so với 24mEq/L) 4 lần
- Cơ chế bài tiết





- ✓ Phản xạ thần kinh gây tiết dịch vị → kích thích dây X, hệ TK ruột → acetylcholin → kích thích tế bào tụy ngoại tiết, ít tác dụng lên tế bào ống tuyến → nhiều enzym tiêu hóa nhưng ít bicarbonat → men tạm thời được giữ lại trong các nang và ống tuyến

giai đoạn này chỉ tạo tiền men để sẵn  
chưa kích thích ống tụy ???

Exocrine cells (secrete enzymes)

Diagram illustrating the structure of the pancreas, showing exocrine cells (secreting enzymes) and endocrine cells (secreting hormones).

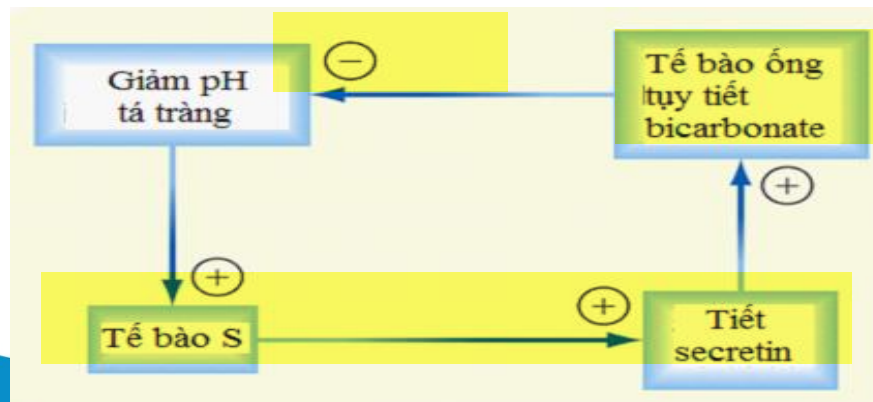


# Điều hòa sự bài tiết dịch tụy



## Giai đoạn ruột

- **Secretin**: do tế bào S tiết khi  $\text{pH} < 4,5$  → kích thích ống tụy bài tiết bicarbonate lúc này tiền men sẽ được hoạt hóa thành tiền men hoạt động, sẵn sàng tiêu hóa
- **Cholecystokinin (CCK)**: do tế bào I ở ruột non tiết → kích thích tb ngoại tiết. tiếp tục tiền men nếu chưa đủ







# Điều hòa sự bài tiết dịch tụy

Acid từ dạ dày gây phóng thích secretin từ thành tá tràng, mỡ và acid amin gây phóng thích cholecystokinin

Ống mật chủ

Kích thích dây X gây phóng thích enzyme vào các nang tuyến

Secretin và cholecystokinin hấp thu vào máu

Acid  $\Rightarrow$  secretin  $\Rightarrow$   $\text{HCO}_3^-$   
Lipid + Amino acid  $\Rightarrow$  CCK  $\Rightarrow$  enzyme tụy ngoại tiết

Secretin gây bài tiết nhiều dịch tụy và bicarbonate, cholecystokinin gây bài tiết nhiều enzyme







# Sự bài tiết mật

## ❖ Tạo mật:

- Tế bào gan: acid mật
- Tế bào ống dẫn:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$

→ hệ thống ống dẫn mật hoặc túi mật

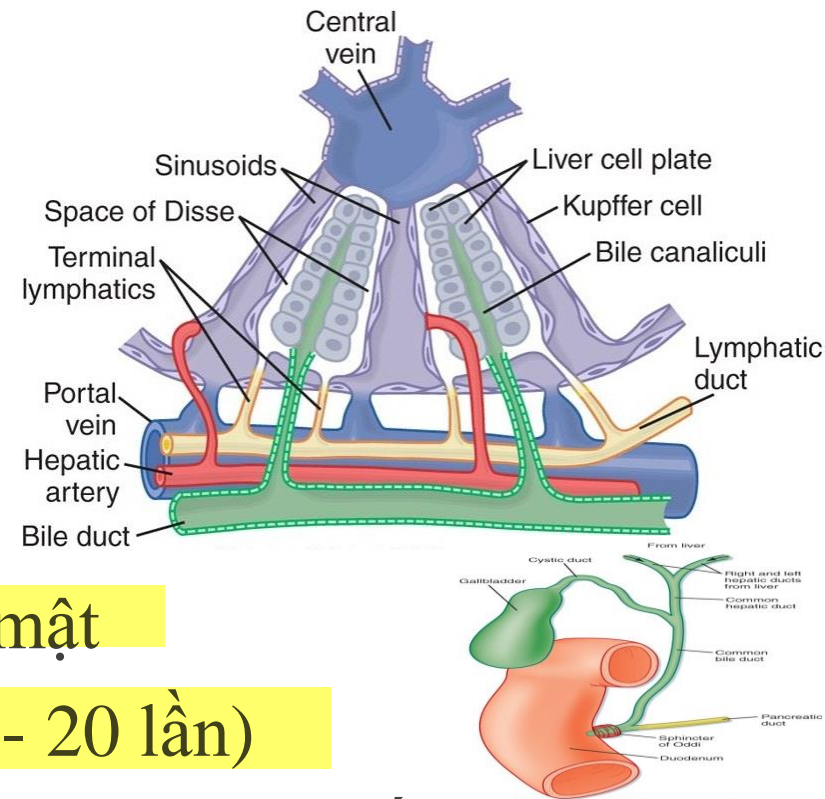
❖ **Cô đặc:** khoảng 5 lần (max 12 - 20 lần)

✓ Bài tiết: 1000 mL/ngày,  $V_{\text{max}}$  túi mật: 20 đến 60 ml

✓ Niêm mạc túi mật vận chuyển tích cực  $\text{Na}^+$

→ hấp thu liên tục nước,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , và các chất điện giải

→ còn lại muối mật, cholesterol, lecithin, bilirubin cô đặc trong túi mật





cô đặc là mật muối NS - mật nước

## Thành phần của mật

- Gồm: muối mật (50%), bilirubin, cholesterol, lecithin, ion, nước.
- Khác nhau ở gan và túi mật do sự cô đặc, tái hấp thu chất điện giải ( trừ Ca, K)

Substance	Liver Bile	Gallbladder Bile
Water	97.5 g/dl	92 g/dl
Bile salts	1.1 g/dl	6 g/dl
Bilirubin	0.04 g/dl	0.3 g/dl
Cholesterol	0.1 g/dl	0.3 to 0.9 g/dl
Fatty acids	0.12 g/dl	0.3 to 1.2 g/dl
Lecithin	0.04 g/dl	0.3 g/dl
Na <sup>+</sup>	145 mEq/L	130 mEq/L
K <sup>+</sup>	5 mEq/L	12 mEq/L
Ca <sup>++</sup>	5 mEq/L	23 mEq/L
Cl <sup>-</sup>	100 mEq/L	25 mEq/L
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	28 mEq/L	10 mEq/L



# Chức năng của dịch mật

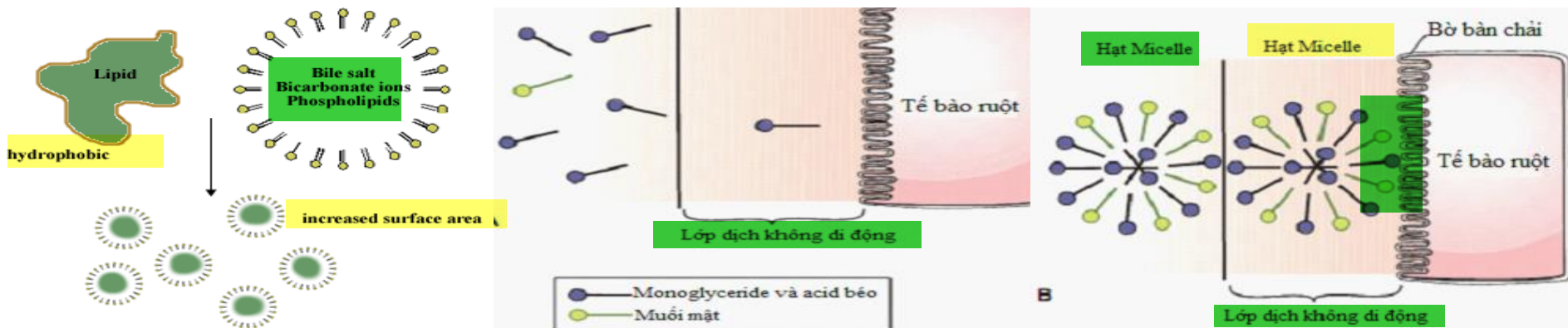


## ❖ Nhũ tương hóa chất béo.

- + Phân tán thành hạt **mỡ nhỏ**
- + **Lớp dịch không di động làm giảm hấp thu lipid**
- + **muối mật kết hợp lipid → hạt micelle tan trong nước → khuếch tán thụ động vào tb ruột**

## ❖ Muối mật: phân tử phân cực có đầu ưa nước và kỵ nước

- + **tan được trong nước dù là dẫn xuất của cholesterol**
- + **đi vào màng tế bào kém → nồng độ đủ cao để nhũ tương hóa**

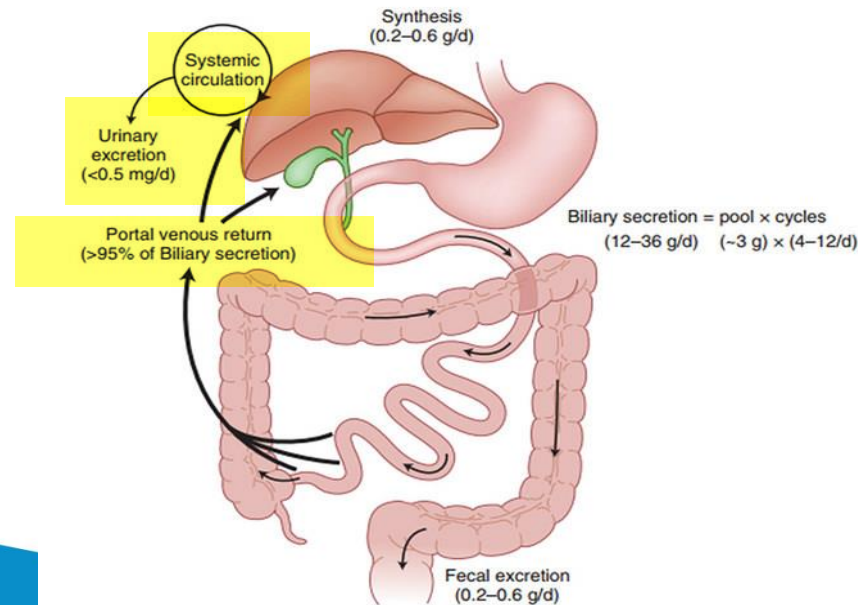




# Tuần hoàn ruột - gan của muối mật

hồi tràng

- ❖ 94% sẽ được tái hấp thu tích cực tại ~~hồi~~ tràng  
→ tĩnh mạch cửa → gan. chỉ cần chế tiết 6% cho thất thoát
- ❖ Lượng nhỏ đào thải theo phân  
→ thay thế bằng muối mật mới tiết ra ở gan.







# Điều hòa sự bài tiết mật

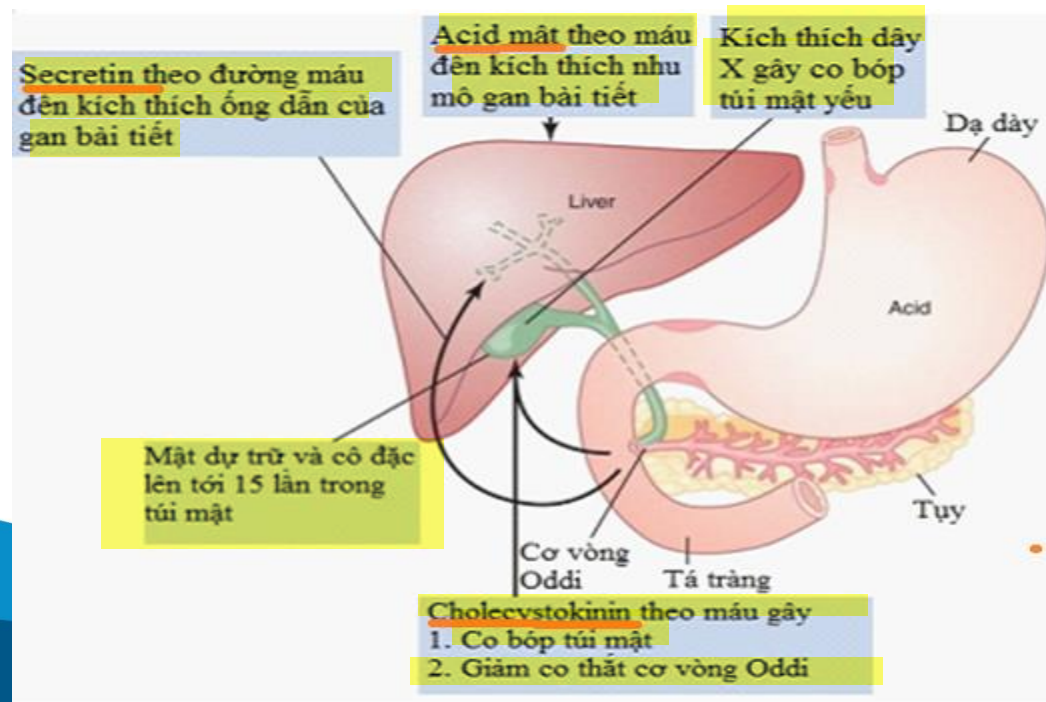


Phụ thuộc lượng muối mật được hấp thu

- CCK: co thắt túi mật, giãn cơ thắt Oddi. **chủ yếu**

- Dây X: co thắt túi mật (yếu hơn CCK)

- Secretin → tb ống dẫn tiết tạo nước và ion của mật



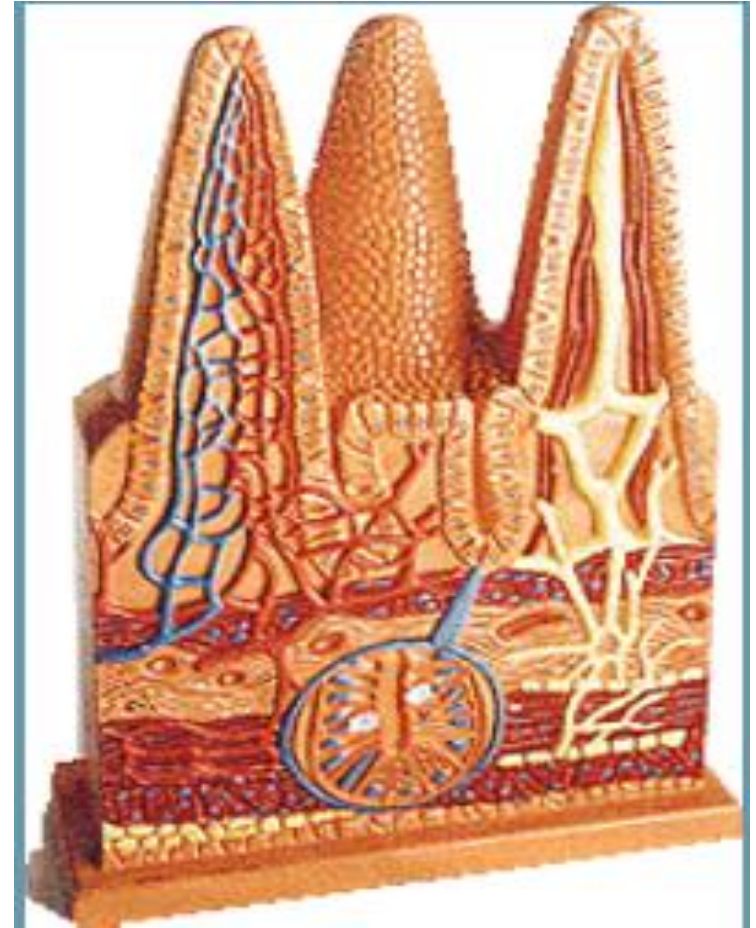
# Sự bài tiết dịch ruột non

## ❖ Gồm:

- ✓ Bài tiết chất nhầy
- ✓ Bài tiết dịch ruột non
- ✓ Bài tiết enzym tiêu hóa

## ❖ 2 tuyến:

- ✓ tuyến Brunner
- ✓ tuyến Lieberkuhn





# Sự bài tiết dịch ruột non



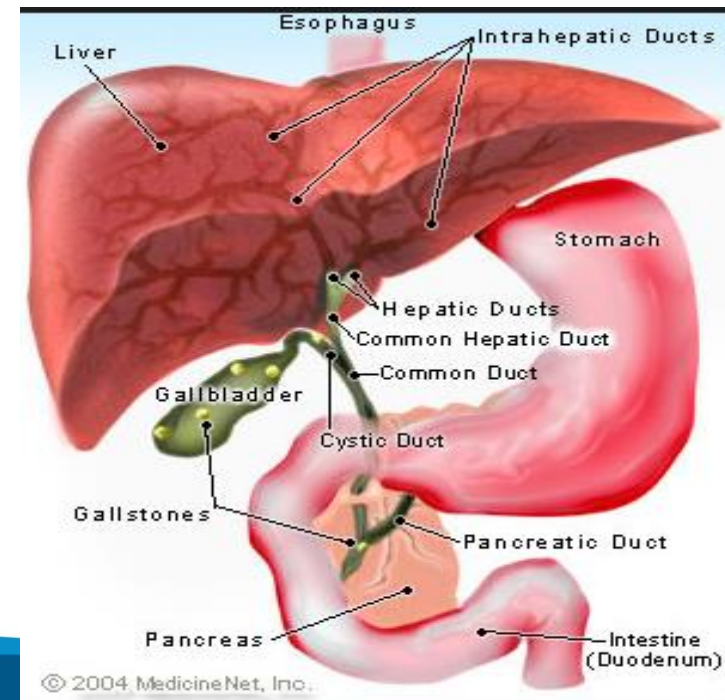
## ❖ Bài tiết chất nhầy

### ✓ Tuyên Brunner:

- Đoạn đầu tá tràng: môn vị đến bóng Vater
- Bài tiết nhầy: bảo vệ niêm mạc tá tràng với dịch vị

### ✓ Kích thích: thức ăn, dây X, secretin

### ✓ Ưc chế: hệ giao cảm → loét stress -> loét





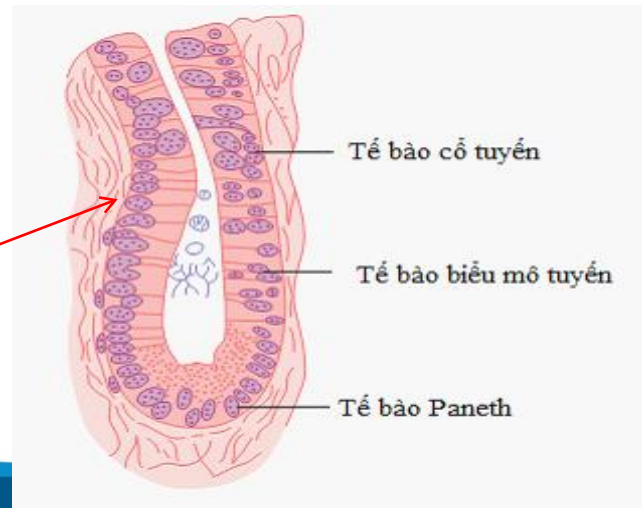
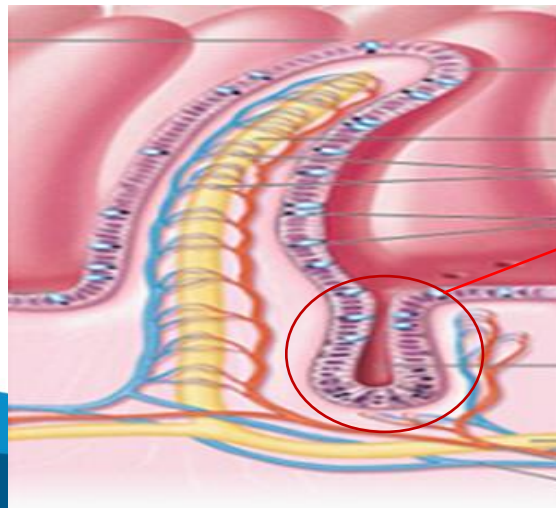


# Sự bài tiết dịch ruột non

## ❖ Bài tiết dịch ruột non

### ✓ Tuyến Lieberkuhn:

- Có khắp niêm mạc, hốc nhỏ giữa các nhung mao.
- Bài tiết dịch giống dịch ngoại bào, pH khoảng 7,5 – 8, 1800 mL/ngày  
pha loãng dưỡng trấp để ruột non dễ hấp thu hơn, vừa hấp thu dịch do tuyến tiết ra luôn
- Tế bào Paneth: tiết chất kháng khuẩn





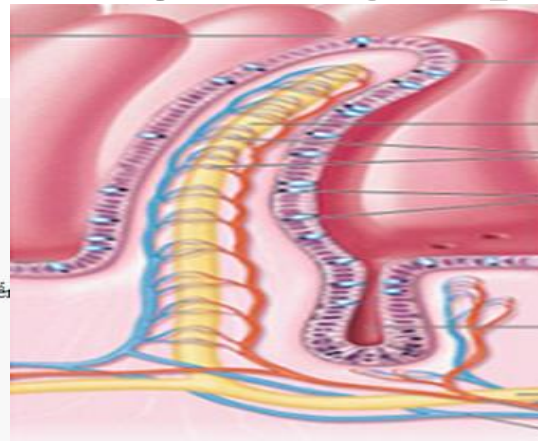
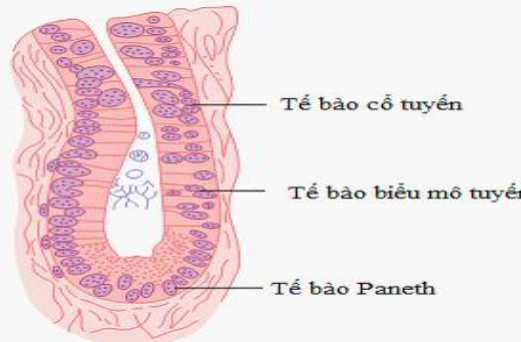


# Sự bài tiết dịch ruột non

## ❖ Bài tiết dịch ruột non

### ✓ Cơ chế :

- $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$  vận chuyển tích cực từ tế bào biểu mô vào hốc Lieberkuhn
  - $\text{Na}^+$  khuếch tán thụ động theo ion  $\text{Cl}^-$
- Tăng áp lực thẩm thấu → kéo nước vào trong hốc
- Dịch này hòa tan các chất trong dưỡng trấp → hấp thu lại bởi nhung mao.





# Sự bài tiết dịch ruột non

## ❖ Bài tiết dịch ruột non

✓ Rối loạn bài tiết: nhiễm khuẩn (vd tả)

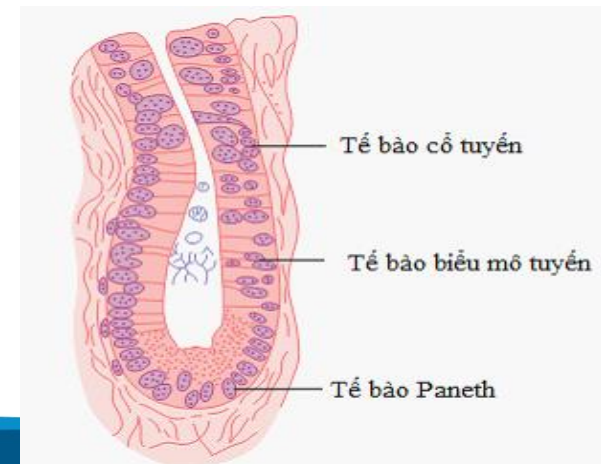
Kích thích thành lập AMP vòng trong tế bào biểu mô tuyến

→ mở kênh  $\text{Cl}^-$  →  $\text{Cl}^-$  thoát ra ngoài vào lòng tuyến nhiều

→  $\text{Na}^+$  được bơm ra theo

→ Nước bài tiết ra nhiều theo bậc thang thẩm thấu

→ Kết quả: tiêu chảy mất nước nặng





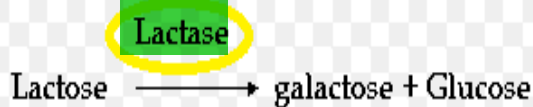
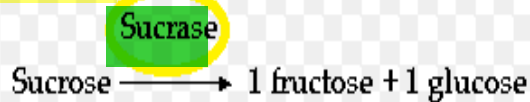
# Sự bài tiết dịch ruột non

## ❖ Bài tiết enzym tiêu hóa

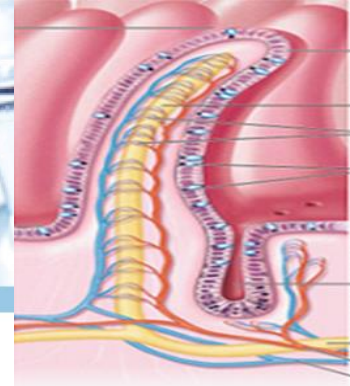
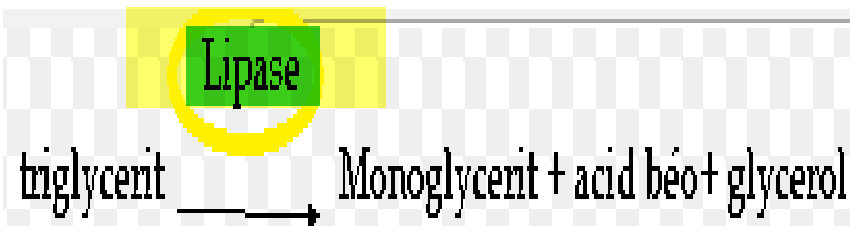
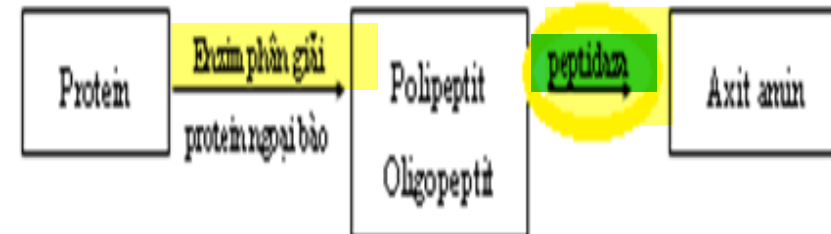
- Do tế bào biểu mô của nhung mao
- Không bài tiết vào lòng ruột, mà nằm trên màng tế bào biểu mô của nhung mao
- Gồm:

- Nhóm tiêu hóa carbohydrat: Sucrase, Maltase, Lactase,  $\alpha$ -

Limitdextrinase



$\alpha$ -limit dextrinase

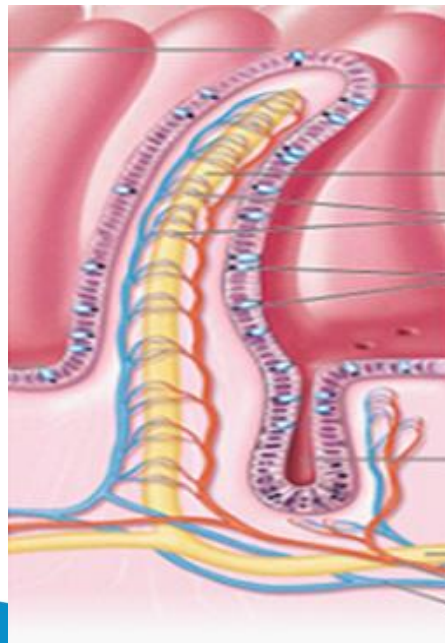




# Sự bài tiết dịch ruột non

## ❖ Điều hòa sự bài tiết dịch ruột non

- Phản xạ thần kinh tại chỗ: dưỡng trấp kích thích bài tiết dịch ruột
- Secretin, cholecystokinin: tăng sự bài tiết dịch ruột non





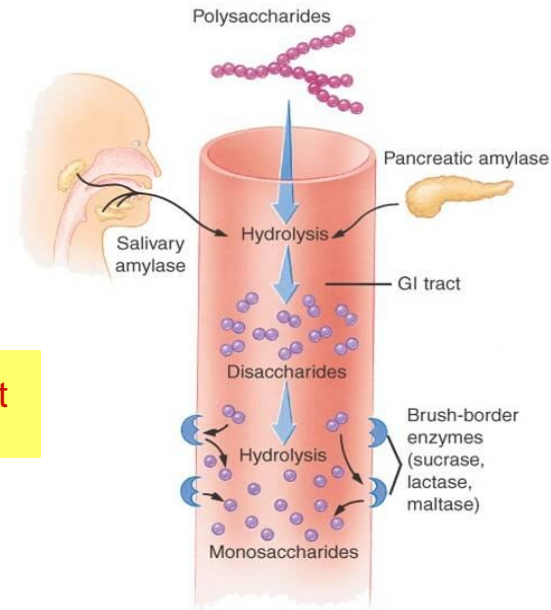


# HOẠT ĐỘNG TIÊU HÓA VÀ HẤP THU

- Thức ăn được tiêu hóa **triệt để** thành những sản phẩm cuối cùng **có thể hấp thụ được**
- Sự hấp thu theo cơ chế:
  - + vận chuyển **thụ động** (khuếch tán)
  - + vận chuyển **tích cực** (thứ phát cần có  $\text{Na}^+$ )



# Tiêu hóa cacbohydrate



Tinh bột

Ptyalin nước bọt 20-40% amylase nước bọt

miệng  
tới dạ dày  
tụy  
chỉ thành 3 aa à

Amylase tụy 50-80%

Maltose và polymer 3 đến 9 của glucose

Lactose

Sucrose

Maltase and  $\alpha$ -dextrinase

(ruột non)

Lactase

(ruột non)

Sucrase

(ruột non)

Glucose

Galactose

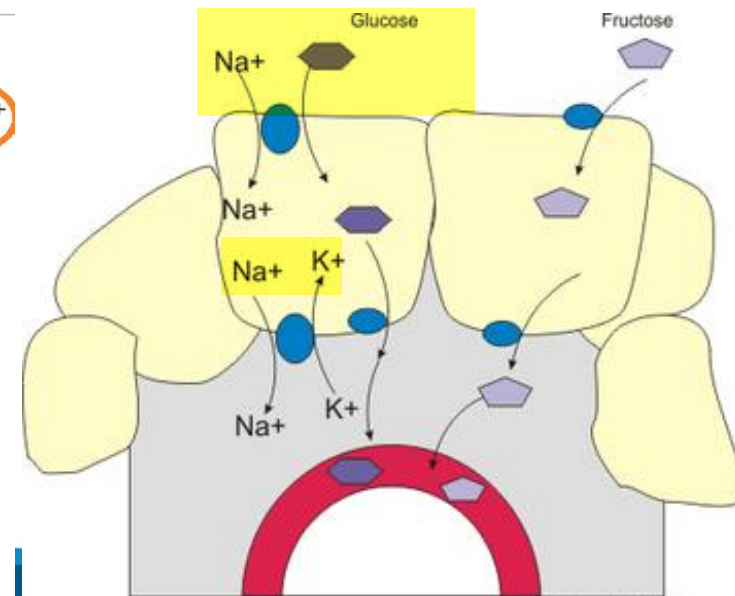
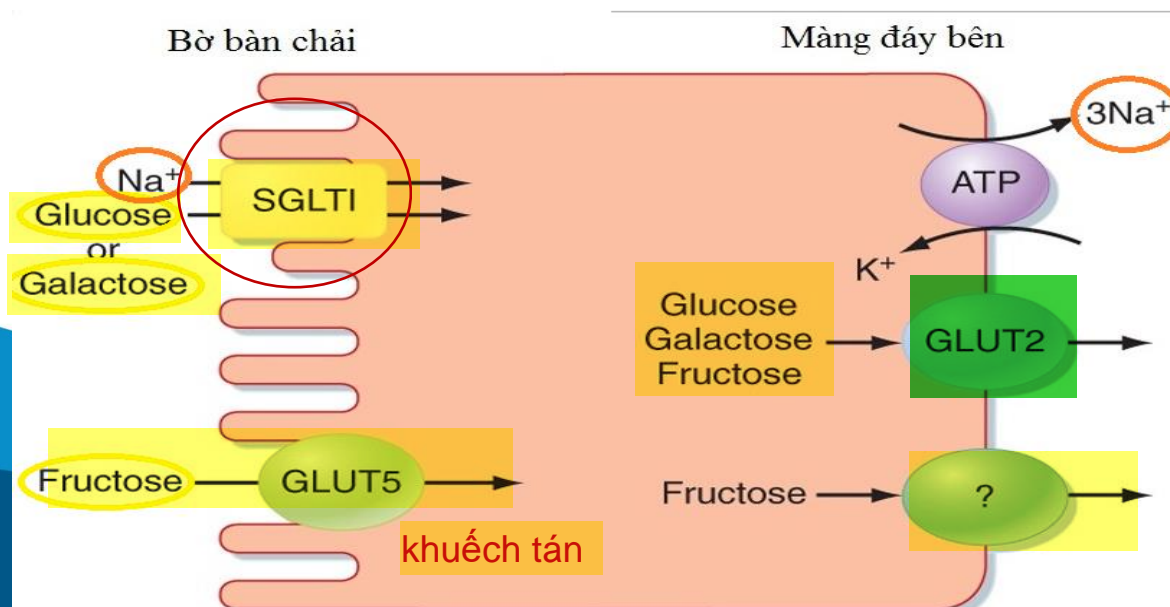
Fructose

mới hấp thu được

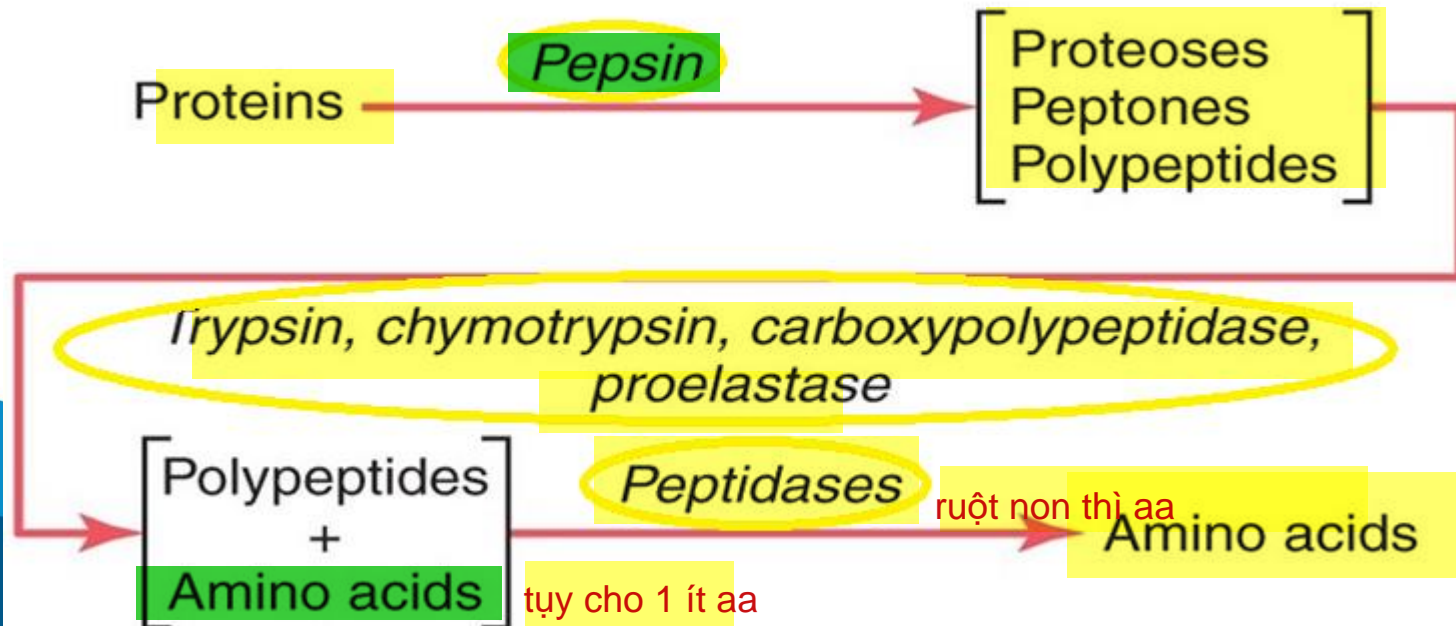
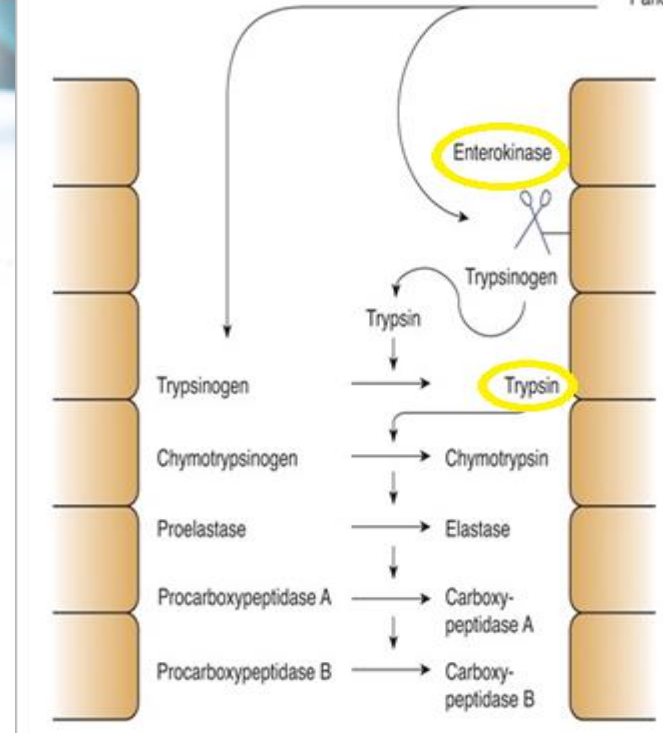


# Hấp thu cacbohydrate

- Glucose, galactose: đồng vận chuyển với  $\text{Na}^+$ , năng lượng từ kênh  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase. **SGLT1**
- Fructose: khuếch tán được hỗ trợ nhờ chất chuyên chở, không cần năng lượng *qua kênh GLUT5*
- Monosaccharide sau đó khuếch tán được hỗ trợ qua màng đáy bên tb biểu mô vào khoảng gian bào và khuếch tán vào mao mạch.



# Tiêu hóa protein

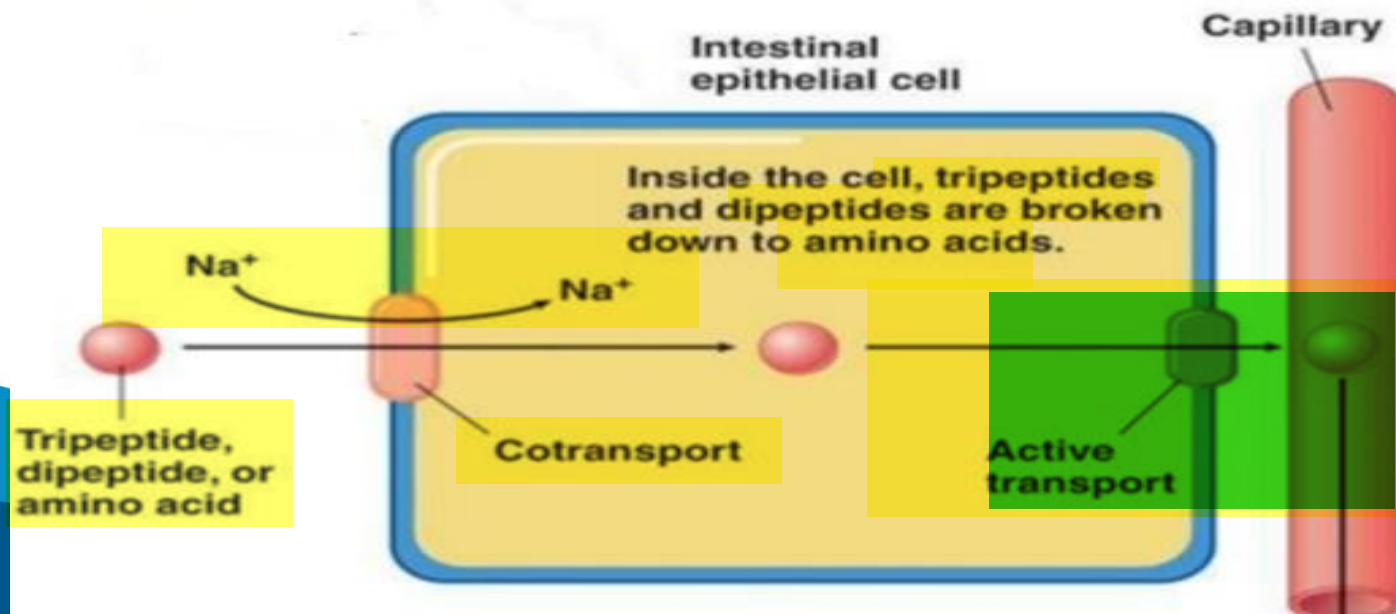






## Hấp thu protein

- Hấp thu qua bờ bàn chải: aa, dipeptides và tripeptides (có đuôi glycine, lysine) đồng vận chuyển với  $\text{Na}^+$
- Trong tế bào: dipeptides và tripeptides tiếp tục được thủy phân thành aa.
- Qua màng đáy bên: khuếch tán tăng cường

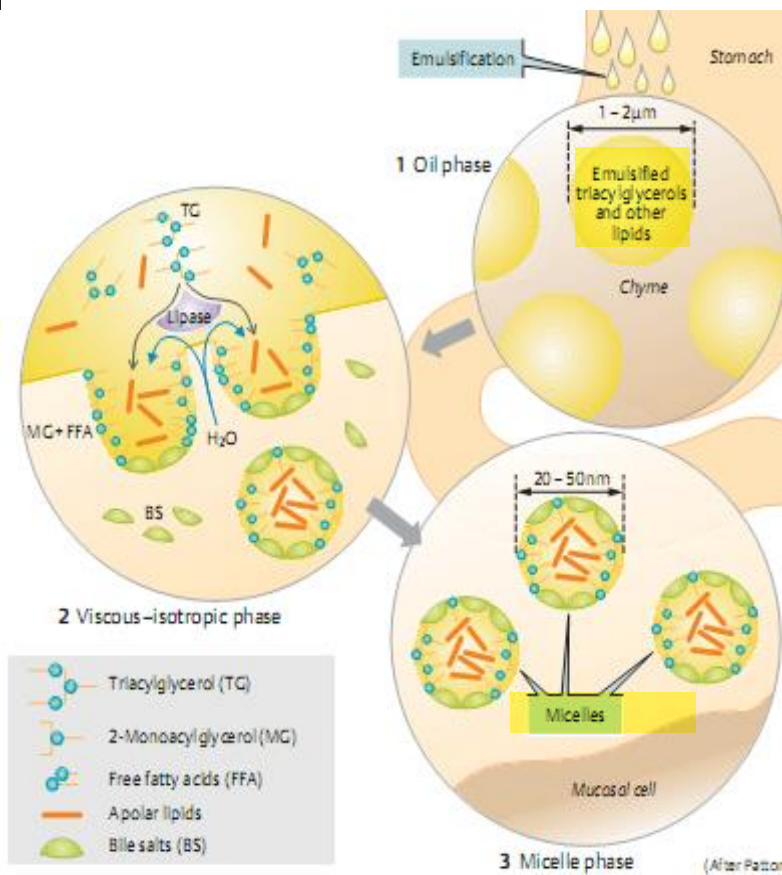




# Tiêu hóa lipid

Mỡ  $\xrightarrow{\text{Mật + Cử động nhào trộn}}$  Mỡ nhũ tương hóa

Mỡ nhũ tương hóa  $\xrightarrow{\text{Lipase tụy}}$  Acid béo và 2-monoglycerid



triglycerit  $\xrightarrow{\text{Lipase}}$  Monoglycerit + acid béo + glycerol

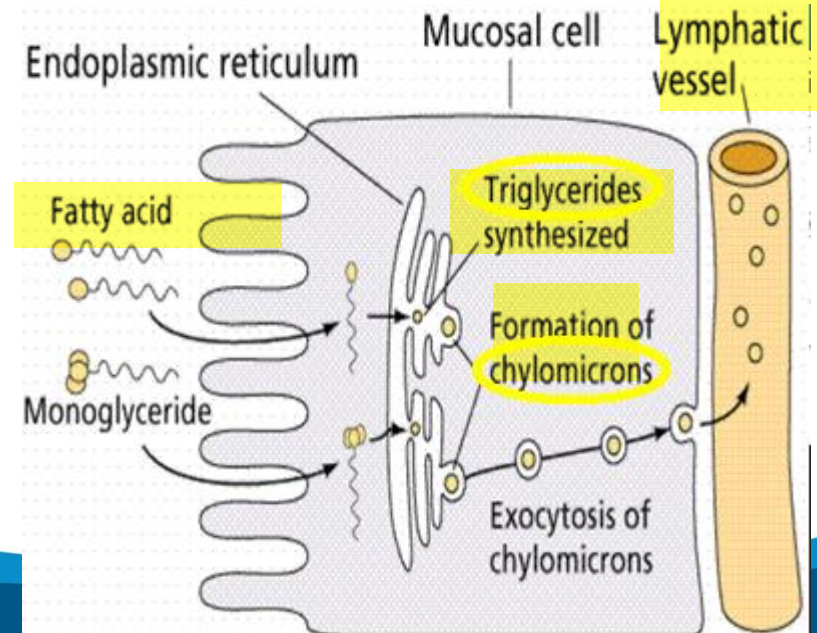
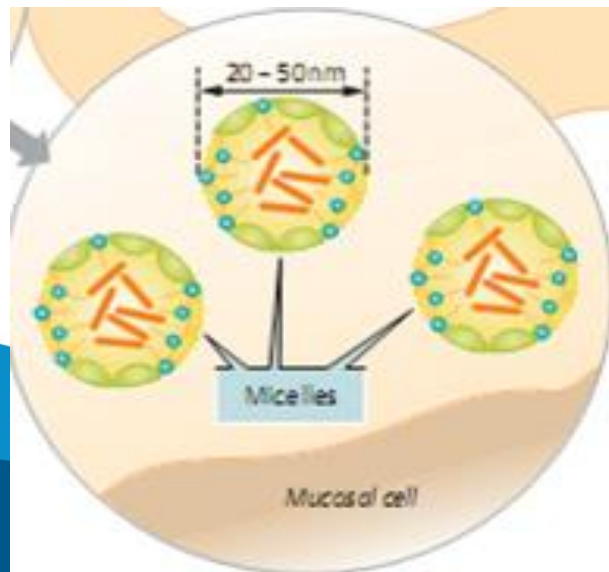
photpholipid  $\xrightarrow{\text{Photpholipase}}$  Diglycerid + photphat

Cholesterol  $\xrightarrow{\text{Cholesterol-esterase}}$  acid béo + Sterol



## Hấp thu lipid

- Acid béo, monoglyceride hấp thu ở tá tràng, phần trên hồi tràng.
- Trong lưới nội bào: tạo TG, chylomicron.
- Khuếch tán vào mạch bạch huyết nhưng mao dưới dạng chylomicron, một ít acid béo kết hợp với albumin.

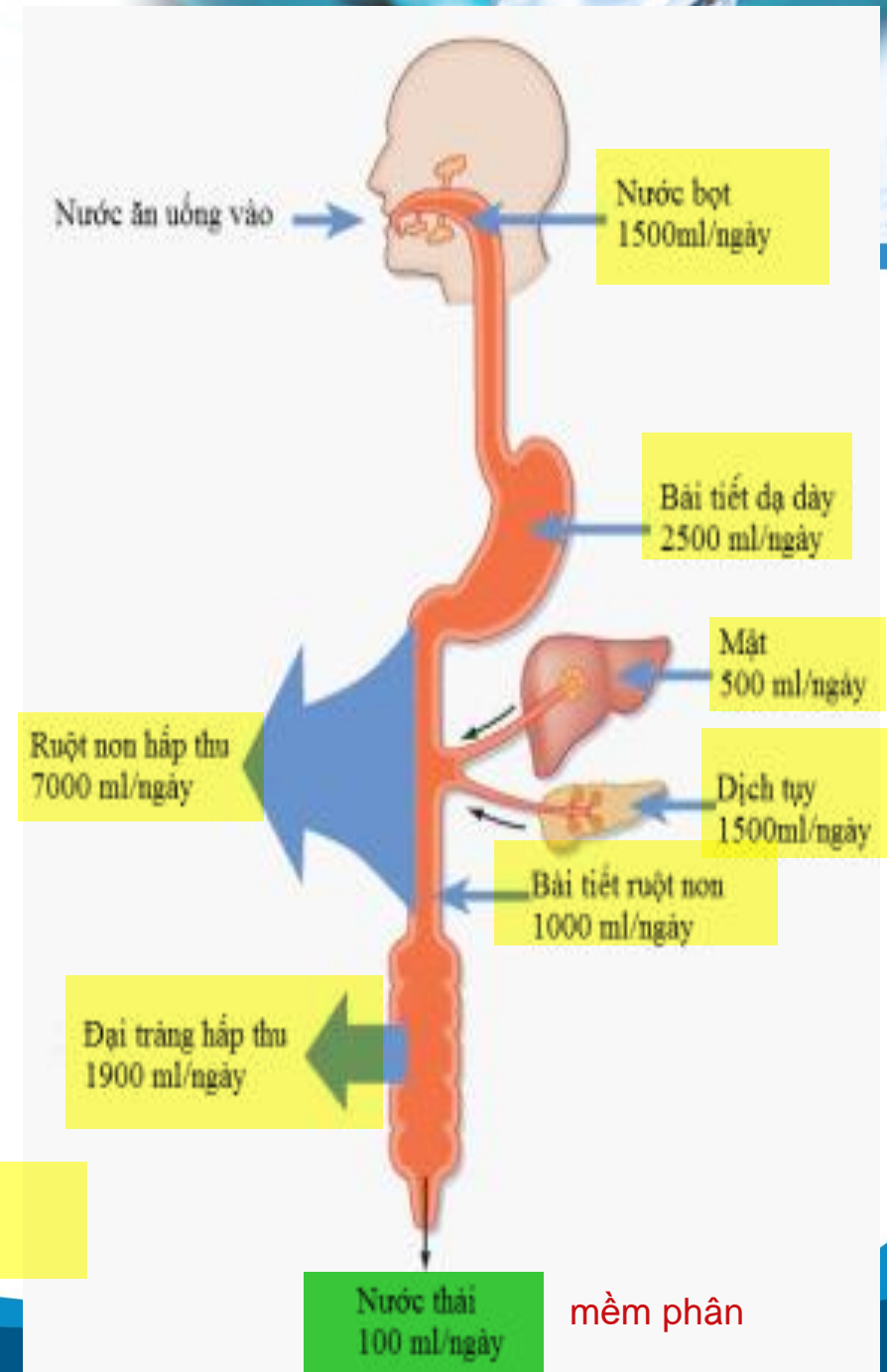






## Hấp thu nước

- 9 lít đi qua ruột (7 L được bài tiết), 100ml ra theo phân.
  - Tá tràng, hồi tràng, hồi tràng hấp thu được 7 L
  - Đại tràng hấp thu được 1,4– 4,5 L
- Hấp thu thụ động theo bậc thang thẩm thấu
  - Thức ăn ưu trương → nước ra lòng ruột → chất dinh dưỡng được hấp thu → giảm độ thẩm thấu lòng ruột → nước hấp thu ở hồi tràng, đại tràng.
  - Thức ăn nhược trương → nước hấp thu ở tá tràng, hồi tràng.







# KẾT QUẢ HOẠT ĐỘNG TIÊU HÓA Ở RUỘT NON



- ❖ Nhờ các men tiêu hóa của dịch tụy, dịch ruột và muối mật
  - protein, lipid, glucid được tiêu hóa
  - thành những sản phẩm có thể hấp thu được (acid amin, monosaccharide, acid béo, glycerol)
- ❖ Hấp thu nước, điện giải, muối khoáng, vitamin



*Thank you*