



Chương 6. HỆ TIÊU HÓA

I. Tổng quan về quá trình tiêu hóa

II. Cấu trúc của hệ tiêu hóa của người

- 1. Xoang miệng
- 2. Thực quản và dạ dày
- 3. Ruột non
- 4. Ruột già
- 5. Hệ tiêu hóa ở động vật nhai lại

III. Sự tiêu hóa bằng enzyme ở người

- 1. Sự tiêu hóa carbohydrat
- 2. Sự tiêu hóa protein
- 3. Sự tiêu hóa lipid



Tổng quan về quá trình tiêu hóa



	<p><i>Trùng Amip</i> <i>Amoeba proteus</i></p>	<p><i>Hươu đuôi trắng</i> <i>Odocoileus virginianus</i></p>
	<p><i>Gấu trúc, Ailuropoda melanoleuca</i></p>	<p><i>Gấu Bắc cực, Ursus maritimus</i></p>
<p>(a) <i>Ailuropoda melanoleuca</i></p>		



Quá trình dinh dưỡng đơn giản

- Dinh dưỡng tự dưỡng: dinh dưỡng giống thực vật xanh.
- Dinh dưỡng hoại dưỡng: vi khuẩn và nấm tiêu hóa thức ăn của chúng ở ngoài tế bào
 - Chúng thu nhận chất dinh dưỡng bằng cách tiết enzyme vào trong thức ăn của mình.
 - Những enzyme này phá vỡ các hợp chất phức tạp thành các chất đơn giản mà vi khuẩn và nấm có thể hấp thu được.





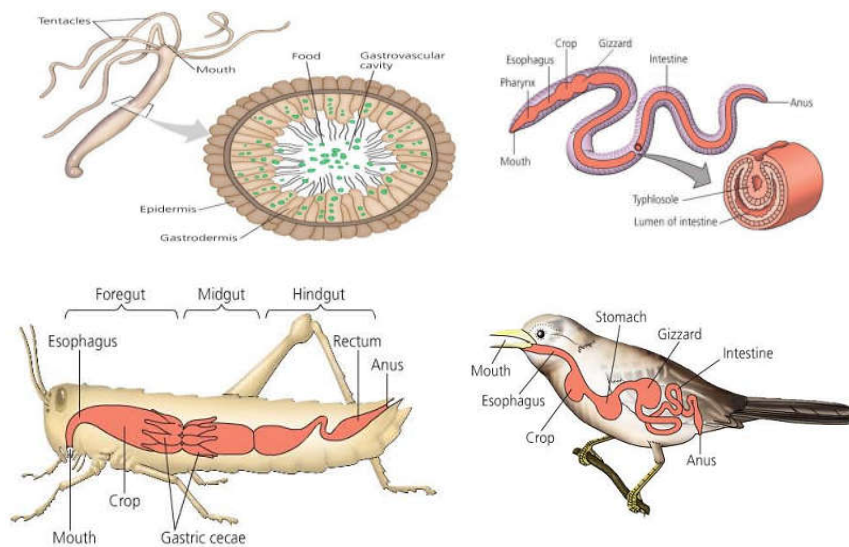
Hệ tiêu hóa ở sinh vật đa bào

- **Dinh dưỡng dị dưỡng: ở động vật, hệ tiêu hóa (bọt biển không có) tiến hóa với những điểm sau**
 - Ống tiêu hóa chỉ mở ra ngoài qua một lỗ
 - Ví dụ: sứa và giun dẹp
 - Dạng đơn giản, ống chưa được biệt hóa, ống tiêu hóa mở ra hai đầu
 - Ví dụ : Giun tròn
 - Phức tạp hơn, ống tiêu hóa cuộn lại với các cơ quan tiêu hóa phụ
 - Ví dụ: các loài động vật bậc cao như người

18/05/2020 4:55 CH

7

Nguyễn Hữu Trí



18/05/2020 4:55 CH

8

Nguyễn Hữu Trí





Tiến hóa để thích nghi

- Bộ răng
- Chiều dài ống tiêu hóa
- Cộng sinh
- Nhai lại

18/05/2020 4:55 CH

9

Nguyễn Hữu Trí



Sự thích nghi của ống tiêu hóa

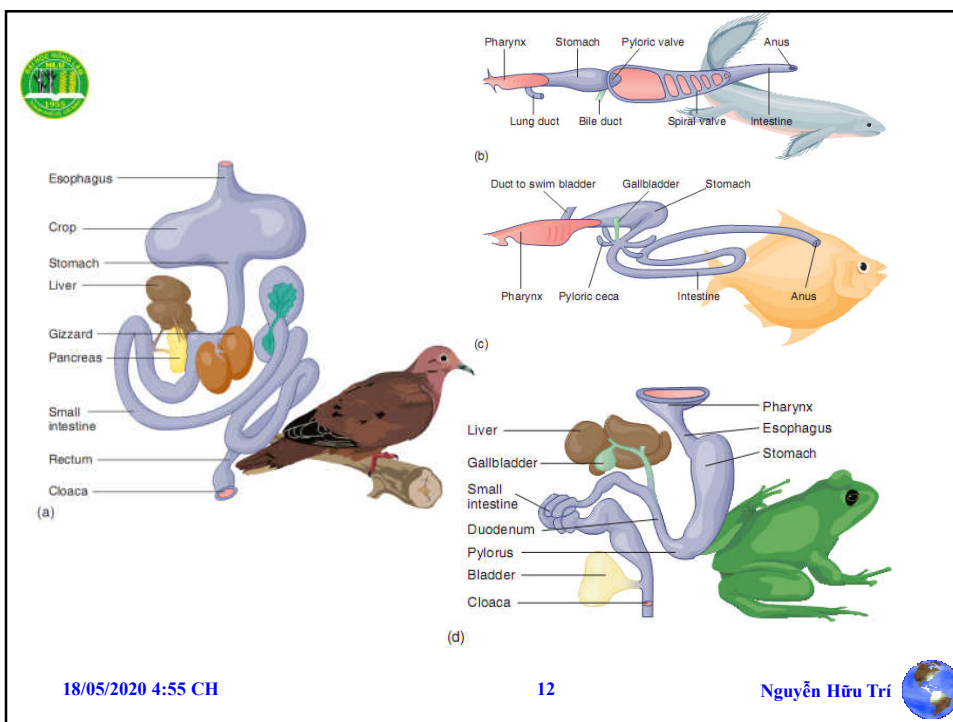
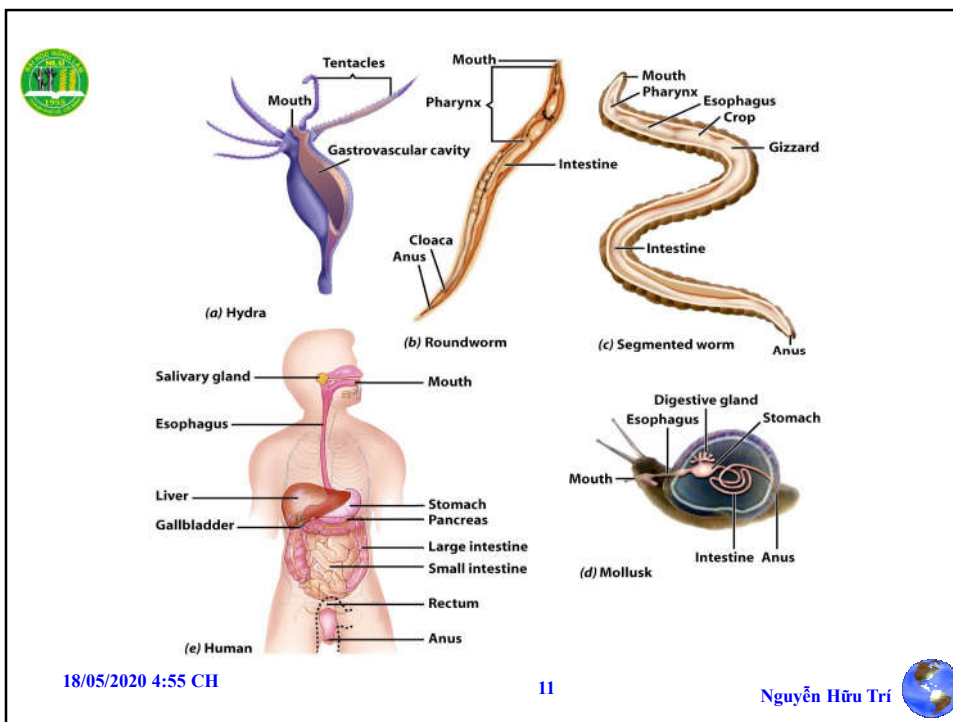
- Thức ăn Protein dễ dàng được tiêu thụ; Động vật ăn thịt có ống tiêu hóa ngắn.
- Động vật ăn cỏ đòi hỏi phải có ống tiêu hóa đặc biệt dài với những cơ quan đặc biệt để tiêu hóa cellulose trong thực vật.
- Cấu tạo hệ tiêu hóa của người được coi là hoàn chỉnh nhất

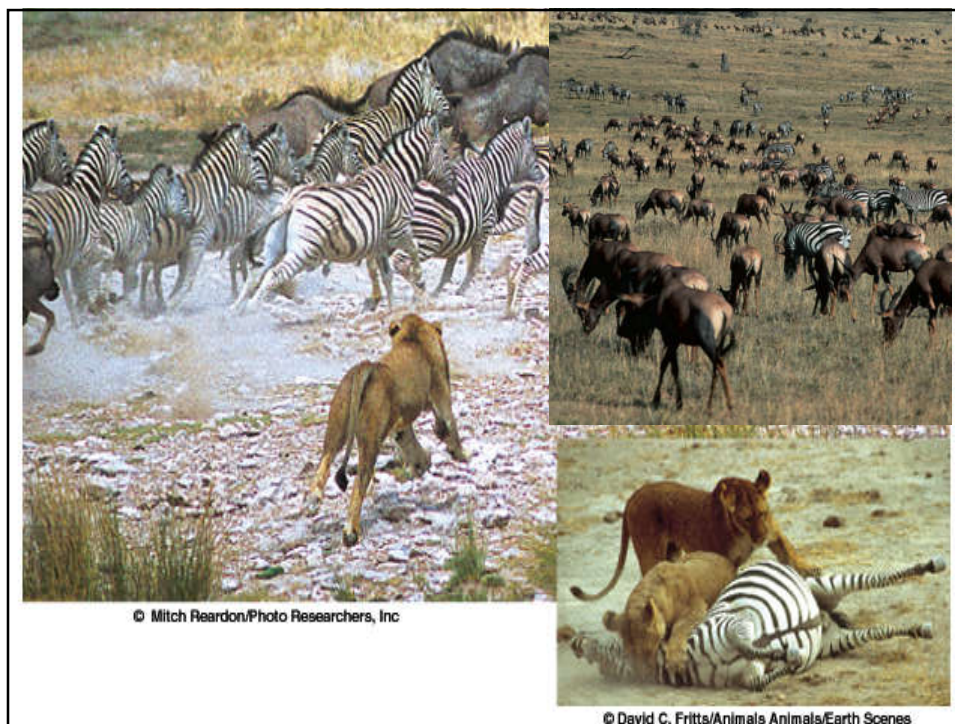
18/05/2020 4:55 CH

10

Nguyễn Hữu Trí







Tắc kè hoa (*Chameleon chamaleon*) có cấu tạo với đời sống chuyên hóa trên cây, đuôi dài có thể quấn được vào cành cây như là bàn tay thứ năm. Lưỡi rất dài, có thể phóng ra để bắt con mồi ở khoảng cách xa.



5/18/2020 4:55:23 PM

14

Nguyễn Hữu Trí





Hải long lá *Phycodurus eques* là một loài cá thuộc họ Cá chia vôi, dùng cái miệng dài nhỏ để hút con mồi vào trong.



5/18/2020 4:55:23 PM

15

Nguyễn Hữu Trí



Gấu túi Koala (*Phascolarctos cinereus*), là động vật dị dưỡng, ăn lá cây, tất cả động vật dị dưỡng thu nhận chất dinh dưỡng trực tiếp hoặc gián tiếp từ các loài tự dưỡng.



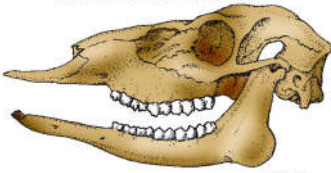
5/18/2020 4:55:23 PM

16

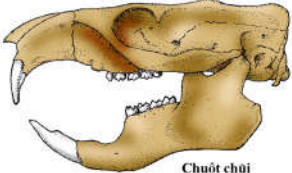
Nguyễn Hữu Trí




Sự thích nghi của răng

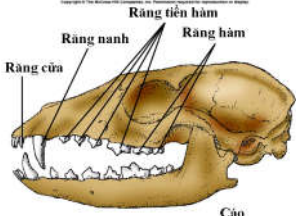


Hươu



Chuột chũi



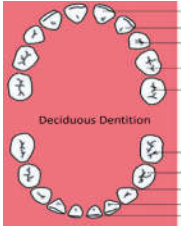


Răng cửa
Răng nanh
Răng tiền hàm
Răng hàm

Cáo

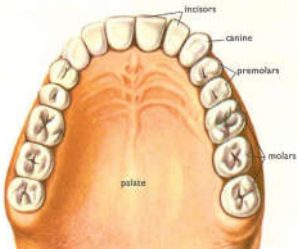
18/05/2020 4:55 CH
17
Nguyễn Hữu Trí

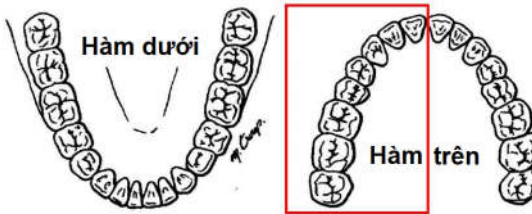
Nha thức



Deciduous Dentition

I 2/2 C 1/1 M 2/2
Tổng cộng = 20






Hàm dưới
Hàm trên

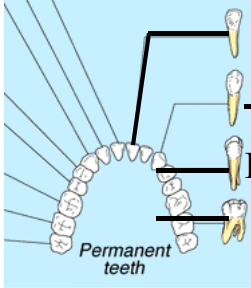
Trên	i <u>2</u>	c <u>1</u>	pm <u>2</u>	m <u>3</u>	x2 = 16
Dưới	2	1	2	3	x2 = 16
Tổng cộng = 32					

18/05/2020 4:55 CH
18
Nguyễn Hữu Trí




Nha thức


Răng: xé và nghiền thức ăn.



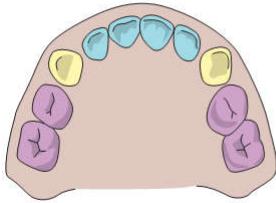
Phân loại

- Răng cửa (2)
- Hình cái đục
- Răng nanh (1)
- Cắt nhỏ thức ăn
- Răng tiền hàm (2)
- Xé nhỏ thức ăn
- Răng hàm (3)
- Nghiền nhỏ thức ăn

18/05/2020 4:55 CH
19
Nguyễn Hữu Trí 



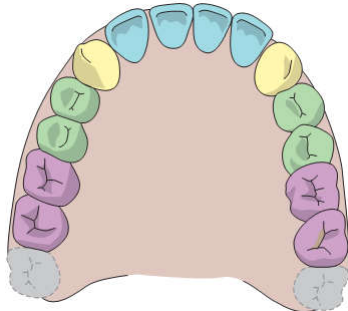
Răng người thuộc nhóm xuất hiện hai lần (Diphyodonte)



a

Răng sữa


I 2/2 C1/1 M2/2
Tổng cộng = 20



b

Răng vĩnh viễn

I 2/2 C1/1 P 2/2 M3/3
Tổng cộng = 32

18/05/2020 4:55 CH
20
Nguyễn Hữu Trí 



Nha thức

Động vật ăn thịt Carnivores

- **Mèo**
3.1.3.1 (30)
3.1.2.1
- **Chó**
3.1.4.2 (42)
3.1.4.3

Động vật ăn tạp Omnivores

- **Heo**
3.1.4.3 (44)
3.1.4.3
- **Người**
2.1.2.3 (32)
2.1.2.3
- **Chuột**
1.0.0.3 (16)
1.0.0.3

Động vật ăn cỏ Herbivores

- **Bò**
0.0.3.3 (32)
4.0.3.3
- **Ngựa**
3.1.4.3 (44)
3.1.4.3
- **Thỏ**
2.0.3.3 (28)
1.0.2.3
- **Cừu**
0.0.3.3 (32)
3.1.3.3

18/05/2020 4:55 CH

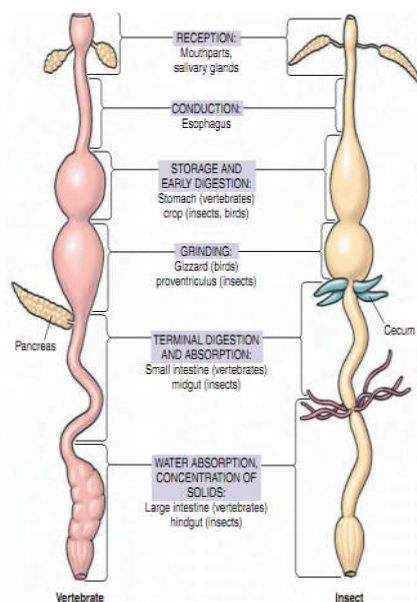
21

Nguyễn Hữu Trí



Quá trình tiêu hóa

- Thu nhận thức ăn
- Vận chuyển
- Tiêu hóa
 - Tiêu hóa cơ học
 - Tiêu hóa hóa học
- Hấp thu
- Bài xuất

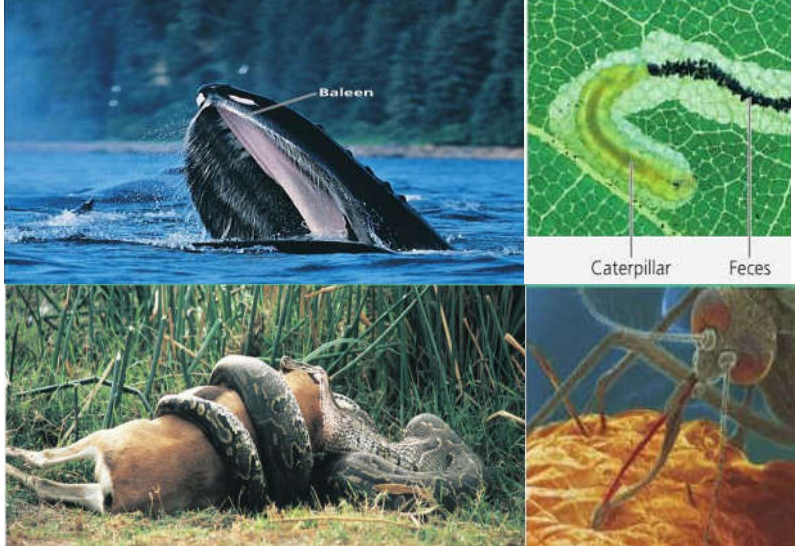


18/05/2020 4:55 CH

22


Nguyễn Hữu Trí






18/05/2020 4:55 CH

23


Nguyễn Hữu Trí 



Cấu trúc của hệ tiêu hóa của người

18/05/2020 4:55 CH

24

Nguyễn Hữu Trí 



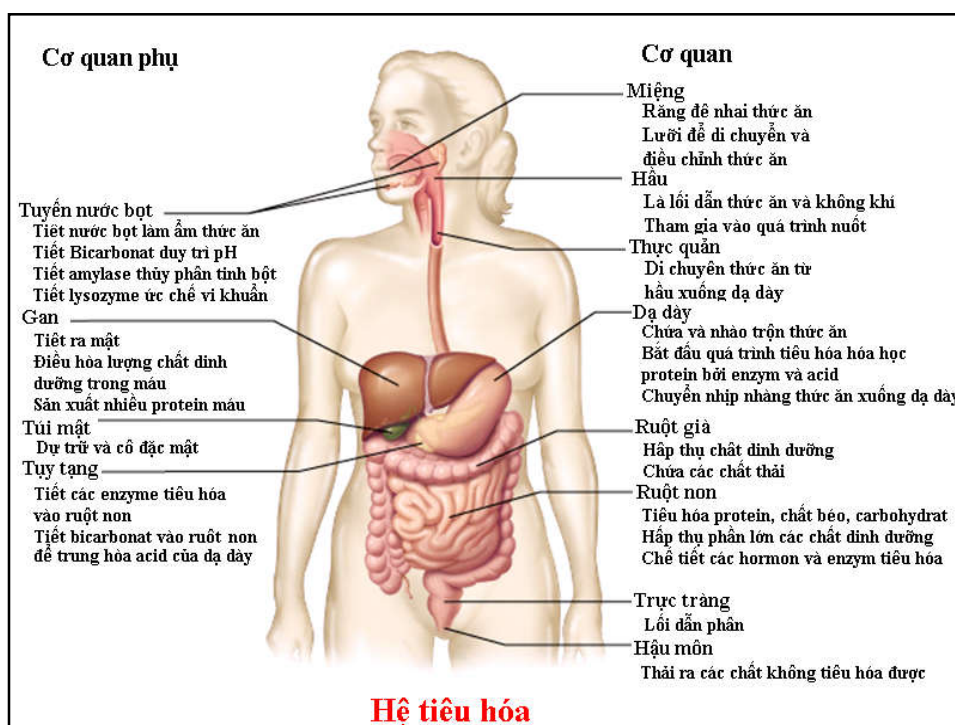
Hệ tiêu hóa ở người

- Hệ tiêu hóa ở người gồm ống tiêu hóa và tuyến tiêu hóa
- Ống tiêu hóa: một ống rỗng kéo dài từ miệng đến hậu môn. Được bao bởi màng nhầy.
- Ống tiêu hóa gồm các thành phần chính là xoang miệng – hầu – thực quản, dạ dày, ruột non, ruột già, hậu môn.
- Cơ quan tiêu hóa phụ – răng, lưỡi, túi mật, tuyến nước bọt, gan, và tuyến tụy tạng.

18/05/2020 4:55 CH

25

Nguyễn Hữu Trí

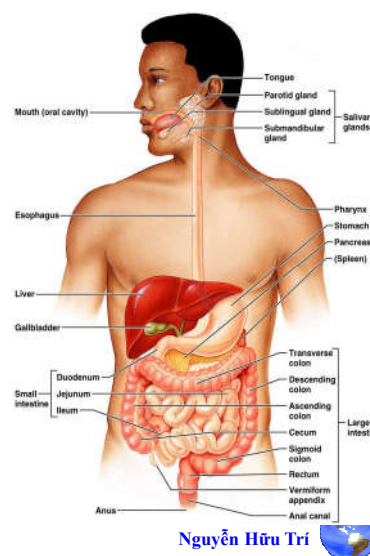




Hệ tiêu hóa

Hệ tiêu hóa được chia thành 2 phần chính

- Ống tiêu hóa (GI tract)
- Cấu trúc tiêu hóa phụ (Accessory structures)
 - Má, răng, lưỡi, tuyến nước bọt
 - Gan, túi mật, tụy tạng



18/05/2020 4:55 CH

27

Nguyễn Hữu Trí



Sự tiêu hóa ở miệng (mouth)

- Sự nhai (chewing): Sự phá vỡ cơ học thức ăn thành những phần nhỏ hơn.
- Thức ăn kích thích tuyến nước bọt giải phóng nước bọt.
 - Nước bọt có chứa amylase thủy phân tinh bột
 - Nước bọt làm ẩm thức ăn làm cho quá trình nuốt diễn ra dễ dàng
- Viên thức ăn (bolus): Khối thức ăn được trộn lẫn với nước bọt

18/05/2020 4:55 CH

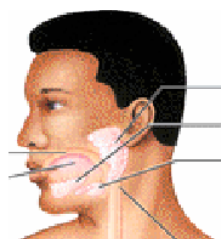
28

Nguyễn Hữu Trí



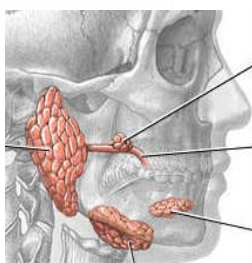
Miệng

Tuyến nước bọt: Làm ẩm thức ăn và chứa enzyme phân hủy đường củ tinh bột



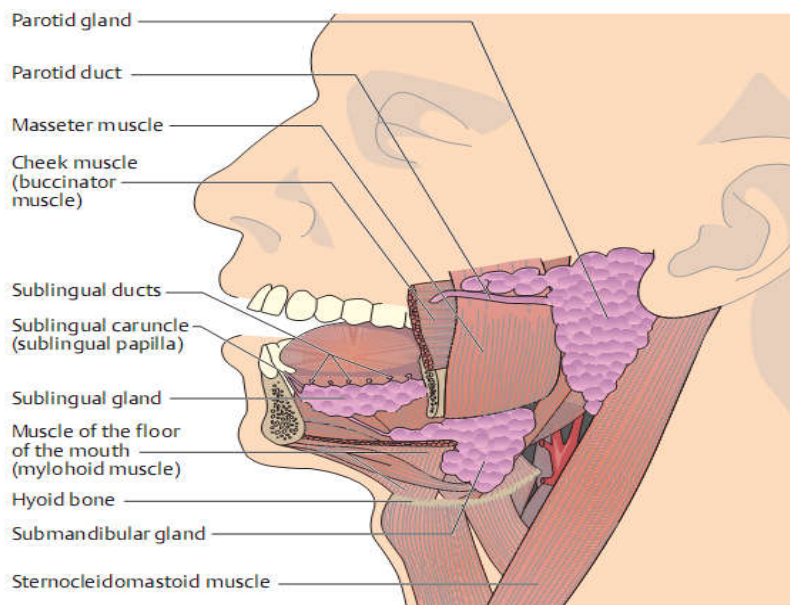
Tuyến mang tai
Tuyến dưới lưỡi
Tuyến dưới hàm

Tuyến nước bọt



18/05/2020 4:55 CH

Nguyễn Hữu Trí



18/05/2020 4:55 CH

30

Nguyễn Hữu Trí



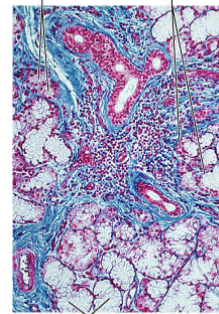


Tuyến nước bọt

- Thành phần của nước bọt

- 99.5% là nước, 0.5% chất tan
- Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^- , và PO_4^- , protein, các chất thải
- lysozyme
- Amylase nước bọt (ptyalin) – tiêu hóa carbohydrate

Serous cells Serous demilunes



Mucous cells

- Thành phần nước bọt của ba đôi tuyến có sự khác biệt

- Tuyến mang tai – tiết nước, amylase
- Tuyến dưới hàm – vừa tiết nước vừa tiết nhầy, amylase
- Tuyến dưới lưỡi – chủ yếu là tiết nhầy, một ít amylase

18/05/2020 4:55 CH

31

Nguyễn Hữu Trí



Tuyến nước bọt

- Chức năng của nước bọt

- Nước làm cho thức ăn rã ra và cho ta biết được vị giác, giúp cho quá trình tiêu hóa thức ăn.
- Chất nhầy làm ẩm và làm cho thức ăn được bôi trơn
- Chất nhầy bôi trơn bề mặt khoang miệng khi ta nuốt thức ăn cũng như khi nói chuyện.
- Ion Cl^- hoạt hóa enzyme amylase
- Ion HCO_3^- và PO_4^- làm đệm
- IgA, lysozymes, cyanide: giúp cho việc bảo vệ chống lại các vi sinh vật.

18/05/2020 4:55 CH

32

Nguyễn Hữu Trí





Quá trình tiêu hóa ở miệng

- **Tiêu hóa cơ học**
 - Sự nhai
 - Thức ăn được trộn lẫn với nước bọt
 - Được định hình thành viên
- **Tiêu hóa hóa học** – amylase nước bọt cắt và chuyển các polysaccharides (tinh bột) thành disaccharide (maltose) và monosaccharide (glucose) [không có hoạt tính với cellulose một loại polymer của glucose]

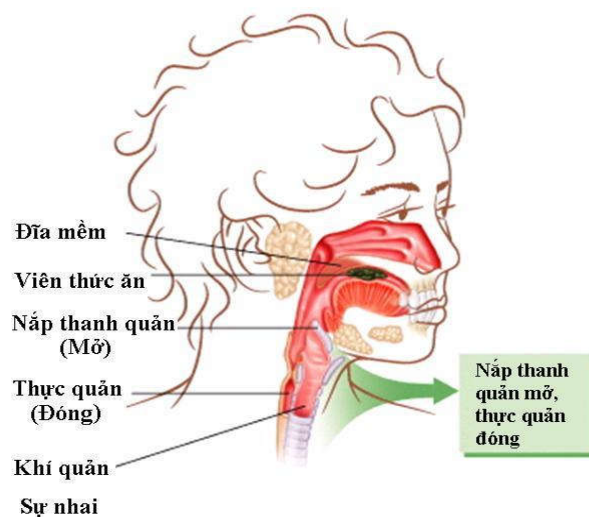
18/05/2020 4:55 CH

33

Nguyễn Hữu Trí



Nhai (Chewing)



18





Sự tiêu hóa ở hầu (pharynx)

- Vùng chịu trách nhiệm gây ra phản ứng nuốt
- Trong suốt quá trình nuốt, đường dẫn không khí sẽ bị chặn lại bởi nắp thanh quản.
 - Chặn thức ăn rơi vào khí quản và phổi
 - Viên thức ăn đi thẳng xuống thực quản

18/05/2020 4:55 CH

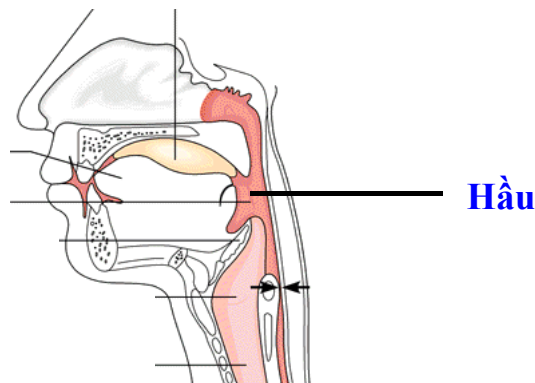
35

Nguyễn Hữu Trí



Hầu

Là ống dẫn khí và thức ăn



18/05/2020 4:55 CH

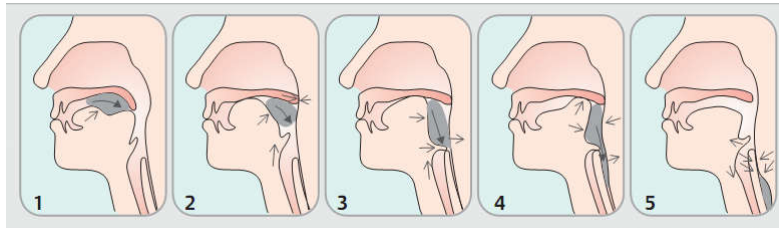
36

Nguyễn Hữu Trí





Nuốt (Swallowing)



(After Rushmer & Hendron)

Di chuyển viên thức ăn từ miệng xuống dạ dày.
 Có ba pha: Pha thuộc miệng, pha ở hầu, pha ở thực quản
 Chất nhầy được tiết làm cho dễ nuốt
 Bao gồm miệng, hầu, thực quản

18/05/2020 4:55 CH

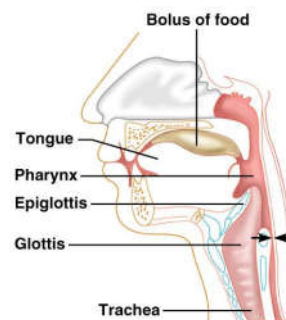
37

Nguyễn Hữu Trí



Nuốt: Pha thuộc miệng

- ◆ Chủ động
- ◆ Di chuyển thức ăn đến miệng-hầu



(a) Upper esophageal sphincter contracted

18/05/2020 4:55 CH

38

Nguyễn Hữu Trí



Nuốt

Một đĩa mềm được nâng lên để đóng mở đường thông với khoang mũi

Nắp thanh quản (Đóng)

Thực quản (Mở)

Nắp thanh quản uốn cong để đóng khí quản và mở khí quản

Sự nuốt

Nuốt: Pha ở hầu

- Không chủ động
- Thụ thể ở hầu-miệng kích thích việc:
 1. Đóng khoang miệng lại bằng lưỡi
 2. Đóng mũi -hầu bằng ngạc mềm
 3. Nâng thanh quả lên đóng kín nắp thanh quản, chặn đường thông khí
 4. Nới lỏng eo thắt ở phía trên thực quản.
- Thức ăn được chuyển từ hầu xuống thực quản


Uvula

Bolus

Epiglottis

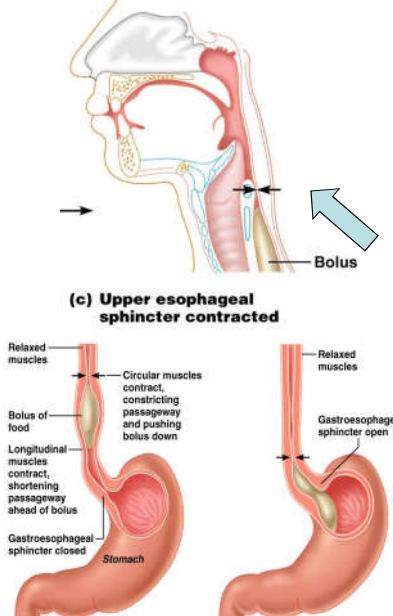
Esophagus

(b) Upper esophageal sphincter relaxed




Nuốt: Pha ở thực quản

- Cơ thắt ở phía trên thực quản đóng lại
- Cơ thắt ở phía dưới thực quản mở ra
- Thực quản điều khiển vận động của nhu động
- Nắp thanh quản mở ra lại
- Viên thức ăn đi từ thực quản xuống dạ dày

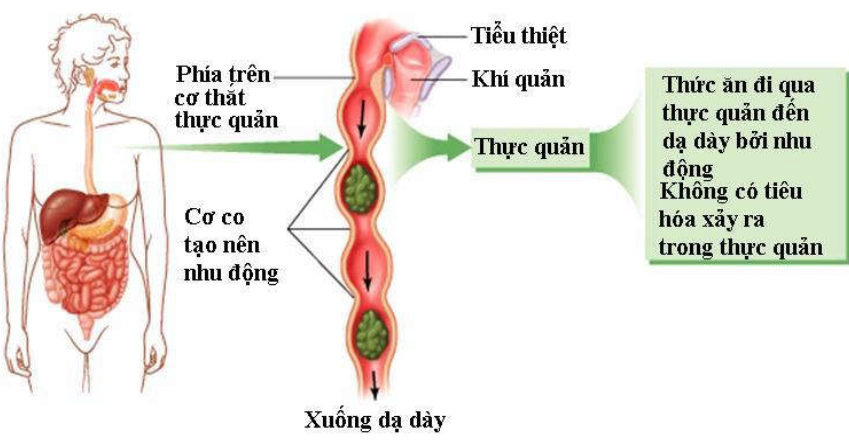


18/05/2020 4:55 CH

41



Nuốt





Thực quản (esophagus)

- Liên kết giữa hầu và dạ dày
- Viên thức ăn di chuyển về hướng dạ dày bởi một chuyển động co gọi là nhu động (peristalsis).
- Cho phép thức ăn di chuyển qua khoang ngực, qua cơ hoành (diaphragm), đến khoang bụng (peritoneal cavity) và dạ dày (stomach)

18/05/2020 4:55 CH

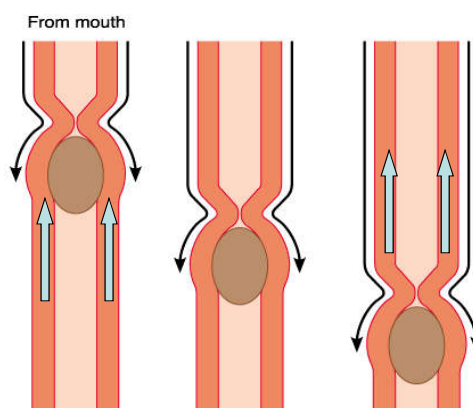
43

Nguyễn Hữu Trí



Thực quản: Nhu động

- Không theo ý muốn, cơ co bóp nhịp nhàng
- Được điều khiển bởi trung tâm tủy xương
- Một hoạt động tích cực: Lớp cơ vòng trong co phía sau viên thức ăn và đẩy nó về phía trước; lớp cơ dọc ngoài co để đẩy vách của thực quản lên.



18/05/2020 4:55 CH

44

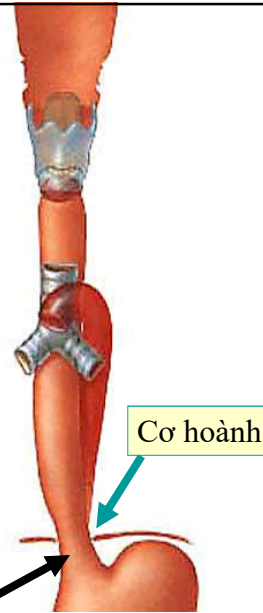
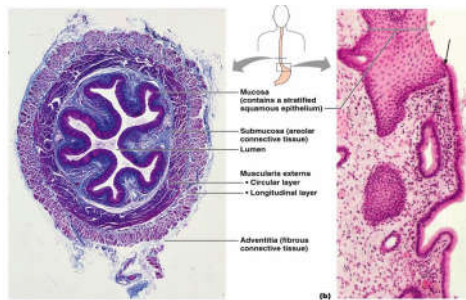
Nguyễn Hữu Trí





Thực quản

- Kéo dài từ hầu đến cơ hoành tại eo thắt phía dưới của thực quản. Cơ có thể gấp lại được và nằm phía sau khí quản (dài khoảng 23-25 cm)



Cơ vòng dưới của thực quản



Ở miệng và thực quản thức ăn chưa được tiêu hóa nhiều nên chưa có hiện tượng hấp thu





Sự tiêu hóa ở dạ dày

- Thức ăn đi qua cơ thắt, (cơ thắt thực quản) là một van.
- Thức ăn được trộn với dịch dạ dày trở thành dạng nhũ trấp (chyme).
- HCl làm biến tính protein và tiêu diệt vi khuẩn
- Chất nhầy (mucus) bảo vệ vách dạ dày khỏi tác dụng của acid.
- Nhũ trấp (chyme) được giải phóng xuống ruột non qua cơ thắt môn vị (pyloric sphincter).

18/05/2020 4:55 CH

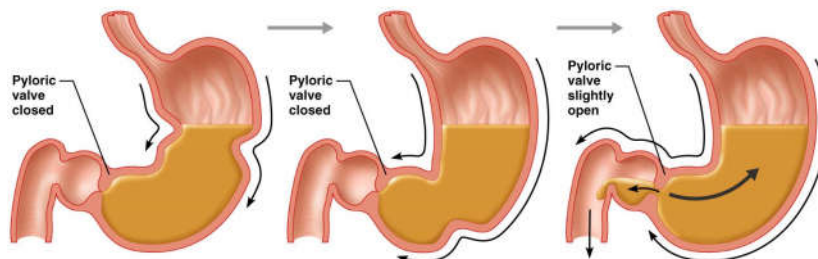
47

Nguyễn Hữu Trí



Dạ dày

- Tiêu hóa cơ học
 - Có ba lớp cơ: cơ dọc, cơ vòng, và cơ xiên
 - Cử động nhu động nhào trộn thức ăn
 - Chuyển thức ăn trở thành vị trấp (chyme)



18/05/2020 4:55 CH

48

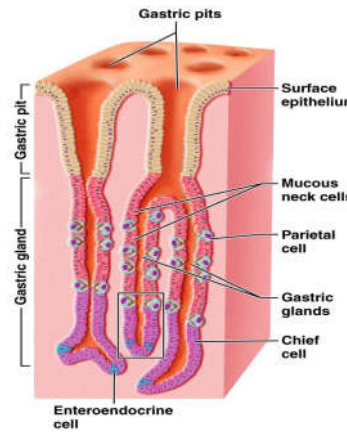
Nguyễn Hữu Trí





Nêm mạc (Mucosa)

- Là biểu mô trụ đơn với các tế bào dạng chén nằm trong hốc vị
 - Tiết 2-3 L chất nhầy/ ngày
 - Lớp chất nhầy dày từ 1-3 mm trong dạ dày ngăn ngừa hiện tượng tự tiêu hóa.
- Tế bào thành của tuyến vị
 - Tiết các yếu tố giúp cho việc hấp thu B₁₂.
 - Tiết dung dịch chứa HCl
 - Tiêu diệt vi khuẩn, biến tính protein.
 - Thủy phân một số phân tử thức ăn
 - Kích thích việc tiết muối mật và các hormon của tuyến tụy tạng



18/05/2020 4:55 CH

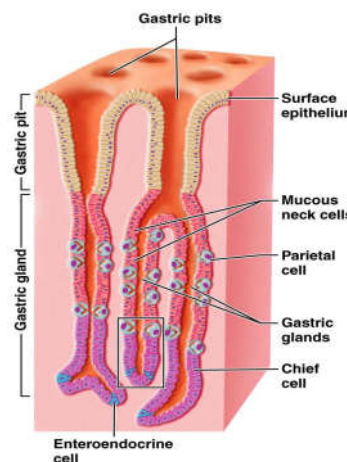
49

Nguyễn Hữu Tri



Nêm mạc (Mucosa)

- Các tế bào chính của tuyến vị
 - Tiết pepsinogen (tiền chất ở dạng bất hoạt tính)
 - Được hoạt hóa thành pepsin bởi acid HCl và bởi các pepsin khác.
 - Chỉ có hoạt tính protease ở pH acid
 - Cắt protein thành những phân tử peptide nhỏ hơn.
 - Tiết rennin ở trẻ sơ sinh
 - Làm đông sữa, làm tăng quá trình tiêu hóa ở dạ dày.
 - Tiết lipase dạ dày ở trẻ sơ sinh
 - Cắt nhỏ chuỗi triglyceride thường có trong sữa
 - Có vai trò hạn chế vì nó hoạt động tối ưu ở pH 5-6



18/05/2020 4:55 CH

50

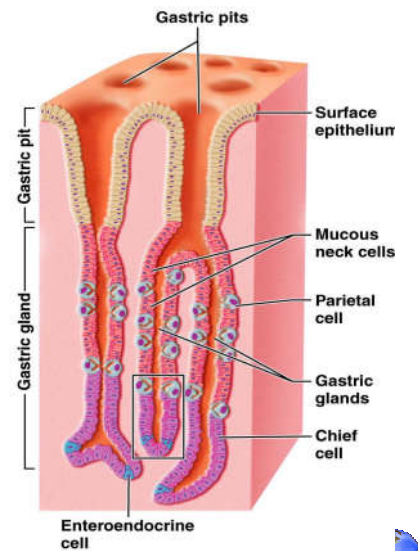
Nguyễn Hữu Tri





Nêm mạc (Mucosa)

- Các tế bào G của tuyến vị
 - Tiết gastrin, histamine, serotonin, somatostatin
- Sự hấp thu
 - Không xảy ra quá trình khuếch tán các chất dinh dưỡng tan được vào trong máu
 - Hấp thu một vài hợp chất tan được trong lipid:
 - Thuốc (ví dụ aspirin)
 - Rượu



18/05/2020 4:55 CH

51

Nguyễn Hữu Trí



Sự tiêu hóa ở dạ dày

- Ngừng hoạt động của enzyme amylase nước bọt và làm chậm hoạt động của enzyme lipase ở lười (acid làm biến tính enzyme)
- Bắt đầu quá trình tiêu hóa protein: pepsin được hoạt hóa và bắt đầu tiêu hóa protein

18/05/2020 4:55 CH

52

Nguyễn Hữu Trí



Dạ dày dự trữ thức ăn và tiêu hóa

18/05/2020 4:55 CH 53 Nguyễn Hữu Trí

Sự tiết HCl của tế bào thành

Plasma Khoang vị

Tế bào thành

Biến dưỡng nội bào

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{ca}} \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$$

$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{OH}^- + \text{H}^+$

$\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{Cl}^-$

$\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}^-$

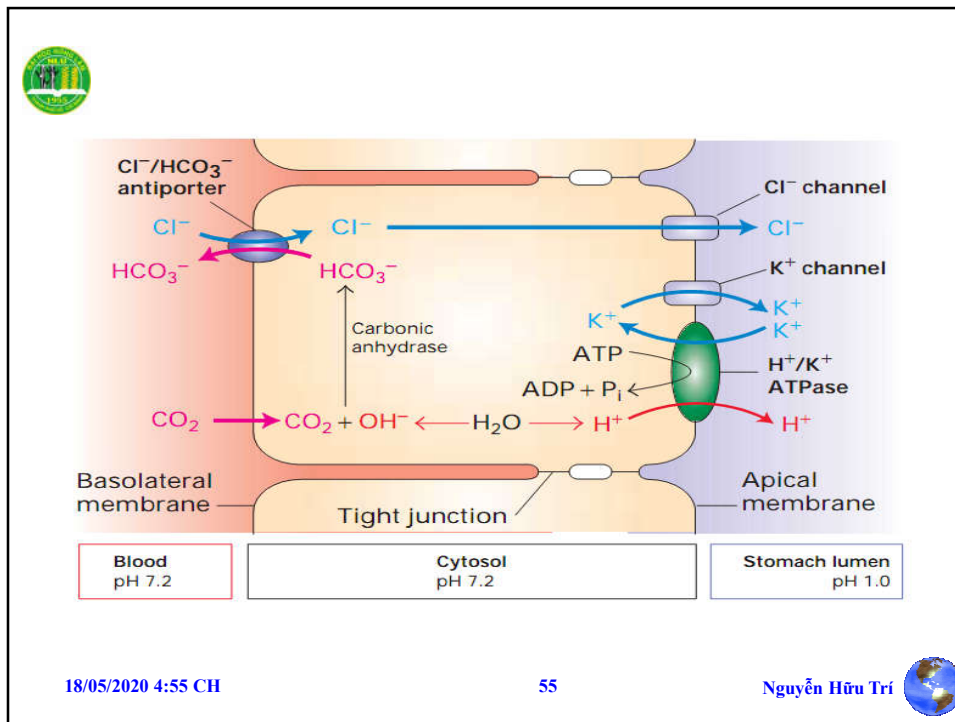
$\text{K}^+ \rightarrow \text{K}^+$

Tế bào chính

⊖ → = tế bào hoạt động ca = Carbonic anhydrase

© Brooks/Cole - Thomson Learning

18/05/2020 4:55 CH 54 Nguyễn Hữu Trí



Chức năng của HCl trong dạ dày:

- Hình thành Pepsin,
- Phá hủy cấu trúc các loại mô liên kết, mô sợi trong thức ăn,
- Biến tính protein
- Tiêu diệt hầu hết các loài vi sinh.

Chất nhầy phủ lớp trong của dạ dày bảo vệ dạ dày khỏi sự phá hủy của dịch vị và các men tiêu hóa.

Tự xúc tác

Pepsinogen → Pepsin → Tiêu hóa

Protein → mảnh Peptide

Khoang vị

HCl

© Brooks/Cole - Thomson Learning

18/05/2020 4:55 CH

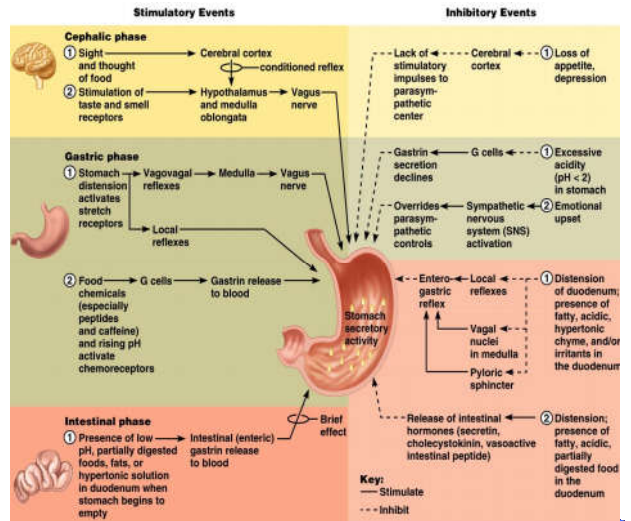
56

Nguyễn Hữu Trí

Kiểm soát việc tiết men và hoạt động của dạ dày

Được điều hòa bởi sự kết hợp của các nhân tố thần kinh và hormon

- Có 3 pha
 1. Ở trong đầu
 2. Ở trong dạ dày
 3. Ở trong ruột



18/05/2020 4:55 CH

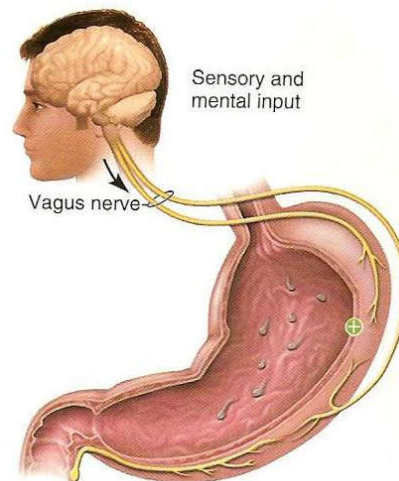
57

Nguyễn Hữu Tri



Pha ở trong đầu

- Các kích thích
 - Nhìn thấy
 - Ngửi thấy
 - Nếm
 - Nghĩ tới
- Tác động
 - TK phó giao cảm thúc đẩy gia tăng việc tiết dịch vị



18/05/2020 4:55 CH

58

Nguyễn Hữu Tri

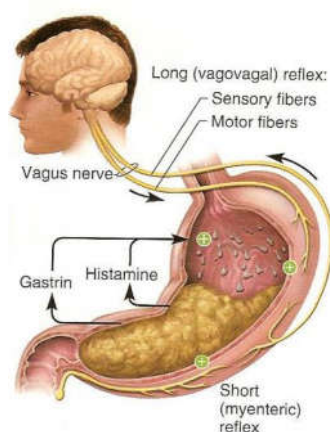


Pha ở trong dạ dày

Thức ăn nhiều hoạt hóa làm các thụ thể duỗi ra làm cho cơ ruột và thần kinh phế vị phóng thích Acetylcholin

Acetylcholin thúc đẩy tiết gastrin

Hóa thụ quan đáp ứng cho việc tiêu hóa một phần protein proteins, caffeine và làm tăng pH. Thúc đẩy việc tiết gastrin bởi tế bào G



18/05/2020 4:55 CH

59

Nguyễn Hữu Tri



Pha ở dạ dày (tiếp)

Gastrin

Bị ức chế ở pH < 2

Gastrin di chuyển theo dòng máu tới tuyến vị

Kích thích việc tiết nhiều acid HCl

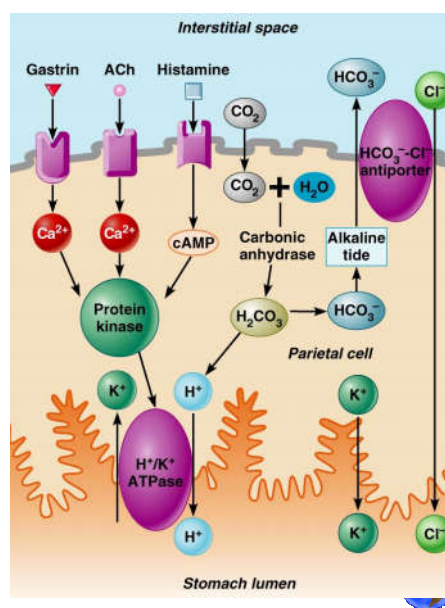
Kích thích tiết histamine

Kích thích tiết một ít pepsinogen

Làm cơ thắt ở phía dưới của thực quản

Làm tăng sự co bóp của dạ dày

Cơ thắt ở môn vị được nới lỏng



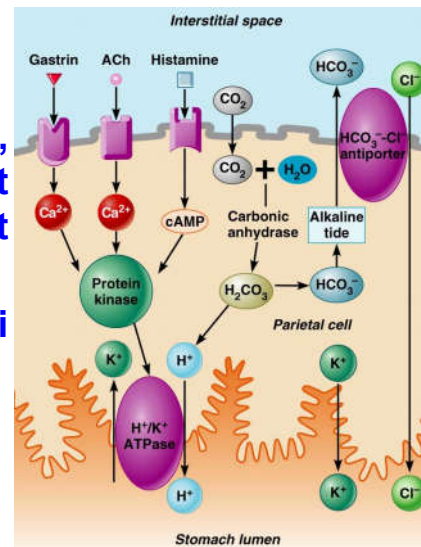
18/05/2020 4:55 CH



Pha ở dạ dày (tiếp)

Tiết HCl

- Gastrin, acetylcholine, và histamine đều rất cần thiết cho việc tiết HCl.
- Hoạt động kết hợp với carbonic anhydrase



18/05/2020 4:55 CH

61

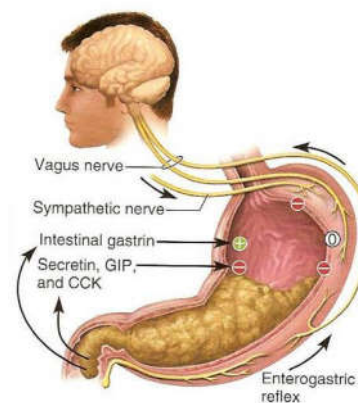
Nguyễn Hữu Tri



Pha ở ruột

Các thành phần kích thích và ức chế

- Kích thích
 - Pha rất ngắn
 - Khởi đầu bằng việc vị trấp được chuyển vào tá tràng
 - Sự căng ra của thụ thể kích thích việc giải phóng gastrin của ruột.
 - Hóa thụ quan phát hiện acid béo, & glucose trong tá tràng
 - Kích thích việc giải phóng gastrin của ruột.



18/05/2020 4:55 CH

62

Nguyễn Hữu Tri





Pha ở ruột (tiếp)

–Ức chế

- **Phản xạ của dịch vị ruột: sự căng ra của thụ thể, hóa thụ quan thực hiện nhanh ba phản xạ:**

1. Ức chế phản xạ phế vị
2. Ức chế phản xạ cơ ruột
3. Hoạt hóa hệ thần kinh giao cảm để đóng cơ thắt môn vị
 - » Ức chế việc tiết dịch vị

• Tiết dịch vị ở ruột

- Các tế bào nội tiết ở ruột non phóng thích các hormon:
 - » Cholecystokinin (CCK)
 - » Gastric inhibitory peptide (GIP)
 - » Secretin
 - » Vasoactive intestinal peptide (VIP)
- Tăng tiết dịch tụy và kim hãm tiết dịch vị

18/05/2020 4:55 CH

63

Nguyễn Hữu Tri



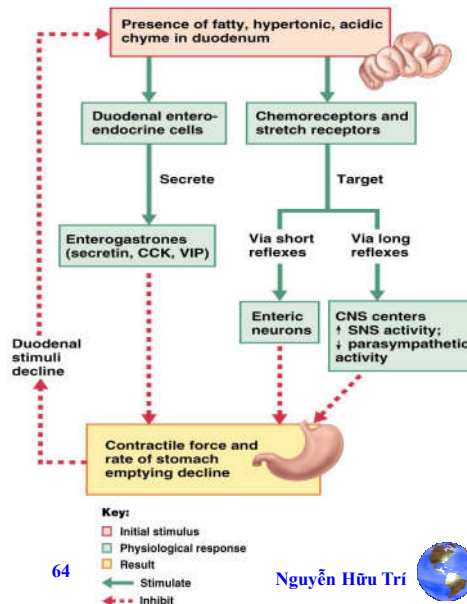
Điều hòa quá trình tiết dịch vị ở dạ dày

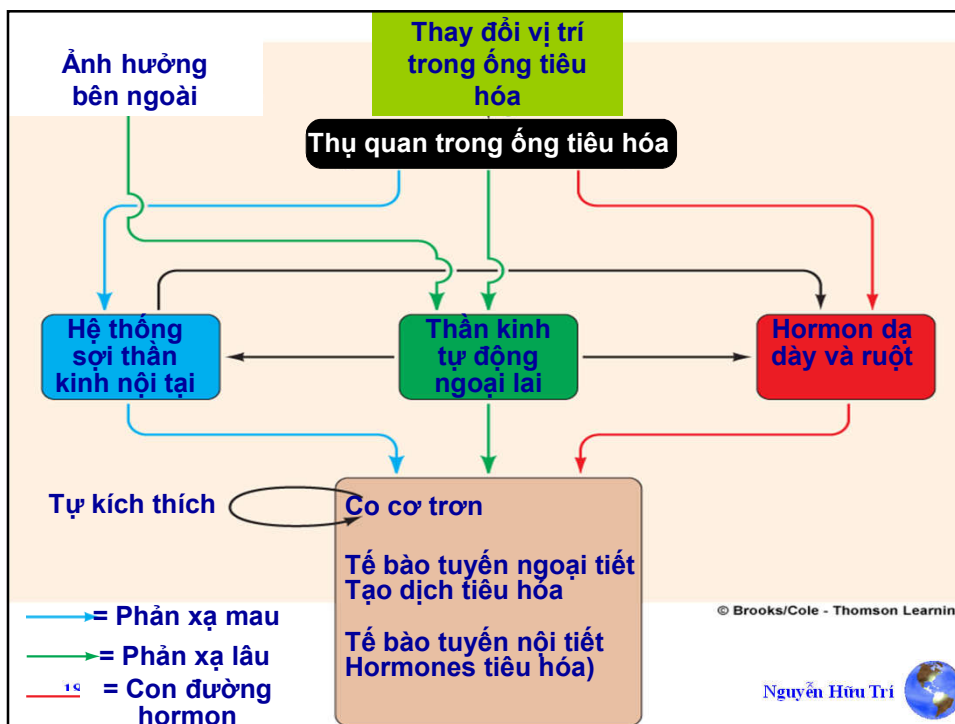
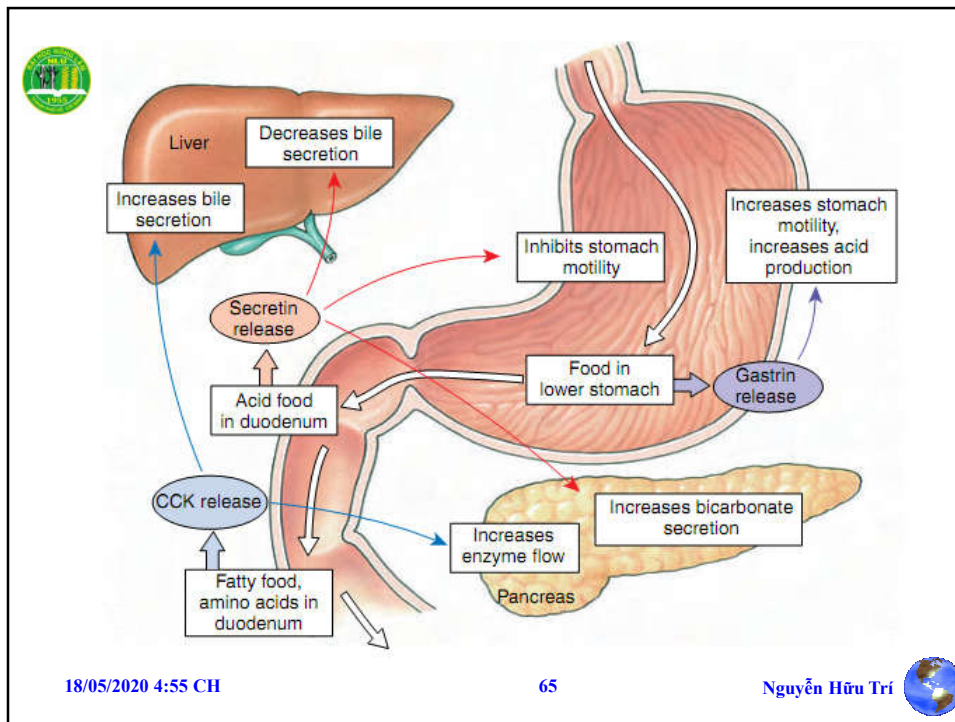
- Thức ăn thông thường lưu lại trong dạ dày 4-5 giờ
- Hormon/Thần kinh điều khiển phản xạ tiết dịch vị
- Một lượng lớn thức ăn và dịch ở trong dạ dày sẽ làm tăng việc tiết dịch vị
- Việc tiết dịch dạ dày bị ức chế bởi hoạt động của các hormon trong ruột, và chất béo trong tá tràng

18/05/2020 4:55 CH

64

Nguyễn Hữu Tri







Ở dạ dày chỉ có hấp thu một ít nước và rượu

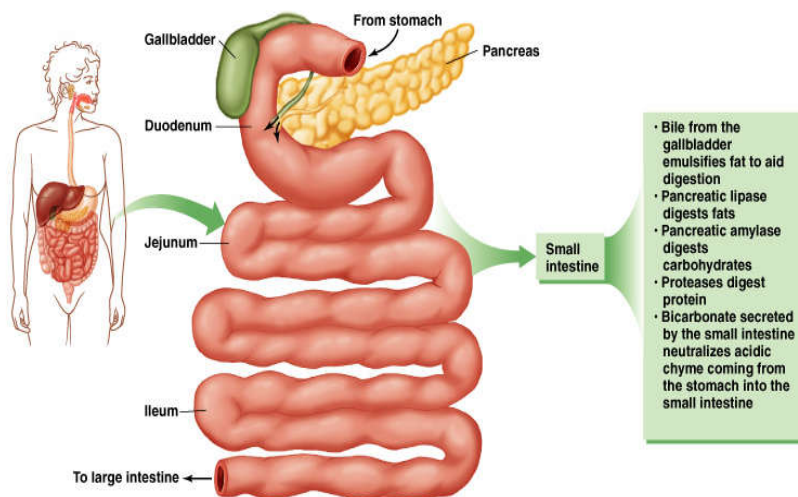
18/05/2020 4:55 CH

67

Nguyễn Hữu Trí



Các cơ quan tiêu hóa phụ



2020 4:55 CH

68

Nguyễn Hữu Trí





Tuyến tụy tạng

- Cơ quan tiêu hóa phụ – đóng vai trò quyết định cho việc tiêu hóa thức ăn ở ruột non
- Cấu tạo
 - 12.5 cm x 2.5 cm
 - Được nối với tá tràng bằng hai ống
 - Gồm đầu, thân và đuôi
 - Là cơ quan mềm và mỏng manh
 - Rất khó tái sinh sau khi bị tổn thương
 - Rất khó chuẩn đoán và điều trị các bệnh liên quan tới tuyến tụy

18/05/2020 4:55 CH

69

Nguyễn Hữu Trí



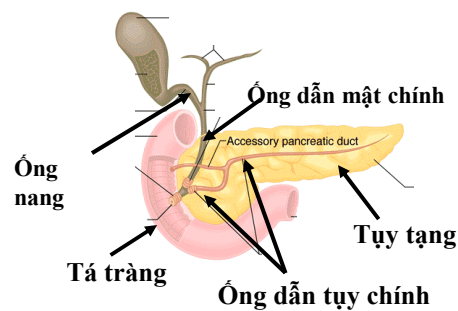
Tuyến tụy tạng

Tuyến nội tiết kiểu lưới

– 1% là các tế bào nội tiết nằm trong các đảo tụy (Tụy đảo Langerhans)

- glucagon (tế bào alpha)
- insulin (tế bào beta)
- somatostatin, pancreatic polypeptide (tế bào delta)

99% là các tế bào ngoại tiết tiết ra dịch tụy

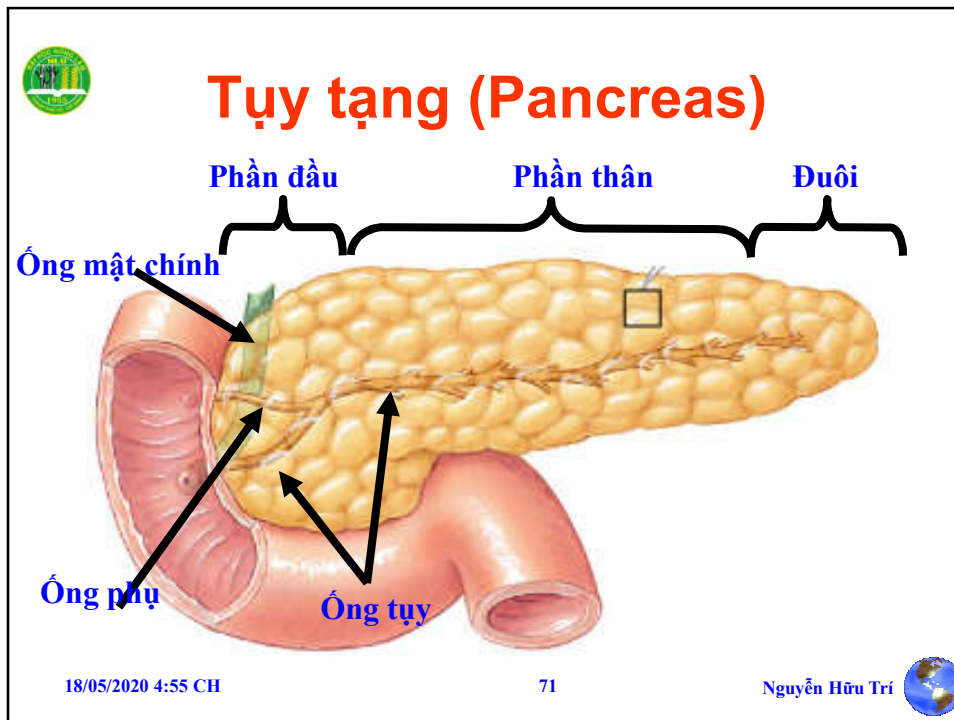


18/05/2020 4:55 CH

70

Nguyễn Hữu Trí





Tuyến tụy tạng

- **Dịch tụy**
 - 1.2-1.5 L/ngày
 - **Enzyme bao gồm**
 - Pancreatic amylase
 - Trypsinogen, chymotrypsinogen, procarboxypeptidase (các enzyme bất hoạt tính)
 - Pancreatic lipase
 - Ribonuclease và deoxyribonuclease
 - **Phần lớn là nước một ít muối, bicarbonate, enzyme**
 - Kiềm, pH 7.1-8.2
 - Đệm cho acid của dịch vị, ngừng hoạt tính của pepsin, tạo ra pH kiềm thuận lợi cho các hoạt động của hệ enzyme trong ruột.

18/05/2020 4:55 CH 72 Nguyễn Hữu Trí



Tuyến tụy tạng

Điều hòa của việc tiết dịch tụy

- Thần kinh điều khiển từ thần kinh phó giao cảm do thần kinh phế vị
- Tự động điều hòa việc tiết dịch tụy nhờ vào việc cảm ứng sự hiện diện của acid béo và acid amin trong nhũ trấp mang tính acid
- Hormon được điều khiển bởi việc tiết các hormon của đường ruột (tá tràng)
 - Secretin – kích thích tiết dịch nước có chứa nhiều HCO_3^-
 - CCK – kích thích tiết dịch chứa nhiều enzyme tiêu hóa

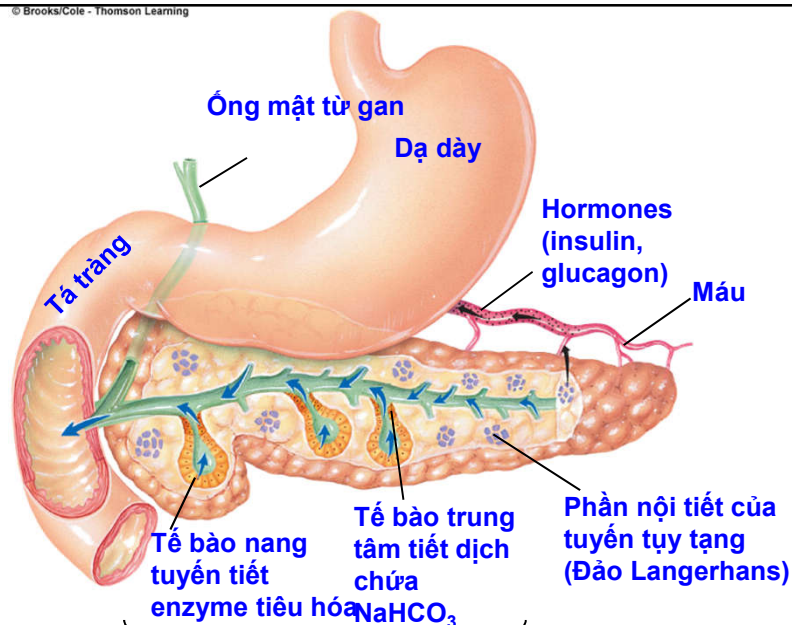
18/05/2020 4:55 CH

73

Nguyễn Hữu Trí



© Brooks/Cole - Thomson Learning



18/05/2020 4:55 CH

Phân ngoại tiết của tụy tạng

Nguyễn Hữu Trí



Các cơ quan tiêu hóa phụ

Gan: tạo ra mật giúp cho quá trình tiêu hóa lipid.

2020 4:55 CH 75 Nguyễn Hữu Trí

Gan (Liver)

Chức năng sinh lý của gan – quá trình cần thiết cho sự sống

- **Biến dưỡng Carbohydrate**
- **Điều hòa mức glucose của máu**
 - glycogenesis (insulin)
 - glycogenolysis (glucagon)
 - gluconeogenesis (glucagon)
- **Biến dưỡng lipid**
 - Dự trữ, chuyển hóa một số triglycerid
 - Sinh tổng hợp cholesterol mới
 - Thoái biến lượng cholesterol thừa tổng hợp muối mật
- **Biến dưỡng Protein**

18/05/2020 4:55 CH 76 Nguyễn Hữu Trí



Gan (Liver)

- **Sinh lý của gan - quá trình cần thiết của cơ thể**
 - Dự trữ – các vitamin tan trong dầu, sắt, các chất dinh dưỡng khác và các chất khoáng
 - Thực bào
 - Loại bỏ chất độc trong thức ăn, hormone, thuốc
 - Khử độc hoặc dự trữ, chế tiết các chất vào trong muối mật
 - Biến dưỡng thyroid, steroid hormone
 - Sinh tổng hợp muối mật
 - Tiết mật - bilirubin
 - Hoát hóa vitamin D
- **Thực bào của gan – viêm gan (virut, chất độc), xơ gan, ung thư gan**

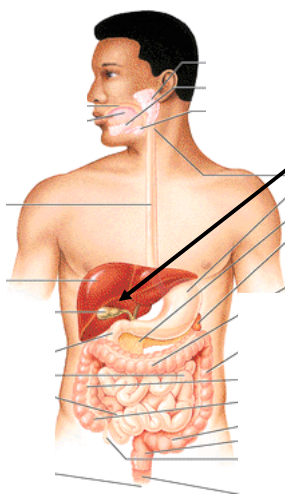
18/05/2020 4:55 CH

77

Nguyễn Hữu Trí



Các cơ quan tiêu hóa phụ



Túi mật: chứa muối mật và nó được giải phóng vào trong ruột non


18/05/2020 4:55 CH

78

Ng .

Trí

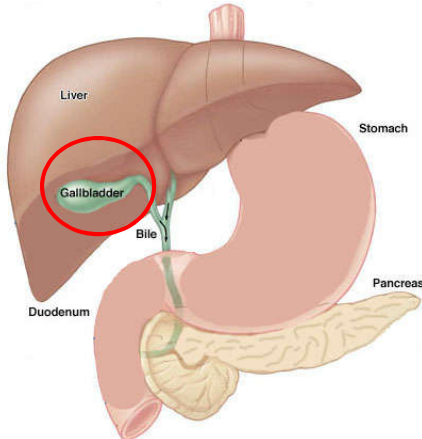




Túi mật


- Túi hình quả lê, dài 7-10 cm.

- Mật
 - 800-1000 ml/ngày
 - Vàng, hơi nâu, hoặc xanh
 - pH 7.6-8.6, phần lớn là nước, muối mật, acid mật, cholesterol, lecithin (phospholipid), sắc tố mật, ion



18/05/2020 4:55 CH

79

Nguyễn Hữu Trí 



Túi mật (Gall Bladder)

- Muối mật có tác dụng nhũ tương tất cả lipid của thức ăn để cho enzyme lipase có khả năng phân giải lipid thành acid béo và glicerol.
- Tạo môi trường kiềm cho enzyme dịch tụy hoạt động, làm tăng nhu động ruột, tạo điều kiện cho sự tiêu hóa và quá trình hấp thu.
- Kích thích tuyến tụy làm tăng tiết dịch tụy, ức chế hoạt động của vi khuẩn, chống hiện tượng lên men ở ruột



18/05/2020 4:55 CH

80

Nguyễn Hữu Trí 



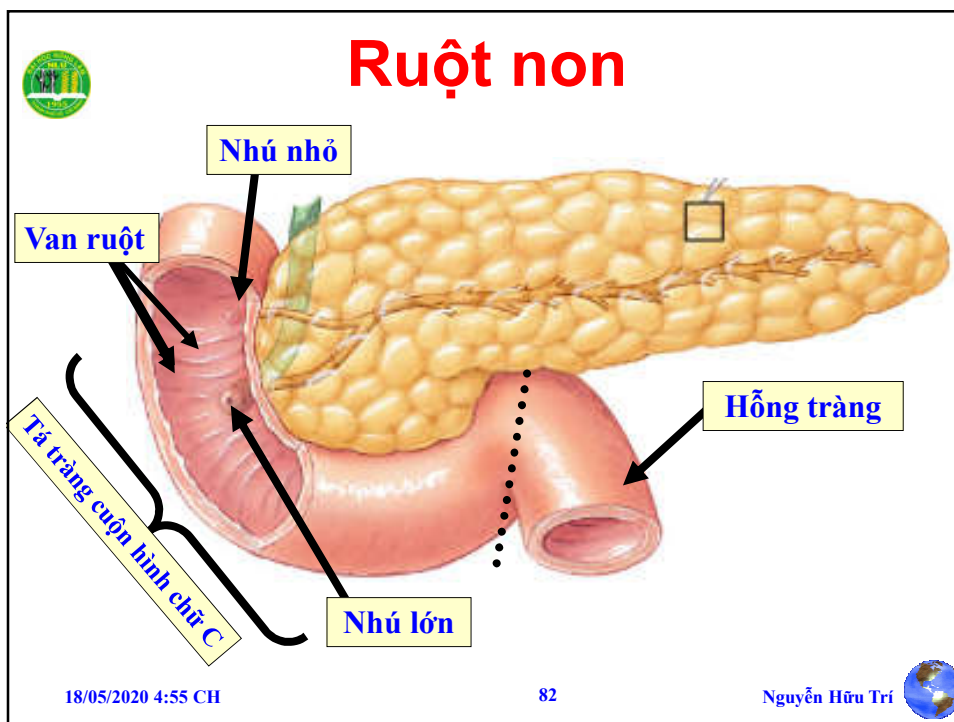
Sự tiêu hóa ở ruột non

- **Ruột non chia làm ba đoạn chính:**
 - Tá tràng (duodenum): đoạn đầu dài khoảng 20cm
 - Hỗng tràng (jejunum): chiếm khoảng 2/5 chiều dài, dài khoảng 2.5 m
 - Hồi tràng (ileum): chiếm khoảng 3/5 chiều dài, dài khoảng 3.6 m. Nối với ruột già qua cơ vòng hồi tràng
- **95% của quá trình tiêu hóa xảy ra ở ruột non**
- **Muối mật: Được tổng hợp bởi gan, dự trữ trong túi mật**
 - Nhũ tương hóa tất cả lipid trong thức ăn

18/05/2020 4:55 CH

81

Nguyễn Hữu Trí




18/05/2020 4:55 CH

82

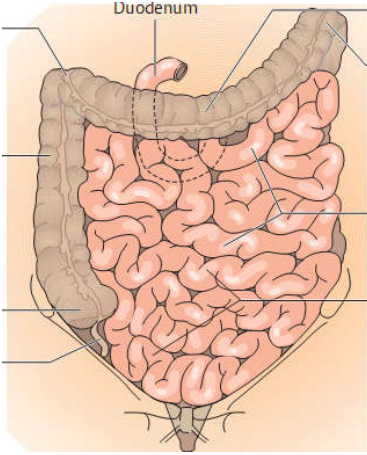
Nguyễn Hữu Trí





Ruột non


- **Màng niêm mạc**
 - Nhung mao dài khoảng 0.5-1.0 mm
 - Gia tăng bề mặt tiếp xúc
 - Vi nhung mao (bàn chải bờ)
 - **Lớp đệm**
 - Tiểu động mạch
 - Tiểu tĩnh mạch
 - Mạng lưới mao mạch
 - Mạch bạch huyết

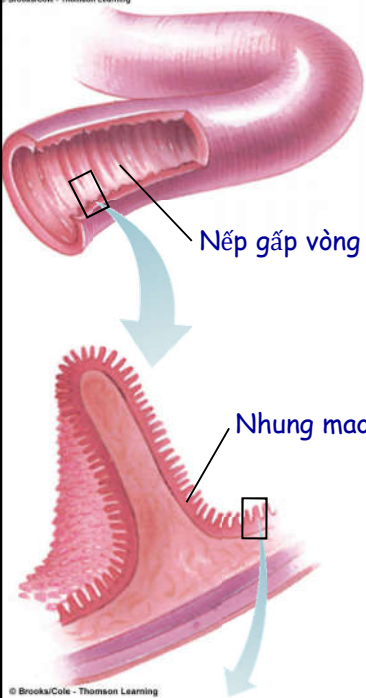


Duodenum

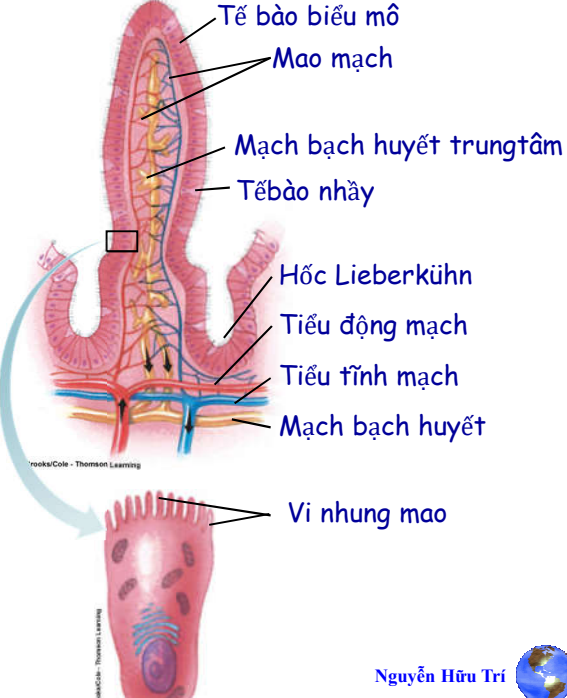
18/05/2020 4:55 CH

83

Nguyễn Hữu Trí 




© Brooks/Cole - Thomson Learning



- Tế bào biểu mô
- Mao mạch
- Mạch bạch huyết trung tâm
- Tế bào nhày
- Hốc Lieberkühn
- Tiểu động mạch
- Tiểu tĩnh mạch
- Mạch bạch huyết
- Vi nhung mao

© Brooks/Cole - Thomson Learning

© Brooks/Cole - Thomson Learning

Nguyễn Hữu Trí 



Ruột non: Chế tiết và vận động

- **Tiết dịch ruột**
 - 1-2 L/ngày, pH 7.6
 - Phần lớn là nước và chất nhầy
 - Trung hòa acid
 - Bước cuối cùng của tiêu hóa hóa học
 - Tiết nhiều nước giúp cho quá trình hấp thu
- **Điều hòa việc chế tiết dịch ruột.**
 - Được kích thích bởi sự căng phồng và acid nhũ trấp
 - Phản xạ lại việc gia tăng tiết Ach tại chỗ
 - VIP kích thích tổng hợp dịch ruột

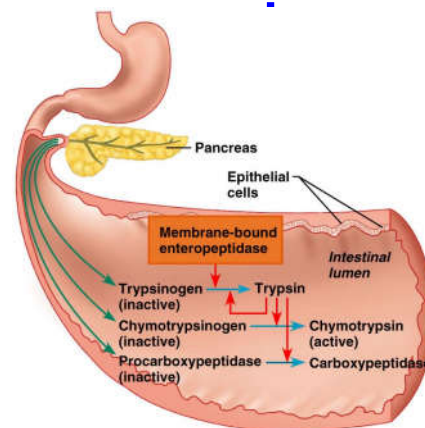
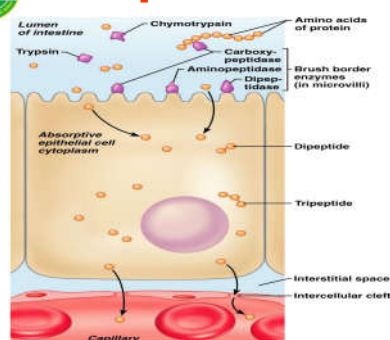
18/05/2020 4:55 CH

85

Nguyễn Hữu Trí



Ruột non: Tiêu hóa hóa học



- **Enzyme tiết ở ruột non**
 - Enteropeptidase (enterokinase) chuyển trypsinogen thành trypsin
 - Trypsin hoạt hóa các tiền enzyme khác

18/05/2020 4:55 CH

86

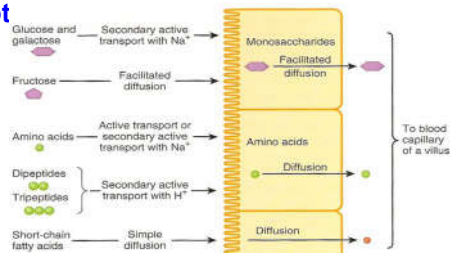
Nguyễn Hữu Trí





Ruột non: hấp thu chất dinh dưỡng

- 95% sự hấp thụ xảy ra trong ruột non
- Ruột non có nhiều điều kiện thuận lợi cho sự hấp thu niêm mạc ruột có nhiều nếp gấp và vi nhung
- Các chất được hấp thụ là
 - Monosaccharide
 - Amino acid
 - Di- và tripeptide
 - Lipid
 - Muối khoáng
 - Vitamin
 - Nước



- ♦ Chất dinh dưỡng đi vào mao mạch theo con đường khuếch tán hay khuếch tán dễ
- ♦ Chất dinh dưỡng được chuyển đến gan.

18/05/2020 4:55 CH

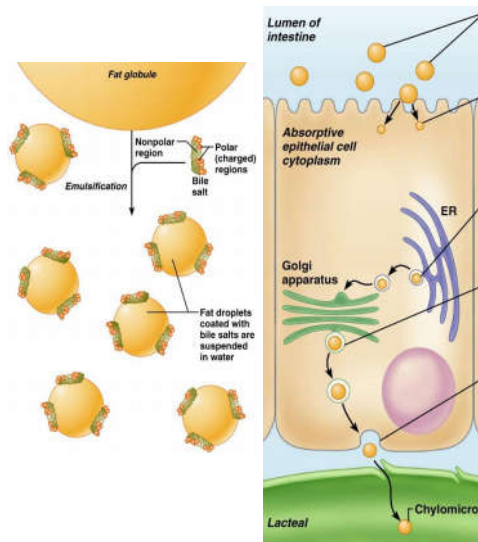
87

Nguyễn Hữu Tri



Ruột non: hấp thu chất dinh dưỡng

- Lipid (chất béo trung tính, cholesterol, phospholipid) được nhũ tương bởi muối mật, hình thành micelle
- Lipase phá vỡ triglyceride tạo 2 acid béo và 1 monoglyceride
- Monoglycerides và acid béo khuếch tán vào trong tế bào
- SER tổng hợp triglyceride
 - Được đóng gói trong các hạt nhũ trấp bởi thể Golgi
 - Hạt nhũ trấp rời tế bào và đi vào trong hạch bạch huyết



18/05/2020 4:55 CH

88

Nguyễn Hữu Tri





Ruột non: hấp thu chất dinh dưỡng

• Vitamin

- Vitamin hòa tan trong lipid (A, D, E, K) được giữ trong các micelle/hạt nhũ béo
- Vitamin tan trong nước (B & C) được hấp thu bằng cơ chế khuếch tán - B₁₂ được hấp thu bởi nhân tố nội sinh

• Chất khoáng

- Na⁺: Vận chuyển tích cực sơ cấp
- K⁺: Khuếch tán dễ
- Fe: Vận chuyển chủ động
- Ca²⁺: Vận chuyển chủ động, vitamin D là cofactor vào máu qua cổng là tĩnh mạch gan

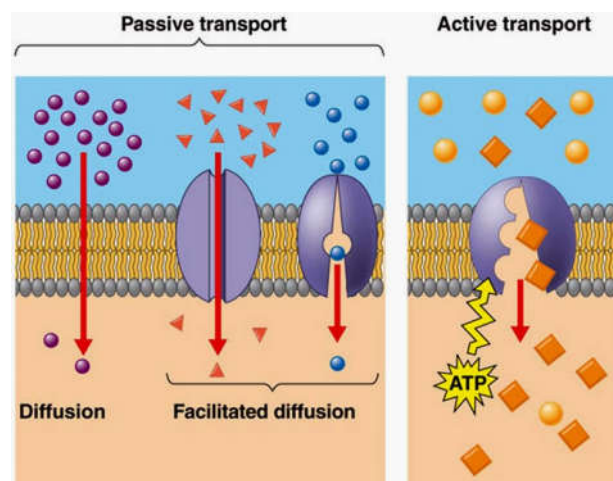
18/05/2020 4:55 CH

89

Nguyễn Hữu Trí



Sự vận chuyển

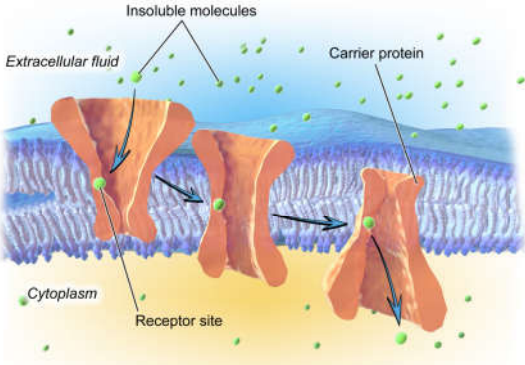


18/05/2020 4:55 CH

90

Nguyễn Hữu Trí





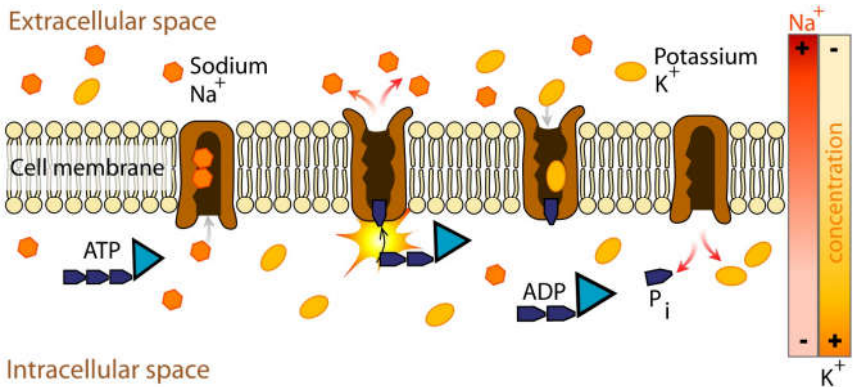
Khuếch tán dễ

Insoluble molecules
Extracellular fluid
Carrier protein
Cytoplasm
Receptor site

Facilitated Diffusion

18/05/2020 4:55 CH 91 Nguyễn Hữu Trí


The diagram illustrates facilitated diffusion across a cell membrane. It shows a phospholipid bilayer with two types of transport proteins: a channel protein and a carrier protein. Green dots representing insoluble molecules are shown moving from the extracellular fluid (top) through these proteins into the cytoplasm (bottom). The carrier protein is shown in a cycle, binding to a molecule on one side and releasing it on the other. The process is passive, moving molecules down their concentration gradient.

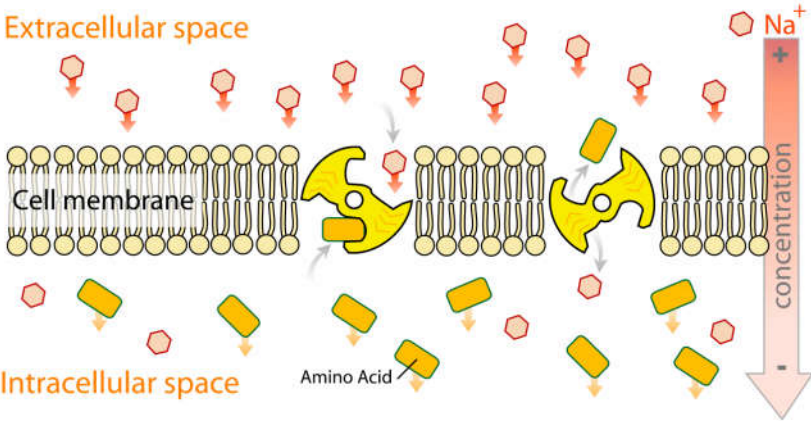


Vận chuyển chủ động sơ cấp

Extracellular space
Sodium Na^+
Potassium K^+
Cell membrane
ATP
ADP
 P_i
Intracellular space
concentration
 Na^+
 K^+

The diagram illustrates primary active transport across a cell membrane. It shows a phospholipid bilayer with a sodium-potassium pump. Orange dots representing sodium ions (Na^+) are being pumped from the intracellular space (bottom) to the extracellular space (top). Yellow dots representing potassium ions (K^+) are being pumped from the extracellular space (top) to the intracellular space (bottom). This process is powered by ATP, which is hydrolyzed to ADP and inorganic phosphate (P_i). A concentration gradient bar on the right shows a high concentration of Na^+ in the extracellular space and a high concentration of K^+ in the intracellular space.

 Vận chuyển chủ động thứ cấp



Extracellular space

Cell membrane

Intracellular space


Amino Acid


Na⁺

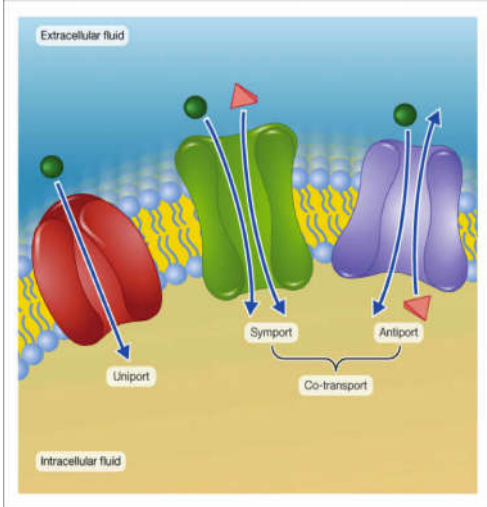
concentration

18/05/2020 4:55 CH

93

Nguyễn Hữu Trí 





Extracellular fluid

Intracellular fluid

Uniport


Symport


Antiport

Co-transport

18/05/2020 4:55 CH

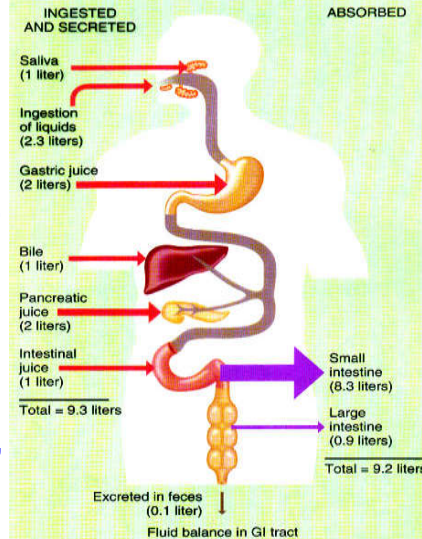
94

Nguyễn Hữu Trí 




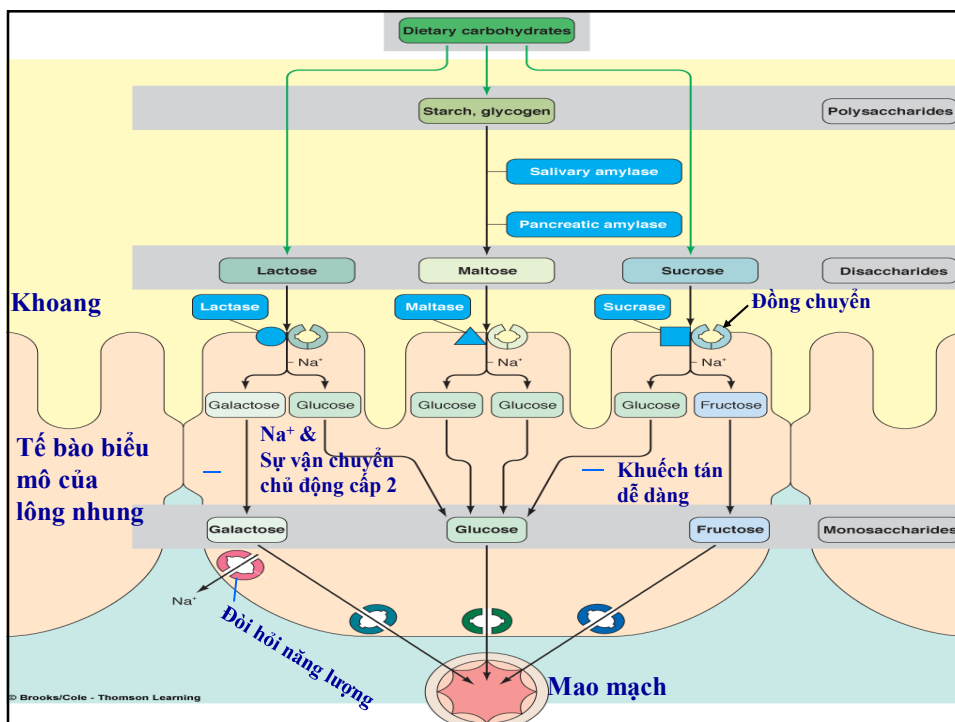
Ruột non: Sự hấp thu nước

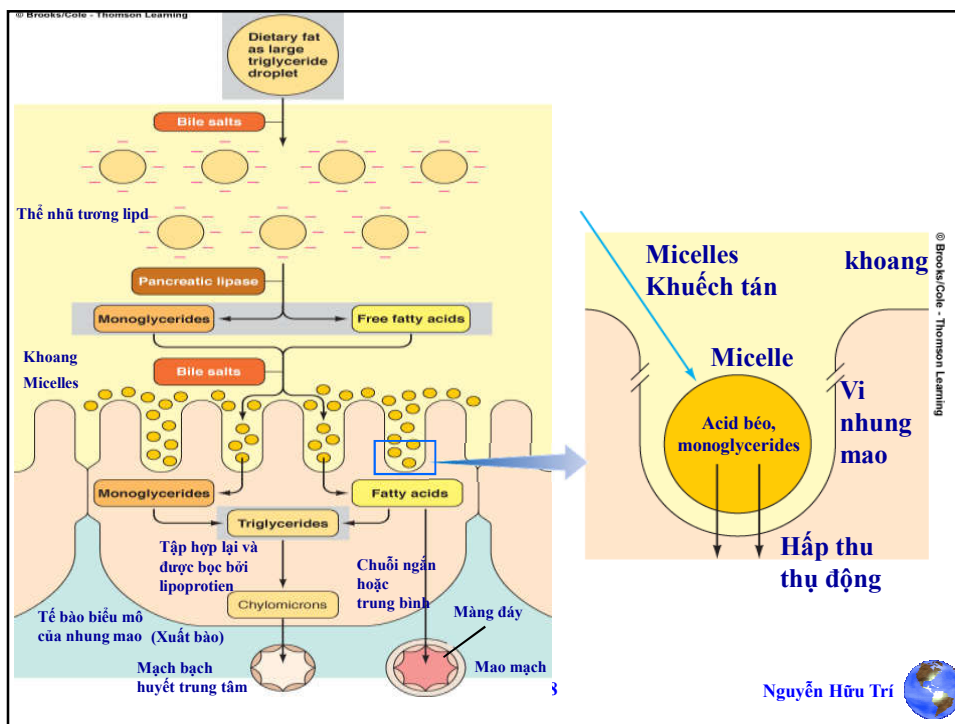
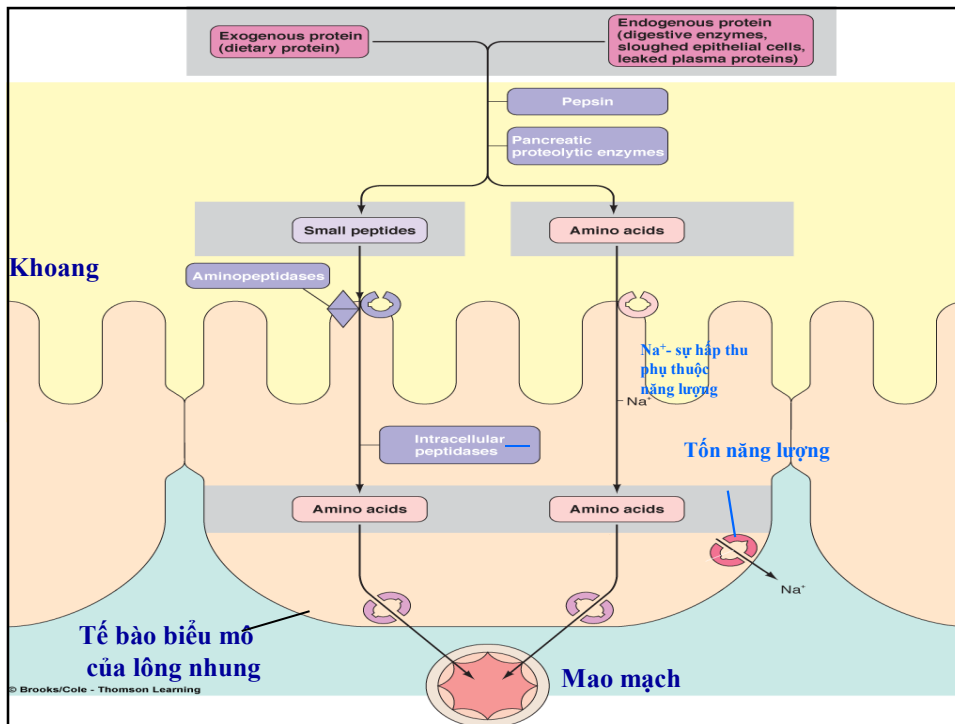
- Tổng thể tích nước được đưa vào ruột non là 9.3 L /ngày
 - ~2.3 L từ thức ăn, uống
 - ~7.0 L từ dịch chế tiết
- Ruột non hấp thu ~8.3 L /ngày
 - Hấp thu bị động theo các chất dinh dưỡng
 - Theo sự thẩm thấu
- Phần nước còn lại (~1.0L/ngày) được hấp thu ở ruột già nơi hầu hết lượng nước được hấp thu (~0.9 L/ngày)

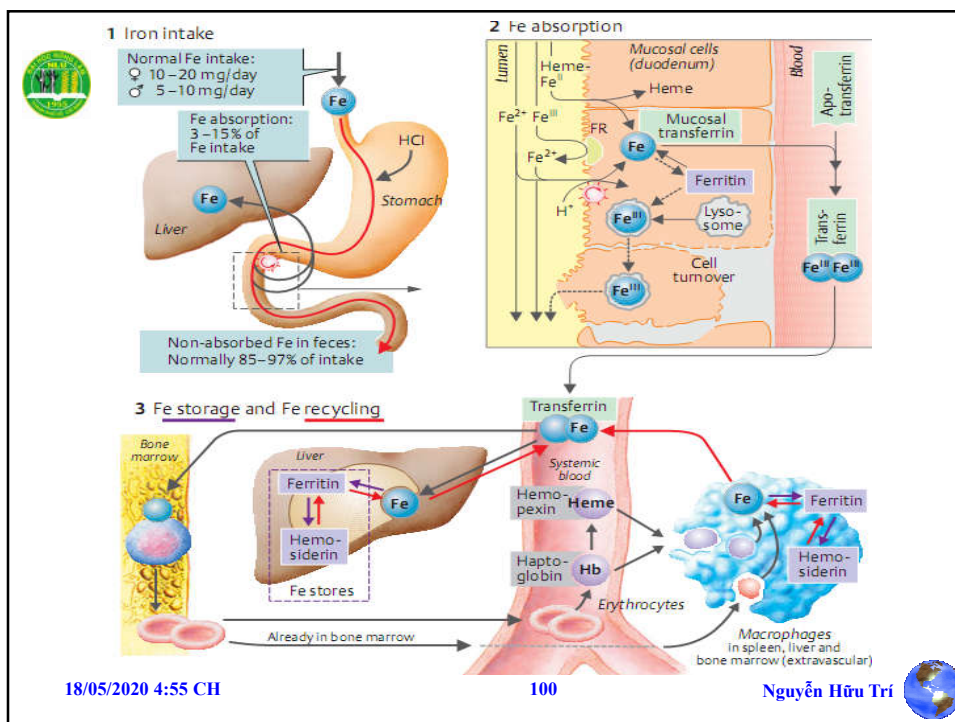
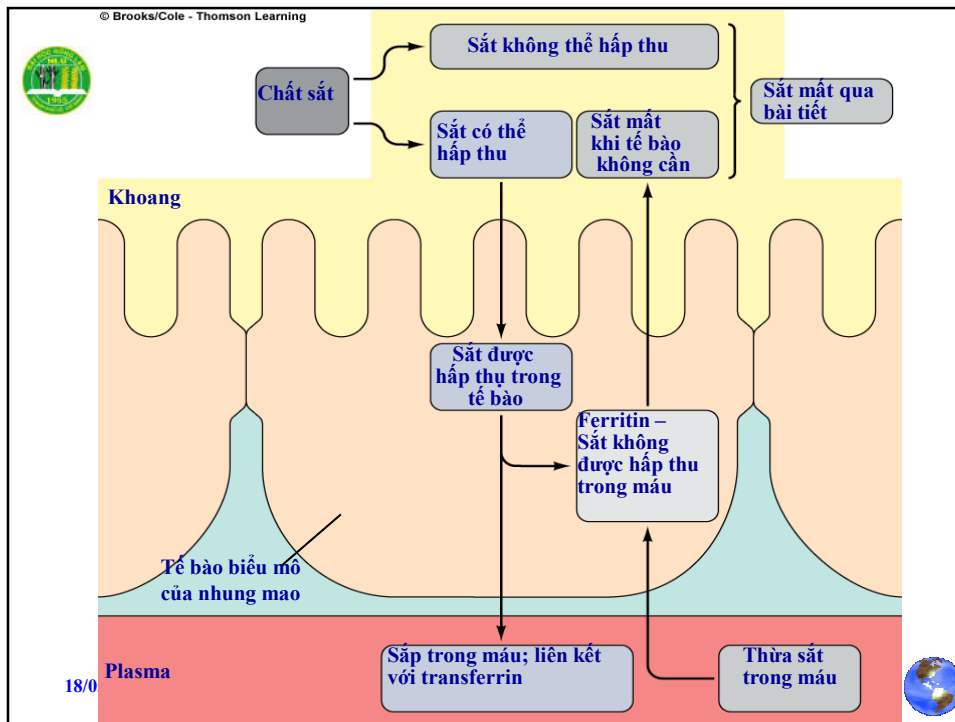


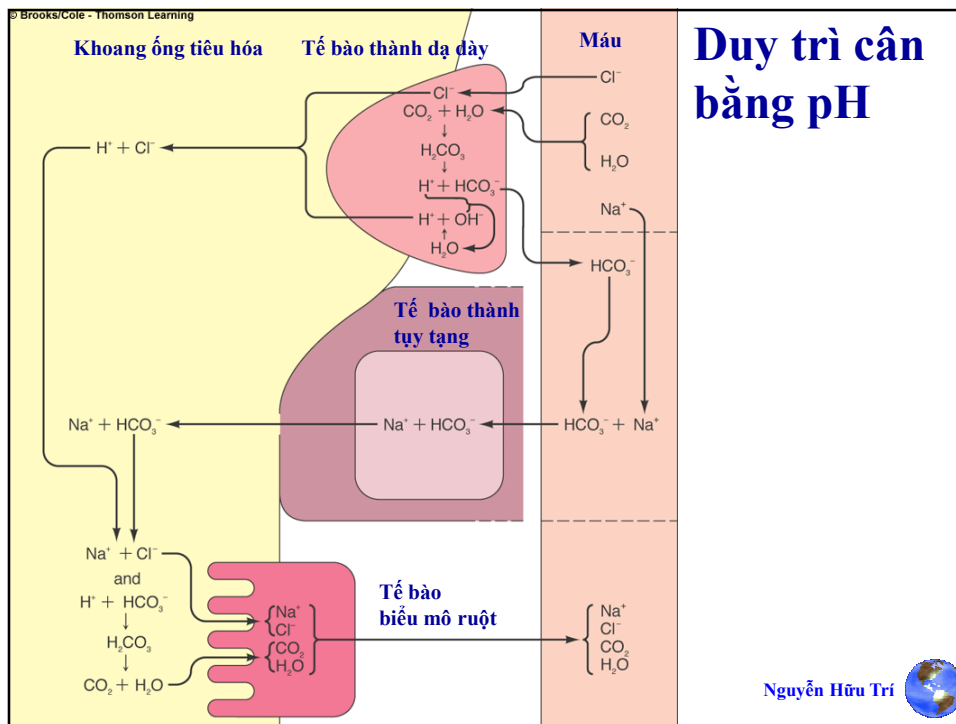
15

Nguyễn Hữu Tri 









Sự tiêu hóa ở ruột già

- Hấp thụ nước và một số muối khoáng
- Tạo điều kiện thuận lợi cho các vi khuẩn sản xuất vitamin K phát triển
- Tạo điều kiện thuận lợi cho các vi khuẩn khác có khả năng tiêu hóa xơ (fiber) phát triển.



Ruột già: Hấp thu và tạo phân

– Nhũ trấp

- Sau 3-10h trong ruột già, nhũ trấp trở thành dạng được hóa cứng (vì quá trình tái hấp thu nước) tạo thành phân.
- Đoạn manh tràng có khả năng hấp thu nước qua cơ chế tích cực với số lượng không hạn chế.

– Phân

- Nước, muối vô cơ, các tế bào biểu mô bị loại bỏ, vi khuẩn, các sản phẩm phân hủy của vi khuẩn, các thức ăn không tiêu hóa được
- Phần lớn nước được tái hấp thu ở ruột non, nhưng ruột già cũng đóng vai trò rất quan trọng trong việc hấp thụ nước

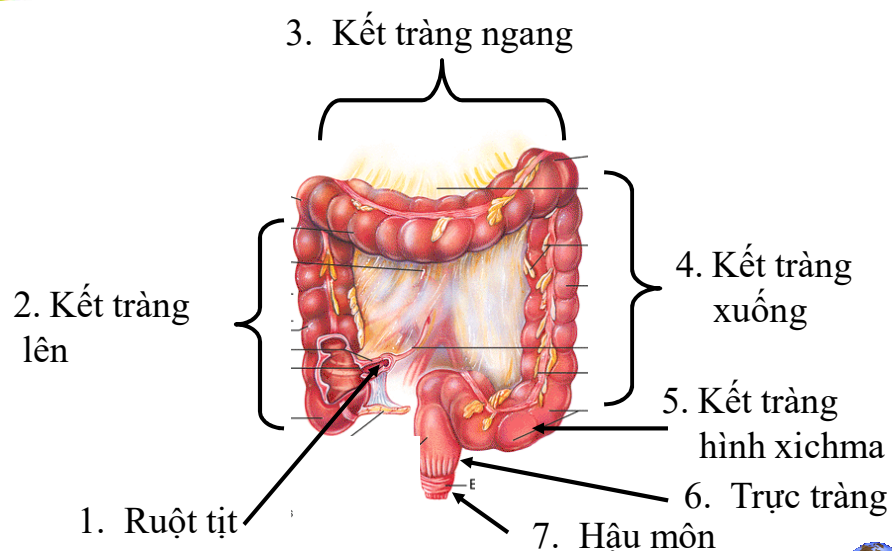
18/05/2020 4:55 CH

103

Nguyễn Hữu Trí



Ruột già – Các phân đoạn

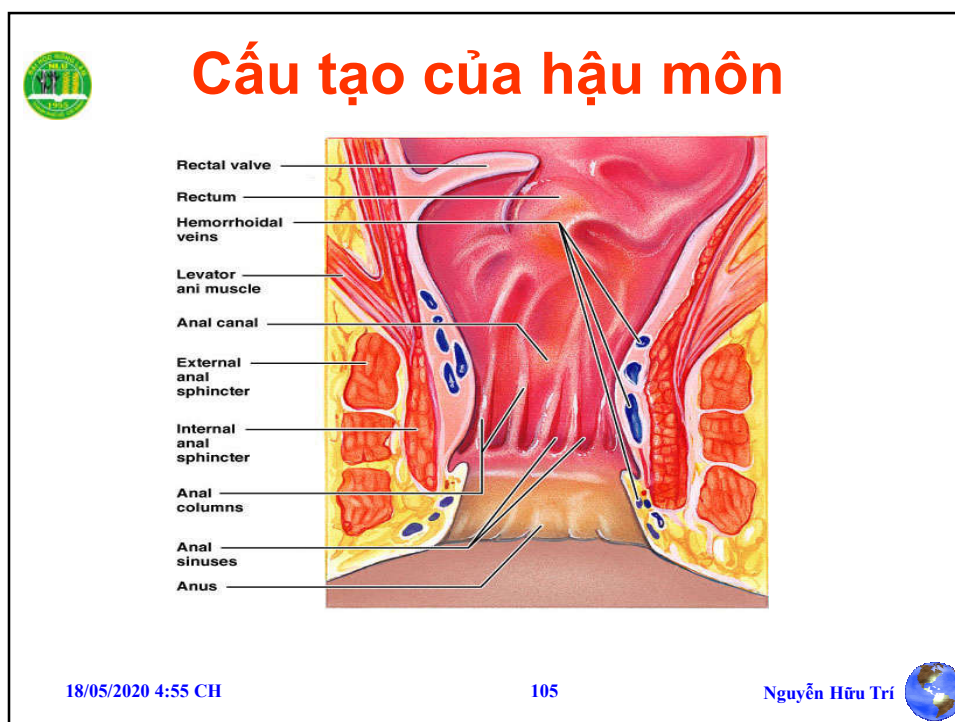


18/05/2020 4:55 CH

104

Nguyễn Hữu Trí





Ruột già

- **Sinh lý của sự đi tiêu**
 - **Nhu động khối**
 - Đẩy khối phân xuống trực tràng
 - Sự căng phồng kích thích các thụ quan khởi đầu phản xạ đi tiêu
 - **Thần kinh phó giao cảm ANS được kích thích bởi các thụ quan**
 - Kích thích sự co cơ của trực tràng
 - Trực tràng bị co ngắn và gia tăng áp lực
 - Thần kinh phó giao cảm kích thích giãn cơ thắt bên trong
 - **Kích thích có ý thức làm thả lỏng cơ thắt bên ngoài**
 - Phân được tống ra ngoài

18/05/2020 4:55 CH

106

Nguyễn Hữu Trí



Sự tiêu hóa bằng enzyme ở người

Parts of the Digestive System	Major Function	Major Secretion	Source of Secretions	Substance Acted On	Product
salivary glands	secretion of saliva	salivary amylase	salivary glands	starch	complex sugar (maltose)
mouth and chewing	food entrance; chewing; some starch digestion			large pieces of food	small pieces of food
esophagus	carries food to stomach				
stomach	protein digestion; regulation of HCl and pepsin secretion	HCl, pepsinogen (pepsin), gastrin	gland cells of stomach	proteins	polypeptides
liver, gallbladder and bile ducts	secretion, storage, and transport of bile	bile salts	liver cells	large fat droplets	small fat droplets
pancreas	secretion of pancreatic juice	trypsinogen (trypsin), lipase, amylase	pancreas	polypeptides, fats, carbohydrates	amino acids, fatty acids and glycerol, maltose
small intestine	digestion and absorption; regulation of pancreatic secretions	proteases, lipases, secretin, carbohydrases	pancreas, gland cells of small intestine	peptides, fats, complex sugars	amino acids, fatty acids and glycerol, glucose
large intestine	reabsorption of water; collection of undigested wastes				
anus	waste exit				

18/05/2020 4:55 CH

107

Nguyễn Hữu Trí



CARBOHYDRATE



18/05/2020 4:55 CH

STARCH

Mouth and salivary glands
The salivary glands secrete saliva into the mouth to moisten the food. The salivary enzyme amylase begins digestion.
Starch $\xrightarrow{\text{amylase}}$ small polysaccharides, maltose

Stomach
Stomach acid inactivates salivary enzymes, halting starch digestion.

Small intestine and pancreas
The pancreas produces an amylase that is released through the pancreatic duct into the small intestine.
Starch $\xrightarrow{\text{pancreatic amylase}}$ small polysaccharides, disaccharides
Then disaccharidase enzymes on the surface of the small intestinal cells hydrolyze the disaccharides into monosaccharides.
Maltose $\xrightarrow{\text{maltase}}$ glucose + glucose
Sucrose $\xrightarrow{\text{sucrase}}$ fructose + glucose
Lactose $\xrightarrow{\text{lactase}}$ galactose + glucose
Intestinal cells absorb these monosaccharides.

FIBER

Mouth
The mechanical action of the mouth crushes and tears fiber in food and mixes it with saliva to moisten it for swallowing.

Stomach
Fiber is not digested, and it delays gastric emptying.

Small intestine
Fiber is not digested, and it delays absorption of other nutrients.

Large intestine
Most fiber passes intact through the digestive tract to the large intestine. Here, bacterial enzymes digest fiber.
Some fiber $\xrightarrow{\text{bacterial enzymes}}$ fatty acids, gas
Fiber holds water; regulates bowel activity; and binds substances such as bile, cholesterol, and some minerals, carrying them out of the body.



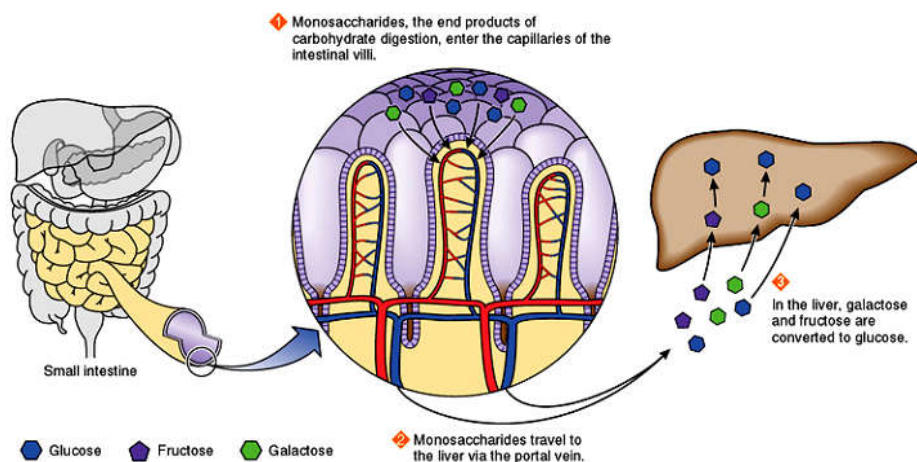
Sự tiêu hóa CARBOHYDRATE

- Bắt đầu từ miệng: amylase nước bọt
 - Amylase bị biến tính trong dạ dày
- Ở ruột non: Enzym của tụy tạng phá vỡ tinh bột thành các phân tử nhỏ hơn.
- Thành ruột non tiết ra các disaccharidases (sucrase, maltase, lactase)
 - Phán vỡ sucrose, maltose, lactose
- Quá trình hấp thu xảy ra ở tá tràng và hồi tràng.

18/05/2020 4:55 CH

109

Nguyễn Hữu Trí

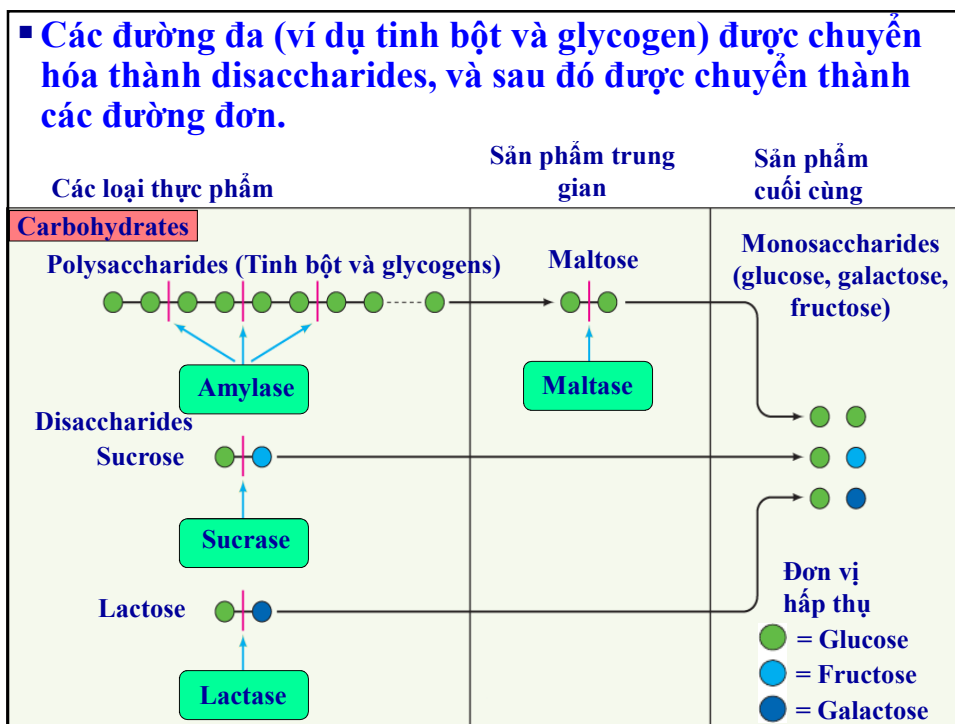
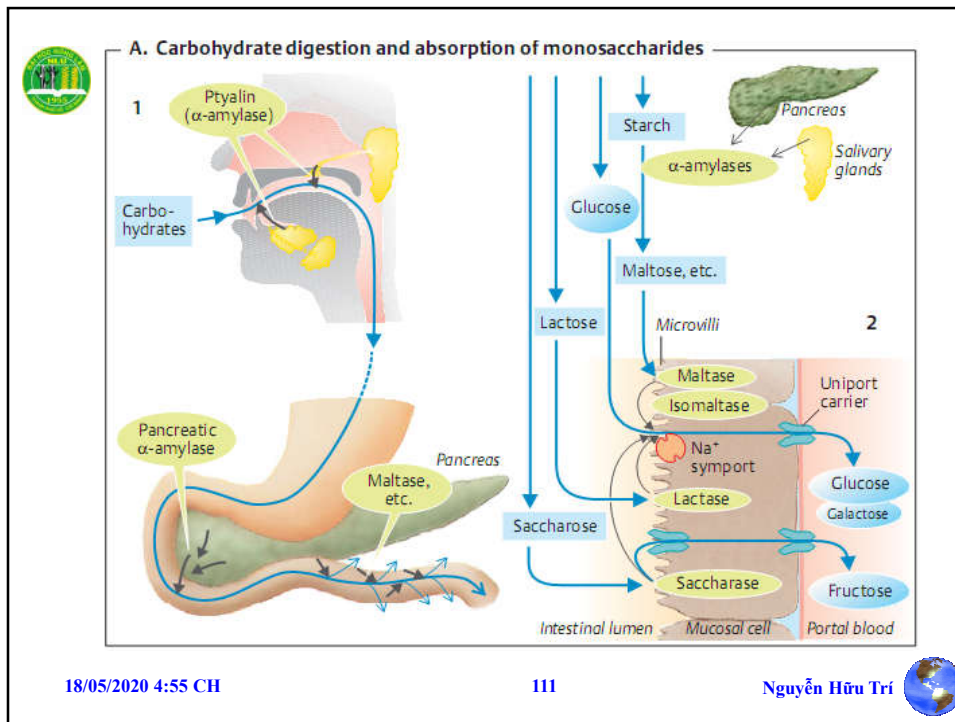


18/05/2020 4:55 CH

110

Nguyễn Hữu Trí







Sự tiêu hóa PROTEIN

- Quá trình tiêu hóa protein bắt đầu ở dạ dày
 - Biến tính protein bởi HCl
 - Pepsin phân cắt protein lớn thành các chuỗi peptide nhỏ hơn.
- Enzyme của tuyến tụy tạng được tiết vào tá tràng
 - Phân cắt các chuỗi peptide thành các amino acids, di- và tri-peptide
 - Enzyme của ruột thủy phân các peptide thành các amino acid

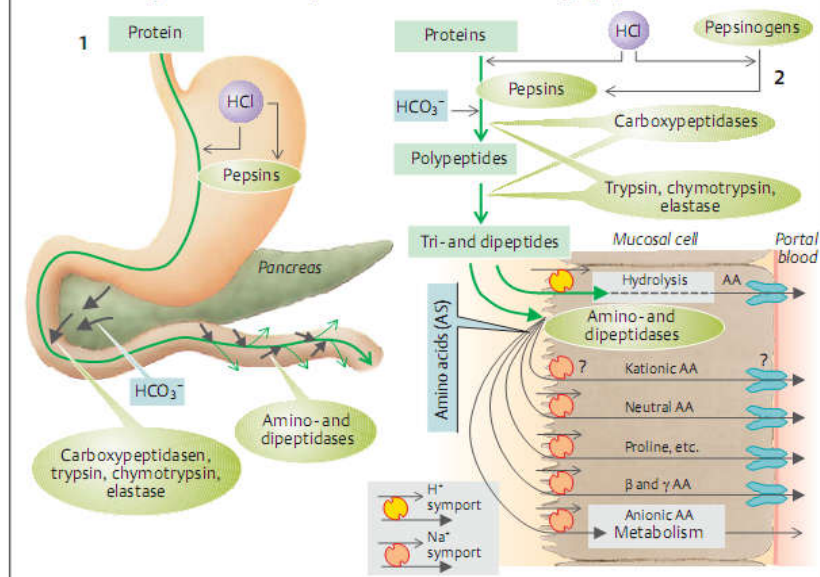
18/05/2020 4:55 CH

113

Nguyễn Hữu Trí



B. Protein digestion and absorption of amino acids and oligopeptides



18/05/2020 4:55 CH

114

Nguyễn Hữu Trí





Sự tiêu hóa LIPID

- Ở miệng: lipase ở lưỡi, hoạt tính rất yếu
- Ở dạ dày: hoạt tính rất yếu
- Ở ruột non: hoạt động rất mạnh và là nơi tiêu hóa lipid chính.
 - Muối mật được tiết ra từ túi mật
 - Enzyme tiết ra từ tuyến tụy tạng được hoạt hóa thành dạng có hoạt tính.
 - Monoglycerides, glycerol, acid béo
 - Được hấp thụ vào trong các vi nhung

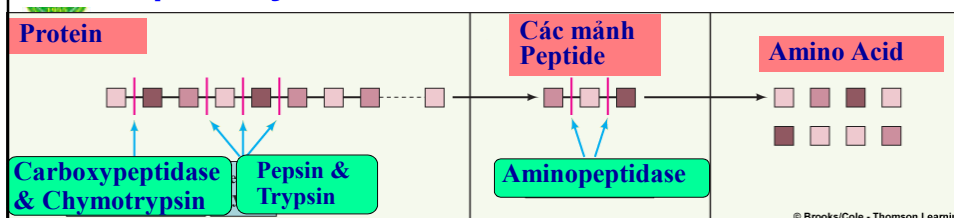
18/05/2020 4:55 CH

115

Nguyễn Hữu Trí

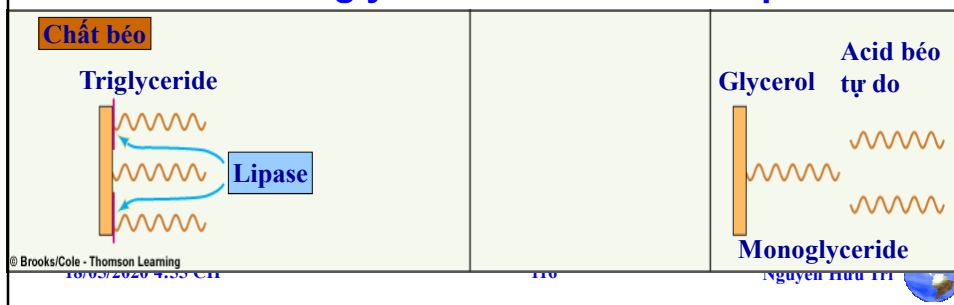


- Proteins được chuyển hóa thành polypeptides sau đó được chuyển thành các amino acid.



© Brooks/Cole - Thomson Learning

- Sản phẩm cuối cùng của quá trình tiêu hóa chất béo là các monoglycerides và acid béo tự do.



© Brooks/Cole - Thomson Learning

18/05/2020 4:55 CH

116

Nguyễn Hữu Trí





Sự hấp thụ vitamin

Vitamin được hấp thụ dưới dạng còn nguyên vẹn theo hình thức khuếch tán đơn giản.

Các vitamin tan trong nước (C, PP, nhóm B) được hấp thụ rất nhanh, trừ vitamin B12 cần phải có *yếu tố nội*.

Ngược lại, các vitamin tan trong lipid (A, D, E, K) muốn được hấp thụ cần phải đi kèm với sự hấp thụ lipid. Khi hấp thụ lipid giảm (thiếu muối mật, thiếu lipase) các vitamin này giảm hấp thụ.

Phần lớn các vitamin được hấp thụ ở đoạn đầu của ruột non trừ vitamin B12 được hấp thụ ở hồi tràng.



Yếu tố nội (Intrinsic factor)

Do tế bào thành tiết, là một chất cần thiết cho sự hấp thụ vitamin B12 ở trong ruột non. Khi B12 đi vào dạ dày, nó sẽ được yếu tố nội bọc lấy tạo thành phức hợp B12-yếu tố nội. Khi xuống đến hồi tràng, phức hợp này sẽ được một loại thụ thể đặc hiệu tiếp nhận và vitamin B12 được hấp thụ vào máu.

Do B12 là một vitamin tham gia vào quá trình sản sinh hồng cầu nên yếu tố này còn được gọi là yếu tố nội chống thiếu máu.

Khi thiếu yếu tố nội (cắt dạ dày, teo niêm mạc dạ dày...) bệnh nhân sẽ bị bệnh thiếu máu hồng cầu to.





Sự hấp thụ một số ion khoáng chất

Hấp thụ Ca^{2+}

Khoảng 30-80% Ca^{2+} trong thức ăn được hấp thụ tùy theo nhu cầu của cơ thể. Phần lớn Ca^{2+} được hấp thụ theo hình thức vận chuyển chủ động ở đoạn đầu ruột non với sự hỗ trợ của 2 yếu tố:

1,25-dihydroxycholecalciferol: là chất chuyển hóa của vitamin D sinh ra ở thận có tác dụng làm tăng chất tải của Ca^{2+} .

Parathyroid hormon: hormon tuyến cận giáp có tác dụng chuyển 25-hydroxycholecalciferol thành 1,25-dihydroxycholecalciferol ở thận.

Khi thiếu vitamin D hoặc suy tuyến cận giáp, hấp thụ Ca^{2+} giảm, trẻ sẽ bị còi xương.



Sự hấp thụ một số ion khoáng chất

Hấp thụ Fe^{2+}

Sắt được hấp thụ chủ yếu ở tá tràng theo hình thức vận chuyển chủ động, dễ hấp thụ khi ở dạng ferrous (Fe^{2+}), nhưng sắt trong thức ăn thường ở dạng ferric (Fe^{3+}). Các yếu tố như acid HCl, vitamin C chuyển Fe^{3+} thành Fe^{2+} nên có tác dụng làm tăng hấp thụ sắt. Vì vậy, những bệnh nhân cắt dạ dày thường bị thiếu máu do thiếu sắt. Trong điều trị, khi sử dụng sắt cần phải cho thêm vitamin C.





Một số bệnh thiếu vitamin






Vitamins are essential to cellular metabolism; many are protective against identifiable illnesses and conditions.


Figure 5.16 Illnesses due to vitamin deficiency.
 a. Bowing of bones (rickets) due to vitamin D deficiency. b. Dermatitis (pellagra) of areas exposed to light due to niacin (vitamin B₃) deficiency.
 c. Bleeding of gums (scurvy) due to vitamin C deficiency.

18/05/2020 4:55 CH
121
Nguyễn Hữu Trí 



Vai trò của các vitamin tan trong nước

Vitamin	Physiological role in animals
Thiamin (B ₁)	Required for oxidative decarboxylation reactions.
Riboflavin (B ₂)	Required for oxidation–reduction reactions (required for synthesis of FAD, flavin adenine dinucleotide).
Niacin	Required for oxidation–reduction reactions (required for synthesis of NAD, nicotinamide adenine dinucleotide).
Pyridoxine (B ₆)	Required for reactions of amino acid metabolism.
Pantothenate	Required for acetyl-transfer reactions (required for synthesis of coenzyme A).
Folate	Required for single-carbon-transfer reactions (as in nucleic acid synthesis).
Cobalamin (B ₁₂)	Required for single-carbon-transfer reactions (as in nucleic acid synthesis).
Biotin	Required for carboxylation reactions.
Ascorbic acid (C)	Protects cells against damage by reactive oxygen compounds (antioxidant; see Box 8.1). Plays many additional roles in reactions involving oxygen.

18/05/2020 4:55 CH
122
Nguyễn Hữu Trí 



Vai trò của các vitamin tan trong nước

Table 41.1 Vitamin Requirements of Humans

Vitamin	Major Dietary Sources	Major Functions in the Body	Symptoms of Deficiency or Extreme Excess
Water-Soluble Vitamins			
Vitamin B ₁ (thiamine)	Pork, legumes, peanuts, whole grains	Coenzyme used in removing CO ₂ from organic compounds	Beriberi (nerve disorders, emaciation, anemia)
Vitamin B ₂ (riboflavin)	Dairy products, meats, enriched grains, vegetables	Component of coenzymes FAD and FMN	Skin lesions such as cracks at corners of mouth
Niacin (B ₃)	Nuts, meats, grains	Component of coenzymes NAD ⁺ and NADP ⁺	Skin and gastrointestinal lesions, nervous disorders Liver damage
Vitamin B ₆ (pyridoxine)	Meats, vegetables, whole grains	Coenzyme used in amino acid metabolism	Irritability, convulsions, muscular twitching, anemia Unstable gait, numb feet, poor coordination
Pantothenic acid (B ₅)	Most foods: meats, dairy products, whole grains, etc.	Component of coenzyme A	Fatigue, numbness, tingling of hands and feet
Folic acid (folacin) (B ₉)	Green vegetables, oranges, nuts, legumes, whole grains	Coenzyme in nucleic acid and amino acid metabolism	Anemia, birth defects May mask deficiency of vitamin B₁₂
Vitamin B ₁₂	Meats, eggs, dairy products	Coenzyme in nucleic acid metabolism; maturation of red blood cells	Anemia, nervous system disorders
Biotin	Legumes, other vegetables, meats	Coenzyme in synthesis of fat, glycogen, and amino acids	Scaly skin inflammation, neuromuscular disorders
Vitamin C (ascorbic acid)	Fruits and vegetables, especially citrus fruits, broccoli, cabbage, tomatoes, green peppers	Used in collagen synthesis (such as for bone, cartilage, gums); antioxidant; aids in detoxification; improves iron absorption	Scurvy (degeneration of skin, teeth, blood vessels), weakness, delayed wound healing, impaired immunity Gastrointestinal upset

18/05/2020 4:55 CH

123

Nguyễn Hữu Trí



Vai trò của các vitamin tan trong lipid

Vitamin	Physiological role in animals
Vitamin A	Light-activated component of visual pigments. Also needed for normal bone growth, reproductive function (e.g., sperm production), cell membrane integrity, and other functions, but exact biochemical mechanisms are not always known. Vitamin A is a regulator of gene transcription and can cause deranged development of a fetus if ingested in artificially large amounts by the mother during pregnancy.
Vitamin D	Activator of pathways of calcium and phosphorus metabolism; acts by binding, like a hormone, to specific receptors.
Vitamin E	Protects cells against damage by reactive oxygen compounds (antioxidant), preserving integrity of critical molecules, especially membrane phospholipids. See Box 8.1.
Vitamin K	Required for production of blood-clotting factors.

18/05/2020 4:55 CH

124

Nguyễn Hữu Trí





Vai trò của các vitamin tan trong lipid

Fat-Soluble Vitamins

Vitamin A (retinol)	Provitamin A (beta-carotene) in deep green and orange vegetables and fruits; retinal in dairy products	Component of visual pigments; maintenance of epithelial tissues; antioxidant; helps prevent damage to cell membranes	Blindness and increased death rate Headache, irritability, vomiting, hair loss, blurred vision, liver and bone damage
Vitamin D	Dairy products, egg yolk; also made in human skin in presence of sunlight	Aids in absorption and use of calcium and phosphorus; promotes bone growth	Rickets (bone deformities) in children, bone softening in adults Brain, cardiovascular, and kidney damage
Vitamin E (tocopherol)	Vegetable oils, nuts, seeds	Antioxidant; helps prevent damage to cell membranes	Degeneration of the nervous system
Vitamin K (phylloquinone)	Green vegetables, tea; also made by colon bacteria	Important in blood clotting	Defective blood clotting Liver damage and anemia

18/05/2020 4:55 CH

125

Nguyễn Hữu Trí



Table 41.2 Mineral Requirements of Humans

Mineral	Major Dietary Sources	Major Functions in the Body	Symptoms of Deficiency*	
Greater than 200 mg per day required	Calcium (Ca)	Dairy products, dark green vegetables, legumes	Bone and tooth formation, blood clotting, nerve and muscle function	Retarded growth, possibly loss of bone mass
	Phosphorus (P)	Dairy products, meats, grains	Bone and tooth formation, acid-base balance, nucleotide synthesis	Weakness, loss of minerals from bone, calcium loss
	Sulfur (S)	Proteins from many sources	Component of certain amino acids	Symptoms of protein deficiency
	Potassium (K)	Meats, dairy products, many fruits and vegetables, grains	Acid-base balance, water balance, nerve function	Muscular weakness, paralysis, nausea, heart failure
	Chlorine (Cl)	Table salt	Acid-base balance, formation of gastric juice, nerve function, osmotic balance	Muscle cramps, reduced appetite
	Sodium (Na)	Table salt	Acid-base balance, water balance, nerve function	Muscle cramps, reduced appetite
	Magnesium (Mg)	Whole grains, green leafy vegetables	Cofactor; ATP bioenergetics	Nervous system disturbances
Iron (Fe)	Meats, eggs, legumes, whole grains, green leafy vegetables	Component of hemoglobin and of electron carriers in energy metabolism; enzyme cofactor	Iron-deficiency anemia, weakness, impaired immunity	
Fluorine (F)	Drinking water, tea, seafood	Maintenance of tooth (and probably bone) structure	Higher frequency of tooth decay	
Zinc (Zn)	Meats, seafood, grains	Component of certain digestive enzymes and other proteins	Growth failure, skin abnormalities, reproductive failure, impaired immunity	
Copper (Cu)	Seafood, nuts, legumes, organ meats	Enzyme cofactor in iron metabolism, melanin synthesis, electron transport	Anemia, cardiovascular abnormalities	
Manganese (Mn)	Nuts, grains, vegetables, fruits, tea	Enzyme cofactor	Abnormal bone and cartilage	
Iodine (I)	Seafood, dairy products, iodized salt	Component of thyroid hormones	Goiter (enlarged thyroid)	
Cobalt (Co)	Meats and dairy products	Component of vitamin B ₁₂	None, except as B ₁₂ deficiency	
Selenium (Se)	Seafood, meats, whole grains	Enzyme cofactor; antioxidant functioning in close association with vitamin E	Muscle pain, possibly heart muscle deterioration	
Chromium (Cr)	Brewer's yeast, liver, seafood, meats, some vegetables	Involved in glucose and energy metabolism	Impaired glucose metabolism	
Molybdenum (Mo)	Legumes, grains, some vegetables	Enzyme cofactor	Disorder in excretion of nitrogen-containing compounds	

*All of these minerals are also harmful when consumed in excess.

18/05/2020 4:55 CH

127

Nguyễn Hữu Trí

Các amino acid thiết yếu

Essential amino acids in the growing rat	Ways that people are similar and different
Arginine	Arginine not essential in humans
Histidine	Histidine essential for children, probably not for healthy adults
Isoleucine	All essential in children and adults
Leucine	
Lysine	
Methionine	
Phenylalanine	
Threonine	
Tryptophan	
Valine	

Sources: After Burton and Foster 1988; Morris 1991.

18/05/2020 4:55 CH

128

Nguyễn Hữu Trí

Não
Cà hời, cá ngừ, quả óc chó

Tóc
Cà hời, rau lá xanh, đậu

Mắt
Lòng đỏ trứng, ngô vàng, cà rốt

Tim
Khoai tây nướng, Quả khô, Cà chua

Phổi
Bông cải xanh, cải thìa, cải bắp

Ruột
Mật khô, Sữa chua

Da
Cà hời, quả việt quất, trà xanh

Xương
Sữa, cam, ngũ cốc

Cơ bắp
Thịt, chuối, ngũ cốc, Thịt đỏ, trứng, đậu phụ, cá tạo cơ

18/05/2020 4:55 CH 129 Nguyễn Hữu Trí

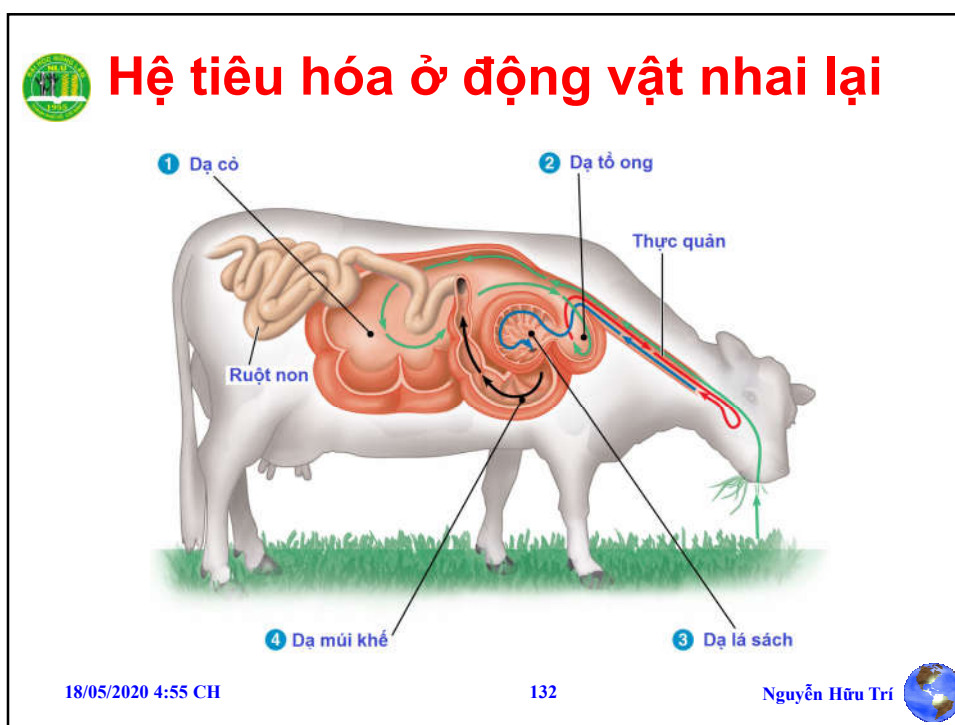
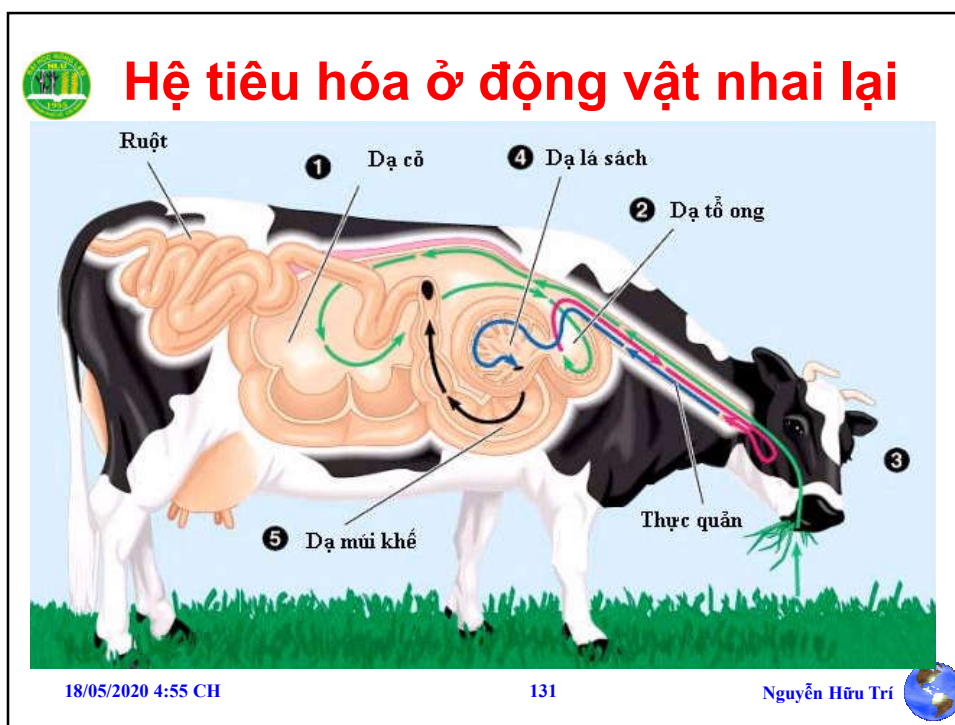
Hệ tiêu hóa ở động vật nhai lại

Rabbit: Ascending colon, Ileum, Cecum, Appendix

Cow: Rumen, Esophagus, Omasum, Pylorus, Reticulum, Abomasum (true stomach)

Manh tràng lớn gấp 5 – 6 lần dạ dày, nằm ở phần nối giữa ruột non và ruột già. Trong manh tràng có hệ vi sinh vật sống cộng sinh phát triển giống như vi sinh vật trong dạ cỏ loài nhai lại.

18/05/2020 4:55 CH



Dạ dày ở động vật nhai lại

The diagram illustrates the four-chambered stomach of a ruminant. The chambers are labeled: Dạ cỏ (Rumen), Dạ tổ ong (Reticulum), Dạ múi khế (Omasum), and Dạ lá sách (Abomasum). Other parts shown include Ruột non (Small intestine) and Thực quản (Esophagus). Arrows indicate the flow of food through these chambers.

18/05/2020 4:55 CH 133 Nguyễn Hữu Trí


Hệ tiêu hóa ở động vật nhai lại

– Động vật ăn cỏ đòi hỏi phải có ống tiêu hóa đặc biệt dài với những cơ quan đặc biệt để tiêu hóa cellulose trong thực vật.

- Ở động vật nhai lại dạ dày có 4 ngăn
- Manh tràng lớn

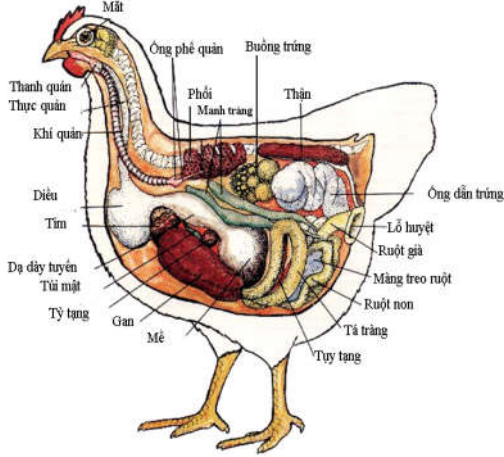

The diagram compares the digestive systems of a carnivore (left) and a herbivore (right). Labels include Small intestine, Stomach, Cecum, and Colon (large intestine). The herbivore's system is characterized by a much longer small intestine and a large, complex cecum and colon for cellulose digestion.


18/05/2020 4:55 CH 134 Nguyễn Hữu Trí



Hệ tiêu hóa

- **Diều**
 - Dự trữ thức ăn
- **Dạ dày tuyến**
 - Tiết enzymes
- **Mề**
 - Nghiền thức ăn
- **Lỗ huyết**
 - Thải bỏ phân
 - Sinh sản



Công thức tính Body Mass Index.

$BMI = \text{Trọng lượng(kg)} / \text{Chiều cao(m)}^2$

- Chỉ số BMI nằm giữa 25 và 29.9 là “quá trọng lượng thông thường”, lớn hơn hoặc bằng 30 là “béo phì”

	Nữ giới	Nam giới
Dưới trọng lượng thông thường	<19.1	<20.7
Trọng lượng lý tưởng	19.1-25.8	20.7-26.4
Gần bị nặng quá trạng thái thông thường	25.8-27.3	26.4-27.8
Nặng quá trọng lượng thông thường	27.3-32.3	27.8-31.1
Bị béo phì	>32.3	>31.1

Tham khảo: Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. National Heart, Lung and Blood Institute. June 17, 1998

18/05/2020 4:55 CH
136
Nguyễn Hữu Trí
