

BÀI GIẢNG CHUYÊN ĐỀ:
SINH LÝ HỌC:
CƠ CHẾ TIÊU HÓA
VÀ HẤP THU Ở RUỘT NON

MỤC TIÊU CHUYÊN ĐỀ:

Sau khi học xong chuyên đề “Sinh lý học: Cơ chế tiêu hóa và hấp thu ở ruột non”, người học nắm được những kiến thức có liên quan như: Hiện tượng bài tiết và hoá học ở ruột non, Hoạt động cơ học của ruột non, Kết quả tiêu hoá ở ruột non; Cấu trúc bộ máy hấp thu ở ruột non, Cơ chế hấp thu các chất ở ruột non, Hấp thu các chất ở ruột non, Các đường hấp thu, Điều hòa hô hấp.

NỘI DUNG

I. CƠ CHẾ TIÊU HÓA Ở RUỘT NON

Tiêu hoá ở ruột non là giai đoạn quan trọng nhất của toàn bộ quá trình tiêu hoá, bởi vì:

- Ở ruột non có nhiều loại dịch tiêu hoá (dịch tụy, dịch mật, dịch ruột), trong đó có nhiều men tiêu hoá với hoạt tính cao có khả năng phân giải thức ăn thành các chất đơn giản có thể hấp thu được.

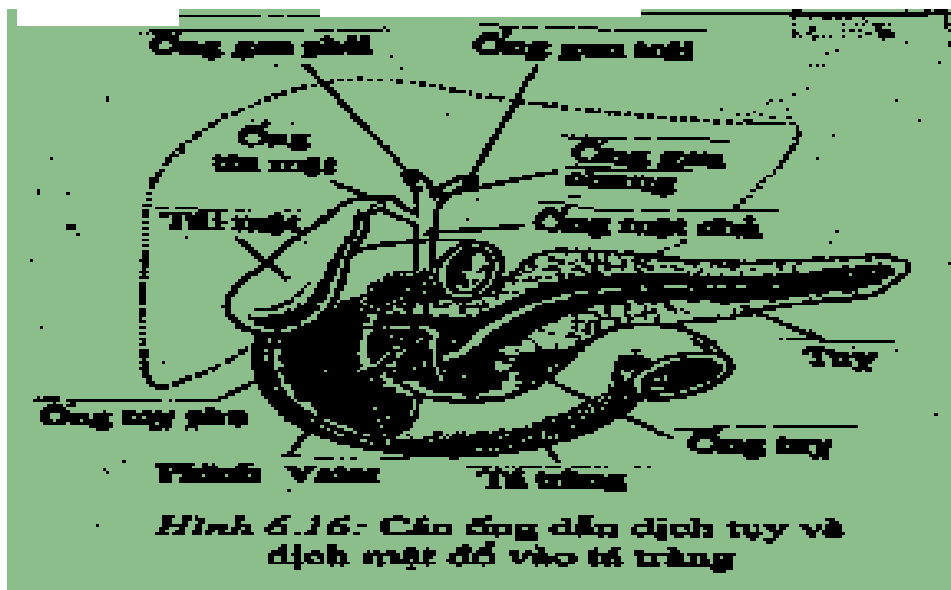
- Niêm mạc ruột non có cấu trúc đặc biệt và những phản ứng sinh học tinh vi, phức tạp giúp cho việc hấp thu các chất dinh dưỡng một cách chủ động và chọn lọc.

1. Hiện tượng bài tiết và hoá học ở ruột non.

Ở ruột non các chất thức ăn được phân giải tới mức đơn giản nhất nhờ tác dụng của các dịch tiêu hoá: dịch tụy, dịch ruột, dịch mật.

1.1. Dịch tụy

Dịch tụy do các tế bào của tuyến tụy ngoại tiết sản xuất và được đổ vào khúc hai của tá tràng qua phình Vater, có cơ Oddi.



1.1.1. Tính chất và thành phần của dịch tụy.

Dịch tụy là một chất lỏng, nhờn, không màu có phản ứng kiềm rõ, pH là 7,8-8,4. ở người lượng dịch tụy trong 24 giờ khoảng 1,5-2,0 lít.

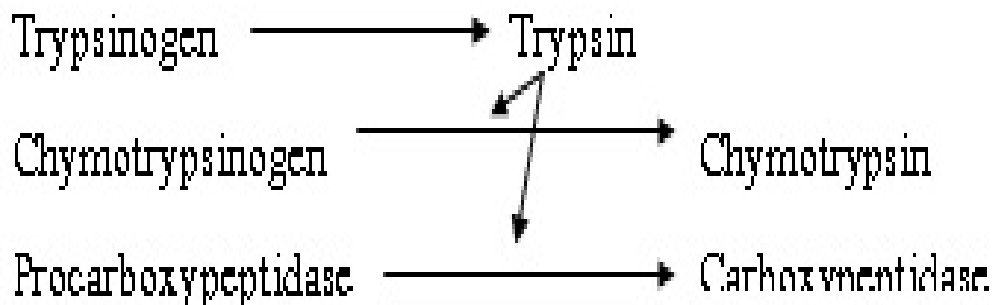
Thành phần dịch tụy có hơn 98% là nước, các muối vô cơ: Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Cl^- , HCO_3^- ... và các chất hữu cơ chủ yếu là các men tiêu hoá protid, lipid và glucid, cùng nhiều chất protein, hormon tiêu hoá, chất nhầy và các chất khác.

1.1.2. Tác dụng của dịch tụy.

Tác dụng của dịch tụy chính là do các men tiêu hoá chứa trong nó quyết định.

* Tiêu hoá protid. Các men tiêu hoá protid của dịch tụy khi mới sản xuất đều ở dạng tiền men chưa hoạt động là trypsinogen, chymotrypsinogen, procarboxypeptidase. Khi tới tá tràng, nhờ sự tác động của entérokinase (một men của ruột) trypsinogen được biến thành trypsin hoạt động. Ngay sau đó trypsin lại tác động lên các men khác: chymotrypsinogen, procarboxypeptidase và kinanogen biến chúng thành các men hoạt động.

Entérokinase



- Trypsin chặt đứt liên kết peptid bên trong phân tử protid mà có nhóm CO^- thuộc acid amin kiềm; còn chymotrypsin chuyên chặt đứt các liên kết peptid ở bên trong phân tử protid mà có nhóm CO^- thuộc acid amin thơm.

Sản phẩm của hai men này chủ yếu là các đoạn peptid ngắn hơn (oligopeptid).

- Carboxypeptidase tác dụng vào liên kết peptid ngoài cùng đầu C⁻ tận, tách một acid amin ra khỏi chuỗi peptid. Trong đó Carboxypeptidase A ái lực với a.amin thơm; Carboxypeptidase B ái lực với a.amin kiềm.

Nói chung các men tiêu hoá protid của dịch tụy có hoạt tính mạnh, chúng phân cắt 60-80% protid thành các đoạn peptid ngắn và acid amin.

* Tiêu hoá lipid.

Ở ruột nhờ có dịch mật tất cả các chất lipid thức ăn đều được nhũ hoá, các men tụy có thể thuỷ phân tới 95% lượng lipid thức ăn các dạng đơn giản.

- Lipase tụy hoạt tính mạnh, thuỷ phân gần toàn bộ TG đã nhũ hoá thành monoglycerid, glycerol và acid béo.

- Tụy bài tiết Pro Phospholipase. Vào trong ruột nó được men trypsin hoạt hoá thành Phospholipase. Có nhiều loại Phospholipase khác nhau, trong đó Phospholipase A (gọi là lecithinase) là nhiều nhất và hoạt tính mạnh nhất.

- Cholesterol esterase thuỷ phân cholesterol este và các steroid thành cholesterol tự do, acid béo và sterol.

* Tiêu hoá glucid.

Các men tiêu hoá glucid của tụy hoạt tính rất mạnh, thuỷ phân tới 80% lượng glucid thức ăn.

- Men amylase tụy thuỷ phân cả tinh bột chín và sống thành dextrin, maltose.

- Men maltase biến maltotriose và maltose thành glucose.

Trong trường hợp bị bệnh viêm tụy, ung thư tụy ... amylase được tăng cường bài tiết gây tăng amylase máu.

Tóm lại, dịch tụy có vai trò rất lớn trong quá trình tiêu hoá ở ruột non. Khi thiếu dịch tụy sẽ gây ra rối loạn tiêu hoá nghiêm trọng, cơ thể thiếu chất dinh dưỡng, trong phân còn nhiều chất thức ăn chưa được tiêu hoá hết, đặc biệt là lipid và protid.

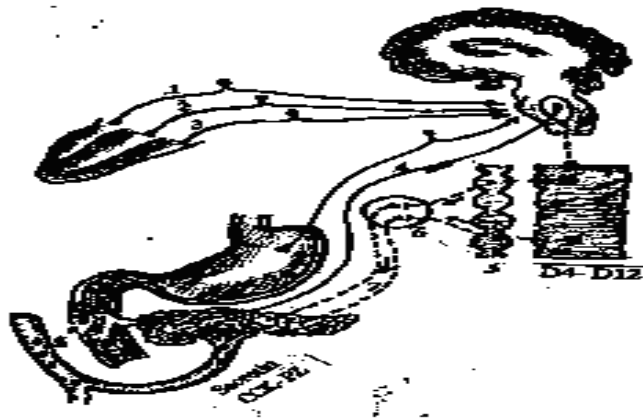
1.1.3. Điều hoà bài tiết dịch tụy.

a) Dịch tụy bài tiết liên tục, nhưng tăng mạnh khi tiêu hoá do cơ chế thần kinh và thần kinh - thể dịch điều hoà.

Cơ chế thần kinh điều hoà bài tiết dịch tụy là cơ chế PXCĐK và P XKĐK. Trung khu phản xạ bài tiết dịch tụy nằm ở sừng bên chất xám tủy sống D4-D12 (trung khu giao cảm), ở hành não (dây X, trung khu phó giao cảm), và cả vùng dưới đồi, hệ limbic.

Kích thích dây X (dây phó giao cảm) gây tiết dịch tụy không nhiều, nhưng giàu men. Kích thích các sợi giao cảm chỉ phối tuyến tụy làm tăng lượng dịch tụy nhưng ít men, nhiều bicarbonat.

b) Cơ chế thần kinh - thể dịch điều hoà bài tiết dịch tụy được Bayliss và Starling phát hiện đầu tiên từ năm 1902. HCl và các sản phẩm thủy phân protid, lipid đến ruột kích thích niêm mạc tá tràng tiết ra chất secretin và cholecystokinin-pancreozymin (CCK-PZ). Các chất này đổ vào máu tới tuyến tụy, kích thích tiết dịch tụy.



Hình 2. Sơ đồ cơ chế TK- TD điều hoà bài tiết dịch tụy

Ngoài secretin gây tăng tiết dịch tụy nhiều chất nhầy và bicarbonat, còn tiết ra chất CCK-PZ có tác dụng kích thích tiết dịch tụy nhiều men.

Trong cơ thể hai cơ chế thần kinh và thần kinh- thể dịch kết hợp với nhau điều hoà bài tiết dịch tụy và chịu ảnh hưởng rõ rệt của vỏ não.

1.2. Dịch mật.

Mật do các tế bào gan sản xuất liên tục. Trong lúc tiêu hoá mật được đổ thẳng xuống tá tràng qua phình Vater, cùng một chỗ với ống tụy. Ngoài lúc tiêu hoá, mật được dự trữ ở túi mật, tại đó mật bị hấp thu nước và được cô đặc từ 6-10 lần.

1.2.1. Thành phần và tác dụng dịch mật.

Mật là chất dịch lỏng, hơi nhầy, trong, có màu vàng tươi (mật gan) hoặc có màu cánh gián (mật ở túi mật), pH kiềm nhẹ =6,8-7,4. Số lượng mật ở người bình thường khoảng 0,8-1,0 l/24 giờ.

Tỷ lệ các chất ở mật gan và mật túi mật có khác nhau, nhưng đều chứa các chất: nước, chất vô cơ (Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^- ...), các chất hữu cơ (acid mật, sắc tố mật-bilirubin, phospholipid, cholesterol...), trong đó acid mật và bilirubin là thành phần đặc trưng của dịch mật.

Dịch mật không chứa men tiêu hoá, nhưng có vai trò quan trọng đối với quá trình tiêu hoá ở ruột, chất duy nhất của dịch mật có tác dụng tiêu hoá là acid mật.

* Acid mật: Mật người có 4 loại acid mật được tạo từ chất cholesterol. Lúc đầu tế bào gan tạo các a.mật tự do, gồm a.Cholic, a.Chenodeoxycholic, a.deoxycholic và a.lithocholic, là các acid không tan trong nước và không có hoạt tính sinh học. Sau đó chúng được tạo thành các a.mật liên hợp là a.glychocholic, a.glychochenodeoxycholic, a.glychodeoxycholic và

a.glycholithocholic; hoặc a.taurocholic, a.taurochenodeoxycholic, a.taurodeoxycholic và a.tauroolithocholic .

Acid mật liên hợp là chất hoạt tính bề mặt và có tính khử mạnh. Trong môi trường kiềm của dịch mật, các acid mật tồn tại dưới dạng muối với natri hoặc kali, nên thường vẫn được gọi là môi mật.

* Tác dụng chính của a. mật (của dịch mật):

- Muối mật làm nhũ hoá lipid, tăng diện tiếp xúc của lipid với lipase và tăng hoạt tính của men lipase.

- Muối mật tạo Micell giúp hoà tan các sản phẩm thuỷ phân lipid và các vitamin tan trong dầu để hấp thu chúng được dễ dàng.

- Muối mật kích thích tăng tiết các men tiêu hoá của dịch tụy, dịch ruột, đồng thời hoạt hoá chúng.

- Mật tạo môi trường kiềm ở ruột, kích thích nhu động ruột, ức chế hoạt động của vi khuẩn lên men thối ở phần trên ruột non.

Khi tắc mật, mật không xuống ruột sẽ dẫn đến rối loạn tiêu hoá và hấp thu một loạt chất dinh dưỡng-đặc biệt là đối với lipid.

Sau khi tham gia tiêu hoá hấp thu các chất ở phần trên của ruột non, các a.mật liên hợp xuống hồi tràng bị vi khuẩn ruột khử hoá, tạo thành các a.mật tự do và 95% được tái hấp thu vào tĩnh mạch cửa về gan, tạo “chu trình ruột-gan” acid mật, có vai trò quan trọng điều hoà sản xuất mật ở gan.

* Bilirubin:

Bilirubin là sản phẩm oxy hoá của Hb, được tạo ra ở các tổ chức liên võng, nhiều nhất là lách, tủy xương và gan. ở các tổ chức liên võng ngoài gan tạo ra bilirubin tự do (hay bilirubin gián tiếp-BI: bilirubin indirect).

BI không tan trong nước, trong máu BI phải kết hợp với albumin để vận chuyển, chúng không qua được màng lọc cầu thận, nên bình thường trong nước tiểu không có BI.

BI-albumin theo máu tới gan, được tế bào gan thu nhận và liên hợp với acid glucuronic có men xúc tác là glucuronyl transferase, tạo thành bilirubin-glucuronic (bilirubin liên hợp, hay bilirubin trực tiếp- BD: bilirubin direct), tan được trong nước. Sau đó BD và phần nhỏ BI được đưa vào vi quản mật, theo đường dẫn mật xuống ruột. ở ruột BD bị vi khuẩn ruột khử hoá thành mesobilirubin, rồi urobilinogen. Một phần hai chất này được tái hấp thu vào tĩnh mạch cửa về gan, được tế bào gan tái sử dụng, liên hợp và đổ vào dịch mật, xuống ruột tạo nên “chu trình ruột-gan của bilirubin”. Gan bình thường, trong nước tiểu không có mesobilirubin và urobilinogen.

Phần urobilinogen còn lại trong ruột tiếp tục được biến thành stercobilinogen, rồi stercobilin và thải theo phân, tạo màu đặc trưng của phân.

Khi tăng hàm lượng bilirubin máu sẽ gây hoàng đản (vàng da, vàng niêm mạc). Định lượng bilirubin góp phần chẩn đoán nguyên nhân gây hoàng đản.

- Thiếu máu tan huyết: tăng cả BI, BD; vàng da, vàng mắt, nước tiểu và phân vàng.

- Giảm khả năng thu nhận BI của tế bào gan: Tăng BI, giảm BD, nước tiểu bình thường.

- Rối loạn liên hợp bilirubin: BI tăng, BD giảm, nước tiểu bình thường.

- Rối loạn giải phóng bilirubin từ tế bào gan: lúc đầu tăng BI, BD, nước tiểu vàng, phân bạc màu; sau đó BI tăng mạnh hơn.

- Tắc đường dẫn mật: tùy vị trí tắc trong hay ngoài gan mà có tăng BI, BD, nước tiểu vàng kèm theo phân giảm màu, bạc màu.

1.2.2. Cơ chế điều tiết dịch mật.

* Cơ chế bài tiết mật do gan.

- Cơ chế thần kinh. Thức ăn tới niêm mạc ống tiêu hoá kích thích các bộ phận thụ cảm ở đó gây phản xạ bài tiết mật.

- Cơ chế thần kinh-thể dịch.

Các muối mật xuống ruột được tái hấp thu phần lớn vào máu, theo tĩnh mạch cửa về gan, kích thích các hạch thực vật trong gan gây tăng tạo mật.

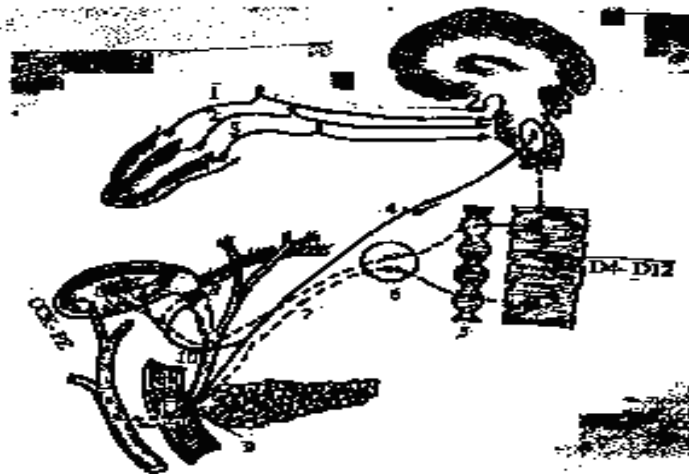
HCl của dịch vị xuống ruột, kích thích niêm mạc tá tràng tiết ra secretin và CCK-PZ, các chất này theo máu tới gan, kích thích gan sản xuất mật.

* Cơ chế bài xuất mật từ túi mật.

- Cơ chế thần kinh. Sự co bóp của túi mật do thần kinh thực vật chi phối. Thần

kinh phó giao cảm (dây X) làm co cơ túi mật, giãn cơ cổ túi mật và cơ thắt Oddi, mật được đẩy xuống tá tràng. Thần kinh giao cảm, ngược lại làm giãn cơ túi mật, co cơ Oddi, mật được giữ trong túi mật.

Khi tiêu hoá, có phản xạ co bóp túi mật tống mật xuống ruột. Nếu rối loạn sự phối hợp của hệ giao cảm và phó giao cảm sẽ gây ra rối loạn vận động đường mật, dẫn đến những cơn đau quặn mật.



Hình 3. Sơ đồ cơ chế TK-TD điều hoà bài xuất dịch mật

- Cơ chế thần kinh - thể dịch.

HCl của dịch vị và các sản phẩm tiêu hoá ở ruột, kích thích niêm mạc tá tràng tiết ra chất cholecystokinin-pancreozymin có tác dụng co bóp túi mật, giãn cơ Oddi tổng mật xuống tá tràng.

Chất mỡ, lòng đỏ trứng, sulfat Mg có tác dụng kích thích bài xuất mật khá mạnh.

1.3. Dịch ruột.

Dịch ruột do tuyến Liberkuhn và Brunner ở niêm mạc ruột tiết ra.

1.3.1. Thành phần và tác dụng của dịch ruột.

Dịch ruột là dịch lỏng, nhờn, hơi đục, kiềm nhẹ pH=7,8-8,3, số lượng 1,0-2,0lit/24 giờ.

Thành phần dịch ruột có 98-99% nước, nhiều chất các chất vô cơ và chất hữu cơ gồm chất nhầy, các men tiêu hoá, protein, acid amin, các tế bào bạch cầu và cả các mảnh biểu mô ruột.

Dịch ruột có đủ các loại men tiêu hoá protid, lipid và glucid. Các men này được phân bố ở vùng glycocalyx và ngay trên màng vi nhung mao ruột. Chúng thực hiện giai đoạn cuối cùng của quá trình tiêu hoá, biến các chất dinh dưỡng còn lại ở ruột non thành các phân tử đơn giản và hấp thu chúng.

* Nhóm men tiêu hoá protid.

- Aminopeptidase tách acid amin đầu-NH₂ ra khỏi chuỗi peptid thành acid amin tự do.

- Dipeptidase phân cắt dipeptid, tripeptidase phân cắt tripeptid thành các A. amin.

- Nuclease và nucleotidase thuỷ phân các acid nhân.

- Men enterokinase có tác dụng biến trypsinogen thành trypsin.

- Men mucinase thuỷ phân chất nhầy (mucin).

* Men lipase : có 3 men lipase, phospholipase và cholesterolesterase tác dụng giống các men cùng tên của dịch tụy, chúng tiêu hoá nốt phần lipid còn lại.

* Nhóm men tiêu hoá glucid.

- Amylase ruột phân giải tinh bột chín và sống thành đường maltose, maltriose.

- Maltase biến maltose, maltriose thành glucose.

- Lactase biến lactose thành glucose và galactose.

- Sacarase biến sacorose thành glucose và fructose.

1.3.2. Điều hoà bài tiết dịch ruột.

Dịch ruột được bài tiết chủ yếu bởi các phản xạ tại chỗ dưới kích thích cơ học và hoá học của các chất thức ăn.

Các chất hormon tiêu hoá như secretin, enterokrinin, duokrinin, ... do chính niêm mạc ruột tiết ra có tác dụng tăng cường bài tiết dịch ruột.

2. Hoạt động cơ học của ruột non

2.1. Các loại cử động của ruột non.

Sự co bóp của cơ trơn thành ruột non tạo nên 3 loại cử động.

- Cử động lắc lư: là do cơ dọc từng bên của ruột co, làm cho đoạn ruột đưa qua bên này, rồi lại qua bên kia.

- Cử động co thắt từng đoạn: là do cơ vòng từng đoạn của ruột co, chia ruột ra làm nhiều khúc nhỏ. Cử động này với cử động lắc lư có tác dụng nhào trộn thức ăn với dịch tiêu hoá ở ruột.

- Nhu động ruột: là do sự kết hợp co cơ vòng và cơ dọc của ruột tạo nên các sóng co bóp bắt đầu từ vùng hành tá tràng, rồi lan dọc theo ruột. Sóng nhu động có tác dụng ép thức ăn và đẩy chúng chuyển một chiều từ trên xuống

dưới dọc theo ống tiêu hoá, giúp cho việc tiêu hoá và hấp thu các chất dinh dưỡng.

Khi viêm ruột, hay ăn phải chất độc - lạ ruột bị kích thích tạo ra sóng phản nhu động (ngược với sóng nhu động) sẽ gây ra nôn mửa.

2.2. Điều hoà hoạt động cơ học của ruột non.

Sự cử động của ruột có tính chất tự động do các đám rối thần kinh nội tại ở ruột (Auerbach và Meissner) chi phối. Trong cơ thể, cử động của ruột còn chịu sự chi phối của hệ thần kinh thực vật.

Các sợi phó giao cảm (thành phần của dây X) làm tăng nhu động ruột, còn sợi giao cảm (thành phần của dây tạng) làm giảm nhu động ruột. Do đó khi đau bụng (do co thắt dạ dày, co thắt ruột) người ta dùng atropin để ức chế dây X có tác dụng giảm đau.

Các chất thức ăn cũng kích thích nhu động ruột, nhất là chất thức ăn thô (bánh mì đen, rau quả ...).

Ngoài ra dưới tác động của các sản phẩm tiêu hoá, niêm mạc ruột tiết ra nhiều chất hormon có tác dụng làm tăng nhu động ruột như villikin, duokinin, gastrin, CCK-PZ ...

Ở động vật bậc cao và người, cử động của ruột còn chịu ảnh hưởng của vỏ não.

3. Kết quả tiêu hoá ở ruột non

Qua quá trình tiêu hoá ở miệng, dạ dày và ruột non, thức ăn được biến thành chất đặc sền sệt, nhuyễn đó là dưỡng chấp. Trong đó:

- Protid được thuỷ phân gần hoàn toàn và thành acid amin.
- Lipid gần toàn bộ biến thành A. béo, glycerol, MG và một số chất khác.
- Glucid hơn 90% thuỷ phân thành glucose, galactose và fuctose.

Tất cả các chất này có khả năng hấp thu được. Còn một ít lõi tinh bột, chất xơ (xellulose) và phần nhỏ chất gân, dây chằng ... chưa được tiêu hoá sẽ được đưa xuống ruột già. Thời gian thức ăn qua ruột non là 6-8 giờ.

II. CƠ CHẾ HẤP THU Ở RUỘT NON

Hấp thu ở ruột non là sự xuyên thấm của các chất dinh dưỡng từ từ hốc ruột vào máu và bạch huyết ngang qua lớp tế bào niêm mạc ruột có cấu trúc tinh vi và theo những cơ chế rất phức tạp.

Tất cả các đoạn của ống tiêu hoá đều có khả năng hấp thu, nhưng ở người và động vật bậc cao sự hấp thu ở ruột non là quan trọng nhất vì các lý do sau:

- Niêm mạc ruột non có cấu trúc đặc biệt tạo nên diện tích hấp thu rất lớn.
- Các chất dinh dưỡng ở ruột non, qua quá trình tiêu hoá đã sẵn sàng ở dạng hấp thu được.

Chính nhờ sự hấp thu ở ruột non mà cơ thể nhận được các chất dinh dưỡng cần thiết đáp ứng cho hoạt động sống của mình.

1. Sơ lược cấu trúc bộ máy hấp thu ở ruột non.

Niêm mạc ruột non có nhiều nếp nhô lên là van ruột. Trên mặt van ruột có các nếp gấp nhỏ hơn gọi là nhung mao. Nhung mao được phủ một lớp liên bào hình trụ - là tế bào hấp thu, trên bề mặt mỗi tế bào có 1500-4000 vi nhung mao (còn gọi bờ bàn chải). Do cấu trúc như vậy nên diện tích của niêm mạc ruột tăng lên nhiều lần, đạt tới 500m^2 .

Trên mặt và khe giữa các vi nhung mao có các siêu nhung mao đan chéo nhau tạo nên hệ thống lưới 3 chiều gọi là glycocalyx, có vai trò lớn trong quá trình tiêu hoá hấp thu ở ruột.

Dưới lớp liên bào là tổ chức liên kết, trong đó có mạng lưới thần kinh, các mao động mạch và mao tĩnh mạch nối với nhau tạo nên mạng lưới dày đặc. ở giữa nhung mao có ống bạch mạch, các ống này đi ra ngoài nhung mao gom vào các bạch huyết ở ruột.

2. Cơ chế hấp thu các chất ở ruột non

- Vận chuyển thụ động: gồm khuếch tán đơn thuần, khuếch tán có chất mang và siêu lọc. Loại cơ chế này có vai trò đáng kể.

- Vận chuyển tích cực: thuộc loại vận chuyển tích cực thứ phát, cần sự có mặt của ion Na^+ . Loại cơ chế này có vai trò chủ đạo.

- Thực bào (phagocytose), ẩm bào (pinocytose): vai trò không đáng kể.

Nhiều chất được hấp thu nhờ sự kết hợp của các cơ chế trên.

- Dây chuyền tiêu hoá hấp thu.

Ugolev nêu ra (1970): quá trình tiêu hoá hấp thu các chất dinh dưỡng ở ruột non diễn ra theo một dây chuyền liên tục, nhanh chóng và có hiệu quả. Các men tiêu hoá thuộc dịch tụy và dịch ruột bố trí ở glycocalyx theo hướng từ lòng ruột tới màng vi nhung mao theo một trật tự nhất định. Đại phân tử các chất thức ăn bị chắt nhỏ dần trên đường di chuyển tới màng vi nhung mao. Trên màng vi nhung mao, các men tiêu hoá màng thực hiện giai đoạn thuỷ phân cuối cùng và chuyển giao trực tiếp sản phẩm thuỷ phân cho hệ chất tải đặc hiệu. Do đó làm tăng hiệu quả gắn nối, giảm bớt sự cạnh tranh trong quá trình hấp thu, và tránh hiện tượng khuếch tán ngược chất hấp thu vào lòng ruột. Do đó hấp thu các acid amin và đường đơn tạo ra từ oligopetid và oligosaccarid với tốc độ nhanh hơn sự hấp thu các đường đơn và acid amin đưa vào ruột dưới dạng tự do.

Trong hội chứng giảm hấp thu có sự rối loạn cấu trúc vi nhung mao và vùng glycocalyx.

3. Hấp thu các chất ở ruột non.

3.1. Hấp thu glucid.

Glucid được hấp thu dưới dạng monosacarid (đường đơn). Sản phẩm glucid có 3 loại monosacarid chính, là glucose, galactose và fructose.

- Glucose và galactose được hấp thu từ lòng ruột vào tế bào theo cơ chế vận chuyển tích cực thứ phát (secondary active transport) cùng với ion natri. Đường đơn và Na^+ được gắn lên vị trí tương ứng của protein mang, lúc đó protein mang sẽ thay đổi cấu hình không gian, chuyển đồng thời hai chất vào tế bào, rồi lại quay ra thực hiện vòng vận chuyển mới. Từ trong tế bào glucose và galactose được khếch tán vào hệ mạch máu. Khi thiếu ion Na, sự hấp thu đường đơn sẽ bị giảm nhiều thậm chí bị ngừng hoàn toàn.

Cơ chế này không bị rối loạn trong bệnh tiêu chảy. Dùng dung dịch orezol, là dung dịch muối đường để điều trị bệnh tiêu chảy giúp cho sự hấp thu đường và muối ở ruột được tốt.

- Fructose được hấp thu từ lòng ruột vào tế bào và từ tế bào vào mạch máu đều theo cơ chế khếch tán có chất mang.

3.2. Hấp thu protid.

Protid được hấp thu dưới dạng các acid amin, chủ yếu theo cơ chế vận chuyển tích cực thứ phát cùng ion natri. Có 5 loại protein mang trong hấp thu các acid amin, hình thức hoạt động của các protein mang cũng tương tự như trong hấp thu glucose. Năng lượng cho quá trình vận chuyển này cũng phụ thuộc vào thế năng chênh lệch của ion Natri. Protid động vật hấp thu tốt hơn protid thực vật.

Tế bào niêm mạc ruột non của trẻ nhỏ có khả năng hấp thu protein nguyên dạng (native protein), đó là các gamm globulin từ sữa mẹ. Khi trẻ lớn

lên, khả năng này dần bị giảm và mất hoàn toàn ở người lớn. Một số người còn khả năng này là cơ sở của dị ứng thức ăn. 1.3.3- Hấp thu lipid.

Lipid thức ăn được thủy phân thành monoglycerid, acid béo, cholesterol tự do và glycerol. 30% glycerol và acid béo mạch ngắn (nhỏ hơn 12 C) được khuếch tán thẳng vào tế bào niêm mạc, rồi vào máu tĩnh mạch.

Còn lại acid béo mạch dài, cholesterol tự do và monoglycerid được hấp thu vào tế bào niêm mạc rồi tổng hợp phức hợp micell do muối mật tạo nên. Trong tế bào niêm mạc ruột các chất này lại được tổng hợp thành triglycerid, cholesterol este và phospholipid, rồi cùng với protein tạo nên chất chylomicron (loại lipoprotein nhẹ nhất), chất này được khuếch tán vào hệ bạch mạch.

3.4. Hấp thu các vitamin

- Các vitamin tan trong nước: vitamin nhóm B, C, PP ... chủ yếu hấp thu theo cơ chế khuếch tán. Riêng vitamin B12 được hấp thu do vận chuyển tích cực, cần sự có mặt của yếu tố nội của dạ dày.

- Các vitamin tan trong dầu: gồm vitamin A, K, D, E hấp thu cùng các sản phẩm lipid, cần sự có mặt của muối mật (trong phức hợp micell).

3.5. Hấp thu các chất muối khoáng.

Các chất muối khoáng khác nhau có cơ chế hấp thu khác nhau.

- Các ion dương hoá trị một nhiều nhất là Na^+ , K^+ được hấp thu theo cơ chế vận chuyển tích cực thứ phát và khuếch tán.

- Các ion hoá trị dương hai chủ yếu hấp thu theo cơ chế tích cực rất phức tạp, nhiều nhất là Ca^{++} và Fe^{++} .

- Các ion âm chủ yếu được hấp thu thụ động theo các ion dương.

- Một số ion âm ít được hấp thu như sulfat, photphat, citrat ... và một số chất không được hấp thu: oxalat, fluosur ... Người ta dùng các loại muối này để làm thuốc tẩy (như sulfat Mg ...).

3.6. Hấp thu nước.

Nước được hấp thu do khếch tán theo chênh lệch áp lực thẩm thấu.

Hàng ngày có khoảng 8-10 lít nước được đưa vào ống tiêu hoá gồm 1,5-2,0 lit do ăn uống và 7-8 lit do các ống tiêu hoá bài tiết ra. Ống tiêu hoá có khả năng tái hấp thu tới 99% lượng nước nói trên trong một ngày đêm, chỉ có 0,12-0,15 lit nước đào thải ra ngoài theo phân. Phần cuối đại tràng có khả năng hấp thu nước khá mạnh. Do đó, phân đọng lâu ở đại tràng sẽ dễ gây táo bón.

4. Các đường hấp thu

Từ niêm mạc ruột non, các chất được hấp thu theo hai đường:

4.1. Đường tĩnh mạch cửa.

Các chất nước, acid amin, monosaccarid, 30% glycerol và acid béo mạch ngắn sau khi hấp thu sẽ vào mao mạch ở nhung mao. Các mao mạch này gom lại thành các tiểu tĩnh mạch rồi tập trung lại theo tĩnh mạch cửa về gan. Ở gan các chất qua quá trình chuyển hoá phức tạp, rồi theo tĩnh mạch trên đổ vào tĩnh mạch chủ dưới.

4.2. Đường bạch mạch.

Khoảng 70% các sản phẩm thuỷ phân lipid và các vitamin tan trong dầu, sau khi hấp thu qua tế bào niêm mạc ruột vào mao bạch mạch ở nhung mao, rồi gom về các hạch bạch huyết ở thành ruột, rồi đổ về bể Pecquet. Từ đây chúng đi theo ống ngực, đổ vào tĩnh mạch dưới đòn trái vào tuần hoàn chung.

5. Điều hoà hấp thu

5.1. Cơ chế thần kinh.

- Thần kinh phó giao cảm: làm tăng nhu động ruột, giãn mạch → tăng hấp thu.

- Thần kinh giao cảm làm giảm nhu động ruột, co mạch → giảm hấp thu.

5.2. Cơ chế thể dịch.

Các hormon villikrinin, duokrinin, gastrin, CCK... với mức độ khác nhau làm tăng hấp thu.

=====HẾT=====