

L'ABSORPTION INTESTINALE

Dr Omar DAHMANI, Dr Amal BELCAID, Dr Ouafa EL AZZOUZI, Dr Hayat EL HAMI

PLAN

INTRODUCTION

RAPPEL HISTOLOGIQUE

MECANISMES FONDAMENTAUX :

I- La digestion intestinale

II- L'absorption intestinale

ABSORPTION DES DIFFERENTS NUTRIMENTS :

I- Eau et les électrolytes

II- Les glucides

III- Les protéines

IV- Les lipides

V- Les vitamines

CONCLUSION

L'ABSORPTION INTESTINAL

Dr Omar DAHMANI, Dr Amal BELCAID, Dr Ouafa EL AZZOUZI, Dr Hayat EL HAMI

INTRODUCTION :

- C'est le passage des aliments à travers l'épithélium intestinal après leurs digestions, passe dans la lumière, pour se retrouver dans le sang ou dans la lymphe.
- Assurée essentiellement par l'intestin grêle.
- Mécanismes différents
- Peut être étudiée par différentes méthodes : Ex: repas épreuve méthode de perjasion....etc.

HISTOLOGIE DE L'INTESTIN :

- L'absorption intestinale est assurée essentiellement par l'intestin grêle;
- L'intestin grêle est constitué du duodénum, jéjunum, et de l'iléon avec une longueur totale d'environ 6m.
- Sa grande capacité d'absorption est liée à sa structure, on décrit :
 - * Les valvules connivents : replis transversaux de la muqueuse intestinale de 1 à 2 cm de hauteur.
 - * Les villosités intestinales: replis muqueux séparés par des cryptes, l'ensemble villosité crypte constitue l'unité fonctionnelle d'absorption
 - * Les microvillosités : situées du pôle apical des entérocytes, et constituent la bordure en brosse, sont recouvertes de glycocalyx qui joue un rôle de filtre.
- Ces différents éléments permettent une surface d'absorption d'environ 200 m².
- Le débit sanguin intestinal représente 10% du débit cardiaque et augmente lors de la digestion, il se multiplie de 1,5 à 4.
- Au niveau de la villosité, le sang est apporté par une artériole centrale et est drainé par 2 veinules qui rejoignent le système porte et donc le foie.
- Les lipides sont absorbés dans le chylifère central et rejoignent le canal thoracique.
- Les cellules épithéliales st représentées par :
 - * L'entérocytes : cellule de l'absorption.
 - * Les cellules caliciformes: secrètent le mucus.
 - * Les cellules endocrines : secrètent différents médiateurs endocrines.
 - * Les cellules de Panéth : secrètent des lysozymes.
- Le gros intestin assure essentiellement l'absorption d'eau et d'électrolyte pour contrôler le volume et la composition ionique des selles.

MECANISMES FONDAMENTAUX :

I- La digestion intestinale :

- C'est l'hydrolyse des aliments qui consiste à réduire leur taille et leur PM, ce qui facilite leur solubilité et permet leur absorption.
- Elle se déroule dans le duodénum et le jéjunum en 3 phases :

* Digestion extracellulaire : se déroule dans la lumière intestinale et fait appel aux différents suc digestifs surtout pancréatique et conduit à des petites molécules.

* Digestion membranaire : est le fait des enzymes de la bordure en brosse, et aboutit à des oligomères ou des monomères.

* Digestion intracellulaire: assurée par des enzymes cytoplasmiques ou lysosomiales de la cellule absorbante.

II- L'absorption intestinale :

- C'est le passage des aliments à travers la cellule absorbante pour passer dans le sang ou dans la lymphe. Il peut s'agir soit d'une :

- Absorption par voie paracellulaire :

A travers le complexe de jonction intercellulaire

- par voie transcellulaire Absorption :

Dans ce cas il peut s'agir d'interaction morphologique: physique ou chimique avec la membrane de la cellule :

* Interaction morphologique : c'est la pinocytose, ça intéresse surtout les grosses molécules.

* Interaction physique : c'est la diffusion passive à travers les pores ou par dissolution dans la membrane : Il s'agit de du passage des aliments d'un milieu plus concentré à un milieu moins concentré, l'absorption est proportionnelle à la concentration du produit dans la lumière intestinale.

* Interaction chimique : il s'agit :

- Du transport actif : consomme de l'énergie, et se fait contre un gradient de concentration, il y a ici le phénomène de saturation et le phénomène de compétition

- Diffusion facilitée : Transfert dans le sens du gradient de concentration, elle est plus rapide que la diffusion simple et nécessite la présence d'un transporteur, elle est saturable et peut être inhibée par les éléments d'une structure analogue.

Dans les conditions physiologiques, la digestion et absorption sont étroitement liées.

ABSORPTION DES DIFFERENTS NUTRIMENTS :

I- Eau et les électrolytes :

A- L'eau :

- Le transport d'eau à travers l'épithélium intestinal se fait par un mécanisme passif et suit les mouvements d'ions et de nutriments afin de maintenir l'équilibre osmotique.

- Les mouvements d'eau sont très importants : 10 l d'eau/j sont déversés dans l'angle de Treitz faites d'eau provenant de l'alimentation et des sécrétions digestives ; 9 l y est absorbés par l'intestin grêle au niveau de la valvule iléocœcale, 1 l au niveau du côlon, 0,9 l est réabsorbée, et donc le débit fécal est de 100 ml.

B- Électrolytes :

1- Na⁺ :

- Absorption massive au niveau du duodénum par voie intercellulaire, selon le gradient osmotique.

- Dans le jéjunum : voie intercellulaire et transcellulaire, par des symports : Glucose/Na⁺ et acides aminés / Na⁺.

- Au niveau du grêle distal et du colon : transport actif, grâce à 2 pompes : Na⁺/H⁺ et Cl⁻/CO₃H⁻ (absorption de Na⁺, Cl⁻, et élimination de H⁺, CO₃H⁻ [bicarbonate])

2- K⁺ :

- Passive au niveau du grêle.

- Dans le côlon sigmoïde et rectum : pompe K⁺, H⁺ ATP ase.

3- HCO_3^- :

- Au niveau de l'intestin distal, absorption active par pompe $\text{Cl}^- / \text{HCO}_3^-$ couplée à des pompes Na^+ / H^+

4- Cl^- :

- Passive au niveau de l'intestin proximal
- Active au niveau distal : pompes: $\text{Cl}^- / \text{HCO}_3^-$, Na^+ / H^+ .

5- Ca^{2+} :

- Essentiellement au niveau du duodénum par voie transcellulaire, la traversée de la bordure en brosse se fait par diffusion facilitée, qui dépend de la Ca^{2+} binding protéine et c'est un phénomène saturable et vitamine D dépendant
- Il existe un transfert intercellulaire du Ca^{2+} indépendant de la vit D au-delà du duodénum.

6- Fer :

- Absorption au niveau du duodénum facilitée par le PH acide et la vitamine C, se fait par 2 mécanismes :
 - * Le fer non lié à l'hème: liaison à des récepteurs spécifiques.
 - * Le fer lié à l'hème : soit directement, soit grâce à un récepteur spécifique à l'hème.

II- Les glucides :

- Ils sont ingérés sous forme de polymères : amidons et cellulose et vont subir une digestion grâce à α -amylases salivaires et pancréatique, et seront transformés en : glucose, fructose et galactose :

* Le glucose et galactose : est absorbés par transport actif : cotransporteur Na^+ glucose au niveau du pôle apical nommé : SGLU T1 et chassés au niveau du pôle basal grâce à un transporteur: GLUT2 dans le sang

* Le fructose : un transporteur spécifique : GLUT5, par diffusion.

III- Les protéines :

- Exogènes : alimentaires.

- Endogènes : contenus dans les sucs salivaire gastrique et pancréatique et intestinal.

- Digestion intraluminal : grâce à la pepsine (gastrique) et des enzymes pancréatiques (trypsine, chymotrypsine, élastase, carboxypeptides) : production de peptides et d'acides aminés libres.

- Digestion enterocytaire :

An niveau de la bordure en brosse qui contient de peptidases mais aussi au niveau du cytoplasme enterocytaire qui donne des acide aminées et des di et tripeptides qui seront absorbés.

- L'absorption des acides aminés se fait essentiellement au niveau de l'intestin distal par transport actif grâce à des transporteurs spécifiques.

- L'absorption des peptides se fait essentiellement au niveau de la partie proximale de l'intestin grêle, transport actif par des transporteurs spécifiques dont l'activité dépend d'un gradient de H^+ : cotransporteur peptide/ H^+ qui dépend de l'activité de la pompe Na^+ , K^+ : transport actif tertiaire.

- Les peptides sont hydrolysés en acides aminés transportés dans le sang par un transporteur situé au pôle bas de la cellule et va rejoindre le foie.

IV- Les lipides:

- Essentiellement des triglycéride (80%), mais aussi phospholipide et cholestérol.
- En intraluminal : 3 étapes :
 - * Emulcification : favorisée par la mastication, au niveau de la bouche et se produit au niveau de l'estomac grâce à l'action motrice antrale, ce qui entraîne la formation d'une émulsion.
 - * L'hydrolyse :
 - Hydrolyse des triglycérides est favorisée par la lipase gastrique, et dans l'intestin grêle l'hydrolyse est favorisée par la lipase pancréatique
 - Hydrolyse des phospholipides se fait dans l'intestin grêle grâce à la phospholipase A2 d'origine pancréatique.
 - Les esters de cholestérol sont hydrolysés par le cholestérol estérase d'origine pancréatique pour libérer le cholestérol libre.
 - * La solubilisation : grâce au sel biliaire: qui induisent la formation de micelles et facilitent ainsi l'absorption des lipides
- A la surface des entérocytes :

Les acides gras, les monoglycérols, les lysophospholipides sont absorbés par diffusion passive, le cholestérol a un transport énergie dépendant.
- En intra enterocytaire :
 - * Resynthèse des triglycérides : acides gras + monoacylglycérol.
 - * Estérification du cholestérol + les lysophospholipides.
 - * Les lipides sont rassemblés dans 2 types de lipoprotéines :
 - Chylomicrons → lymphe.
 - VLDL → le sang.

V- Les vitamines :

- Liposolubles: A, D, E, K :
 - * Vit A : essentielle pour la croissance, la différenciation cellulaire et la vision .Absorbée par diffusion simple et aussi diffusion facilitée.
 - * Vit D : intervient dans la régulation de la calcémie même mécanisme que vit A.
 - * Vit E : agent de protection cellulaire, idem A
 - * Vit K : synthèse hépatique des facteurs de coagulation (idem A).
- Hydrosolubles :
 - * Vit B₁, B₂ : transport actif.
 - * Vit B₆ : diffusion passive.
 - * Vit C : transport actif : symport : Na⁺/ vit C.
 - * Vit B₁₂ :
 - Hydrolyse à partir des protéines alimentaires grâce à la pepsine et à l'acidité gastrique.
 - Au niveau du duodénum, se lie au facteur intrinsèque (FI) sécrété par les cellules pariétales gastriques.
 - Le complexe vit B₁₂- FI sera absorbé au niveau de l'iléon en présence de la bile grâce à un récepteur spécifique
 - Découplage dans la cellule du complexe B₁₂- FI, et la sortie dans le sang se fait en liaison avec la transcobalamine II.

CONCLUSION :

- La digestion se fait par tout dans le TD, alors que l'absorption est beaucoup plus importante au niveau du grêle proximal :
- La digestion colique est assurée par 2 flores bactériennes :

- Flore de fermentation (glucide, cellulose).
- Flore de putréfaction (protides).

- L'atteinte de la fonction intestinale se traduit par une diarrhée avec ou sans mal digestion ou malabsorption:

- * Anomalie du contenu digestif.
- * Lésion inflammatoire intestinale.
- * Atteinte de la bordure en brosse.
- * Atteinte de la muqueuse.
- * Atteinte de la sous muqueuse.

*
**