

LE METABOLISME PHOSPHOCALCIQUE

I- INTRODUCTION :

L'étude couplée du métabolisme du calcium et du phosphore reflète l'étroite relation existant entre le métabolisme de ces deux ions qui prédominent dans le tissu osseux sous forme de cristaux d'hydroxyapatite, et interviennent dans la résistance mécanique de l'os.

Dans les secteurs extra- et intracellulaires, les formes ionisées du calcium et du phosphore jouent un rôle fondamental dans de nombreux processus biologiques.

Le métabolisme phosphocalcique a une importance majeure pour l'élaboration du squelette et pour le fonctionnement normale de toutes les cellules

Le métabolisme phosphocalcique est régulé de manière extrêmement précise. Il est essentiellement réglé par 3 éléments : la parathormone, la vitamine D et la calcitonine

II- LE METABOLISME PHOSPHOCALCIQUE :

A- LE CALCIUM

1- Apports quotidiens : sont alimentation (1000mg/j)

2- Réserves:

- 99% du Ca^{+2} se trouve dans les os sous forme d'hydroxyapatite (cristaux de calcium et de phosphate qui sont unis par la trame collagène du tissu osseux et par la proline).

- 1% du Ca^{+2} est réparti entre les milieux intra et extracellulaire

- 0,9% en intra-cellulaire où le Ca^{+2} ionisé s'associe à la calmoduline.

- 0,1% dans le liquide extra-cellulaire :50% lié aux protéines et 50% ionisé

Seule la forme libre est biologiquement active

3- Rôle du calcium :

- Rôle structurale : le Ca^{++} représente 65% de la masse osseuse sous forme de cristaux d'hydroxyapatite.

- Rôle neuromusculaire

Contrôle l'excitabilité neuromusculaire

Libération de neurotransmetteurs

Joue un rôle fondamental au niveau du cœur et du muscle dans la contraction,

- Rôle de second messenger intracellulaire

- Rôle enzymatique : facteur de coagulation

B- LE PHOSPHORE :

1- Les apports quotidiens sont alimentation (1000mg/j)

Le lait, les œufs, la viande et les céréales sont les aliments riches en phosphore

2- Réserves :

85% du phosphore se trouve dans le squelette osseux et 14% au niveau des tissus mous.

Dans le sang, le taux de phosphore (1%) est de 1 mmol/L soit 30 mg/L.

3- Rôles du phosphore

Rôle structurale : Il contribue à la structure osseuse sous forme de cristaux d'hydroxyapatite

Activation de molécules biologiques

Régulation enzymatique

Composition de molécules biologiques indispensables : ATP, Phospholipides, acides nucléiques

Pouvoir tampon

III- REGULATION DU METABOLISME PHOSPHOCALCIQUE

A- LA PARATHORMONE

Elle est sécrétée par les 4 glandes parathyroïdes qui ont la structure d'une glande endocrine extrêmement vascularisée. La parathormone est une hormone polypeptidique, sécrétée par exocytose.

Sa demi-vie est de 2 minutes avec une dégradation hépatique (70%) et rénale (20%).

La production de parathormone est totalement indépendante de l'hypophyse et du SNC.

1- Action de la parathormone :

C'est une hormone hypercalcémiant et hypophosphorémiant.

- Au niveau de l'os : La PTH est la principale hormone stimulant la résorption osseuse, elle augmente l'activité de résorption des ostéoclastes existants et induit la formation des ostéoclastes. Cependant la cellule cible est l'ostéoblaste qui exprime un récepteur membranaire pour la PTH

Par ailleurs elle inhibe la synthèse du collagène, et le développement des ostéoblastes

- Au niveau du rein :

- augmentation de la réabsorption du Ca^{++} au niveau du tubule distal,

- diminution de la réabsorption du Phosphate au niveau du tubule proximal,

- augmentation de la synthèse rénale de la vitamine D3 active (di-OH-Vit D3) qui favorise la réabsorption intestinale de calcium

2- RÉGULATION DE LA SÉCRÉTION

Son facteur principal de régulation est la calcémie

Régulation rapide par le calcium extracellulaire

B- LA VITAMINE D

1- METABOLISME

La vitamine D est une vitamine liposoluble qui est dérivé du cholestérol. Elle est produite au niveau de la peau sous l'effet des UV et peut être renforcé par l'apport alimentaire (ex : huile de foie de morue).

Son métabolisme est relativement simple, il y a trois étapes :

- Le cholestérol va donner du cholécalciférol (dit vitamine D3).
- Hydroxylation au niveau du foie qui donne la 25-hydroxycholécalciférol (25-OH D3)
- Hydroxylation au niveau du rein exclusivement qui va aboutir au di-hydroxycholécalciférol (vitamine D3 activée) sous l'effet de la 1α -hydroxylase

2- EFFETS BIOLOGIQUES

Cette vitamine D est en réalité une hormone qui a des effets multiples

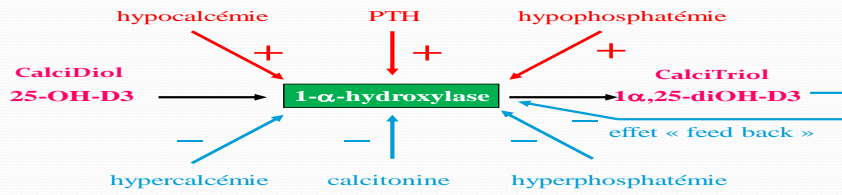
- Au niveau de l'intestin : elle favorise l'absorption intestinale de calcium et du phosphore.

- Au niveau de l'os : elle augmente la résorption de l'os ancien

C'est une hormone hypercalcémiant et hyperphosphorémiant

3- REGULATION :

3- Régulation de la vit D



C- LA CALCITONINE

C'est une hormone polypeptidique synthétisée par les cellules C parafolliculaires de la thyroïde. Sa demi-vie est d'une heure.

Elle est hypocalcémiante et hypophosphorémiante

- Au niveau de l'os : inhibe les ostéoclastes
- Au niveau du rein diminue la réabsorption de phosphate et de calcium

Elle n'a pas d'action au niveau de l'intestin.

La calcitonine n'est pas une hormone indispensable à l'équilibre phosphocalcique à long terme.

3. Actions biologiques

La sécrétion de la calcitonine est réglée par la calcémie, lors ce que la calcémie augmente, il y'aura une décharge de l'hormone

D- AUTRES HORMONES

D'autres hormones peuvent influencer le métabolisme du calcium :

- L'hormone de croissance : stimule la formation osseuse
- Les hormones thyroïdiennes : favorisent la résorption osseuse
- Les glucocorticoïdes : inhibent l'absorption intestinale du calcium, diminuent la minéralisation et la synthèse protéique de l'os
- Les œstrogènes et les androgènes : favorisent la formation osseuse

