

Physiopathologie des Dysphosphoremie

Dr MESSAAD

Introduction

- Le phosphore est un élément chimique , un minéral (inorganique), symbolisé par la lettre P.
- Il se trouve principalement dans l'os , mais aussi dans les muscles , le foie , le tissu adipeux .(une répartition ubiquitaire).
- C'est le principal anion intracellulaire
- La concentration extracellulaire du phosphore est extrêmement réduite (15 mmol) (représente 1 % du pool total)
- Le phosphore joue un rôle très important dans le métabolisme énergétique.
- Les troubles de la phosphoremie entraînent diverses complications : cardiaque , respiratoires , musculaires

Introduction

- Le capital total du phosphore dans l'organisme est de : 600 à 800 g soit 23000 mmol (01g = 32 mmol)
- La répartition du phosphore dans l'organisme est étroitement liée à celle du calcium
- Majoritairement il se localise dans l'os : 85 % sous forme de cristaux d'hydroxyapatite , 14 % se trouve dans le liquide intracellulaire où il joue un rôle métabolique important : la structure cellulaire , la phosphorylation des lipides et des protéines .
- Le phosphore intracellulaire est inorganique .
- 01 % se trouve dans le liquide extracellulaire .

La répartition du phosphore

- Une partie du phosphore est intra-érythrocytaire et elle rentre dans la fonction du transport d'oxygène à la globule rouge.
- Le phosphore existe sous deux formes dans le plasma :une forme **inorganique** et une forme **organique**.
- La forme inorganique se liee soit au protéines (10%) (**phospholipides** , **phosphoproteines**) , soit il forme un complexe avec le calcium et le magnésium , soit il peut être libre sous forme de **phosphates ionisé** .

Régulation de la phosphatémie

- La régulation du phosphore se fait au niveau de trois sites :
 - A. L'intestin
 - B. Le rein
 - C. L'os

La régulation intestinale

- L'alimentation apporte environ : 800 à 1600 mg/j en phosphate
- 70% sont réabsorbés au niveau de l'intestin grêle (le jéjunum et l'iléon) .
- La plus parts des aliments sont riche en phosphates (les céréales, les produits laitiers , la viande , les poissons ..) d'où la rareté de l'hypophosphoremie d'apport .
- Il existe deux types d'absorption : une absorption active , et une absorption passive .
- l'absorption passive dépend du gradient de concentration en phosphate

La régulation intestinale

- L'absorption active est assurée par des cotransporteurs Na/Pi (type 2B) situés au pôle apical de la cellule entérocyte
- Les autres cotransporteurs de type 2A et de type 3 seraient également présents .
- La vitamine D et l'alimentation très riche en phosphate augmente l'absorption intestinale par effet direct sur les cotransporteurs Na/Pi de type 2B
- Les hormones thyroïdiennes , les corticoïdes ont un effet sur l'absorption
- le parathormone (PTH) a peu d'effet sur l'absorption intestinale

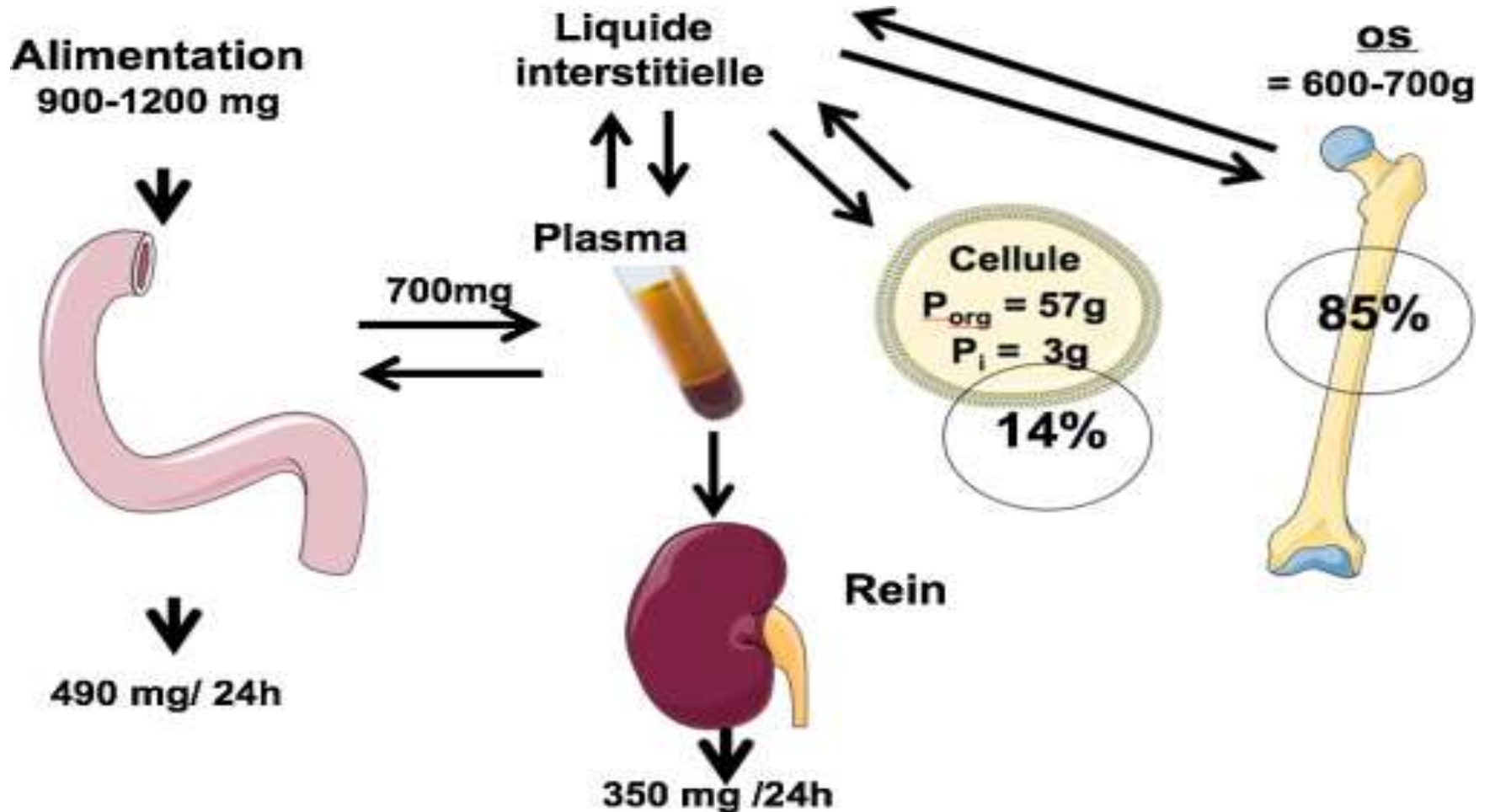
La régulation rénale

- Le rein est le principale site de régulation du phosphate
- La quantité de phosphate excrété au niveau rénale est d'environ 600 à 900 mg (20 à 30 mmol/24h)
- Le tube contourné proximal est le lieu principal de réabsorption :
 1. 60 % réabsorbés au niveau de la partie contournée
 2. 15 % au niveau de la partie droite
 3. 10 à 15 % réabsorbés dans les parties les plus distales du néphron .
- Le PTH augmente la réabsorption rénale du calcium (hypercalcimiente) et diminue la réabsorption rénale du phosphate (hypophosphoremiante) .

La régulation osseuse

- L'os est constitué de calcium et de phosphore et du collagène .
- Le phosphore est nécessaire pour l'ostéogénèse
- Il est transporté par des cotransporteurs Na/Pi
- Le PTH et « l'insuline-like growth factor » (IGF1) régulent ce cotransporteur .

Cycle du phosphore



La régulation hormonale

- Trois hormones participent à la régulation de la phosphorémie:
1. Le PTH : hormone sécrétée par les glandes parathyroïdes ..il n'a pas d'action sur l'intestin mais il augmente la résorption ostéoclastique et la réabsorption rénale du calcium ,et il diminue la réabsorption rénale du phosphate donc :
la PTH est hypercalcimiente et hypophosphoremiante .

La régulation hormonale

2. La calcitonine : hormone sécrétée par les cellules C de la glande thyroïde.

C'est une hormone **hypocalcimiente et hypophosphoremiante** .

3. la vitamine D3 : elle a un rôle de minéralisation osseuse .donc la vitamine D3 est **hypercalcimiente et hyperphosphoremiante**

Bref

- 03 sites de régulation du phosphorémie : l'intestin , l'os, le rein
- 03 hormones de régulation : le PTH , la calcitonine , la vitamine D3
- Le PTH est hypercalcimiant et hypophosphoremiant
- La vit D3 est hypercalcimiante et hyperphosphoremiante
- La calcitonine est hypocalcimiante et hypophosphoremiante

Hypophosphoremie

- Le taux plasmatique normal de phosphore total :
30 à 45mg/l ou 0.77 à 1.45 mmol/l
- Une hypophosphoremie est définie par une diminution du taux du phosphore plasmatique inférieur à 0.80 mmol/l.
modérée : 0.6 à 0.8 mmol/l
sévère : < 0.6 mmol/l
- Elle est très fréquente au service de réanimation (06 à 80%) et associée a une surmortalité significative .
- La prévalence globale est sous estimée 2 à 3%

Diagnostic

- Clinique:

1. Atteintes musculaires : une faiblesse musculaire
2. Atteintes neurologiques: tremblement , irritabilité , paresthésie , convulsions , encéphalopathie
3. Atteintes cardiovasculaire : atteintes de la contractilité myocardique
4. Atteinte osseuses : ostéomalacie
5. Atteintes respiratoires : diminution de la contractilité du diaphragme
6. Anémie hémolytique

Diagnostic

- **Biologique :**

1. Une hypercalciurie , une hypermagnésémie
2. Une hémolyse , une thrombocytopénie
3. Anomalies du transport en oxygène
4. Diminutions des propriétés des granulocytes

Etiologies

- Transfert intra-cellulaires de phosphore :
 - Une alcalose respiratoire
 - La correction d'une acidocétose diabétique
 - Le syndrome de renutrition
 - Origine iatrogène
 - Prolifération cellulaire

Le syndrome de renutrition est fréquent dans les services de réa chez les patients qui ont une anorexie ,une dénutrition , jeune prolongé , traitement

Etiologies

- Diminution de l'absorption intestinale:
 - Les pathologies digestives : malnutrition , malabsorption , diarrhée chronique
 - Les vomissements et les aspirations gastriques et duodénales
 - La prise chronique des anti-acides
 - La période post-opératoire de chirurgie lourde

Etiologies

- Diminution de la réabsorption :
 - L'hyperparathyroïdie primaire
 - L'hyperparathyroïdie secondaire
 - Hyperaldostéronisme
 - Maladie (tubulopathie) de Fanconi
 - La transplantation rénale
 - Traumatisme crânien
 - Alcoolisme chronique
 - Causes iatrogène

Etiologies

- Cas particulier : le sepsis :
 - Une hypophosphoremie fréquente
 - Les infections à BGN
 - Le pronostic est grave
 - Le mécanisme n'est pas élucidé : le rôle des cytokines

Hyperphosphoremie

- Une hyperphosphoremie est définie par un taux de phosphore supérieur à 1.4 mmol/l
- C'est une complication classique de l'insuffisance rénale chronique
- L'hyperphosphoremie est associée à une augmentation de la mortalité

Clinique

- Le plus souvent elle est asymptomatique
- Des calcifications vasculaires (AIT, ischémie aiguë)
- Une fibrose de l'interstitium rénale
- Des crises de tétanie
- Manifestations neuropsychiques
- Des calcifications diffuses (pulmonaires, cardiaques , tubulaires rénales)

Etiologies

- **Augmentations des apports :**
 - Origine iatrogène
 - Intoxication par la vitamine D
 - La prise des laxatifs
- **Surcharge endogène :**
 - La rhabdomyolyse
 - L'acidose
 - Le syndrome de lyse tumorale
 - Une hémolyse
 - L'hyperthermie maligne

Etiologies

- Diminution de l'excrétion rénale :
 - L'hypoparathroidie
 - Hyperthyroïdie , l'acromégalie , pseudohypoparathyroidie
 - Insuffisance rénale chronique

Merci