# Métabolisme phosphocalcique et l'hypoparathyroidie

Dr Lachkhem A Service d'endocrinologie HCA

# Plan:

# Intérêt:

- Reconnaître les signes cliniques d'une hypocalcémie.
- Savoir diagnostiquer une hypoparathyroidie.
- ☐ Faire la différence entre une hypoparathyroidie vraie d'une pseudohypoparathyroidie.
- Savoir traiter en urgence une hypocalcémie aïgue.
- Attitude thérapeutique devant une hypocalcémie chronique et modalités de surveillance.

# I) Introduction, genéralités:

- Le corps humain d'un adulte de 70kg contient environ 1kg de calcium et 550g de phosphore dont l'immense majorité (>99% du calcium et environ 85% du phosphore) est localisée dans le cristal d'hydroxyapatite du squelette.
- En plus de leur rôle dans la minéralisation osseuse; le calcium et le phosphore ont de multiples fonctions dans l'organisme:

### Rôles du calcium:

1-Transmission des influx nerveux. 2-La contraction musculaire (muscles cardiaques, lisses et squelettiques).

3-Les changements de perméabilité des membranes cellulaires.

4-La différenciation cellulaire.5-Le message hormonal.6-La coagulation sanguine.

Rôles du phosphore:

1-Échanges énergétiques (adénosine triphosphate ATP,...).

2-Certaines activités enzymatiques (phosphatases, phosphorylases,...).

3-Équilibre acide-base.

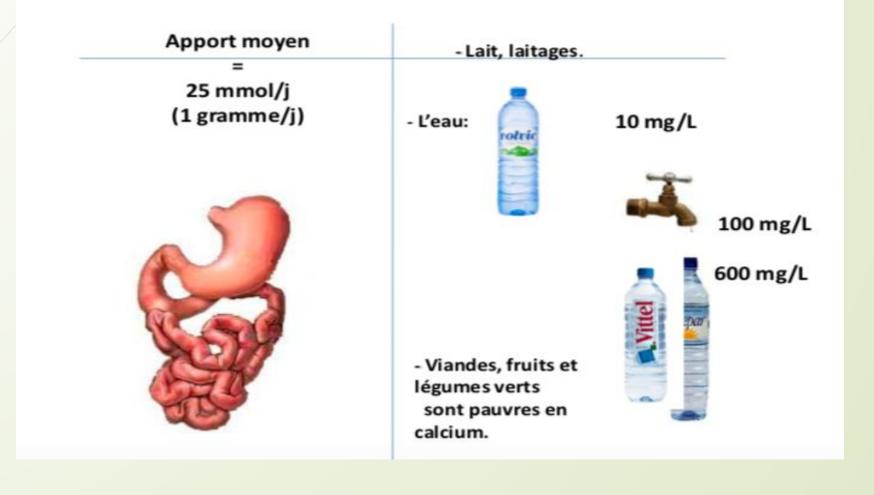
4-Le message hormonal (adénosine monophosphate cyclique AMPc et guanisine monophosphate GMPc)

Besoins en calcium:

Enfant	0,8g/j
adolescent	1,2g/j
Femme enceinte ou allaitante	1,2-g/j
Femme en postménaupose	1,2-1,5g/j
Adulte de moins de 50ans	1g/j
Adulte de plus de 65ans	1,2g/j

Apports essentiellement apportés par le lait et les fromages.

# La seule entrée de calcium est l'alimentation:





### TENEUR EN CALCIUM en mg FOUR 100 grammes de...



Gruyère....1010 Hollande....777 Cantal......776 Roquefort...700



Lait entier... 125



2 œufs...555



Noix ... .80 Orange... 28 Pomme.....6





Poulet.....16 Bœuf......10 Jambon cuit\_9



Moules .......100
1 douzaine
d'huitres ......70
Truite ........20



Pates......22 Pain blans\_20 Riz.......9



Vittel......20 Contrex....50 Besoins en phosphate:

Adulte	1g/j
Enfant, femme enceinte ou allaitante	1,2-1,4g/j

- Une alimentation normale couvre largement les besoins.
- Apport essentiellement par: le lait, les œufs, les viandes et les céréales.

# La seule entrée du phosphore est alimentaire

Apport moyen

= mmol/

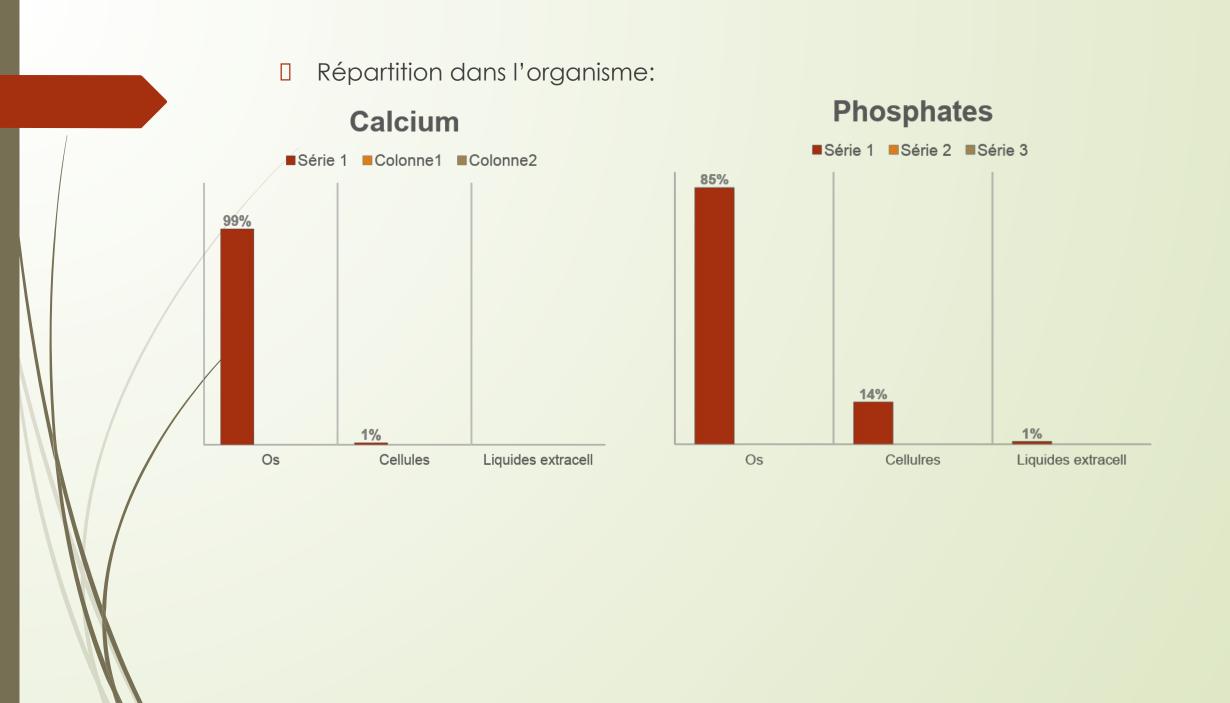
50 mmol/j



Lait, laitages.

Jaune d'œuf et chocolat sont très riches en phosphore.

Viandes, poissons, pâtes, légumes secs et maïs sont moins riches en phosphore.



- Sous quelle forme?
- Os: dépôts sur la trame protéique sous forme de cristaux d'hydroxyapatite Ca<sub>5</sub>(PO4) <sub>3</sub>(OH).
- Plasma:
- ☐ Calcium: 2,2-2,6mmol/l
  - o calcium ionisé Ca<sup>2+</sup>: libre, environ 50% du calcium total, forme biologiquement active et régulée.
  - o Calcium non ionisé: lié aux protéines (albumine) 40%.
  - o Calcium complexé à des anions (citrates) 10%.

Interprétation des résultats!



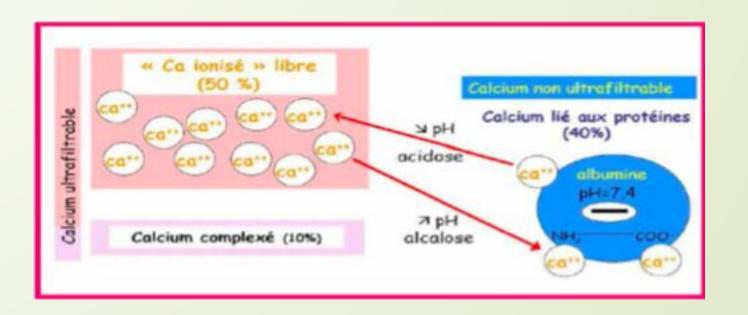
- Phosphates organiques (ATP, phospholipides...)
- Phosphates inorganiques PO4<sup>-3</sup>

Interprétation des résultats de la calcémie:

Calcium plasmatique total= Calcémie dosée au laboratoire 2,20-2,60mmol/l

Calcémie corrigée= Calcémie mesurée+ (40-albuminémie) mmol/l

2



# II) Homéostasie phosphocalcique:

Trois sites de régulation:



☐ Trois hormones:

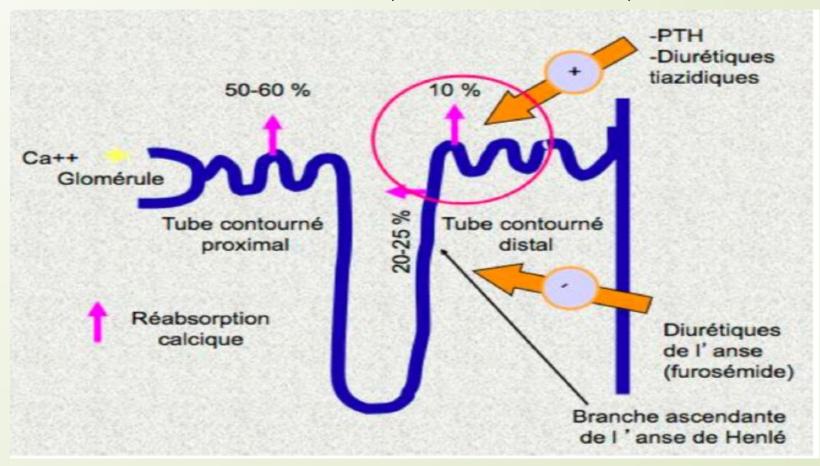


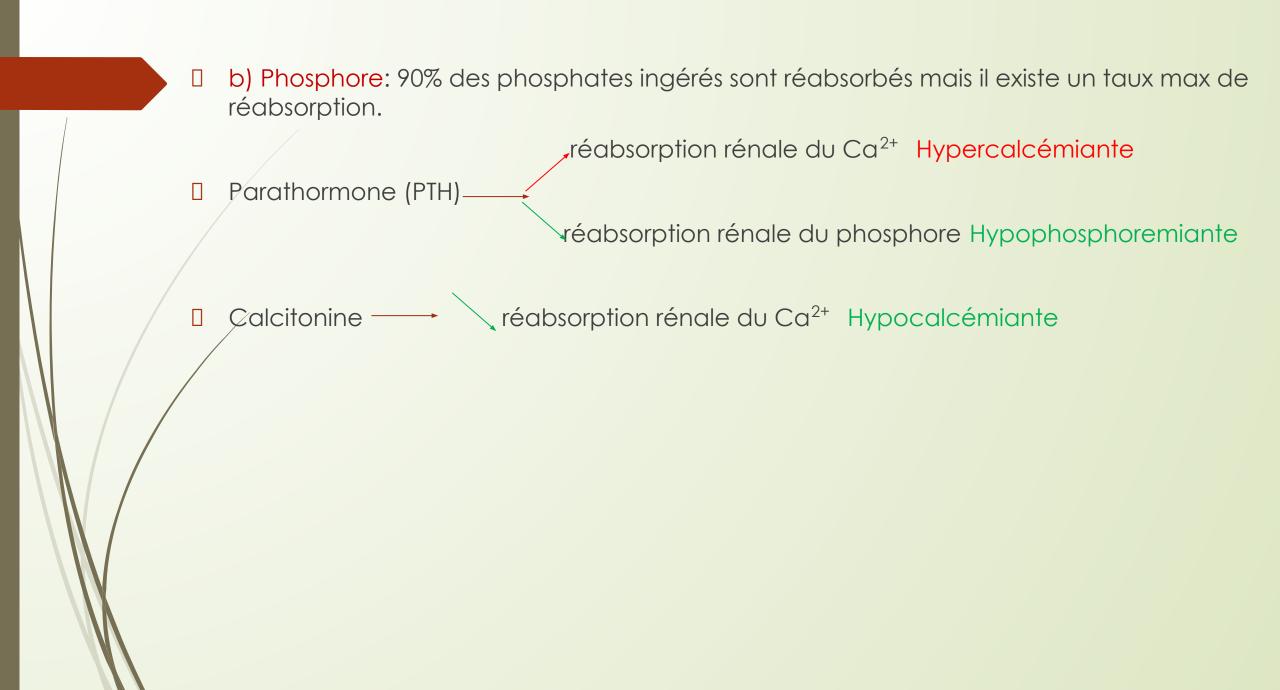
- 1-Le tube digestif: Absorption
- a) Calcium: -Principalement au niveau du **duodénum**, elle varie de 30-50% sous forme de calcium ionisé, régulée par **la vitamine D3**, elle est:
  - si PH acide.
  - si précipitation dans le tube digestif d':
    - -Excès de phosphates.
    - -Présence de **phytates** (céréales complètes).
    - -Présence d'**oxalates** (thé, cacao, amandes, haricots verts...)
  - -Le reste est éliminé dans les selles.
- b) Phosphore: -Principalement au niveau du **jéjunum et l'iléon**, régulée par **la vitamine D3**, elle si les apports alimentaires .

# 2-Le rein: Élimination

a) Calcium: 99% du calcium filtré sont réabsorbé par les différents segments du tubule rénal:

Le tube proximal: 2/3 du calcium réabsorbé, iso-osmotique et suit celle du Na<sup>+</sup>. Le tube distal: s'effectue selon un processus actif, indépendante de celle de Na<sup>+</sup>.







-Tissu vivant qui se renouvelle en permanence (remodelage osseux) grâce au fonctionnement couplé de deux cellules:

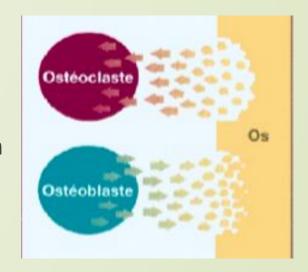
Les ostéoclastes: résorption osseuse en creusant des lacunes .

Les ostéoblastes: comblent de proteines les lacunes (formation osseuse) \_ tissu ostéoïde (tissu osseux jeune) — minéralisation osseuse (calcification).

-Assure deux fonctions:

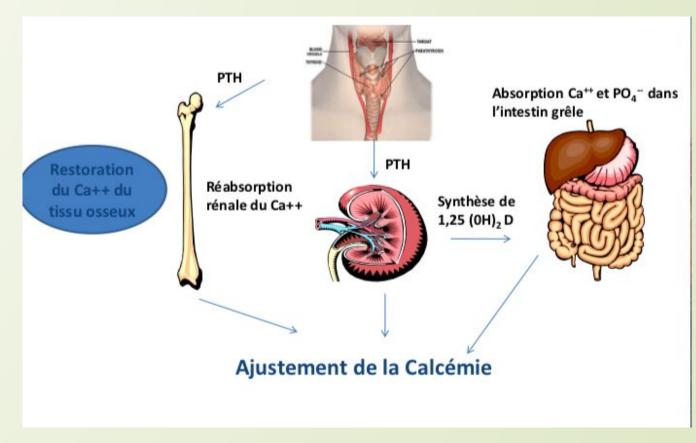
Mécanique: le squelette est la charpente du corps

Métabolique: Le squelette est un réservoir de calcium



# III) Hormones régulatrices:

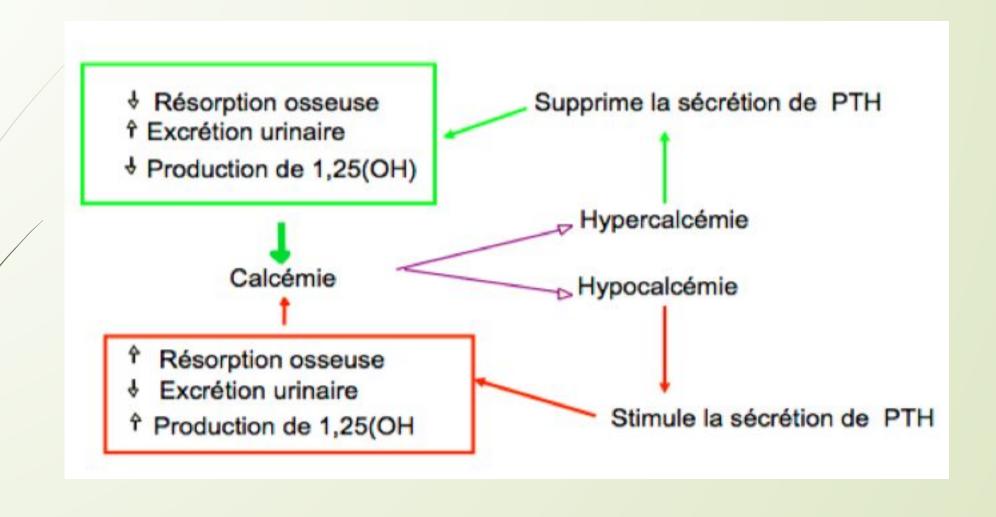
□ 1- La parathormone: PTH



Hypercalcémiante

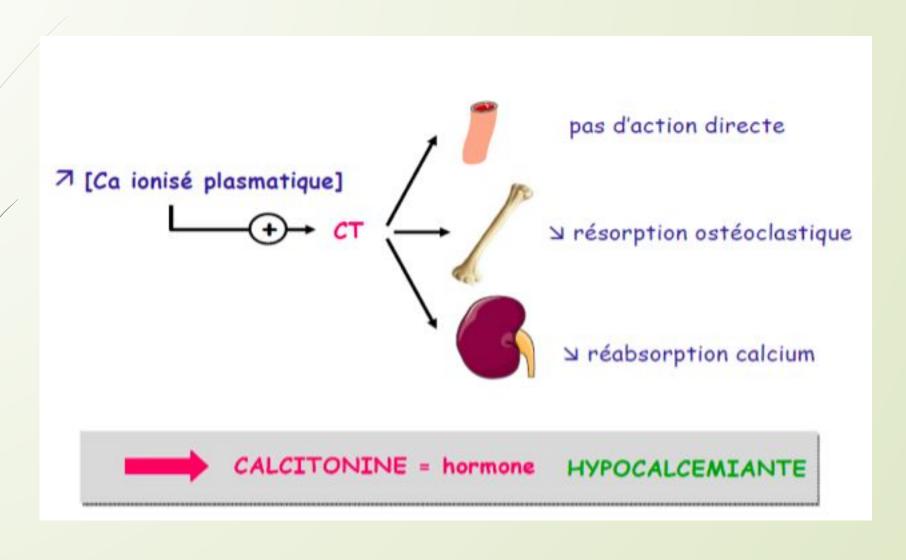
PTH. Hypophosphoremiente

Rétrocontrole de la calcémie sue la sécretion de PTH:



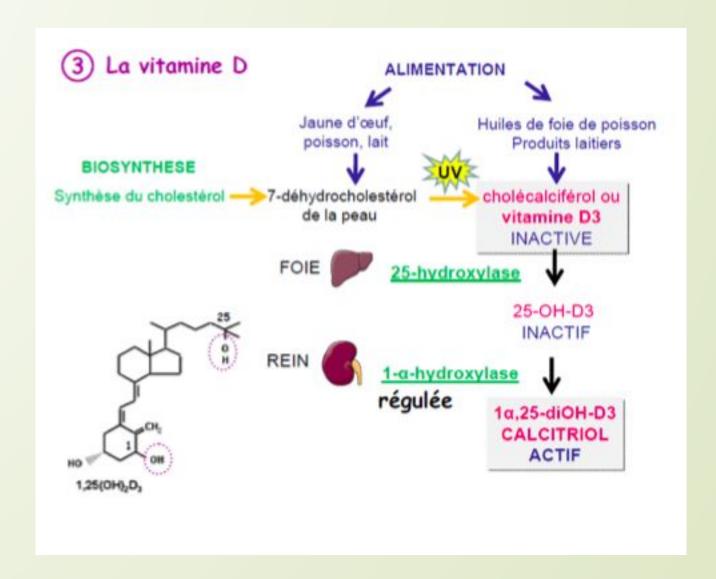
### 2- La clacitonine:

Hormone peptidique de 32 AA, synthétisée par les cellules C de la thyroide.

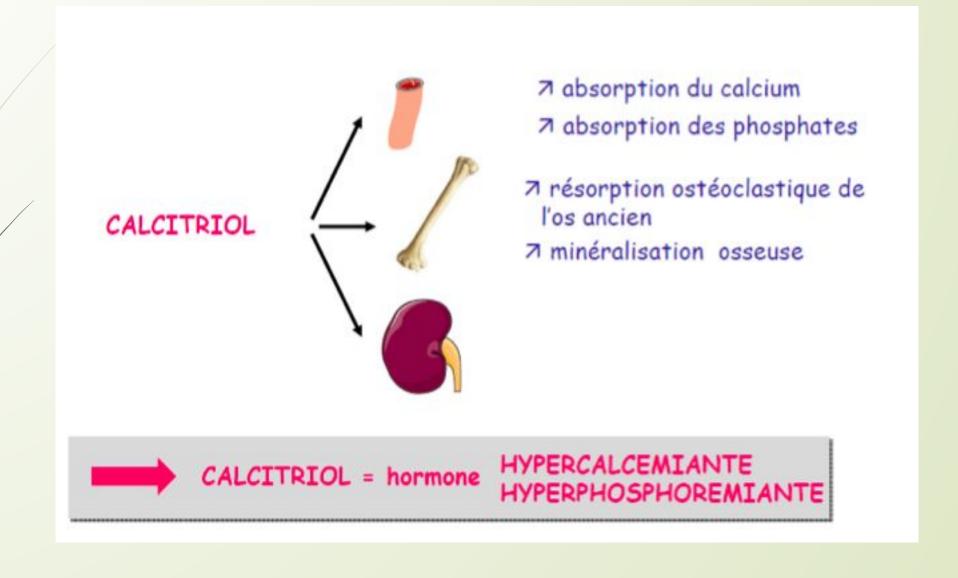


### 3-La vitamine D

1- Synthèse et métabolisme:



2-Rôle: minéralisation osseuse



### 3- Autres hormones:

### Oestrogènes:

- / Absorption intestinale de calcium
- La synthèse proteique et la minéralisation osseuse

Ostéoporose post-ménauposique

### Cortisol:

Minéralisation osseuse

Synthèse proteique de l'os

Hypercorticisme iatrogène ou syndrome de Cushing — ostéoporose secondaire

# HYPOPARATHYROIDIES

# I)Définition:

- C'est l'ensemble des signes cliniques et biologiques du à la carence en PTH entrainant une hypocalcémie et une hyperphosphatémie.
- 2 grands types:
- **Hypoparathyroidies vraies**: résultent de l'absence ou l'insuffisance de la PTH.
- Pseudohypoparathyroidies: défaut d'action de la PTH.

# II) Clinique:

## 1-Signes neuro-musculaires:

-Crise de tétanie.

-Signe de chvosteck: percussion de la joue entraine une contracture de la

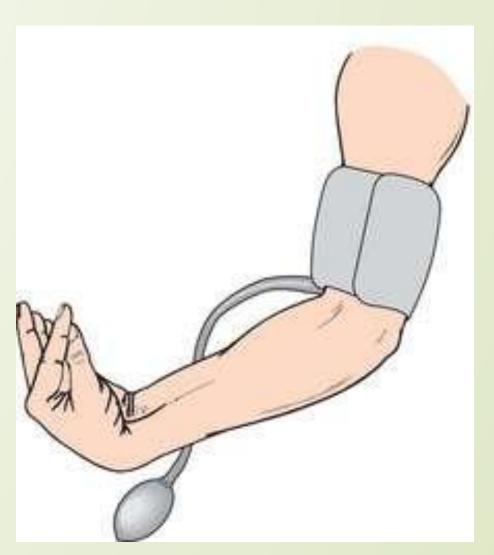
lèvre sup.



Signe de trousseau: contraction spastique des <u>fléchisseurs du carpe et des phalanges</u> et du <u>muscle extenseur des doigts</u>, dit « en main d'accoucheur », faisant suite à la mise en place d'un brassard gonflé au-dessus de la pression <u>systolique</u> afin d'occlure l'<u>artère brachiale</u>.

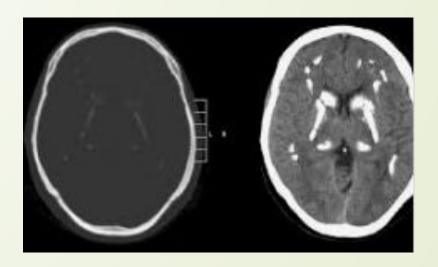
-Laryngospasme.

-Convulsions.



### 2-Signes neurologiques:

- -Œdème papillaire.
- -Calcifications intracérébrales: noyaux gris centraux (syndrome de Fahr).



-Troubles neuro-psychiques: insomnie, agitation, syndrome dépressif.

# 3- Signes cutanéo-muqueux:

-Peau sèche, cheveux cassants, ongles striés.

# 4- Signes oculaires:

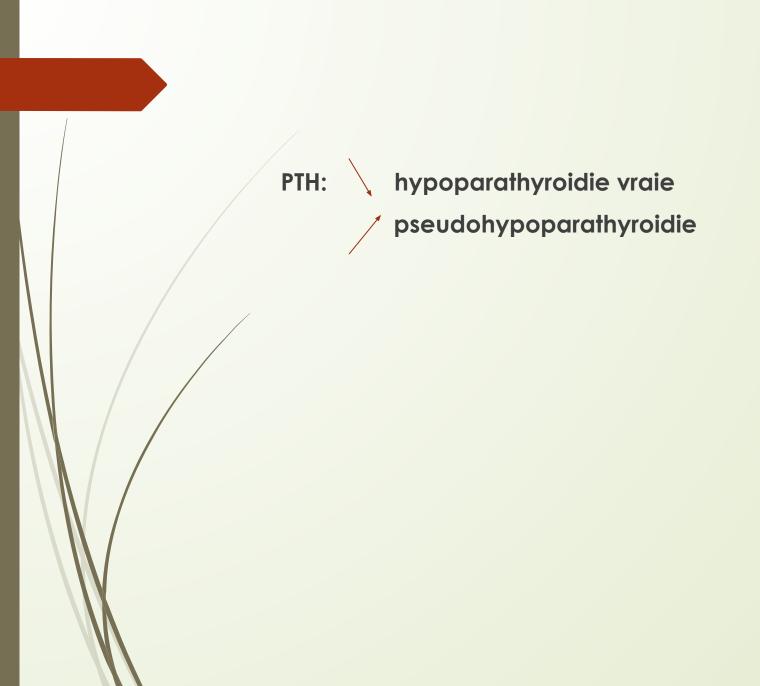
-La cataracte.

# III) Biologie:

Hypocalcémie: calcémie < 84 mg ou < 2,1 mmol/l.  $ca^{2+}$  ionisé < 1,16 mmol/l (46mg/l)

NB: la calcémie totale doit être corrigé en cas d'hypoalbunimie:

- Hypocalciurie.
- ☐ **Hyperphosphorémie** : en régle > 1,7mmol/l
- Hypophosphaturie.



# IV) Étiologies:

## Hypoparathyroides vraies:

- -Post opératoire.
- --Irradiation du cou.
- -Auto-immune.
- -Agénésie des parathyroïdes.
- -Maladies infiltratives.

### pseudohypoparathyroidie:

- **⇒** génitique
- -Anomalies du gène de la PTH.
- -Anomalies du developpement des glandes parathyroidiennes.
- -PEA type 1 (APECED).
- -Mutation activatrice du recepteur sensible au calcium

# v) Diagnostic différentiel:

### Devant une crise de tétanie:

-Hypomagnésémie

-Hypokaliémie

-Alcalose

-Spasmophilie.

### Devant une hypocalcémie:

- -Petit poids de naissance
- -Rachitisme sévère
- -Malabsorption intestinale de calcium
- -Déficit vitamine D
- -Insuffisance rénale chronique.

# VI) Traitement:

### 1- Traitement de l'hypocalcémie aigue:

L'hypocalcémie aigue symptomatique : URGENCE

- Hospitalisation.
- Mesures de réanimation.
- Apport de calcium par voie IV jusqu'à la disparition des symptômes:

Gluconate de calcium: amp 10ml= 90mg

1 à 2 amp dans 50 ml de G5% en 15min

Si besoin relais par une perfusion lente continue.

- 2- Traitement de l'hypocalcémie chronique:
- **But**: maintenir une:
- 1. Une calcémie à la limite inf de la normale.
- 2. Une phosphorémie à la limite sup de la normale.
- 3. Une calciurie <300mg/24h.
- Moyens:
- 1. Calcium: 1-2gr de calcium élément/jour.
- 2. Métabolites de la vitamine D à dose progressive:

1,25 (OH)2 D3: 0,5à 2 ug/j

ou 1 alpha(OH) D3: 0,5-5ug/j

# VII) Surveillance:

Clinique et biologique ( calcémie, calciurie des 24H) signes de sous ou surdosage:

Fréquence: Hebdomadaire puis mensuelle puis trimestrielle.

# VIII) Évolution:

- Certaines hypoparathyroidies postop sont réversibles.
- Évolution bonne si traitement bien conduit.