

Approche pratique des désordres électrolytiques

André Gougoux, m.d.

Hôpital de Rimouski (16 juin 2017)

DÉSORDRES ÉLECTROLYTIQUES

1. HYPONATRÉMIE: < 135 mEq/L
2. HYPERKALIÉMIE: > 5.0 mEq/L
3. HYPOKALIÉMIE: < 3.5 mEq/L

NATRÉMIE

140 mEq Na

dans un litre d'eau plasmatique

2000 mEq Na

dans 14 litres d'eau extracellulaire

$$2000/14 = 140 \text{ (natrémie normale)}$$

HYPONATRÉMIE

$$1400/14 = 100$$

(perte de Na)

$$2000/20 = 100$$

GAIN D'EAU

F85, mange peu, boit beaucoup, thiazides

Ambulante, alerte, TA normale, pas d'œdème

Na 100, urée 1, densité urinaire 1.002

- Pourquoi est-elle hyponatrémique ?
- Hyponatrémie aiguë ou chronique ?
- Comment faut-il la traiter et quels sont les risques du traitement ?

HYPONATRÉMIE = TROP D'EAU

APPORT AUGMENTÉ (rare)

EXCRÉTION RÉNALE DIMINUÉE

(le plus souvent)

$1500 - 1500 = 0$ (normal)

$1500 - 500 = +1000$ (insuffisance cardiaque)

HYPONATRÉMIE = TROP D'EAU

APPORT AUGMENTÉ

- per os :**
- diète « thé et rôties »,
 - grands buveurs de bière
 - patients psychiatriques
 - marathon, ecstasy, concours

i.v. : dextrose 5%/eau

RTU trop laborieuse

Avec une hyponatrémie à 120 mEq/L, la manœuvre la plus susceptible de vous aider à traiter adéquatement votre patient est:

1. de mesurer l'osmolalité plasmatique
2. de mesurer l'osmolalité urinaire
3. de mesurer le sodium urinaire
4. d'examiner votre patient afin de vérifier s'il est oedématié, normovolémique ou contracté

CLASSIFICATION DES HYPONATRÉMIES

SELON L'OSMOLARITÉ

1. Augmentée
2. Normale
3. Diminuée (95%)

SELON LE VOLUME EXTRACELLULAIRE

HYPONATRÉME: <135 mEq/L

1. Avec **EXPANSION** volémique importante (**ŒDÈME**)
2. Avec légère expansion (pas d'œdème): **SIADH** (ou potomanie)
3. Avec **CONTRACTION** volémique

HYPONATRÉMIE AVEC EXPANSION (ŒDÈME)

Insuffisance cardiaque

Cirrhose hépatique

Insuffisance rénale (aiguë ou chronique)

Chez un insuffisant cardiaque oedématié et hyponatrémique (120 mEq/litre), le meilleur traitement est de:

1. lui donner un diurétique
2. restreindre l'eau et le sel
3. lui donner un diurétique et restreindre l'eau et le sel
4. lui donner du sel et restreindre l'eau

Normal: natrémie 140 mEq/L

LEC 15 litres (20% du poids)

Na total: $140 \times 15 = 2100$ mEq

Insuffisance cardiaque:

natrémie 120 mEq/L

LEC 30 litres (œdème ++++) **+15 litres**

Na total: $120 \times 30 = 3600$ mEq **+1500 mEq**

INSUFFISANCE CARDIAQUE

Bilan sodique positif

- Diurétique augmente le sodium excrété
- Restreindre modérément le sodium ingéré

Bilan hydrique positif

- Diurétique augmente l'eau excrétée
- Restreindre modérément l'eau ingérée

HYPONATRÉMIE AVEC SIADH

1. Maladies du S.N.C.
2. Épithélioma bronchique et autres cancers
3. Médicaments : carbamazépine (Tegretol)
4. Postopératoire
5. Idiopathique (âge)

SIADH

Gain d'eau

Expansion volémique

Perte rénale de Na

Bilan hydrique positif

Bilan sodique négatif

HYPONATRÉMIE AVEC SIADH

TRAITEMENT:

RESTRICTION HYDRIQUE MODÉRÉE

Apport adéquat de sel

Salin hypertonique prn

Furosémide

Effet de ADH bloqué: tolvaptan

HYPONATRÉMIE AVEC CONTRACTION

PERTE RÉNALE DE SODIUM:

diurétiques

insuffisance surrénalienne

PERTE EXTRARÉNALE DE SODIUM:

gastrointestinale

« troisième espace »

Chez un patient hypotendu, hyponatrémique (125 mEq/L) et ayant remplacé des pertes digestives isotoniques par des liqueurs gazeuses, le meilleur soluté est un:

1. demi-salin (0.45% NaCl)
2. salin isotonique (0.9% NaCl)
3. salin hypertonique (3% NaCl)
4. dextrose 5% dans l' eau

HYPONATRÉMIE AVEC CONTRACTION

Bilan sodique négatif

Bilan hydrique négatif

Rx: Soluté salin isotonique (0.9% NaCl)

100-125 ml/heure (ou +)

BILANS DANS L'HYPONATRÉMIE

	<u>Eau</u>	<u>Na</u>
1. ŒDÈME	+	+
2. SIADH	+	-
3. CONTRACTION	-	-

Osmoles ou particules dans l'urine

Bien nourri : 900 mOsm

- 450 mOsm urée (catabolisme des protéines)
- 450 mOsm Na, Cl, K

Mal nourri (diète « thé et rôties »): 60 mOsm

Osmolarité urinaire minimale : 60 mOsm/L

Débit urinaire maximal

15 litres contenant 900 mOsm (bien nourri)

1 litre contenant 60 mOsm (mal nourri)

La patiente ne peut pas excréter normalement une charge d'eau à cause :

- du nombre insuffisant d'osmoles ou particules dans l'urine (diète thé et rôties)
- des thiazides diminuant l'excrétion d'eau libre

Idéalement, chez cette patiente ingérant une diète «thé et rôties», on devrait corriger l'hyponatrémie à 100 mEq/litre en:

1. 24 heures
2. 48 heures
3. 3 jours
4. 7 jours

Hyponatrémie et CERVEAU

AIGUE: symptomatique (œdème cérébral)

Rx agressif essentiel

CHRONIQUE: asymptomatique

Rx agressif dévastateur

HYPONATRÉMIE CHRONIQUE ASYMPTOMATIQUE

Correction plus rapide que 8 mEq/litre/jour
(4 mEq/litre/jour si dénutri)

MYÉLINOLYSE PONTIQUE :
catastrophe !

Avant de traiter une hyponatrémie

1. Aiguë ou chronique ?

1. Œdème ou contraction volémique ?

BILAN POTASSIQUE NORMAL

INGESTION : 100 mEq/jour (fruits et légumes)

EXCRÉTION : URINE : > 90%
selles

Distribution du potassium

2% extracellulaire

98% intracellulaire

4 mEq/L X 15 L

60 mEq

120 mEq/L X 30 L

3600 mEq

$$K_i/K_e = 120/4 = 30$$

Distribution du POTassium

98% INTRACELLULAIRE (120 mEq/L)

2% extracellulaire (4 mEq/L)

$$K_i/K_e = 120/4 = 30$$

Potentiel de membrane au repos de -90 mV

Potentiel d' action: excitation nerveuse

contraction musculaire

La kaliémie dépend des bilans potassiques

EXTERNE : ingestion - excrétion rénale

INTERNE : échange entre les compartiments
extracellulaire et intracellulaire

Facteurs modifiant la distribution du K

1. Destruction cellulaire (muscles, globules rouges)
hyperkaliémie
2. Hormones (aldostérone, catécholamines, insuline)
hypokaliémie
3. Équilibre acidobasique
hyperkaliémie dans l'acidose métabolique
hypokaliémie dans l'alcalose métabolique

ÉTIOLOGIE DE L' HYPERKALIÉMIE

1. APPORT AUGMENTÉ DE POTASSIUM

2. EXCRÉTION RÉNALE DE
POTASSIUM DIMINUÉE

3. SORTIE DU POTASSIUM DE LA CELLULE

1. APPORT AUGMENTÉ DE K

Ingestion: (si insuffisance rénale importante)

abus de fruits et légumes (ou jus)

suppléments de K

I.V.: bolus trop rapide

Chez un patient en insuffisance rénale chronique avec 15-20% de fonction rénale, les suppléments potassiques et les diurétiques épargnant le potassium sont:

1. très dangereux
2. peu dangereux
3. sans conséquences
4. utiles pour prévenir l'hypokaliémie

2. EXCRÉTION RÉNALE DE K DIMINUÉE

INSUFFISANCE RÉNALE aiguë ou chronique

Hypoaldostéronisme

Diurétiques épargnant le potassium

-spironolactone = inhibiteur de l'aldostérone

-triamtérène⁺, amiloride⁺

Triméthoprime⁺

IECA, ARA

AINS

IECA, ARA

Pendant des années,

fonction rénale normale (ou peu diminuée)

kaliémie normale

Subitement,

insuffisance rénale aiguë avec oligoanurie

Hyperkaliémie sévère

Pression dans le capillaire glomérulaire avec IECA et ARA

Petite diminution non significative
(vasodilatation postglomérulaire)

Grosse diminution si **contraction volémique** :
diarrhées, diurétiques
(vasoconstriction préglomérulaire)
insuffisance rénale aiguë

3. SORTIE DU K DE LA CELLULE

Destruction cellulaire : traumatisme musculaire
brûlure électrique
hémolyse

Déficiences hormonales (aldostérone, insuline,
catécholamines)

Acidose métabolique

Penser à l'hyperkaliémie si:

- Fatigue et faiblesse extrêmes
- Fistule A-V ou cathéter vasculaire (hémodialyse)
- ECG : P disparue, QRS élargi, T pointue

HYPERKALIÉMIE = URGENCE MÉDICALE

Si $> 6,5$ mEq/litre

Si anomalies à l'ECG (bradycardie):

- onde P disparue
- QRS élargi
- onde T pointue

Le traitement le plus efficace pour diminuer la kaliémie dans une hyperkaliémie sévère est:

1. le bicarbonate de sodium i.v.
2. l'insuline i.v. avec glucose
3. le kayexalate (résine échangeuse de cations)
4. le calcium i.v.

TRAITEMENT DE L'HYPERKALIÉMIE

1. CESSER

- KCl per os ou i.v.
- Diurétique épargnant le potassium
- triméthoprime⁺ (Bactrim, Septra)
- IECA/ARA
- AINS
- bêta-bloquants

TRAITEMENT DE L'HYPERKALIÉMIE

2. ENTRER K DANS LA CELLULE

- NaHCO₃ 1-2 ampoules de 50 mEq i.v.
- Insuline régulière i.v. (+ 5 grammes de glucose par unité d'insuline)
- Agonistes bêta-2 adrénergiques: albutérol, salbutamol

TRAITEMENT DE L'HYPERTENSION

3. ENLEVER K des liquides corporels

- FUROSÉMIDE si diurèse
- Résine échangeuse de cations (Kayexalate)
(avec laxatif sorbitol)
- Hémodialyse d'urgence

TRAITEMENT DE L'HYPERKALIÉMIE

4. RENVERSER LES EFFETS DU K

1-2 ampoules i.v. de 10 ml de gluconate de
calcium 10%

ne modifie pas la kaliémie

TRAITEMENT DE L'HYPERKALIÉMIE CHRONIQUE

Cesser - KCl et tout Rx augmentant la kaliémie
- excès de fruits et de légumes

Furosémide

Kayexalate

Fludrocortisone (Florinef) si hypoaldostéronisme

La cause la plus fréquente d'hypokaliémie est:

1. l'apport diminué
2. l'hyperaldostéronisme 1aire ou 2aire
3. les diurétiques agissant avant le tubule collecteur
4. les pertes digestives

ÉTIOLOGIE DE L'HYPOKALIÉMIE

1. APPORT DIMINUÉ DE K
2. EXCRÉTION DE K AUGMENTÉE
3. ENTRÉE DU K DANS LA CELLULE

1. APPORT DIMINUÉ DE K

Ingestion: jeûne total

anorexie nerveuse

i.v.: soluté sans potassium

2. EXCRÉTION AUGMENTÉE DE K

DIGESTIVE: vomissements
diarrhées

RÉNALE: **DIURÉTIQUES**

Hyperaldostéronisme

Glycosurie

3. ENTRÉE DU K DANS LA CELLULE

Hormones: aldostérone

catécholamines (stress)

insuline

Alcalose métabolique

SYMPTÔMES DE L'HYPOKALIÉMIE

Muscle squelettique: faiblesse et paralysie
arrêt respiratoire

Muscle cardiaque: potentialise la digitale
bloc A-V
arythmies

Muscle lisse: iléus paralytique

La façon la plus simple et la moins dangereuse de prévenir l'hypokaliémie chez un patient prenant des diurétiques agissant avant le tubule collecteur est:

1. de diminuer l'ingestion de sel dans la diète
2. un supplément potassique
3. un diurétique épargnant le potassium
4. l'ingestion de 8 bananes par jour (1 mEq/pouce)

Diurétiques agissant avant le tubule collecteur
(furosemide, thiazides)

Tubule collecteur: plus de Na dans la lumière
plus de Na réabsorbé
plus de K sécrété

Urine: plus de K excrété

PRÉVENTION DE L'HYPOKALIÉMIE

Avec l'administration d'un diurétique pour traiter l'œdème ou l'hypertension artérielle,

il faut diminuer l'ingestion de sodium à

90-100 mEq/jour en évitant :

- la salière
- les aliments très salés

TRAITEMENT DE L'HYPOKALIÉMIE

Indications absolues:

- acidocétose diabétique
- digitale
- kaliémie $< 3,0$ mEq/L
- patient symptomatique

TRAITEMENT DE L'HYPOKALIÉMIE

KCl per os 20 mEq (1500 mg) 1-4 fois/jour

KCl i.v.: jusqu' à 40 mEq/litre de soluté

bolus si nécessaire (20 mEq/10 ml)

(à diluer)

Diurétiques épargnant le potassium

Fruits et légumes

Prudence si insuffisance rénale sévère

F85, thiazides, mange peu, boit beaucoup

Alerte, faiblesse musculaire importante

Na 98, K 2.2. Il faut corriger:

1.rapidement l'hyponatrémie

2.rapidement l'hypokaliémie

3.rapidement l'hyponatrémie et l'hypokaliémie

4.lentement l'hyponatrémie et l'hypokaliémie

RÉSUMÉ

HYPONATRÉMIE (trop d' eau)

Aiguë ou chronique ?

Œdème ou contraction ?

HYPERKALIÉMIE : insuffisance rénale sévère

HYPOKALIÉMIE : diurétiques