

Les dysnatrémies expliquées



Éric De Smet, M. D., FRCPC
Philippe Yale, M. D., FRPCP
Service de néphrologie

Le 18 juin 2015



Objectifs

- Diagnostiquer les hyponatrémies aiguës et chroniques
- Savoir investiguer l'étiologie de l'hyponatrémie
- Reconnaître les conséquences à court et long terme de l'hyponatrémie
- Traiter l'hyponatrémie
- Diagnostiquer l'hypernatrémie
- Reconnaître l'état volémique associé à l'hypernatrémie
- Traiter l'hypernatrémie



Plan

- Bref rappel de physiologie
- Hyponatrémie
 - Aigu vs chronique
 - Conséquences à court et long terme
 - Investigation
 - Traitement
- Hypernatrémie
 - Étiologies
 - Manifestations
 - Investigation
 - Traitement

 nephro.ca

The logo for nephro.ca features a stylized human figure with arms raised, followed by the text 'nephro.ca' in a lowercase, sans-serif font.



Questions



Nephro

- pollev.com/dryale
- Répondez aux questions qui s'affichent

Poll Everywhere

Quel type d'appareil utilisez-vous?

You can respond 1 time

<input type="radio"/>	Téléphone intelligent
<input type="radio"/>	Tablette
<input type="radio"/>	Ordinateur



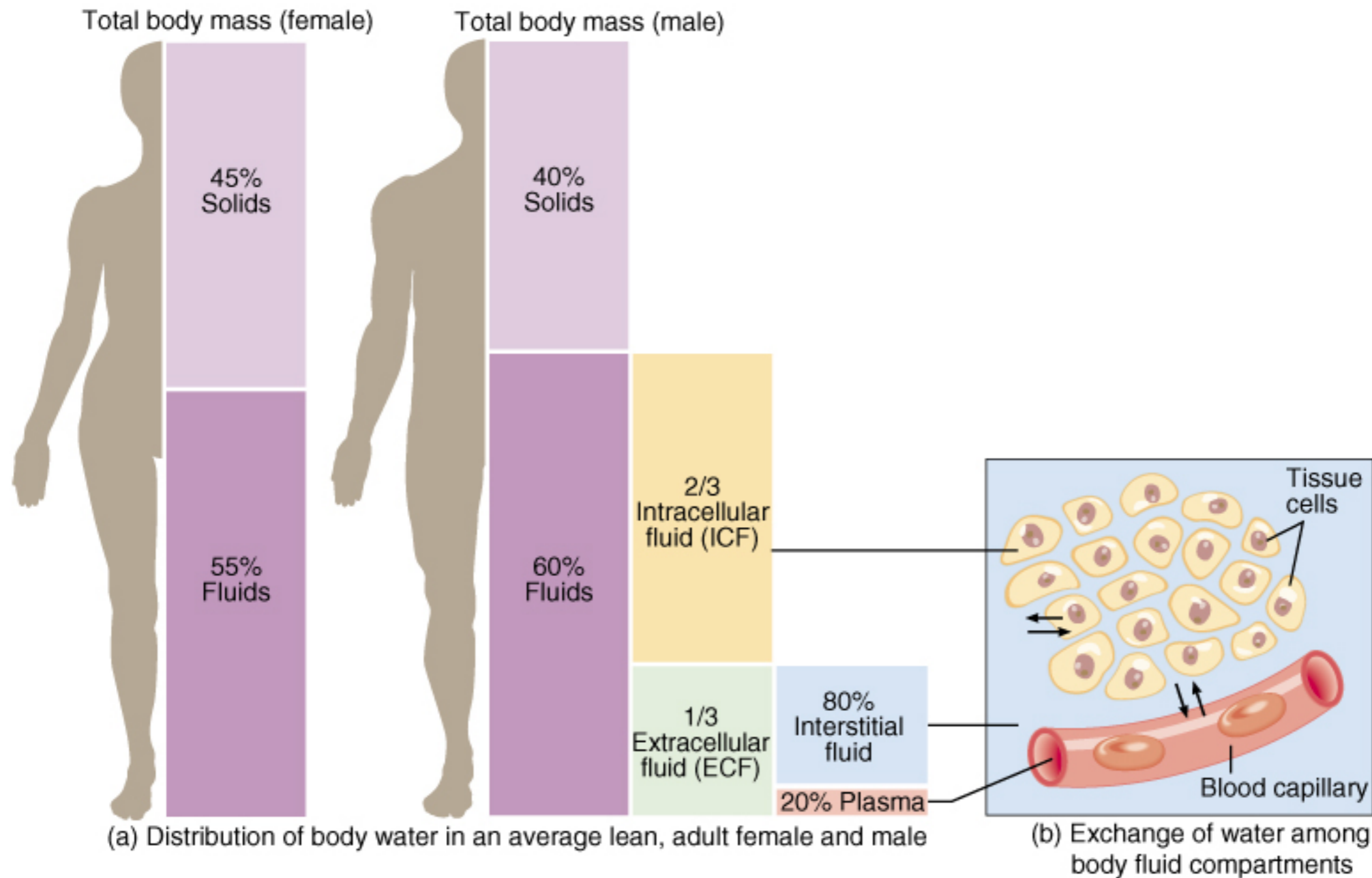
Questions



Quel type d'appareil utilisez-vous?



Physiologie





Physiologie

2 stimuli appropriés de la soif et de la sécrétion d'ADH

Hyperosmolarité plasmatique



Hergé. Tintin au Sahara. Casterman. 1984

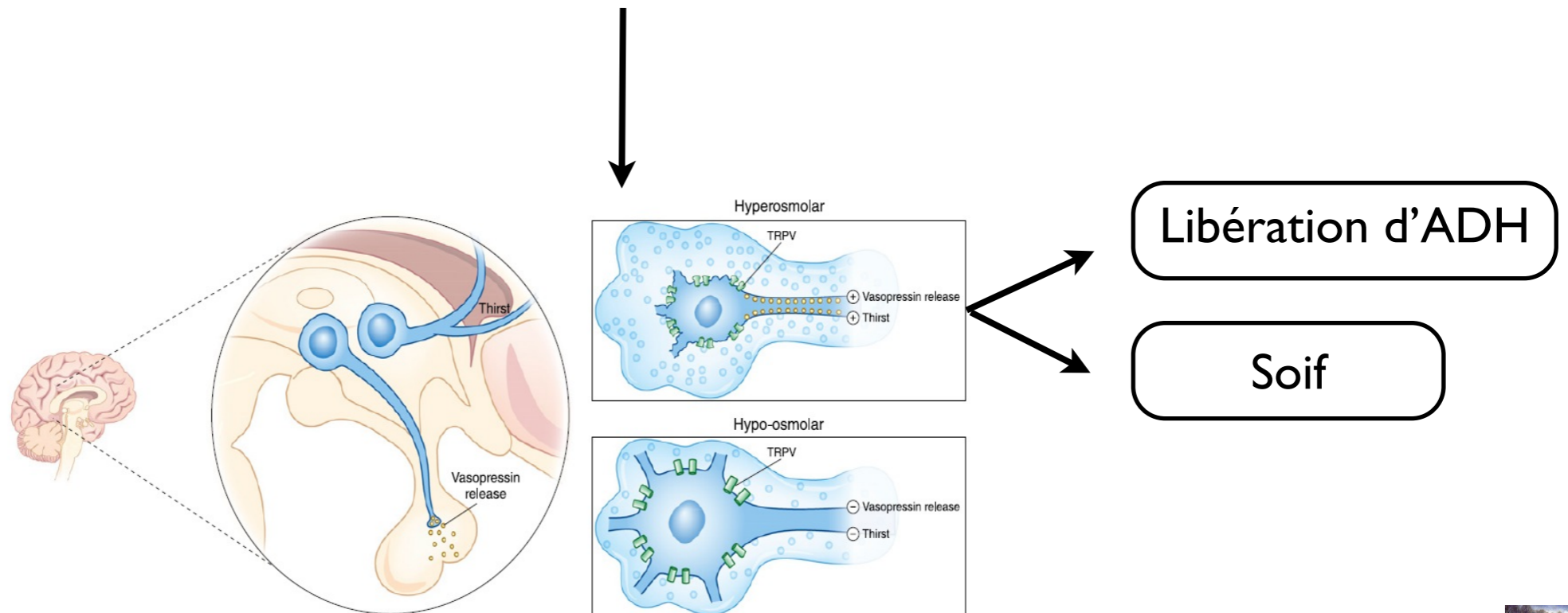
Baisse de la volémie efficace



Nathan Green. I was thirsty



Physiologie

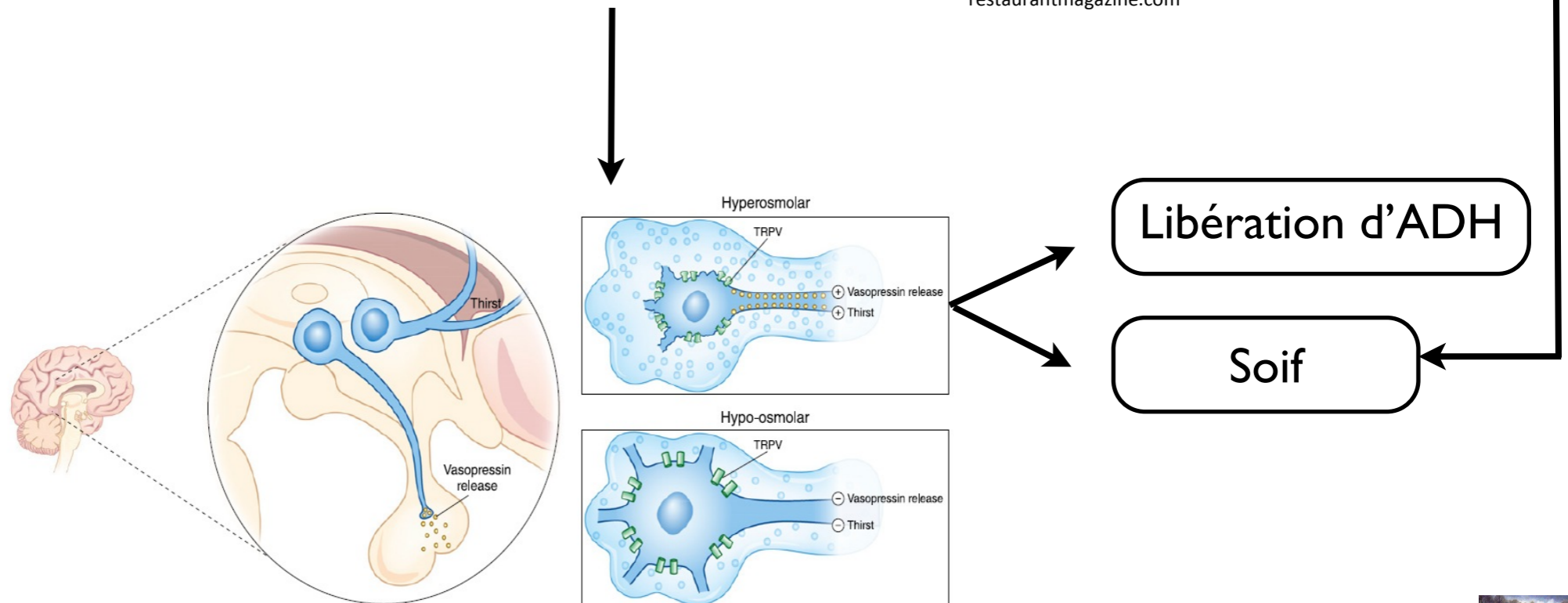




Physiologie

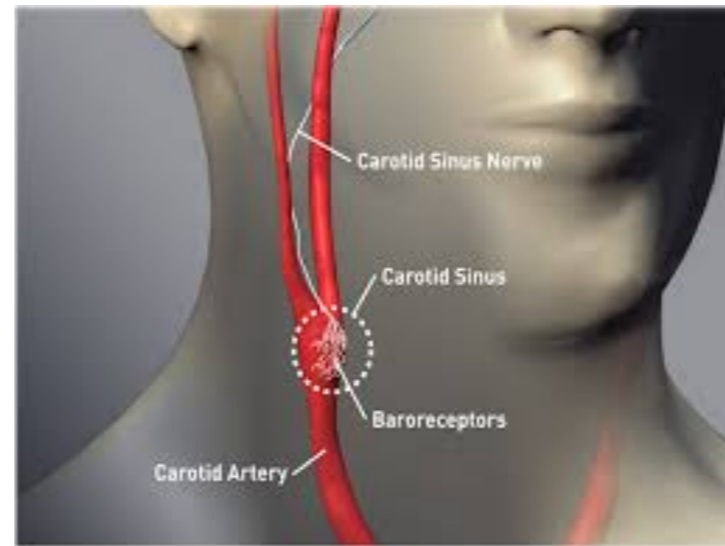


restaurantmagazine.com





Physiologie



Libération d'ADH

Hypovolémie
Hypotension
↑ Angiotensine II

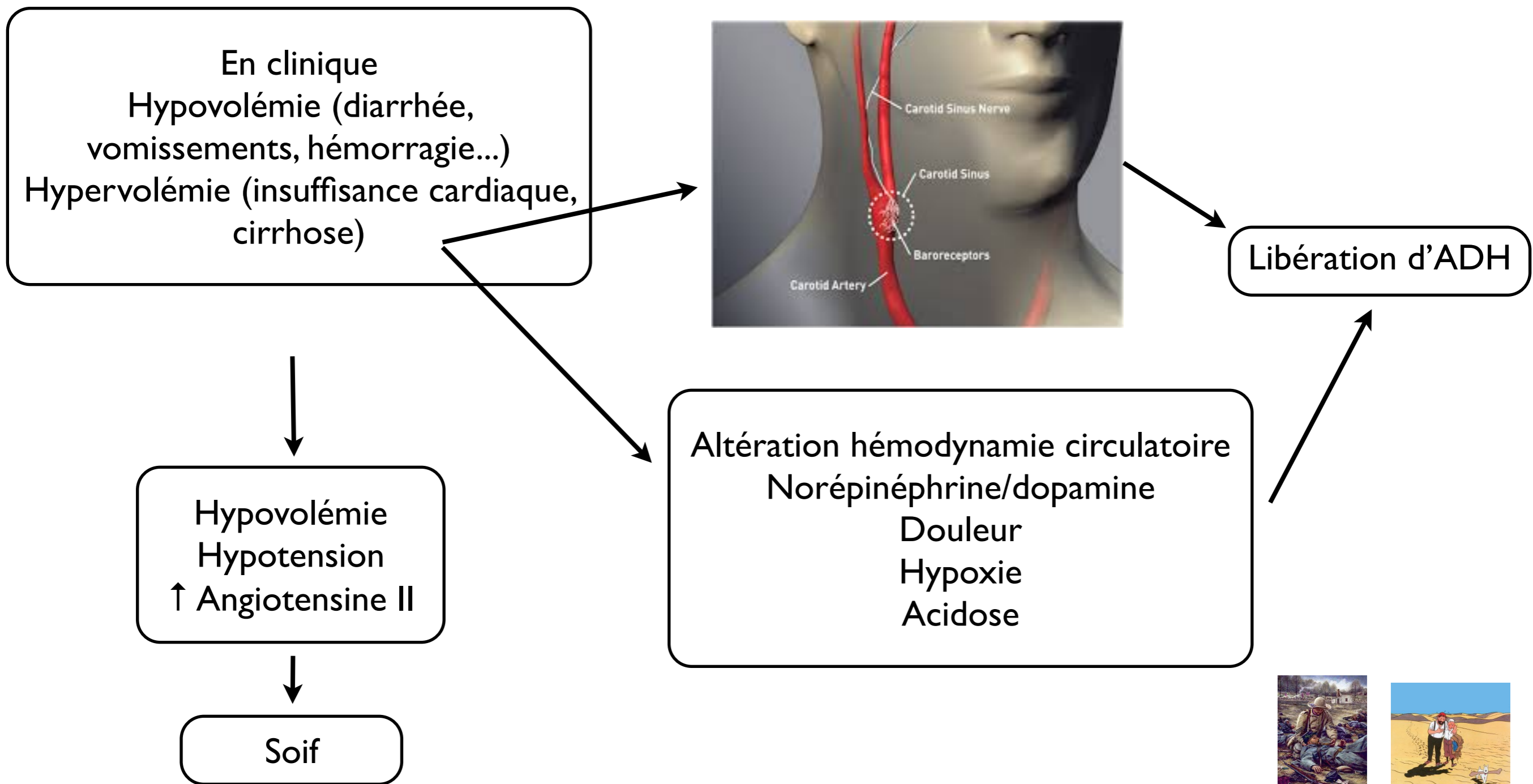
Soif

Altération hémodynamique circulatoire
Norépinéphrine/dopamine
Douleur
Hypoxie
Acidose





Physiologie





Physiologie

Hyperosmolarité plasmatique

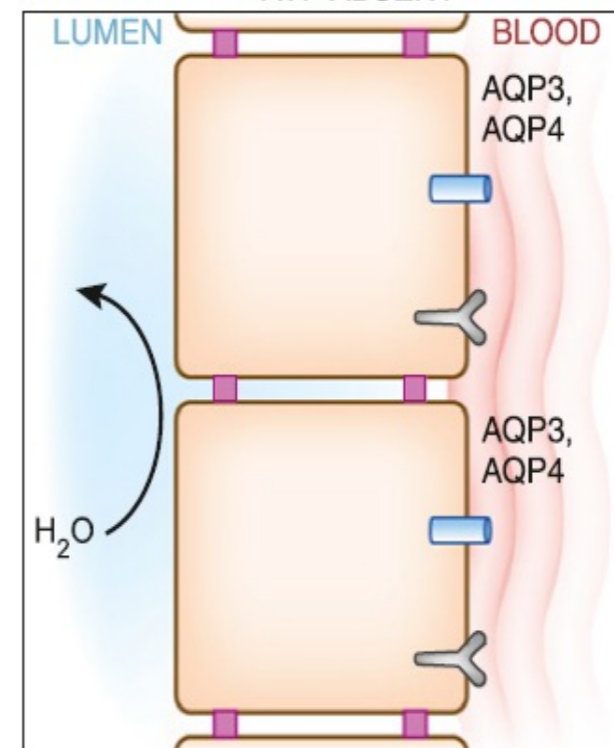
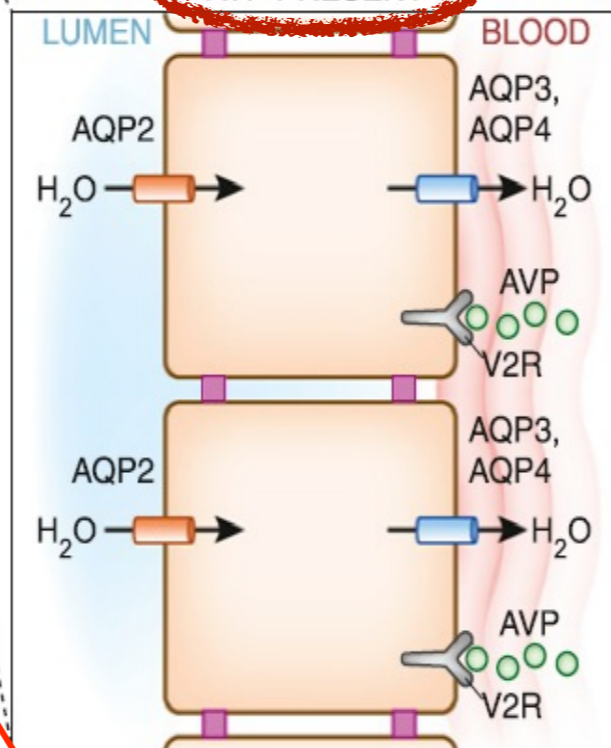
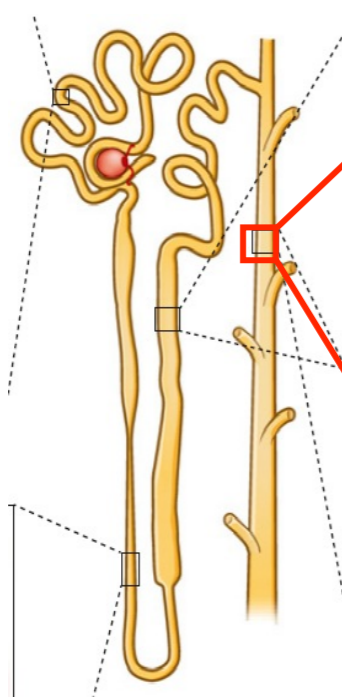


Baisse de la volémie efficace



AVP PRESENT

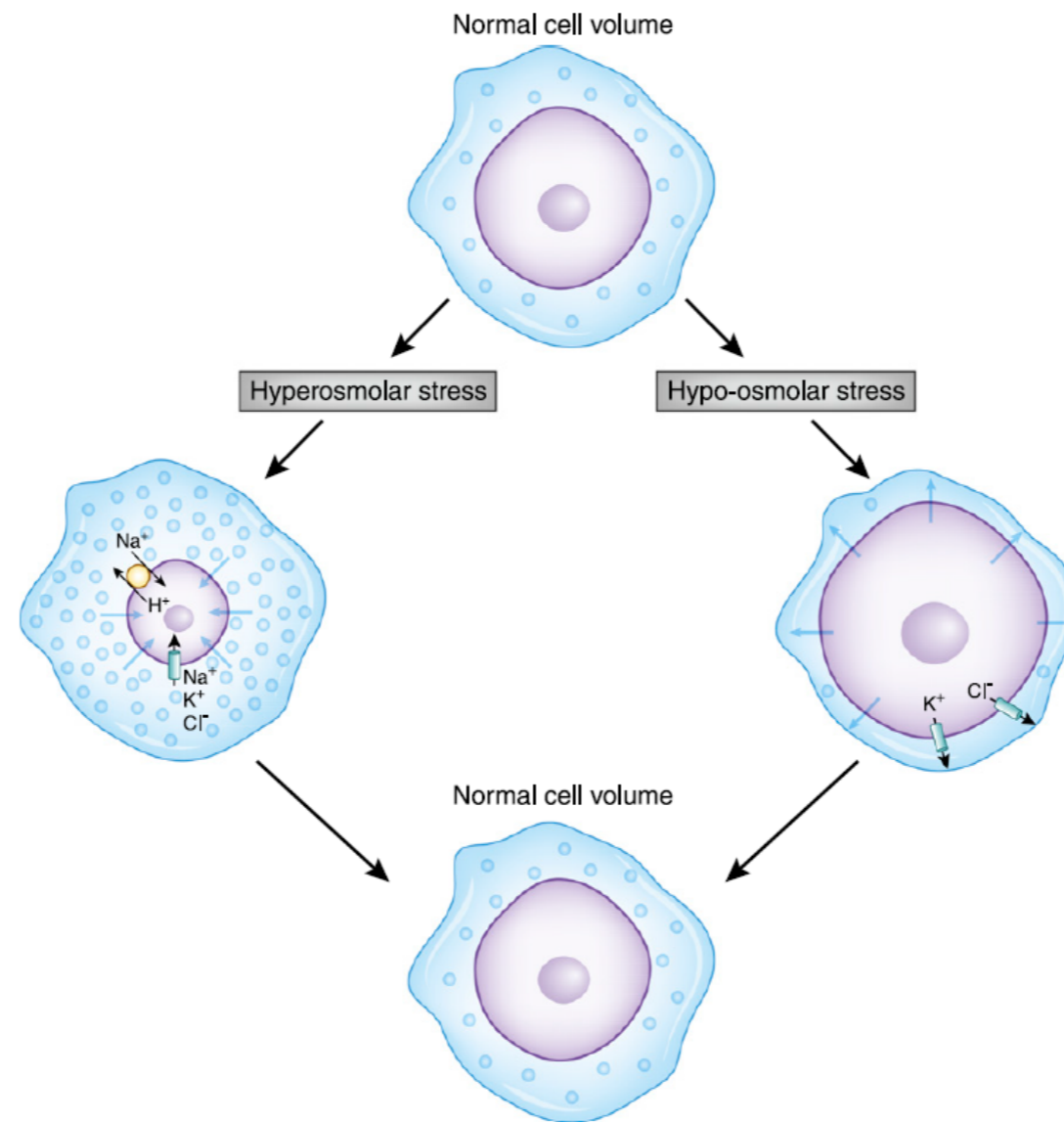
AVP ABSENT



Réabsorption tubulaire d'eau
↓
Baisse de l'osmolarité plasmatique (et de la natrémie...)



Adaptation cellulaire en réponse au stress osmotique





Question



♂ 58, sans antécédents ni médication.

A consulté la veille au soir pour faiblesse.

Laboratoire clinique

2015-06-08

Georges Tremblay

7h36

Cr	78,0 $\mu\text{mol/L}$
Urée	13,3 mmol/L
Na ⁺	128,0 mmol/L
K ⁺	4,0 mmol/L
Cl ⁻	110,0 mmol/L

Votre conduite?

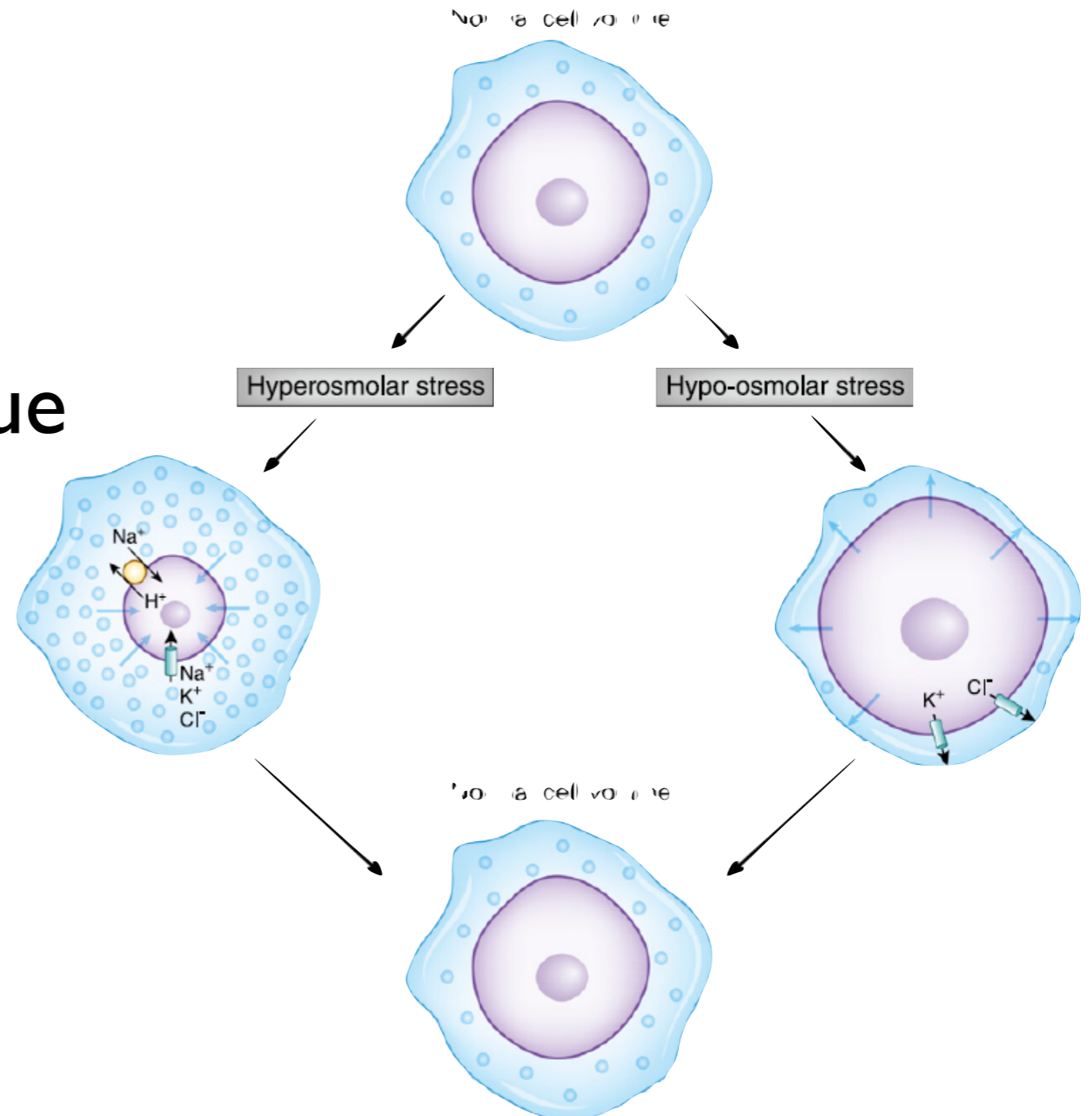
Hyponatrémie



Hyponatrémie

Aiguë vs Chronique

- Seuil 48h
- < 48h: aigu
- > 48h: chronique





Hyponatrémie

Symptômes

- Hyponatrémie aiguë
 - Neurologiques: céphalée, léthargie
 - Sortie des osmolytes intracellulaires
 - Rapide: Na, K, Cl - 30 minutes
 - Lente: organiques - 180 minutes
 - Oedème cérébral
 - ♀ pré-ménopausées, enfants



Hyponatrémie

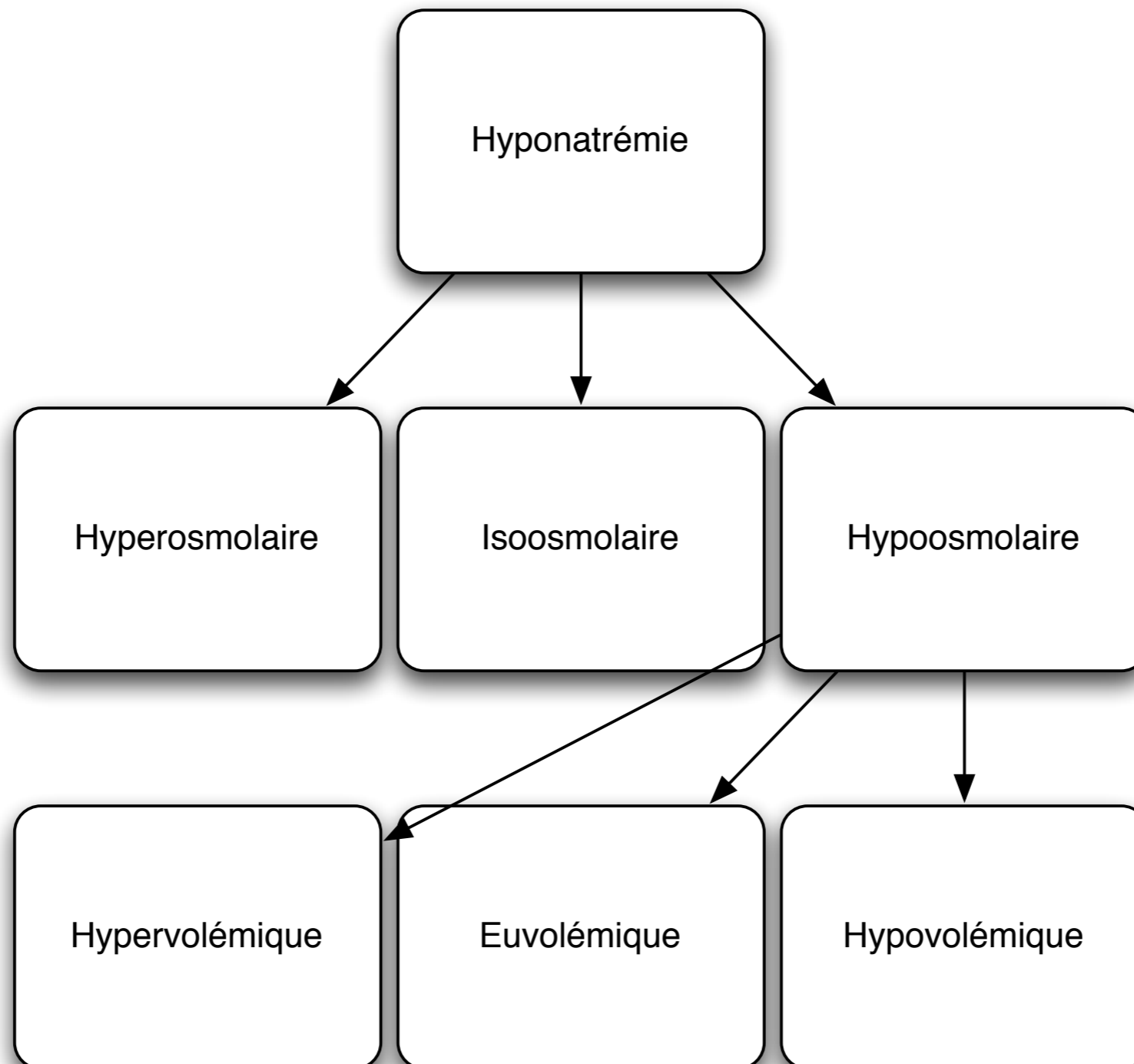
Symptômes

- Hyponatrémie chronique \neq asymptomatique
- Déficit cognitif, ataxie tronculaire
- Effet sur la santé osseuse



Hyponatrémie

Évaluation diagnostique





Hyponatrémie

Évaluation diagnostique

- Il n'y a pas de problème de natrémie



- Il y a un problème d'osmolarité



Hyponatrémie

Évaluation diagnostique

- Osmolarité sérique
 - Distinguer la vraie de la fausse hyponatrémie
- Osmolarité urinaire
 - Déterminer s'il y a présence d'ADH
- Sodium urinaire
 - Déterminer l'état volémique
- Diagnostic!





Hyponatrémie

Types

Hyponatrémie

Hyperosmolaire

- Hyponatrémie hyperosmolaire (translocationnelle) - $POsm > 295 \text{ mOsm/kg}$
- \uparrow glycémie 10 \rightarrow \downarrow Na^+ 3
- Mannitol

1



Hyponatrémie

Types

Hyponatrémie

Isoosmolaire

1

- Hyponatrémie isoosmolaire - POsm 280 - 295 mOsm/kg
 - Glycine
 - Sorbitol
 - Pseudohyponatrémie
 - hyperlipidémie et hyperparaprotéïnémie
 - Artifice laboratoire de la potentiométrie indirecte
 - Natrémie normale si mesurée en potentiométrie directe (machine à gaz artériel)
 - ↑ gap osmolaire (ROH)

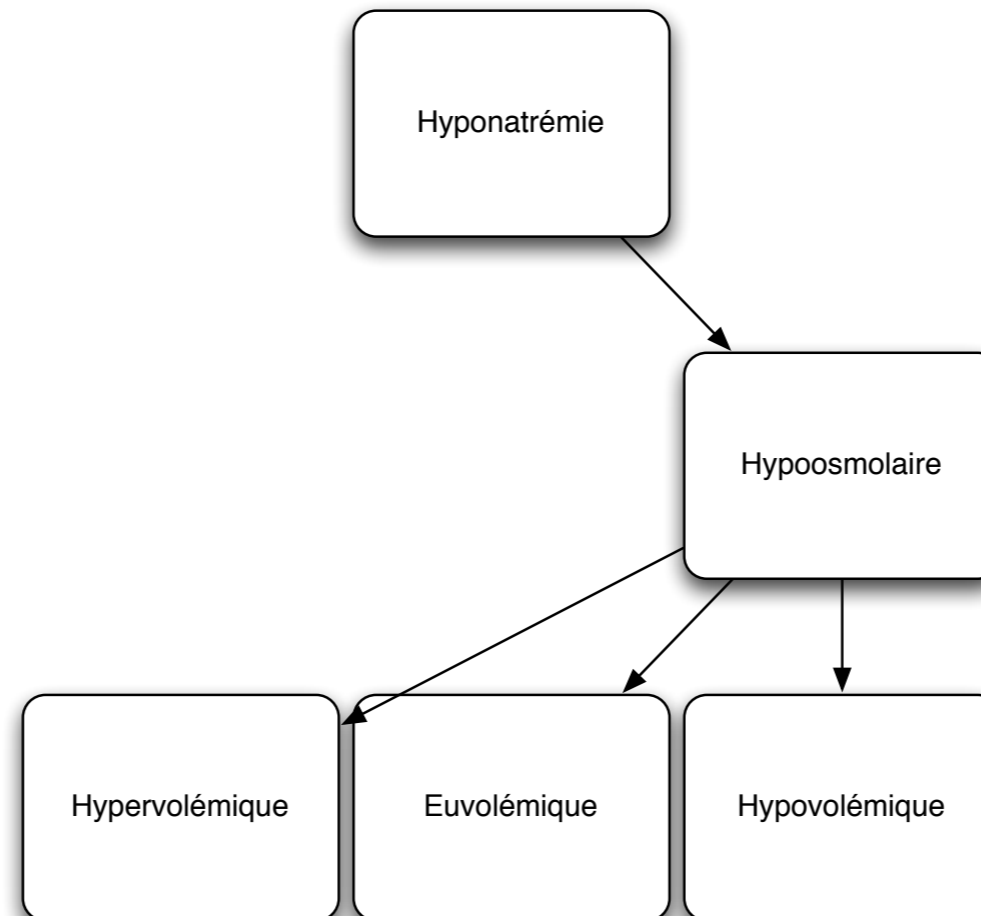


Hyponatrémie

Types

1

- Hyponatrémie hypoosmolaire (dilutionnelle) - $POsm < 280 \text{ mOsm/kg}$
- Apport en eau $>$ Excrétion d'eau





Hyponatrémie

Évaluation

2

- Osmolarité urinaire
 - < 100 mOsm/kg: ADH supprimée
 - Réponse appropriée, excrétion d'eau normale
 - Donc, apport en eau anormal
 - Polydypsie
 - Reset osmostat (grossesse, quadraplégie)
 - Apport en osmoles insuffisant (malnutrition)



Hyponatrémie

Évaluation

2

- Osmolarité urinaire
 - > 300 mOsm/kg: ADH stimulée
 - Réponse inappropriée, excrétion d'eau ↓
 - Donc, problème d'excrétion d'eau
 - Hypervolémique: ICC, IH, IR
 - Hypovolémique: diurétiques, diarrhée
 - Euvolémique: SIADH, ↓ T4, insuffisance surrénalienne



Hyponatrémie

Évaluation

3

- Sodium urinaire
 - < 25: hypovolémie intravasculaire
 - ADH appropriée, stimulé par l'hypovolémie
 - Hypovolémie vraie, ICC, IH
 - > 40: pas d'hypovolémie
 - SIADH, ↓ T4, insuffisance surrénalienne
 - Diurétiques (sodium urinaire faussé)



Hyponatrémie

Évaluation

4

- Dans le doute: challenge NaCl
- Corrige l'hyponatrémie: hypovolémique
- Ne corrige pas l'hyponatrémie: pas hypovolémique



Question



♂ 58, sans antécédents ni médication.

A consulté la veille au soir pour faiblesse.

Laboratoire clinique

2015-06-08

Georges Tremblay

7h36

Cr	78,0 $\mu\text{mol/L}$
Urée	13,3 mmol/L
Na ⁺	128,0 mmol/L
K ⁺	4,0 mmol/L
Cl ⁻	110,0 mmol/L

Soluté en cours depuis la veille:

NaCl 0,9% 70 mL/h



Hyponatrémie

Évaluation

- Données urinaires peuvent être faussées
 - Diurétiques
 - Solutés



Hyponatrémie

Correction

- Objectif
- Rétablir l'équilibre entre l'apport et l'excrétion d'eau



Question



♀ 64 ans

Laboratoire clinique

Georgette Tremblay

2015-06-09

7h34

Na ⁺	128,0 mmol/L
POsm	268 mOsm/kg
UOsm	638 mOsm/kg
UNa	< 20 mmol/L



Question



♀ 64 ans

Laboratoire clinique

2015-06-09

Georgette Tremblay

7h34

Na⁺ 128,0 mmol/L

POsm 268 mOsm/kg

UOsm 638 mOsm/kg

UNa < 20 mmol/L

ADH présente

ADH stimulée par hypovolémie



Question



♀ 64 ans

Laboratoire clinique		2015-06-09
Georgianne Tremblay		7h34
Na ⁺	128,0 mmol/L	
POsm	268 mOsm/kg	
UOsm	638 mOsm/kg	
UNa	89 mmol/L	

ADH présente

ADH pas stimulée par hypovolémie (ni par hyperosmolarité), donc inappropriée



Hyponatrémie

Correction

- Hypovolémique
- Correction avec NaCl 0,9%
- Cesser les diurétiques



Hyponatrémie

Correction

- Hypervolémique
- Corriger l'état volémique, souvent avec des diurétiques
- Situation clinique impliquant plusieurs dysfonctions d'organes



Hyponatrémie

Correction

- Euvolémique
- Corriger le déficit hormonal (\downarrow T4, insuffisance surrénalienne)
- Limiter l'apport en eau
- Faire preuve de patience



Question



Cibles de correction en hyponatrémie



Hyponatrémie

Correction

- Cible de correction
 - 6 à 10 mmol / L / 24h et 18 / 48h
 - Pas de bénéfice de corriger $> 6 / 24h$
 - NaCl 3%: réservé aux urgences
 - Convulsion, oedème cérébral
 - Corriger 6 mmol / 6h, puis ne pas bouger pour 18h



Hyponatrémie

Correction

- Prévoir le taux de correction

$$\frac{Na_{soluté}^{+} + K_{soluté}^{+} - Na_{sérique}^{+}}{TBW + 1}$$

- Toujours inexact



Hyponatrémie

Correction

- Restriction liquidienne
 - Utile si euvolémique et hypervolémique
 - Correction rapide si potomanie
 - Correction lente si SIADH, ICC, ↓ apport osmoles



Hyponatrémie

Correction

- NaCl po ou Urée
- ↑ apport en osmoles → ↑ excrétion H₂O



Hyponatrémie

Correction

- Diurétiques de l'anse
- \downarrow UOsm \rightarrow \uparrow excrétion H₂O
- Réserver aux situations d'hypervolémie



Hyponatrémie

Correction

- Soluté NaCl
 - En situation hypovolémique
 - Lorsque $UNa > 40$, l'hypovolémie est corrigée. Traiter comme un euvolémique.



Hyponatrémie

Correction

- Surcorrection
- Cesser votre traitement actif
- ↑ apport en eau
- ↓ excrétion en eau (ADH)



Hyponatrémie

Correction

- Myélinolyse centropontique
 - Mal compris
 - Les osmolytes sortis prennent du temps à rentrer au bercail, alors que l'eau sort rapidement des neurones
 - Détachement de la gaine de myéline.
 - Surtout si correction sur 24h trop rapide



Hyponatrémie

Correction

- Myélinolyse centropontique
 - Malnutrition, ROH
 - ♀
- Hyponatrémie sévère (< 105), chronique



Hyponatrémie

Consultation en spécialité

- Dans le doute
 - Demander le bilan urinaire
 - Ne faites rien
 - Consultez



Hyponatrémie

En résumé



Osmolarité sérique



Osmolarité urinaire



Sodium urinaire



Diagnostic!



Hypernatrémie



Question



- Mme Boideleau, 46 ans
- Admise ce matin pour ovariectomie droite éleative (lésion douteuse)
- ATCD MAB x Tx âge 20 ans, hypoT4, HTA
- Rx Lithium 300 mg TID, synthroid 0,088 mg die, ramipril 2,5 mg po bid
- Asymptomatique à son arrivée, mais disait avoir soif. NPO depuis minuit. Soluté NaCl 0,9% à 70 mL/h installé ce matin à 8h.
- Chirurgie reportée en fin d'après-midi.
- À 15h, présentate altération de l'état de conscience et somnolence

Cause la plus probable?



Question



- Mme Boideleau, 46 ans
- Admise ce matin pour ovariectomie droite éleative (lésion douteuse)
- ATCD MAB x Tx âge 20 ans, hypoT4, HTA
- Rx Lithium 300 mg TID, synthroid 0,088 mg die, ramipril 2,5 mg po bid
- Asymptomatique à son arrivée, mais disait avoir soif. NPO depuis minuit. Soluté NaCl 0,9% à 70 mL/h installé ce matin à 8h.
- Chirurgie reportée en fin d'après-midi.
- À 15h, présentate altération de l'état de conscience et somnolence

Cause la plus probable?

Hyponatrémie sévère

Hypernatrémie sévère

Myxoedème

Hypoglycémie

- Prise chronique de lithium associée au diabète insipide néphrogénique.
- Privation en eau pour une chirurgie peut être associée à hyperNa⁺ sévère (cas rapporté Na 162)



Hypernatrémie

Étiologies

Pertes d'eau non-remplacées

Translocation intracellulaire de l'eau

Surcharge en sodium



Hypernatrémie

Étiologies

Pertes d'eau non-remplacées

- Privation en eau
- Pertes extra-rénales
 - Pertes cutanées/pertes insensibles
 - Pertes gastrointestinales
- Pertes urinaires
 - Diabète insipide (central ou néphrogénique)
 - Diurèse osmotique
- Hypodypsie primaire (perte du réflexe de soif)

Translocation intracellulaire de l'eau

Surcharge en sodium



Hypernatrémie

Étiologies

Pertes d'eau non-remplacées

Translocation intracellulaire de l'eau

- Exercice sévère
- Électroconvulsivothérapie
 - Se résout en 5 à 15 minutes)

Surcharge en sodium



Hypernatrémie

Étiologies

Pertes d'eau non-remplacées

Translocation intracellulaire de l'eau

Surcharge en sodium

- Intoxication au sel
 - Surtout chez les enfants: 1 cuillère à thé de sel (= 100 mmol Na⁺) chez enfant de 10 kg: augmente Na⁺ de 17 mmol/L
- Iatrogène
 - Soluté hypertonique
 - Soluté isotonique + pertes hypotoniques
 - Soluté NS chez patient avec Levine
 - Patient soins intensifs
 - Étape 1: +++ NS reçu
 - Étape 2: +++ furosémide = pertes hypotoniques
 - Résultat hypernatrémie



Hypernatrémie

Manifestations

- Aiguës
 - Baisse rapide du volume cérébral
 - Hémorragies intracérébrales et sous-arachnoïdiennes
 - Cas de lésions cérébrales démyélinisantes
 - Léthargie, faiblesse, irritabilité, convulsions, coma, décès
- Chronique
 - Adaptations dès le 1^{er} jour minimisent les sx
 - Mouvement de LCR vers le cerveau (augmente volume interstitiel)
 - Augmentation du contenu cellulaire en solutés



Hypernatrémie

Approche diagnostique

- Cause souvent évidente cliniquement
- Si doute, mesurer osmolarité urinaire
 - > 600 mOsm/kg: concentration appropriée des urines
 - Pertes aqueuses extrarénales non remplacées.
 - < 300 mOsm/kg: pas de concentration appropriée
 - Diabète insipide central ou néphrogénique
 - Administration de dDAVP permet de raffiner le Dx
 - $300 - 600$ mOsm/kg
 - Diurèse osmotique
 - Diabète insipide
 - Confondants: diurétiques, perte concentration des urines 2°
IRC, âge



Question



Patient de 86 ans avec AEG x 4 jours, ne mange plus, retrouvé somnolent. Diarrhées il y a 2 jours, résolues. À l'arrivée à l'urgence, Na^+ à 160 mmol/L.

En combien de temps devez-vous corriger la natrémie?



Hypernatrémie

Vitesse de correction

- Chronique: ≥ 48 h
- Risque de corriger trop vite: oedème cérébral
 - Cas surtout chez des enfants (en particulier nouveaux-nés)
 - Éviter correction plus rapide que 12 mmol/L/24h
 - Idéalement ≤ 10 mmol/L/24h
- Risque de corriger trop lentement (< 6 mmol/L/24h) : augmentation de morbidité / mortalité
 - Alshayeb HM et al. Am J Med Sci. 2011 :
 - Étude rétrospective de 131 vétérans
 - âge moyen 73 ans avec $\text{Na}^+ \geq 155$ mEq/L
 - Normalisation Na^+ en moins de 72 h : mortalité de 10%
 - Normalisation en plus de 72h : mortalité de 25%
 - Après ajustement risque relatif plus élevé chez patients avec correction $< 0,25$ mEq/L/h (soit < 6 mEq/L/24h) HR = 3,10, 95% CI 1,38-6,88



Question



Patient de 86 ans avec AEG x 4 jours, ne mange plus, retrouvé somnolent. Diarrhées il y a 2 jours, résolues. À l'arrivée à l'urgence, Na^+ à 160 mmol/L.

En combien de temps devez-vous corriger la natrémie?

Viser la normalisation (Na autour de 140 mmol/L) en 12 heures

Viser une correction de 4 à 6 mmol/L/24h

Viser une correction de 6 à 10 mmol/L/24h



Hypernatrémie

Vitesse de correction

- Aiguë: < 24 h
- Normaliser la natrémie en < 24h pour éviter dommages cérébraux irréversibles.



Question



Patient de 86 ans avec AEG x 4 jours, ne mange plus, retrouvé somnolent. Diarrhées il y a 2 jours, résolues.

À l'arrivée à l'urgence

Na⁺ à 160 mmol/L. Créat 105 µmol/L (base 95 µmol/L). K⁺ 4 mmol/L

Quel est votre traitement initial?



Hypernatrémie

Estimation du déficit en eau libre

- Déficit en eau libre = eau corporelle totale \times ($[\text{Na}^+]$ sérique / 140 - 1)
- Eau corporelle en fonction du poids maigre:
 - Homme: jeune: 60%; âgé: 50%
 - Femme jeune: 50%; âgée: 45%
- Chez patient déshydraté, soustraire 10%



Hypernatrémie

Estimation du déficit en eau libre

- Chez notre patient...
- Homme 86 ans. Na^+ 160. Poids 65 kg.
 - Eau corporelle $\approx 0,4 \times 65 = 26\text{L}$
 - Déficit estimé en eau = $26 \text{ L} \times (160/140 - 1) = 3,7 \text{ L}$
 - Mais on vise correction de 6 à 10 mmol/L en 24h.
 - Visons Na^+ 152 mmol/L en 24h
 - Déficit en eau pour atteindre la cible = $26 \text{ L} \times (160/152 - 1) = 1,36 \text{ L}$
 - Pour remplacer le déficit en eau il faut donner eau libre à un débit de $1360 \text{ mL}/24\text{h} = 56 \text{ mL}/\text{h}$.
 - Cependant, il faut aussi prendre en compte les pertes en eau obligatoires (sueur et selles ≈ 30 à $40 \text{ mL}/\text{h}$) et les pertes urinaires en eau libre
 - Un apport en eau libre d'environ $100 \text{ mL}/\text{h}$ semble donc adéquat pour commencer.



Question



Patient de 86 ans avec AEG x 4 jours, ne mange plus, retrouvé somnolent. Diarrhées il y a 2 jours, résolues.

À l'arrivée à l'urgence

Na⁺ à 160 mmol/L. Créat 105 µmol/L (base 95 µmol/L). K⁺ 4 mmol/L

Quel est votre traitement initial?

- Soluté NaCl 0,45% + KCl 20 mEq / L à 60 mL/h
- Soluté NaCl 0,9%
- Soluté D5% à 50 mL/h
- **Soluté D5% à 100 mL/h**



Hypernatrémie

Correction - HyperNa⁺ chronique

- Plus simplement: soluté D5% 1,35 mL/h/kg
 - 70 mL/h chez pt de 50 kg
 - 100 mL/h chez pt de 70 kg
- Remesurer Na⁺ dans 4 à 6 h puis aux 12 à 24h si vitesse de correction adéquate
- Si hypovolémie associée (hypotension, tachycardie...)
 - Il faut aussi corriger le déficit en sodium, mais prendre en compte que ça diminuera l'apport en eau libre.
- Corriger les autres troubles électrolytiques associés
 - Attention, apport de grandes quantités de KCl diminue aussi l'apport en eau libre



Hypernatrémie

Correction

- Osmolarité théorique de quelques solutés (une fois tout le dextrose métabolisé)
 - D5% = 0 mosmol/kg
 - NaCl 0,45% = 154 mosmol/kg
 - NaCl 0,45% + KCl 20 mEq/L = 194 mosmol/kg
 - Lactate Ringer = 276 mosmol/kg
 - **Osmolarité plasmatique théorique \approx 291 mosmol/kg**
 - NaCl 0,9% = 308 mosmol/kg
 - NaCl 0,9% + KCl 20 mEq/ = 348 mosmol/kg
 - NaCl 0,9% + KCl 40 mEq/L = 388 mosmol/kg
 - NaCl 3% = 1027 mosmol/kg



Hypernatrémie

Correction - HyperNa⁺ aiguë

- Débuter D5% à 3 à 6 ml/kg/h
- Vérifier Na⁺ q 1 à 2h jusqu'à Na⁺ ≤ 145 mmol/L (selon UptoDate...)
- But : baisser natrémie de 1 à 2 mEq/L/h pour atteindre normalité en 24h
- Considérer dDAVP si diabète insipide
- Surveiller risque d'hyperglycémie si haut débit de D5% (> 250-300 mL/h chez patient non diabétique)
 - Risque d'entraîner glycosurie, qui sera contre-productive
 - Considérer apport en eau libre po ou via levine si possible
 - Considérer Dextrose 2,5% si disponible