



# Ultra-endurance

## Quels risques pour ces nouveaux sportifs?



# Les pathologies des trailers fous !

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion

Mercredi 14 janvier 2018  
Colloque de médecine interne  
Paul André Moix, Matthieu de Riedmatten et Jacques Richon  
Comité du GRIMM

Paul-André Moix,  
M.de Riedmatten et  
Jacques Richon  
Comité du GRIMM



# Introduction : pourquoi un colloque sur l'ultra-endurance ?



- Nouvelles (?) disciplines -> nouvelles pathologies
- Sollicitations des coureurs :
  - Avant la course : bilan, conseils, certificats, soins
  - Pendant et après la course : soins
- Pourquoi le GRIMM ?

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion



## Pourquoi le GRIMM ?



- Médicalisation de manifestations :

TRAIL  
VERBIER  
ST-BERNARD



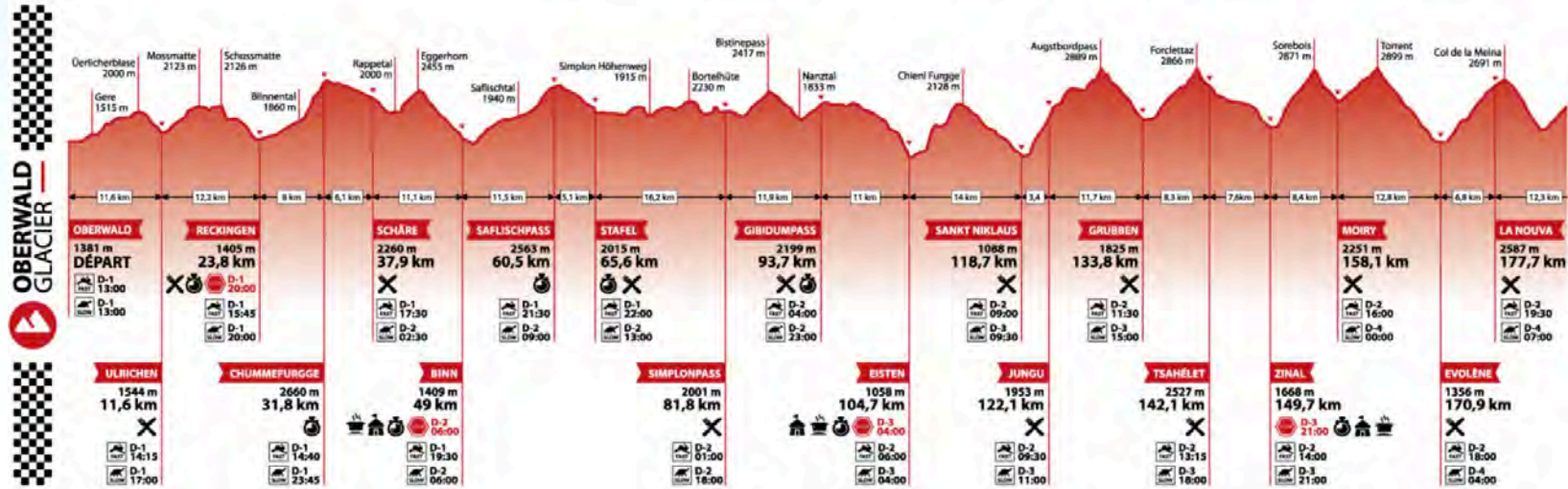
- Interventions AG







# Pourquoi le GRIMM ?



SWISSPEAKS 360  
25'200M D+ / 6 POINTS ITRA



- Trail : course à pied en pleine nature / compétition sportive / dénivelé
- CH : 100'000 traileurs assidus en 2017, 2500 courses officielles en 2016
- I.T.R.A. :
  - Trail : < 42 km
  - Trail Ultra Medium (M) : 42-69 km
  - Trail Ultra Long (L) : 70-99 km
  - Trail Ultra X Long (XL) : > 100 km
- Autre définition Ultra-endurance : > 4 heures

Les effets immédiats des courses d'ultra-endurance :  
état des lieux et conséquences pour la santé

GRÉGOIRE MILLET (PhD) <sup>(1)</sup>, PASCAL BALDUCCI (PhD) <sup>(2)</sup>





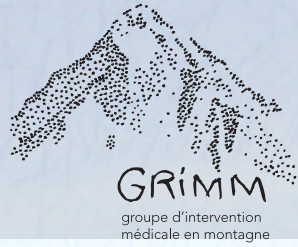
- Trail : course à pied en pleine nature / compétition sportive / dénivelé
- CH : 100'000 traileurs assidus en 2017 - 2500 courses officielles en 2016
- I.T.R.A. :
  - Trail : < 42 km
  - Trail Ultra Medium (M) : 42-69 km
  - Trail Ultra Long (L) : 70-99 km
  - Trail Ultra X Long (XL) : > 100 km
- Autre définition Ultra-endurance : > 4 heures

Les effets immédiats des courses d'ultra-endurance :  
état des lieux et conséquences pour la santé

GRÉGOIRE MILLET (PhD) <sup>(1)</sup>, PASCAL BALDUCCI (PhD) <sup>(2)</sup>

**Bon Risqué ?  
Bon pour la santé ?**





## UE : bon pour la santé ?



- Effet positif de la course à pied « classiques » < 42 km
- Effet positif ultra-endurance ?
- Etudes sur 3 principaux trails : WSER, UTMB, TdG

Les effets immédiats des courses d'ultra-endurance :  
état des lieux et conséquences pour la santé

GRÉGOIRE MILLET (PhD) <sup>(1)</sup>, PASCAL BALDUCCI (PhD) <sup>(2)</sup>



## Endurance vs ultra-endurance

- Inflammation systémique (lyse musculaire : contrainte excentrique descente) et augmentation volume hydrique : vieillissement tissulaire précoce ?
- Fatigue générale (distance, dénivelé, vitesse, conditions, privation sommeil, ...)
- Intensité d'exercice faible : vitesse, FC, consommation O<sub>2</sub> faibles (protection relative)

Les effets immédiats des courses d'ultra-endurance :  
état des lieux et conséquences pour la santé



## Endurance vs ultra-endurance

- Inflammation systémique (lyse musculaire : contrainte excentrique descente) et augmentation volume hydrique : vieillissement tissulaire précoce ?
- Fatigue générale (distance, dénivelé, vitesse, conditions, privation sommeil, ...)
- Intensité d'exercice faible : vitesse, FC, consommation O<sub>2</sub> faibles (protection relative)

**Quel bilan pré-course ?**

Les effets immédiats des courses d'ultra-endurance :  
état des lieux et conséquences pour la santé



# Bilan pré-course / Visite médicale d'aptitude (VMA)



**CERTIFICAT MEDICAL OFFICIEL ET OBLIGATOIRE  
COMPULSORY OFFICIAL MEDICAL CERTIFICATE**

Je soussigné, Docteur / I, the undersigned, Dr

Adresse / Address

Certifie que / Certify that : Mr, Mme, Melle / Mr, Mrs, Miss

né(e) le / born  dont le groupe sanguin est / his/her blood type is

présente un examen clinique normal, un poids de  kg, une pression artérielle de   
une fréquence cardiaque de  par minute, un électrocardiogramme de repos normal.  
Cet ECG de repos et son tracé devront être présentés obligatoirement avec ce présent certificat.

has undergone a thorough clinical examination with a weight of  Kg/Lbs,  
blood pressure of , a pulse of  per minute, a normal electrocardiogram.  
This ECG report at rest must be shown along with this certificate.

ne présente aucune contre indication médicale à une compétition de marathon et à une randonnée de longue durée (environ 230 Km) en pays désertique.  
does not indicate any medical objection to marathon (about 230 Kms) or endurance trek in an extremely arid climate with temperatures of up to 45°C.

Après l'âge de 40 ans un ECG d'effort est vivement recommandé en plus de l'ECG de repos. Son résultat pourra être joint au présent certificat médical.  
Over the age of 40, ECG made during exercise is strongly recommended in addition to the ECG at rest. The results can be attached to the medical certificate.

Fait à / Signed in  Signature et Cachet / Signed and stamped  
Le / Date :

Ce certificat médical + un électrocardiogramme de repos et son tracé doivent être validés par votre médecin dans les 30 jours précédant le départ de l'épreuve soit après le 05 mai 2013, et devront être présentés impérativement lors des contrôles administratifs et techniques, le 06 avril 2013. This medical certificate + electrocardiogram at rest must both be signed and dated less than 30 days before the start of the race, after the 05<sup>th</sup> March and presented during the technical and administrative checks on 06<sup>th</sup> April 2013.

Je soussigné, le concurrent / I, the undersigned, the competitor  
(nom, prénom / name, first name)

Allergie / Allergie :

Antécédents médicaux, chirurgicaux / Medical and surgical case history :

Traitement médical, habituel ou en cours (noter le nom du principe actif : le DCI - Dénomination Commune Internationale - et pas le nom commercial) Attention ceci est important sur le plan médical et en cas de contrôle anti dopage.  
Regular or current medical treatment (note the name of the drug's active principle: the International Common Denomination, not the commercial trademark). This is very important for medical reasons and in the event of doping control.

Je certifie exacts les renseignements ci-dessus / I declare that the above information is correct.

Fait à / Signed in  Signature du concurrent / Competitor's signature  
Le / Date :

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion

Paul-André Moix,  
M.de Riedmatten et  
Jacques Richon  
Comité du GRIMM





# Bilan pré-course / Visite médicale d'aptitude (VMA)



1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion

présente un examen clinique normal, un poids de  kg, une pression artérielle de   
une fréquence cardiaque de  par minute, un électrocardiogramme de repos normal.  
Cet ECG de repos et son tracé devront être présentés obligatoirement avec ce présent certificat.

*has undergone a thorough clinical examination with a weight of  Kg/Lbs,  
blood pressure of , a pulse of  per minute, a normal electrocardiogram.  
This ECG report at rest must be shown along with this certificate.*

- ne présente aucune contre indication médicale à une compétition de marathon et à une randonnée de longue durée (environ 230 Km) en pays désertique.  
*does not indicate any medical objection to marathon (about 230 Kms) or endurance trek in an extremely arid climate with temperatures of up to 45°C.*

Après l'âge de 40 ans un ECG d'effort est vivement recommandé en plus de l'ECG de repos. Son résultat pourra être joint au présent certificat médical.



# Bilan pré-course / Visite médicale d'aptitude (VMA)



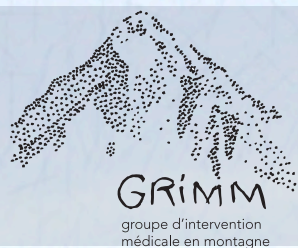
- Sportifs « sélectionnés »
- Env. 70% > 40 ans.
- Cœur relativement protégé (intensités basses)
  
- **Bilan de base** : anamnèse, AF, examen clinique, ECG. Ergométrie (dès 40 ans? 45 ans?)
- US cardiaque, IRM cardiaque, Holter ... selon indications spécifiques
  
- Conseils : nutrition / hydratation, entraînement, **AUTO-MEDICATION** (AINS, aspirine, stéroïdes, anti-diarrhéiques, ...)

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion

*J.-C. Verdier, Réalités Cardiologiques, 303, p.42-44  
G. Millet, Les effets UA, ..., Mains libres 2017*

Paul-André Moix,  
M.de Riedmatten et  
Jacques Richon  
Comité du GRIMM





## Conseils



# SANTÉ ET BONNES PRATIQUES



## PRENEZ SOIN DE VOUS !

# Rhabdomyolyse ...ou quand les muscles vous lâchent...

## Présentation de cas!



1. Présentation du cas
2. Définition
3. Physiologie
4. Pathophysiologie
5. FR
6. Prise en charge
7. Conclusion

Mercredi 14 mars 2018  
Colloque de médecine interne  
Matthieu de Riedmatten, Président du GRIMM

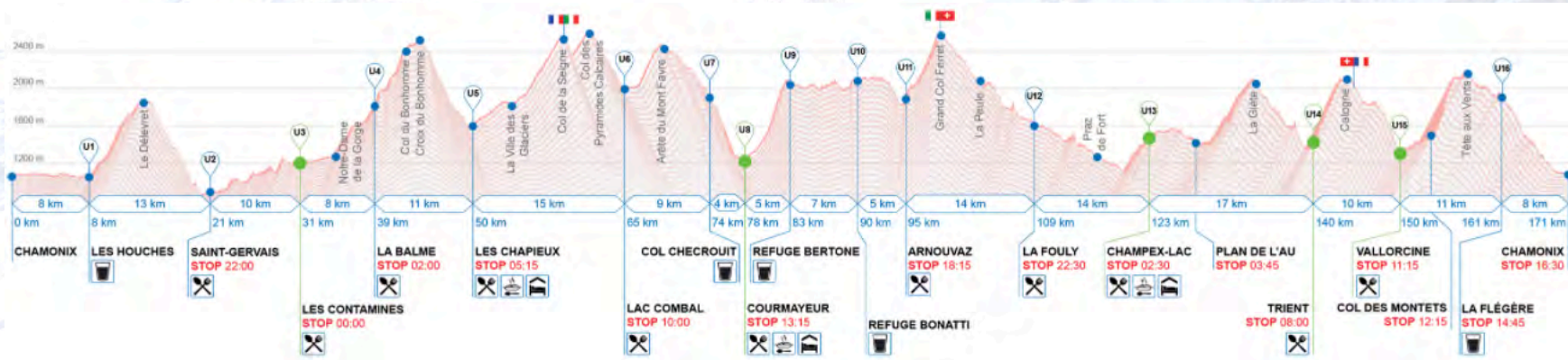




# UTMB, c'est quoi?




 170 Km
  10.000 mt+
  6 x  11 x 
 21h20
  46h30
  max 46h30



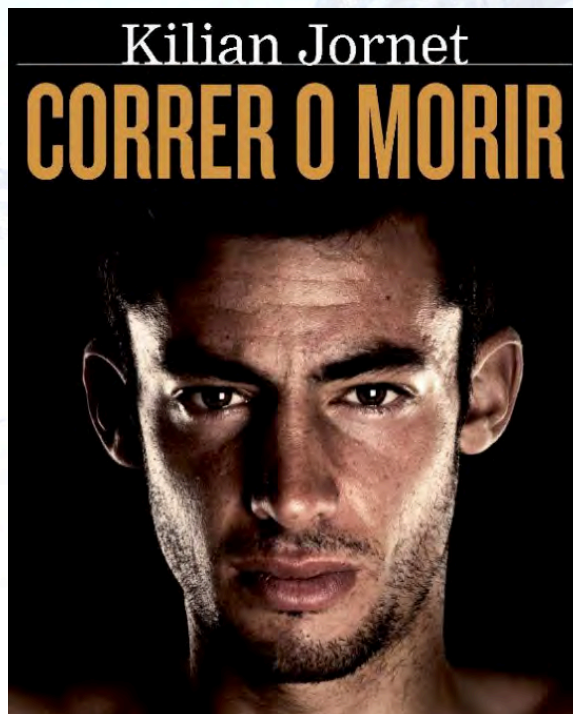
Matthieu  
 De Riedmatten  
 Président du GRIMM

## UTMB, c'est pour qui?

**E.T.**



**Kilian**



**Paul\***

Monsieur Tout le monde  
?????

Paul\* C. G.  
Catalan de 39 ans  
Professeur d'Economie  
Barcelone

\* Nom d'emprunt

Matthieu  
De Riedmatten  
Président du GRIMM



## Profil de Paul?

### Paul\*

Pas d'antécédent

Grand sportif

Ancien coureur de haut  
niveau

Qualifié pour son premier  
UTMB

Première partie de course  
se passe bien



Grande fatigue, diarrhée



Myalgie++



Asthénie et épuisement  
totale



# La course de Paul



ABANDON au 160<sup>ème</sup> Km

Myalgies +++

AINS

N°,V°

AINS

Epuisement ++

AINS

Diarrhées

Myalgies +

Fatigue +

Matthieu  
De Riedmatten  
Président du GRIMM



## Paramètres sur site

### Etat clinique de Paul

Somnolent, apathique  
Affalé contre un arbre  
Incapacité à se relever  
Myalgie  
Dernière diurèse > 12h plus tôt

### Paramètre vitaux

TA: 90/60  
FC: 110/min  
Satu: 98% AA  
T°: 34.3°C

### Prise en charge X-hospitalière

Monitoring-défi  
VVP-remplissage  
Transport

## Paramètres à son arrivée aux urgences

- A: libre
- B: tachypnéique, MV sym, SaO<sub>2</sub>>95%
- C: tachycarde à 110, TAs 90 QRS fins, ondes T pointues
- D: Somnolent, GCS à 14/15
- E: Hypotherme à 34°C

Gazo: K: 6.8 , pH: 7.2

Artériel	
^pH	<b>7.28</b>
^pO <sub>2</sub> (SI)	12.7
^pO <sub>2</sub> (mmHg)	95
^pCO <sub>2</sub> (mmHg)	<b>25</b>
^pCO <sub>2</sub> (SI)	<b>3.3</b>
^pO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub>	60.3
^HbO <sub>2</sub> /Hb (saturation)	0.97
^Oxy-hémoglobine	95
^Carboxy-hémoglobine	0.6
^Méthémoglobine	1.1
^Excès de base	<b>-14.0</b>
^CO <sub>2</sub> total	<b>10.7</b>
^Bicarbonate	<b>14.0</b>

ECG: RSR tachycarde, QRS fins, ondes T pointues et amples







# Urgences - SI



Labo:

	<b>7.0</b>		<b>5.4</b>	5.1	4.6
	<b>125</b>		<b>130</b>	<b>126</b>	<b>126</b>
<b>80</b>	<b>85</b>				
<b>1.78</b>	<b>1.53</b>		<b>1.78</b>	<b>1.61</b>	
			<b>1.88</b>	<b>1.74</b>	
<b>1.68</b>	<b>1.53</b>		<b>1.36</b>		
<b>3.23</b>	<b>3.06</b>		<b>2.32</b>	<b>2.30</b>	
	284			282	287
<b>7.1</b>	5.6			4.3	<b>6.7</b>
			<b>5.1</b>		
<b>675</b>	<b>691</b>		<b>592</b>	<b>479</b>	<b>823</b>
<b>36.3</b>	<b>36.6</b>		<b>30.6</b>	<b>34.6</b>	<b>36.5</b>
				<b>444</b>	<b>584</b>
			35.1	<b>33.5</b>	
			<b>108</b>	<b>61.6</b>	
<b>586</b>	<b>502</b>		<b>496</b>	<b>416</b>	<b>418</b>
<b>2'325</b>	<b>1'788</b>		<b>1'636</b>	<b>962</b>	<b>725</b>
<b>54'235</b>	<b>42'575</b>		<b>39'330</b>	<b>38'900</b>	<b>27'140</b>
		<b>78</b> ▼	<b>78</b> ▼		
					<b>1'279</b> ▼

Matthieu  
De Riedmatten  
Président du GRIMM

Créatinine: **675** umol/l

Hyperkaliémie: **6.8**mmol/l

Hyperphosphatémie:3.23mmol/l

Hypocalcémie:1.78 mmol/l

CK: **54235** UI/l

ASAT: 2325 UI/l

Rhabdomyolyse sévère avec

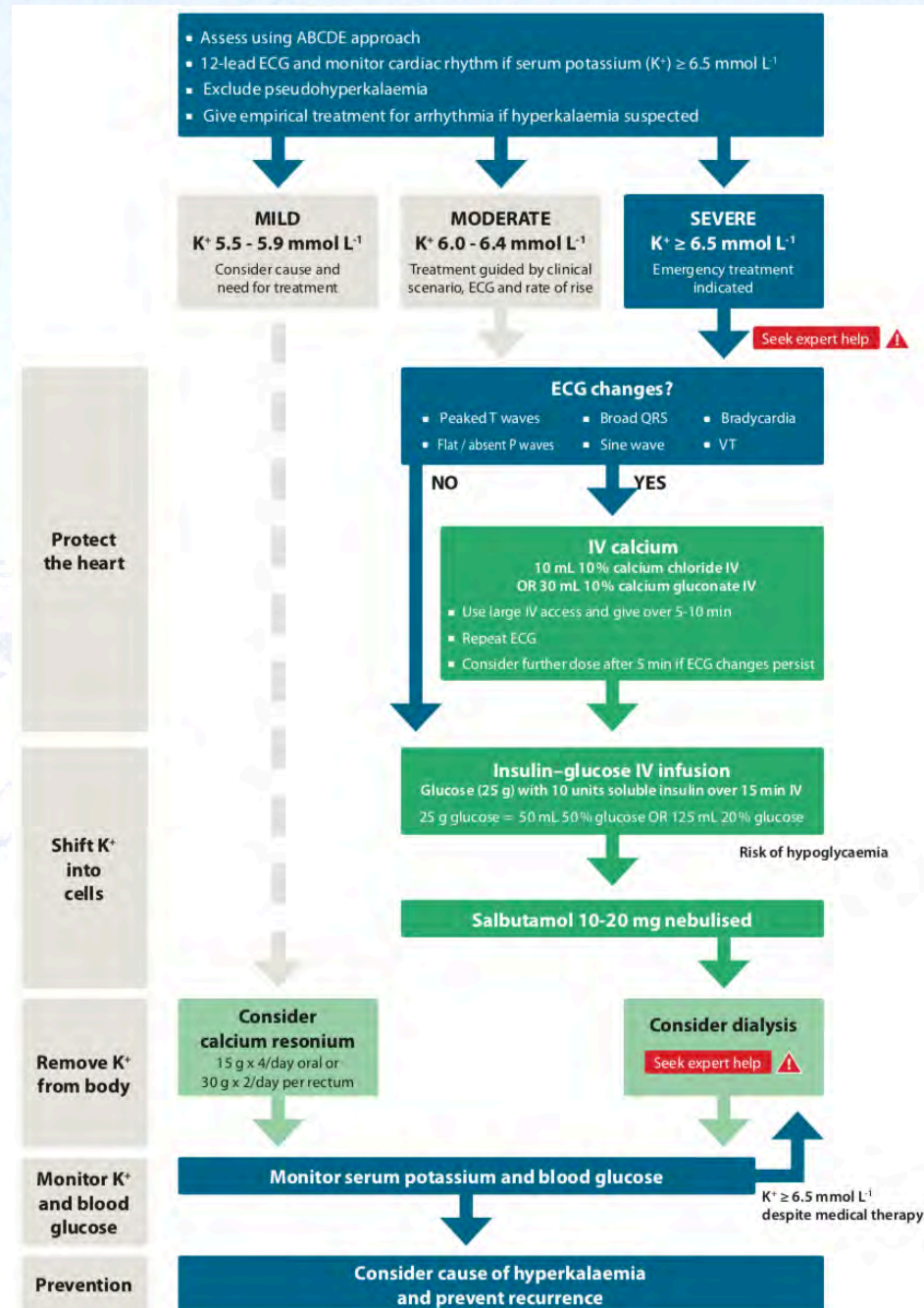
- IRA AKIN 3 oligo-anurique

- **Hyperkaliémie sévère** avec  
troubles électrocardiographiques

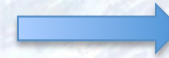
- Acidose métabolique sévère



# Prise en charge de l'hyperkaliémie



Calcium iv  
Insuline-Glucose  
Chasse hydrique avec alcalinisation des urines



Toujours anurique  
Surcharge volémique  
Péjoration de l'hyperkaliémie

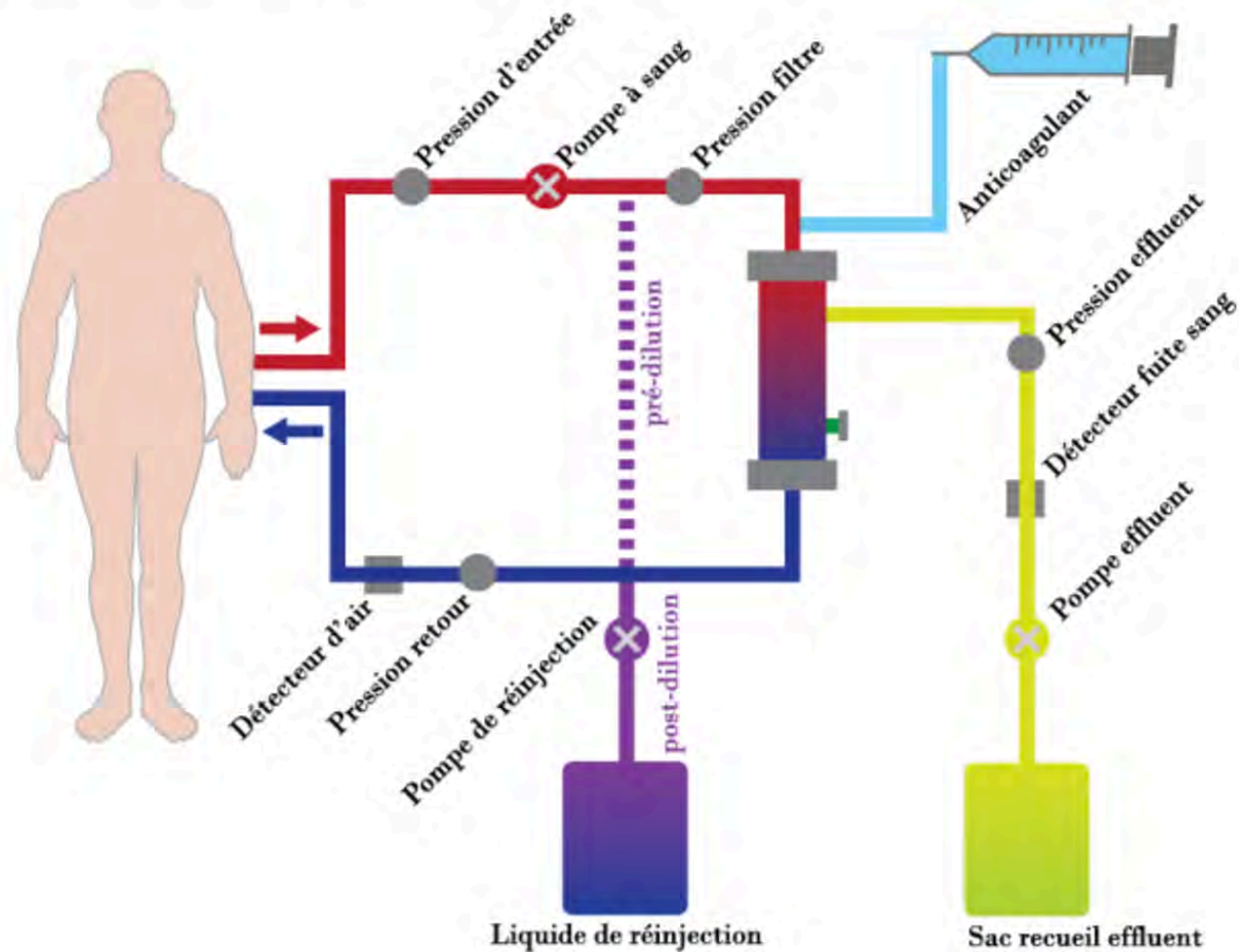
Dialyse pendant 3 jours





# Evolution après dialyse

- L'hémofiltration fait appel au mécanisme de convection



## Evolution après dialyse

- ⇒ correction de l'hyperkaliémie à J1
- ⇒ bonne gestion de la volémie à J2
- ⇒ reprise progressive de la diurèse après stimulation par du Lasix iv à J3
- ⇒ une récupération de sa fonction rénale avec une valeur à sa sortie à 280 $\mu$ mol/l à J7
- ⇒ CK baisse des CK à 479U/L

Retour en Espagne à J7



# Rhabdomyolyse d'effort: Définition

1. Elévation des CK 12-36h après un exercice, pic à J3
2. L'élévation des CK est précédé d'un effort inhabituel
3. Le patient est symptomatique: myalgie, œdème et/ou faiblesse
4. Présence d'une myoglobulinémie et/ou myoglobulinurie



# Facteurs précipitants



**Effort inhabituel**

**Contraction excentrique** (descente)

Ischémie (vasculaire/par compression)

Température extrême

Facteurs diététiques (déshydratation)

Désordre électrolytique(hypokaliémie, hyponatrémie)

Conditions endocriniennes(acidocétose diabétique, hypothyroidisme)

Infections(S. aureus, viral myositis, fasciite nécrosante)

Venins



# Causes médicamenteuses

## Check medication use<sup>62</sup>

- ▶ Antipsychotics (haloperidol, fluphenazine, perphenazine, chlorpromazine)
- ▶ Cyclic antidepressants and selective serotonin reuptake inhibitors
- ▶ Statins (atorvastatin, fluvastatin, lovastatin, pravastatin, rosuvastatin, simvastatin, cerivastatin)
- ▶ Fibric acid derivatives (bezafibrate, clofibrate, fenofibrate, gemfibrozil)
- ▶ Quinine
- ▶ Salicylates
- ▶ Theophylline
- ▶ Antibiotics (fluoroquinolones, pyrazinamide, trimethoprim/sulphonamide, amphotericin B, itraconazole, levofloxacin)
- ▶ Zidovudine
- ▶ Antihistamines
- ▶ Aminocaproic acid
- ▶ Phenylpropanolamine
- ▶ Sodium valproate
- ▶ Anaesthesia with volatile anaesthetics a/o succinylcholine
- ▶ Benzodiazepines
- ▶ Corticosteroids



# Facteurs génétiques précipitants



Single nucléotide polymorphisme

Myopathies métaboliques

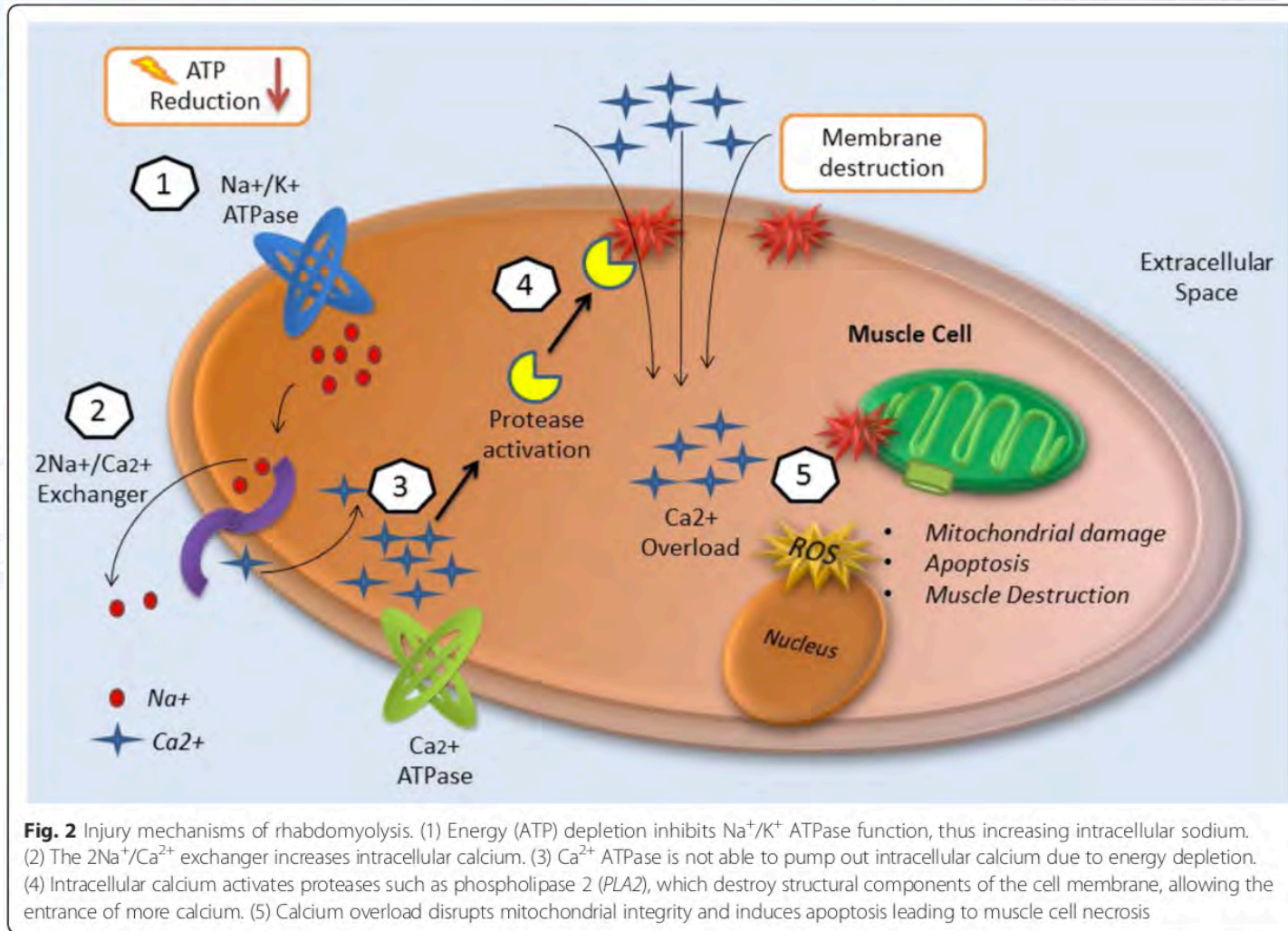
Dystrophie musculaire

Défaut d'oxydation des acides gras: Mutation du CPT2

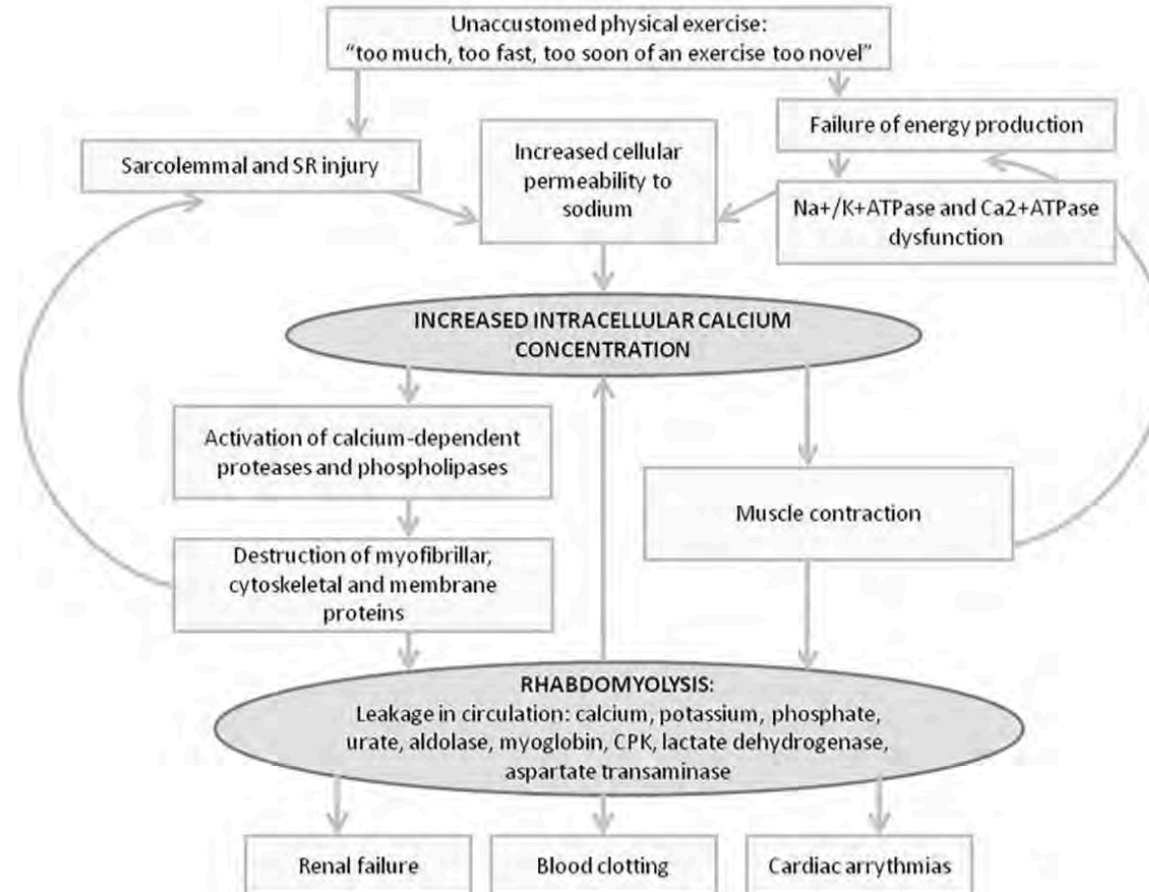
Maladie de stockage du glycogène: Maladie de Mc Ardle

Myopathies mitochondriales





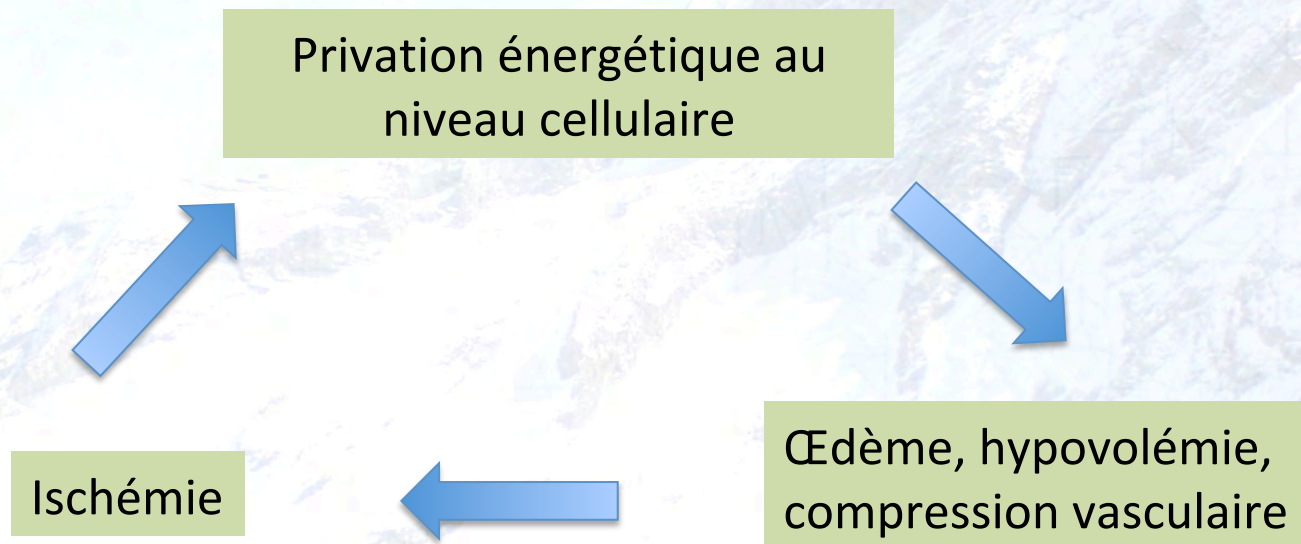
**Fig. 2** Injury mechanisms of rhabdomyolysis. (1) Energy (ATP) depletion inhibits  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase function, thus increasing intracellular sodium. (2) The  $2\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$  exchanger increases intracellular calcium. (3)  $\text{Ca}^{2+}$  ATPase is not able to pump out intracellular calcium due to energy depletion. (4) Intracellular calcium activates proteases such as phospholipase 2 (PLA2), which destroy structural components of the cell membrane, allowing the entrance of more calcium. (5) Calcium overload disrupts mitochondrial integrity and induces apoptosis leading to muscle cell necrosis



**Figure 1** Pathophysiology of rhabdomyolysis. The pathophysiological events in rhabdomyolysis follow a common pathway, irrespective of its cause. CK, creatine kinase; SR, sarcoplasmic reticulum.

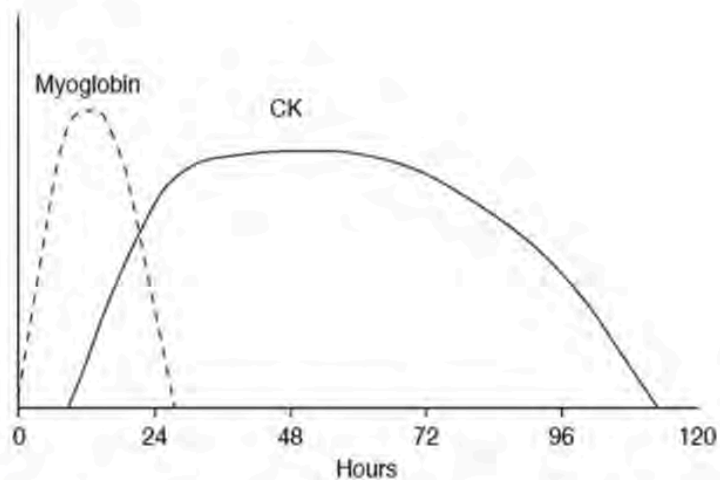


## Cercle vicieux



⇒ « Faillite » des processus énergétiques musculaires  
⇒ Souvent associé à une déshydratation,  
une forte chaleur ambiante ou des erreurs diététiques

## Libération de protéines musculaires



**Figure 2** Rise and fall of myoglobin and creatine kinase (CK) during the course of rhabdomyolysis. Myoglobin is the first enzyme that increases, but returns to normal levels within the first 24 hours after onset of symptoms. CK increases a few hours later, reaches its peak value within the first 24 hours, and remains at these levels for 3 days. Even though the presence of myoglobin in serum is the key feature of rhabdomyolysis, CK is considered to be a more useful marker for the diagnosis and assessment of the severity of muscular injury due to its delayed clearance from the plasma and the wide availability for diagnostic testing. (Reprinted from Giannoglou *et al*<sup>80</sup> Copyright 2007, with permission from Elsevier).

Elévation de myoglobine, CK, LDH, ASAT

La coloration des urines n'apparaît que 3h après le début de la lyse musculaire



## Diagnostic

Les symptômes classiques associés à la rhabdomyolyse:

- Myalgies sévères
- Faiblesse
- myoglobininurie => pigmenturie (thé, rouge, brun, coca)





# Myoglobinurie



Myoglobinémie = première enzyme à circuler dans le sang

- Filtré rapidement par les glomérules et éliminer par les urines
- Retour à la norme en moins de 24h
- Interaction possible avec les protéines rénales Tamm-Horsfall
- Précipitation surtout en présence d'une urine acide

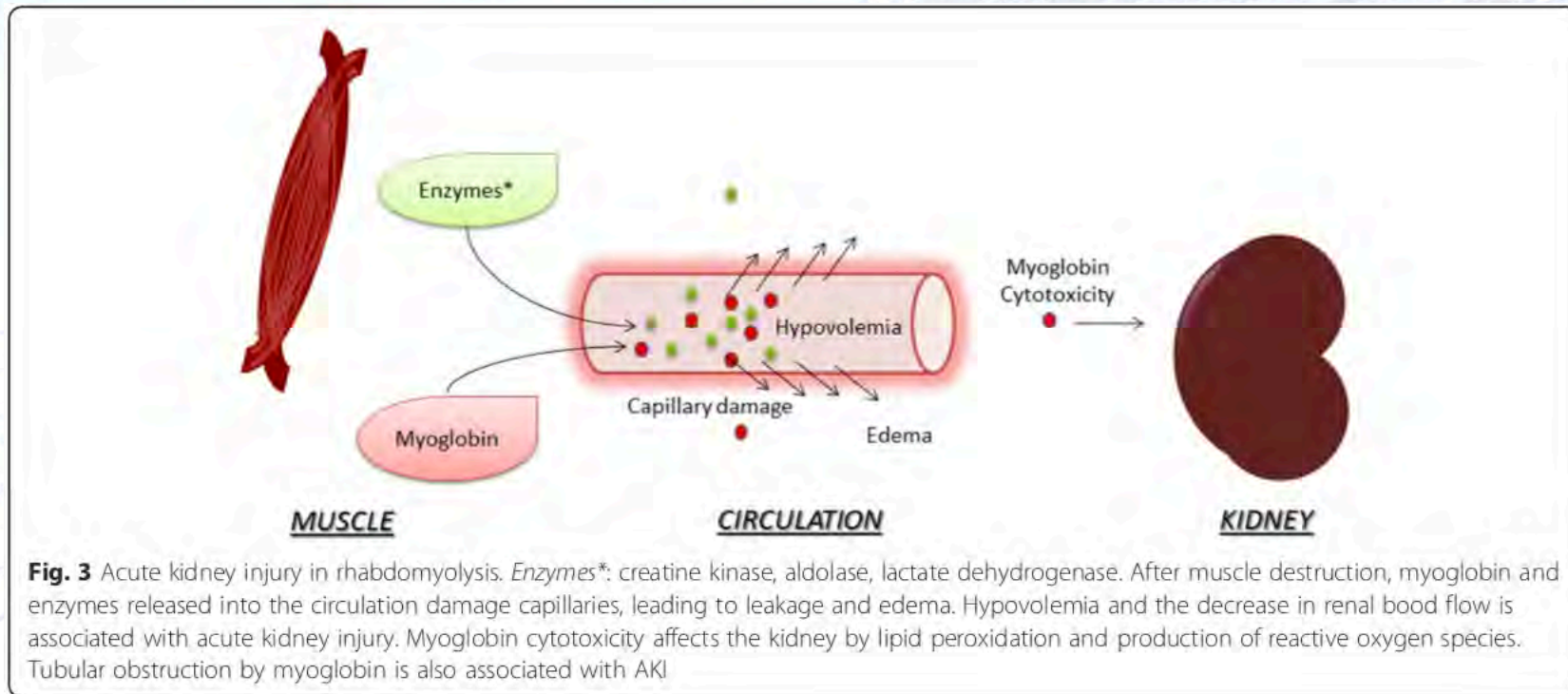
Myoglobinurie apparaît dès que le taux de myoglobine  $> 250$  ugr/ml (norme  $< 5$  ng/ml)

- Plus de 100gr de muscle détruit
- L'obstruction tubulaire a lieu surtout au niveau des tubules distaux

Situation péjorée par la production de radicaux libre, d'oxide ferrique et de radicaux hydroxyl

- Médiateur de toxicité direct au niveau des tubules proximaux





## 1. Traitement avec AINS

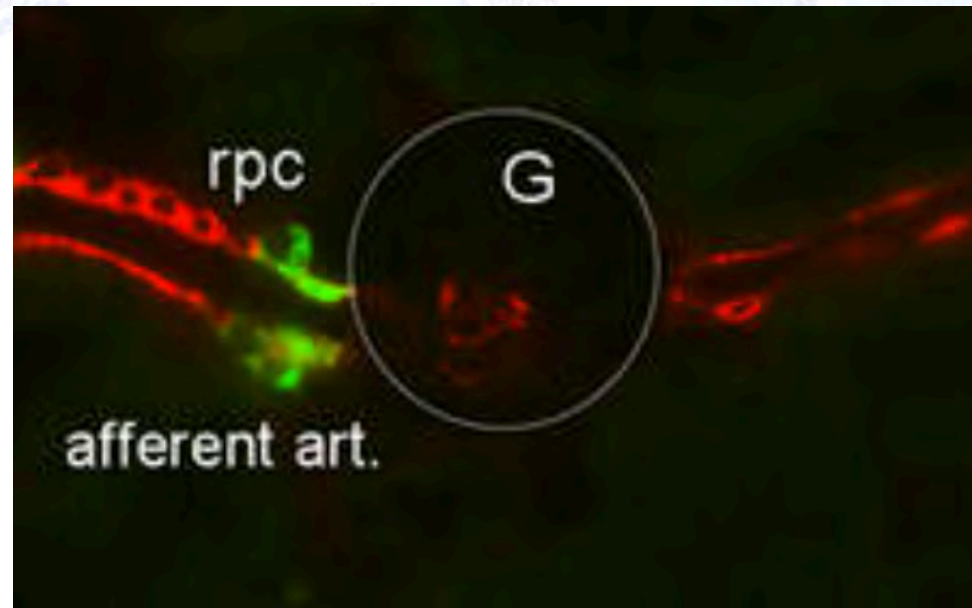
⇒ Diminution de la perfusion rénale par vasoconstriction des artéioles afférentes

⇒ Diminution du débit de filtration glomérulaire

2. Infection virale ou bactérienne préexistante

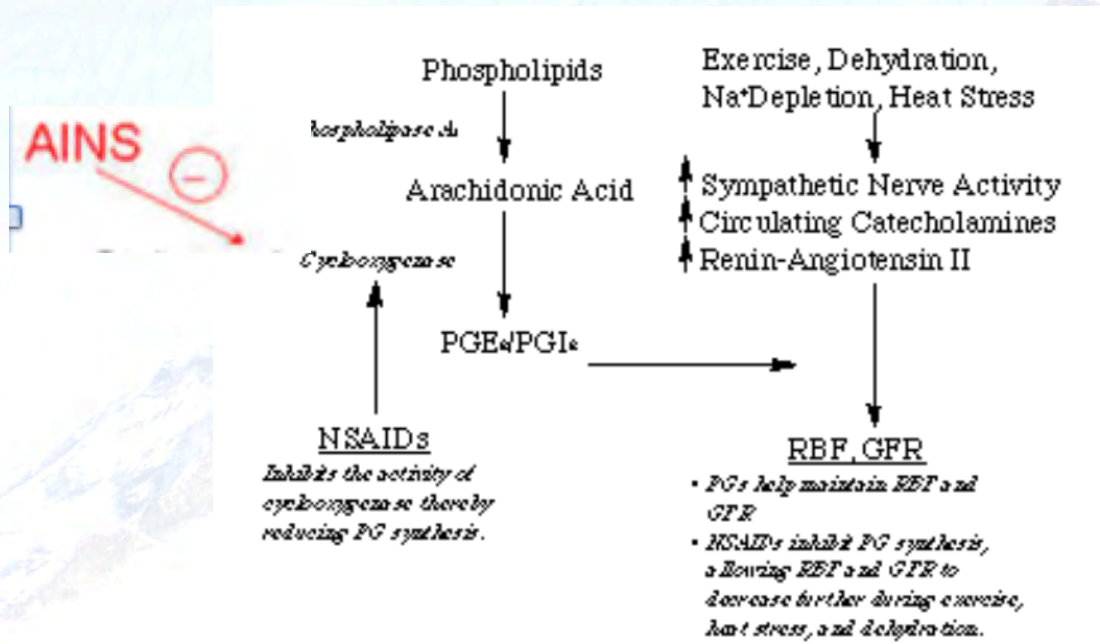
3. Déshydratation

4. Etonnamment l'hyperhydratation également(hyponatrémie)





# Rôle des AINS



Vasoconstriction des artéioles afférentes des glomérules

Insuffisance rénale

CIVD

Troubles du rythme cardiaque

Syndrome du compartiment

Défaillance multi-organique





## L'approche clinique en 4 étapes

1<sup>ère</sup> étape: La Rhabdomyolyse d'effort est-elle cliniquement significative?  
=> indication à une hospitalisation pour hydratation intra-veineuse

2<sup>ème</sup> étape: Y a t'il un risque de développer une IRA?

3<sup>ème</sup> étape: La Rhabdomyolyse est-elle la manifestation d'un problème génétique?

4<sup>ème</sup> étape: Quand et comment reprendre le sport après

## 1<sup>ère</sup> étape: Hospitalisation?

La Rhabdo est-elle cliniquement significative au point de nécessité une hospitalisation et une hydratation intraveineuse?

### Traitement ambulatoire si:

CK < 50 fois la norme (env < 10000 UI/l)

Absence de faiblesse ou œdème

Pas de myoglobinurie

Pas d'insuffisance rénale

Pas d'acidose

Pas de comorbidités importantes ou antécédents de Rhabdomyolyse

Objectif: éviter l'insuffisance rénale, la poursuite de la destruction musculaire et surtout éviter les complications des désordres électrolytiques.



## Traitement ambulatoire

- **Repos 72h et hydratation orales**
- 8h de sommeil consécutif, de nuit
- Rester dans un environnement thermique neutre
- SI  $T^{\circ} > 40$  => hospitalisation
- **Suivi des CK et de l'urée à 72h**
  - CK < 5x la norme: pas de suivi
  - Contrôle toutes les 72h jusqu'à ce que les CK < 5x la norme
  - CK > 5x la norme ou urée élevée > 2 semaines => consulter un spécialiste
  - CK > 50x la norme (10000 UI/L): consulter un spécialiste
- **Eviter les médicaments** et les toxines pouvant provoquer une Rhabdomyolyse
- **Eviter le sport** pour 4 semaines



## 1<sup>ère</sup> étape: Objectif de l'hospitalisation



### Traitement hospitalier

- **Hyperhydratation:** dès que possible avec comme cible: diurèse de 300ml/h
- **Admission aux SI** si: anurie malgré hydratation, acidose ou hyperkaliémie sévère
- **Manitol** seulement pour maintenir la diurèse cible avec hydratation adéquate
- **Bicarbonate** seulement pour corriger acidose très sévère ou alcalinisation des urine
- Eviter tous médicaments néphrotoxiques et provoquant une rhabdomyolyse





## 2<sup>ème</sup> étape: Evaluer le risque d'IRA et de mortalité



- ▶ Antipsychotics (haloperidol, fluphenazine, perphenazine, chlorpromazine)
- ▶ Cyclic antidepressants and selective serotonin reuptake inhibitors
- ▶ Statins (atorvastatin, fluvastatin, lovastatin, pravastatin, rosuvastatin, simvastatin, cerivastatin)
- ▶ Fibrin acid derivatives (bezafibrate, clofibrate, fenofibrate, gemfibrozil)
- ▶ Quinine
- ▶ Salicylates
- ▶ Theophylline
- ▶ Antibiotics (fluoroquinolones, pyrazinamide, trimethoprim/sulphonamide, amphotericin B, itraconazole, levofloxacin)
- ▶ Zidovudine
- ▶ Antihistamines
- ▶ Aminocaproic acid
- ▶ Phenylpropanolamine
- ▶ Sodium valproate
- ▶ Anaesthesia with volatile anaesthetics a/o succinylcholine
- ▶ Benzodiazepines
- ▶ Corticosteroids

### Paramètres cliniques

**Status:**

- Evaluer l'état de conscience, check ABCDE
- Rechercher les signes
  - déshydratation
  - Infection systémique
  - Trauma
  - Syndrome du compartiment
  - Coup de chaleur







## 2<sup>ème</sup> étape: Evaluer le risque d'IRA



### Paramètres biologiques

CK: > 10000 < 40000 UI/l

K+:

⇒ signe d'une atteinte musculaire sévère et d'une perte cellulaire de K+

⇒ Risque de troubles du rythmes

Na+: => rechercher une hyponatrémie associée à l'effort

Créat: doser créat, urée et chimie urinaire

⇒ évaluation de l'état d'hydratation et de la fonction rénale

Myoglobinurie: son absence n'exclut pas une rhabdomyolyse

Gazo: status acido-basique

Trop et ECG: exclure un NSTEMI

## 3<sup>ème</sup> étape: Cause génétique sous-jacente?

### Y penser en cas de RHABDO

- R Recurrent episode
- H HyperCKémie persistante plus de 8 SA après l'effort
- A Accustomed physical effort: effort physique normal
- B Blood CK > 50 x la norme (>10000 UI/l chez les femmes caucasiennes)
- D Drugs, médicaments, toxines endogènes et exogènes n'expliquant pas la sévérité
- O Other family members



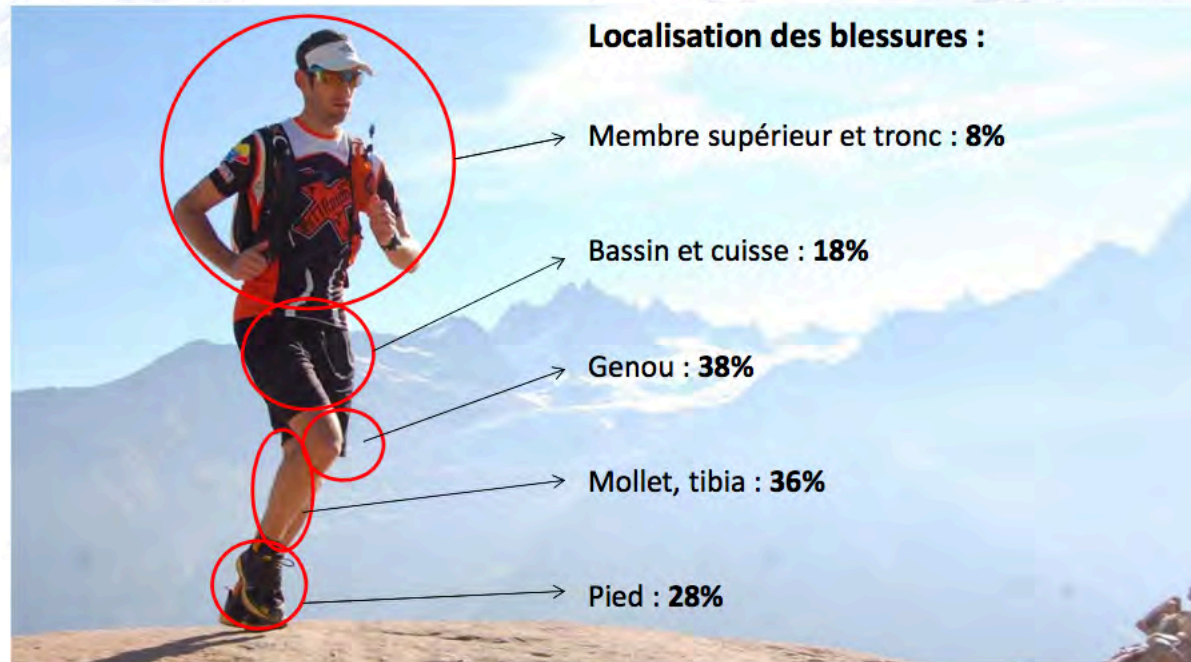
## 4<sup>ème</sup> étape: Reprise du sport? Patient sans cause génétique

- Reprise progressive après 4 semaines d'arrêt si asymptomatique avec suivi à une semaine chez son MT
- Décaler la reprise à chaque fois d'une semaine en cas de symptôme tel que myalgie, faiblesse ou œdème.
- N'augmenter l'intensité et la durée de l'effort qu'en absence de symptôme



## 4<sup>ème</sup> étape: Reprise du sport en cas de possible cause génétique?

- Voir un spécialiste
- Porter un bracelet SOS
- Retour très progressif au sport à des intensités moins importantes
- Absolument éviter l'association d'un effort intense avec les FR (médic, virus)
- Eviter les efforts excessifs, particulièrement les efforts excentriques





## Conclusion

Rhabdomyolyse d'effort peut survenir  
chez toute personne exposée à un effort inhabituel

Rhabdomyolyse d'effort  
versus  
d'une première manifestation d'un problème génétique sous-jacent

Le seuil de tolérance à l'effort est sensiblement plus bas en cas de problème  
génétique sous-jacent



## Conclusion



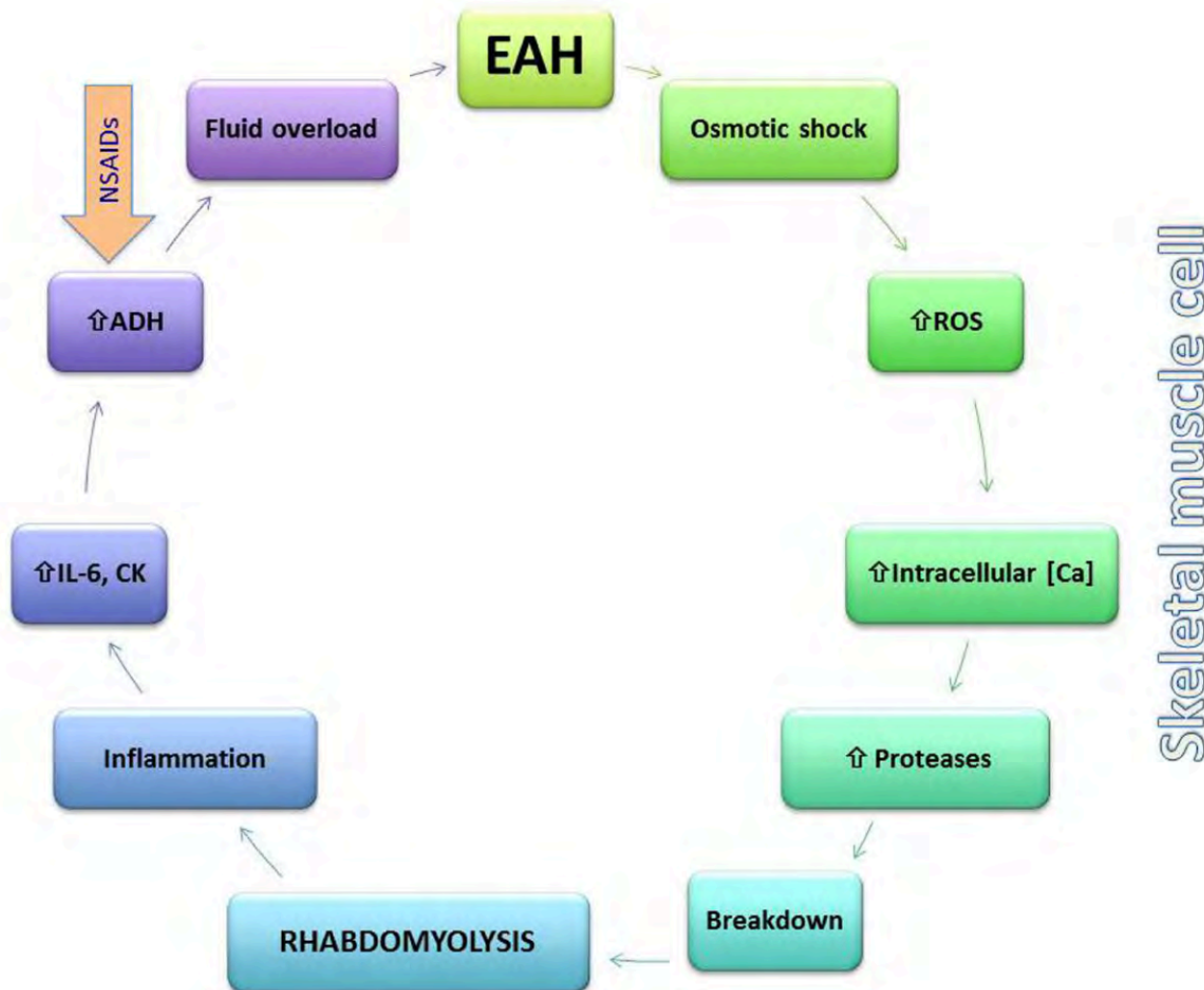
Il est capital de connaître les facteurs endogènes et exogènes pouvant également abaisser ce seuil.

Il faut évaluer si l'effort et les facteurs de risques trouvés suffisent à expliquer l'épisode de rhabdomyolyse.

Dans le cas contraire: effectuer un screening des causes génétiques!



# Exercise-Associated Hyponatremia (EAH)



Skeletal muscle cell

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion

# Exercise-Associated Hyponatremia (EAH)



- Na < 135 mmol/l durant ou rapidement après exercice
- H<sub>2</sub>O -> intracellulaire (poumons, cerveau)
- Prévalence ultra-marathons : 5-51 % (M. Hoffman, Medical Update May 2014)
- ↗ ADH : stimuli non-osmotiques : exercice, hyperT°, dommages musculaires/douleurs, nausées -> *surcharge hydrique*
- ↗ BNP -> *sécrétion urinaire Na*
- *Sur-hydratation / pertes de Na excessives*

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion



# Exercise-Associated Hyponatremia (EAH)



- Na < 135 mmol/l durant ou rapidement après exercice
- H<sub>2</sub>O -> intracellulaire (poumons, cerveau)
- Prévalence ultra-marathons : 5-51 % (M. Hoffman, Medical Update May 2014)
- ↗ ADH : stimuli non-osmotiques : exercice, hyperT°, dommages musculaires/douleurs, nausées -> *surcharge hydrique*
- ↗ BNP -> *sécrétion urinaire Na*
- *Sur-hydratation / pertes de Na excessives*

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion



# Exercise-Associated Hyponatremia (EAH)



- Na < 135 mmol/l durant ou rapidement après exercice
- H<sub>2</sub>O -> intracellulaire (poumons, cerveau)
- Prévalence ultra-marathons : 5-51 % (M. Hoffman, Medical Update May 2014)
- ↗ ADH : stimuli non-osmotiques : exercice, hyperT°, dommages musculaires/douleurs, nausées -> *surcharge hydrique*
- ↗ BNP -> *sécrétion urinaire Na*
- *Sur-hydratation / pertes de Na excessives*

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion



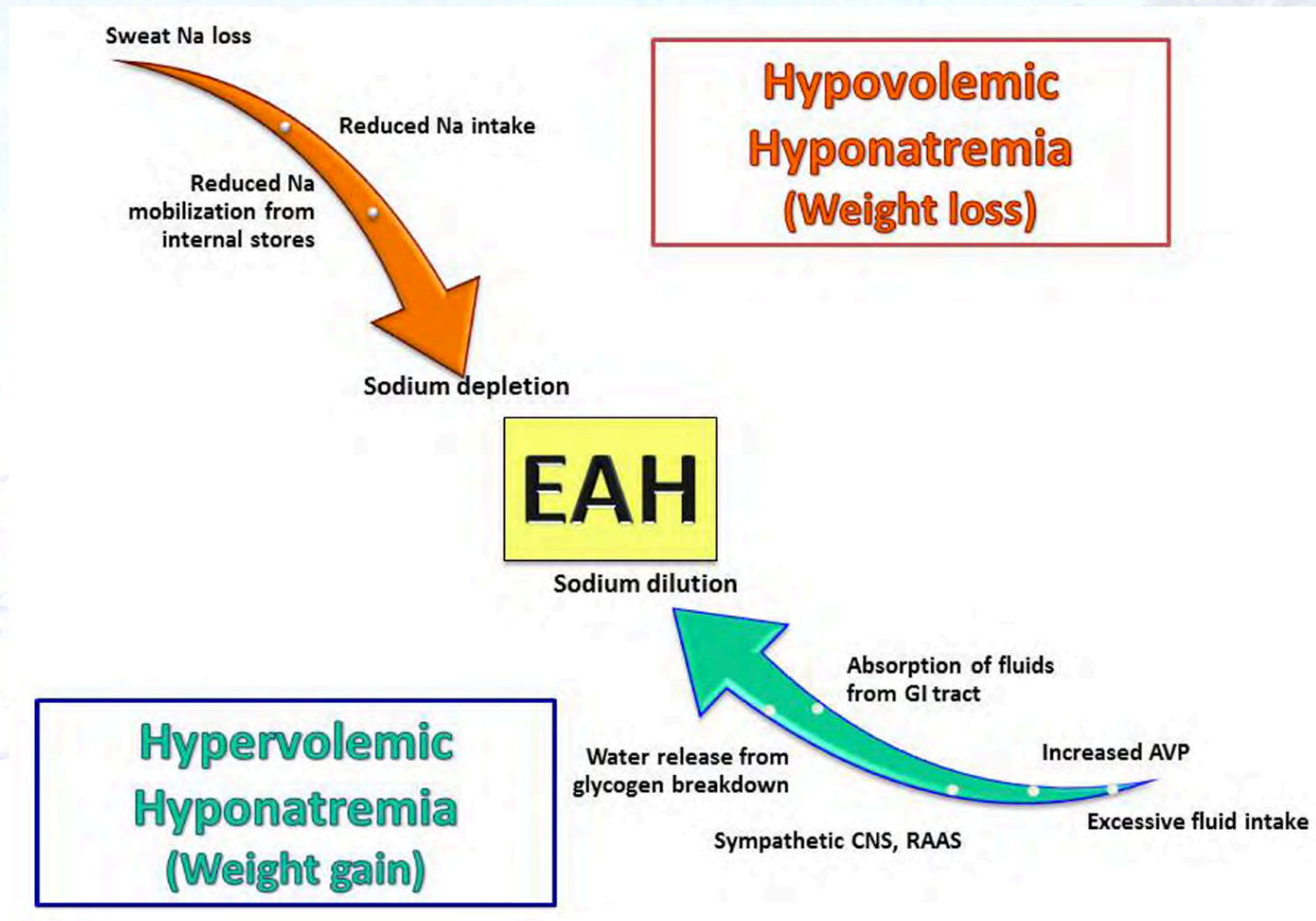
# Exercise-Associated Hyponatremia (EAH)



- Na < 135 mmol/l durant ou rapidement après exercice
- H<sub>2</sub>O -> intracellulaire (poumons, cerveau)
- Prévalence ultra-marathons : 5-51 % (M. Hoffman, Medical Update May 2014)
- ↗ ADH : stimuli non-osmotiques : exercice, hyperT°, dommages musculaires/douleurs, nausées -> *surcharge hydrique*
- ↗ BNP -> *sécrétion urinaire Na*
- *Sur-hydratation / pertes de Na excessives*

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion

# Exercise-Associated Hyponatremia (EAH)



1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion





# Exercise-Associated Hyponatremia (EAH)



- Attitude : ↘ stimuli plutôt qu' ↗ apports Na
- **Boire selon la soif** évite la sur-hydratation (CAVE hydratation planifiée), suivi poids (?)
- **Les apports de Na ne servent à « rien »** (excrétés, stimulent la soif) ! Réserves Na (tissus mous, os) efficaces et probablement suffisantes jusqu'à des efforts de 12 h  
*(M. Hoffman, Medical Update May 2014)*
- **Pas d'AINS** : vasoconstriction rénale, potentialise ADH au niveau du rein, lésions musculaires (IL-6)

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion



# Exercise-Associated Hyponatremia (EAH)



- **MAIS !!!**
- Les patients déshydratés existent... et ils sont nombreux !
- **Parmi les coureurs qui « collapsent » : Hypona 5% vs HyperNa 28% !**

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion





# Exercise-Associated Hyponatremia (EAH)



- **MAIS !!!**
- Les patients déshydratés existent... et ils sont nombreux !
- **Parmi les coureurs qui « collapsent » : HypoNa 5% vs HyperNa 28% !**
- Ne pas traiter hypoNa sans dosage

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion




# Exercise-Associated Hyponatremia (EAH)



- **MAIS !!!**
- Les patients déshydratés existent... et ils sont nombreux !
- **Parmi les coureurs qui « collapsent » : HypoNa 5% vs HyperNa 28% !**
- **Ne pas traiter hypoNa sans dosage**
- Le déshydraté au **poste médical** : laisser le s'hydrater, donner lui du temps !
- Perfusion = hors course ? Pénalité ?

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion

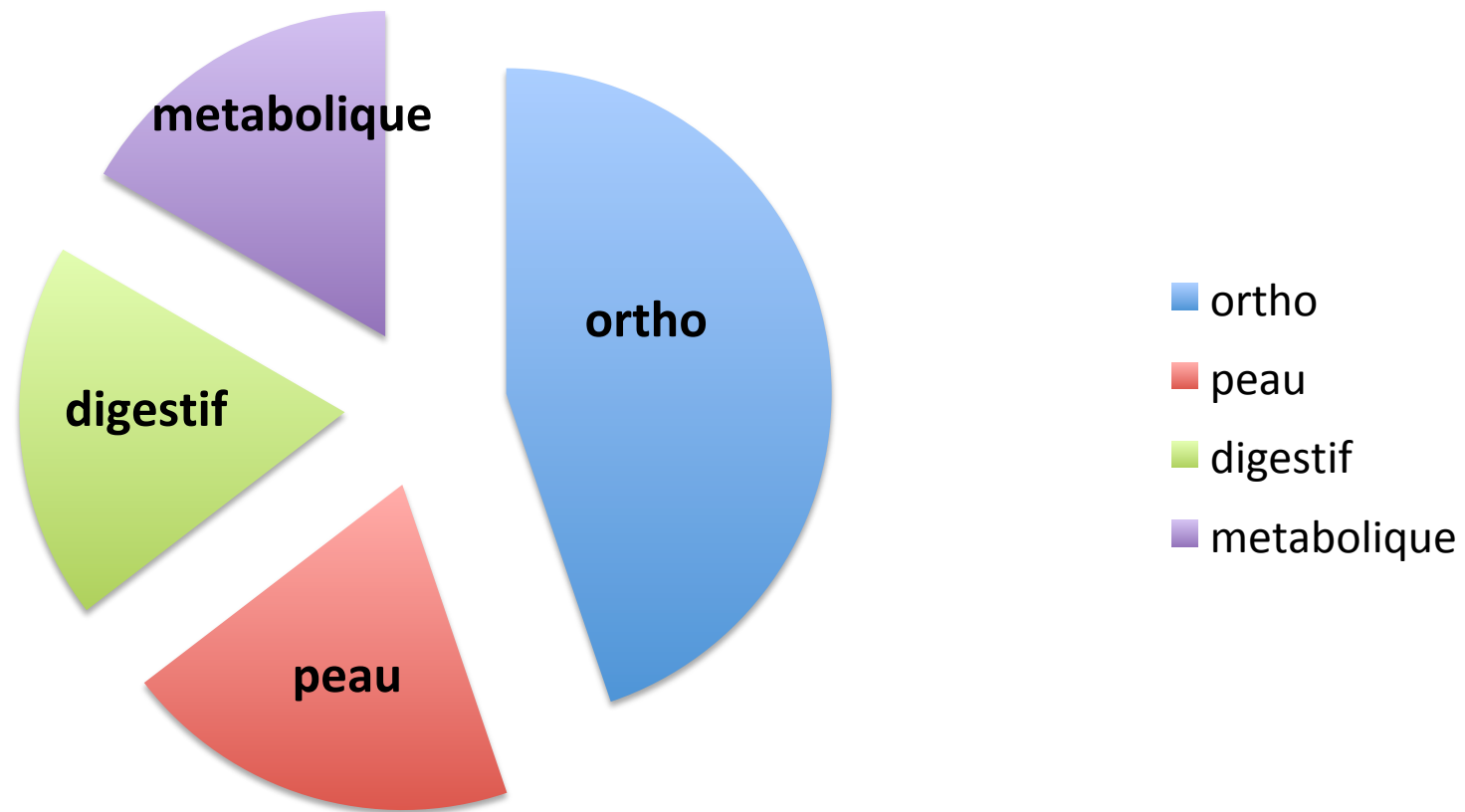




Pourquoi tu t'infliges ça ?

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion

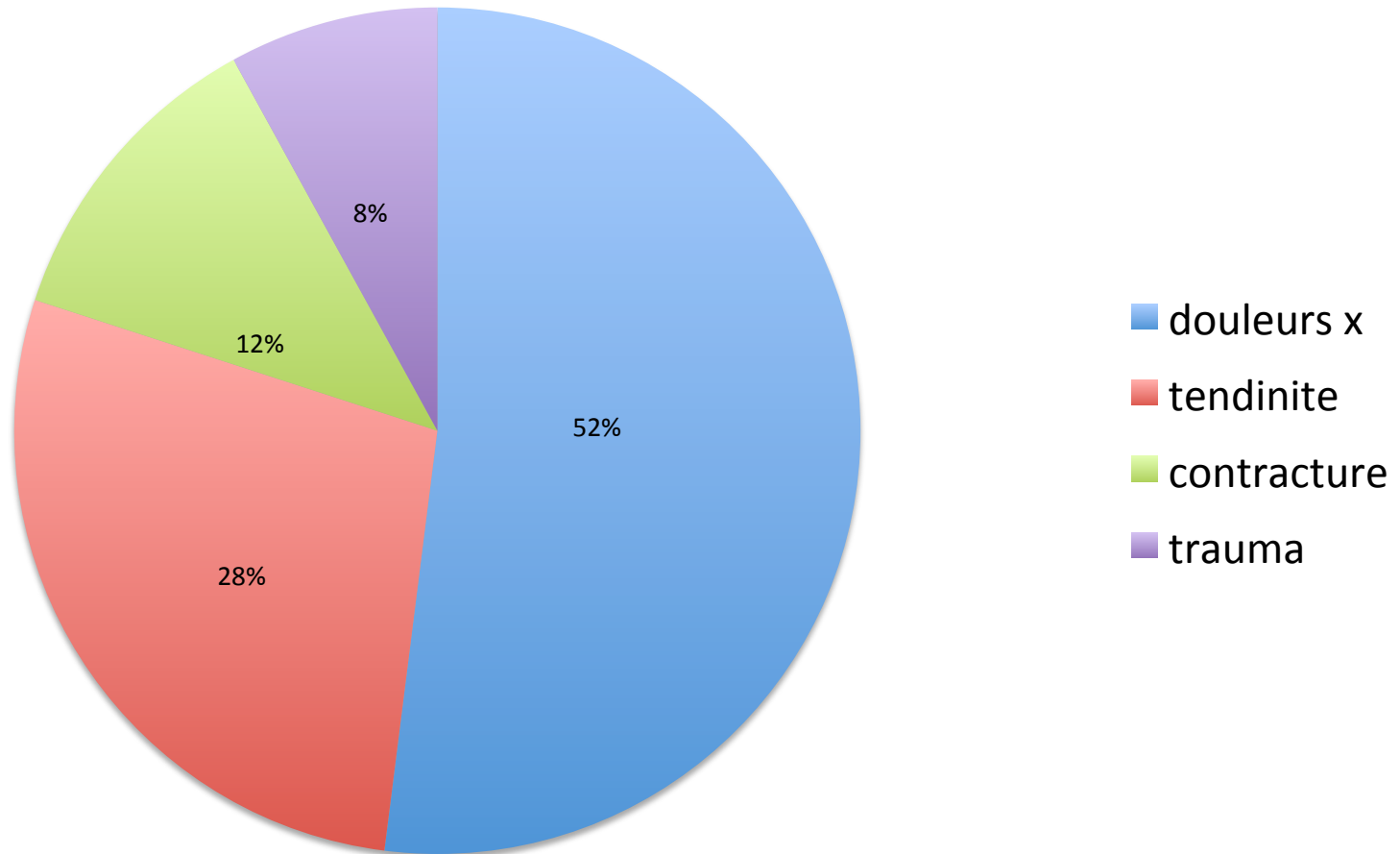
# Motifs de consultation pendant un ultratrail



consultations plus fréquentes après un grand dénivelé négatif



# Affections musculo-squelettiques



**40% des causes d'abandon**

*mais 85% des abandons sans consultation...*

## Réactions du système musculo-squelettique à l'effort extrême

- Très forte inflammation générale induite en partie par la lyse musculaire (descente):
  - fléchisseurs du pied (soléaire)
  - extenseurs du genou (4-ceps)

*Millet, 2017*





# Réponse inflammatoire

DESCENTE: **Contractions excentriques** des fléchisseurs du pied et des extenseurs du genou  
( déplacement dans le sens opposé à la force exercée par le muscle)

- ✓ Dans le but d'amortir le contact pied-sol et de ralentir la vitesse







# Lésion de surcharge (« overuse »)



Sous le genou



# Lésions de surcharge/ « overuse »

*« état inflammatoire systémique »*

+

*micro agressions répétitives*

- Réaction cellulaire inflammatoire
- Oedème interstitiel
- Altération microcirculation
- Dégénérescence tissulaire



# lésions de surcharge

- Micro agressions des tissus musculaires, tendineux et osseux
  - ✓ PFPS: syndrome fémoro-patellaire
  - ✓ ITBFS: syndrome essuie-glace
  - ✓ Fractures de stress
  - ✓ Lésions sésamoïdes
  - ✓ Syndrome de loge chronique
  - ✓ EAMC: crampes associées à l'effort
  - ✓ Fascéites plantaires
  - ✓ Tendinopathies MI: Achille, tibial post et ant, péroniers...

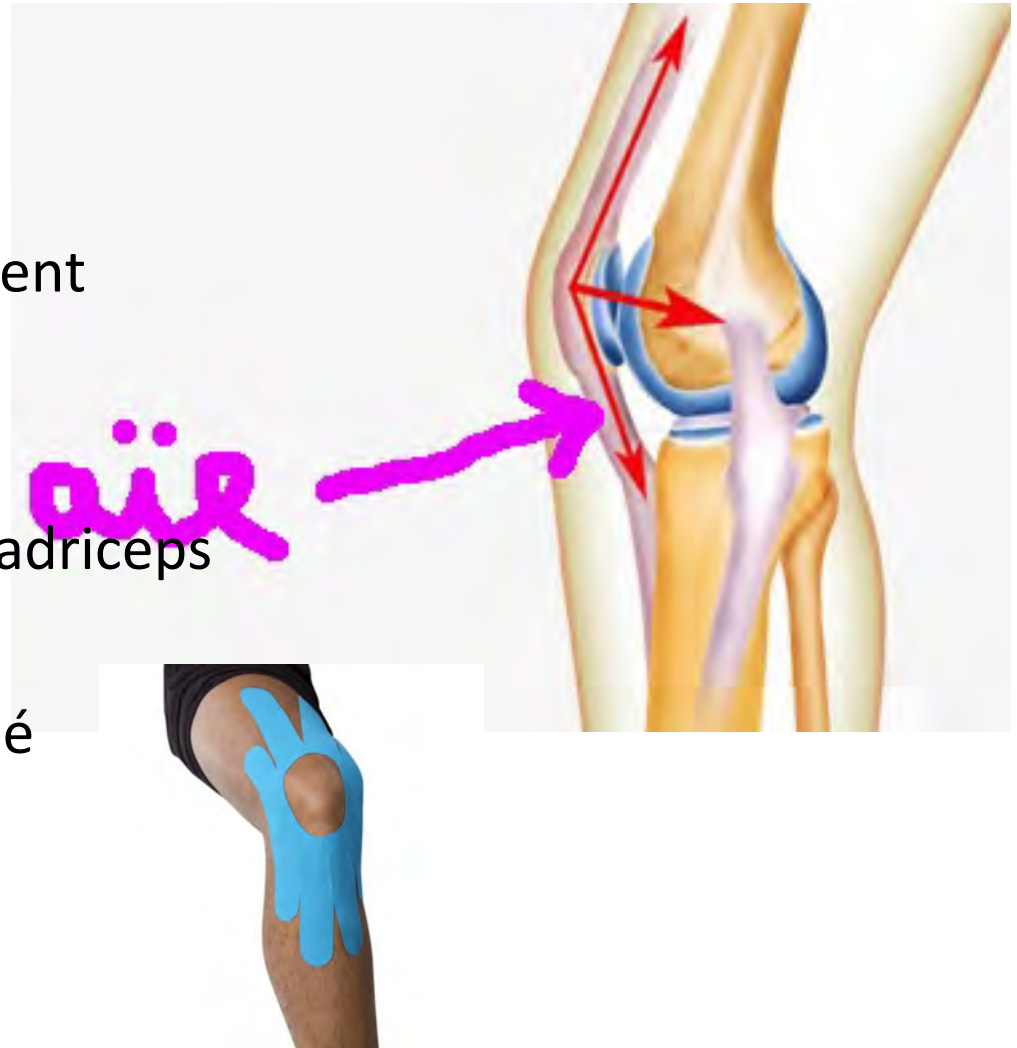


# Syndrome fémoro-patellaire

- « runner's knee »
- ✓ 16% pendant la course
- ✓ 25% des ultratrailers en souffrent

## ***Inflammation cartilage***

- Contractions excessives du quadriceps (glissement/hyperpression)
- Associées à anomalies du défilé





# Syndrome « essuie-glace »

*(iliotibial band friction syndrome)*

- 10% des ultratrailers en souffrent
- **Inflammation de la bandelette iliotibiale** (impingement à 30°)



# Crampes à l'exercice

*(exercice-associated muscle cramping)*



- **57% des causes d'abandon (UM 250km)**  
quadriciceps, ischio-jambiers et soléaire

## Déséquilibre neuro-musculaire

- Pas de corrélation avec chaleur, hydratation ou troubles électrolytiques
- Plus fréquent chez l'homme / peu entraîné
- Résolu par stretching et repos



# Effets ultra trail sur la santé musculo-squelettique





- **A court terme: prévention**

**Diminuer l'état inflammatoire:**

- ✓ Glaçage et contention (GREC)
- ✓ Éviter les AINS (rhabdomyolyse)
- ✓ Entraînement, technique, matériel



**Limiter les micro traumatas**

- tape
- technique



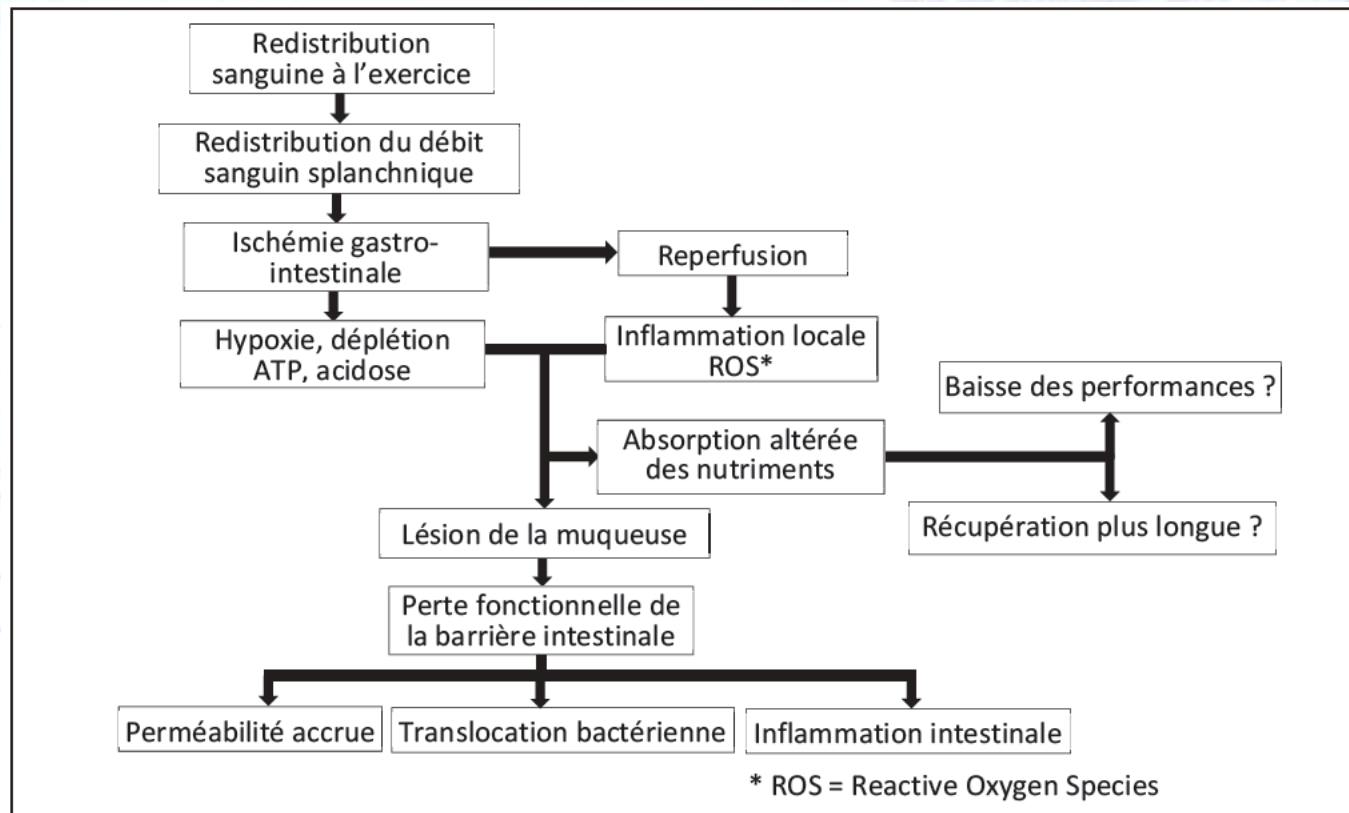
- **A long terme: encore inconnu**

état inflammatoire chronique délétère et vieillissement tissulaire précoce





- Maux de ventre, diarrhées, vomissements



van Wijck K, American Journal of Physiology Gastrointest. and Liver Physiology. 2012;303(2):G155-G68

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion



- **Exercise Dependence Scale-Revised (EDS-R) : échelle multidimensionnelle (7) : 21 questions**

L. Kern / Psychologie française 52 (2007) 403-416

- **UTMB 2017, mémoire Elodie Gailledrat :**
  - Critères de dépendance : 7%
  - A risque : 60%
  - Risque élevé chez le jeune

1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion

## Conclusion

- PAS d'AINS
- PAS d'AINS
- PAS d'AINS
- Penser à la rhabdomyolyse, hyponatrémie
- Hydratation selon la soif
- Entraînement : excentrique (descentes)



1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion



# Merci pour votre attention



1. Introduction / Définitions
2. Bilan
3. Présentation de cas
4. Rhabdomyolyse
5. Hyponatrémie
6. Loco-moteur
7. ...
8. Conclusion