



La fatigue neuromusculaire en ultratrail: *Tout est dans la tête ?*

Samuel VERGES

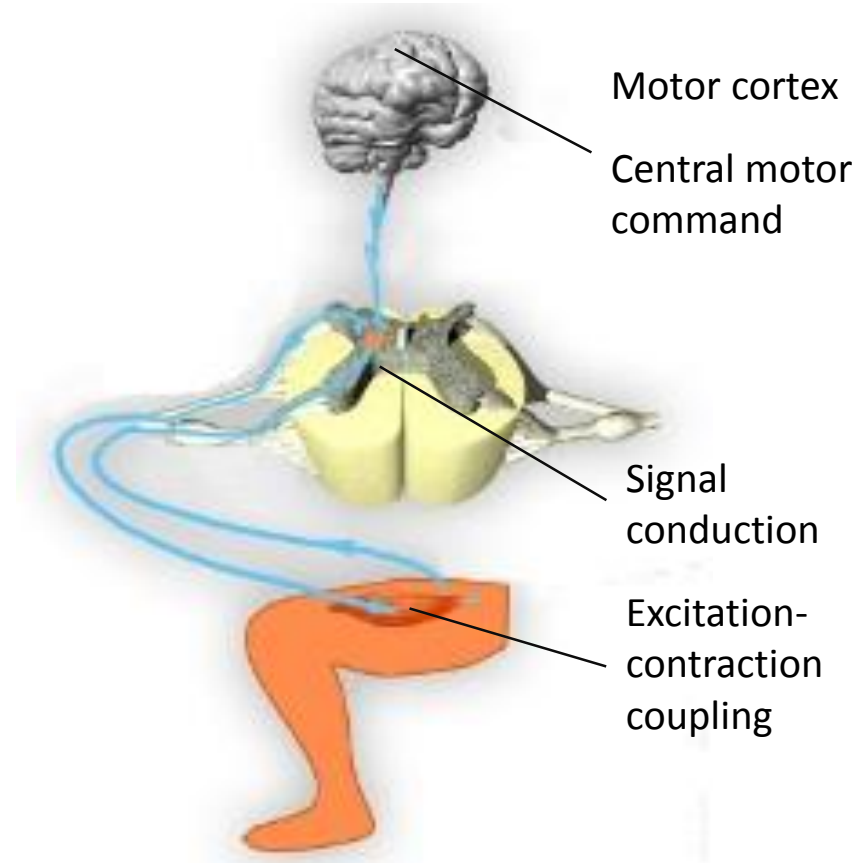
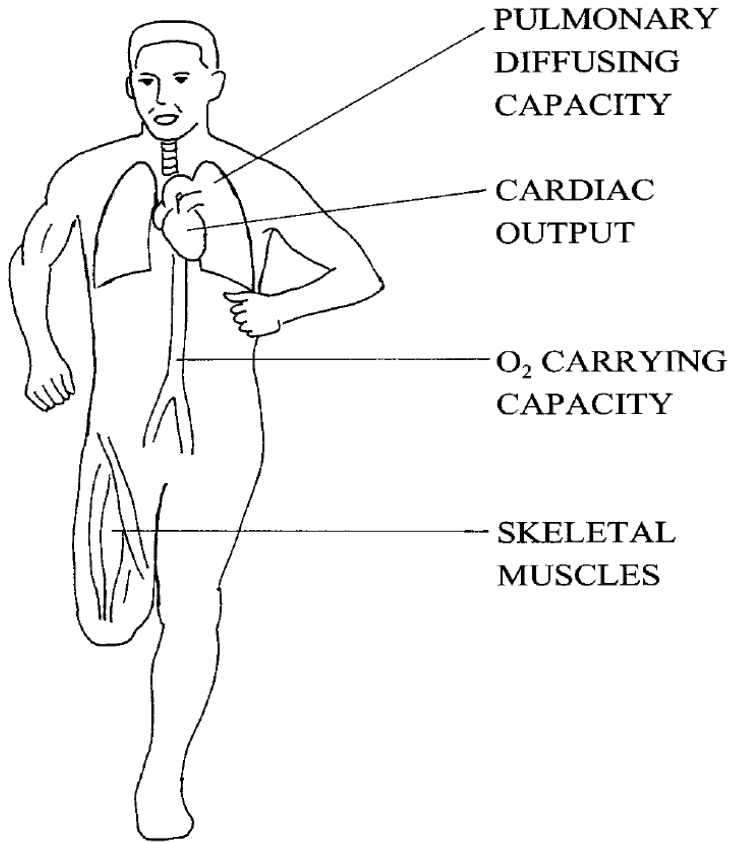
Laboratoire Hypoxie Physiopathologie (HP2), U1042

Université Grenoble Alpes & INSERM

Grenoble, France



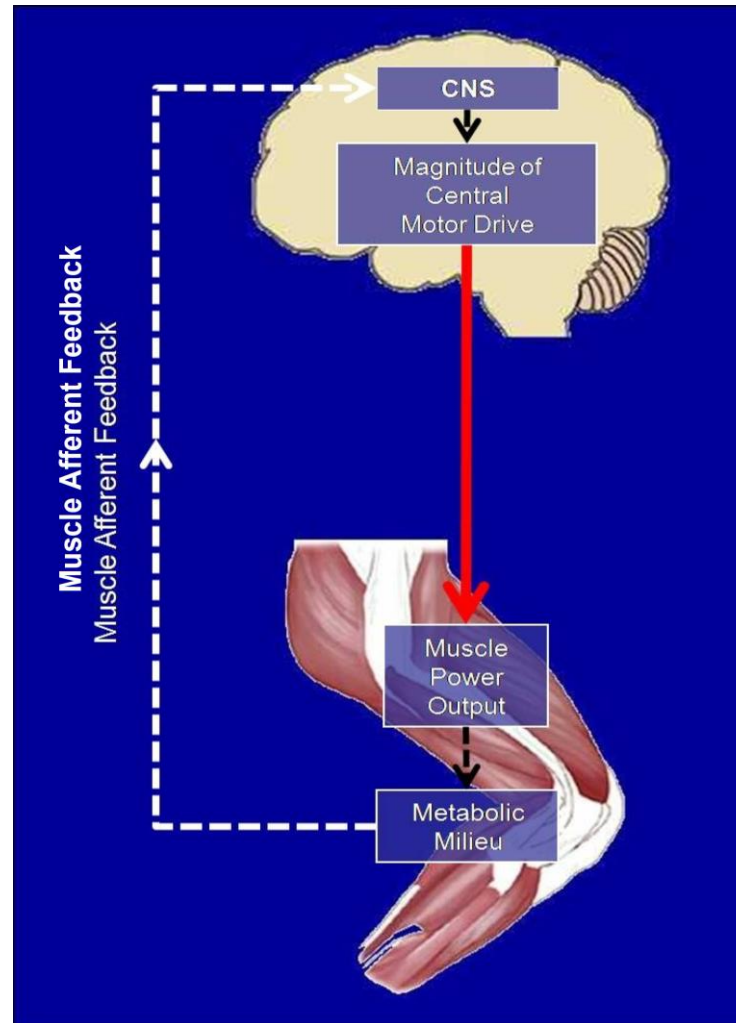
Paradigmes en physiologie de l'exercice



La fatigue neuromusculaire

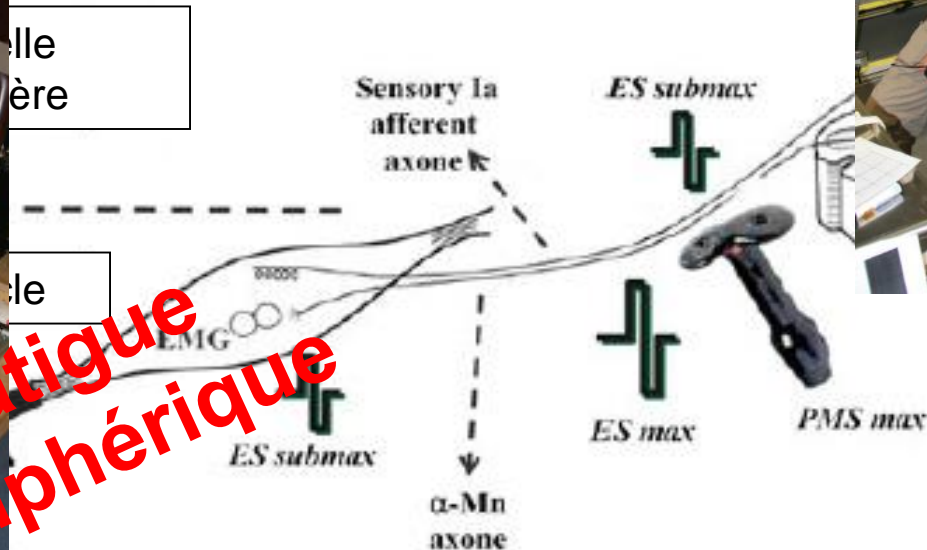
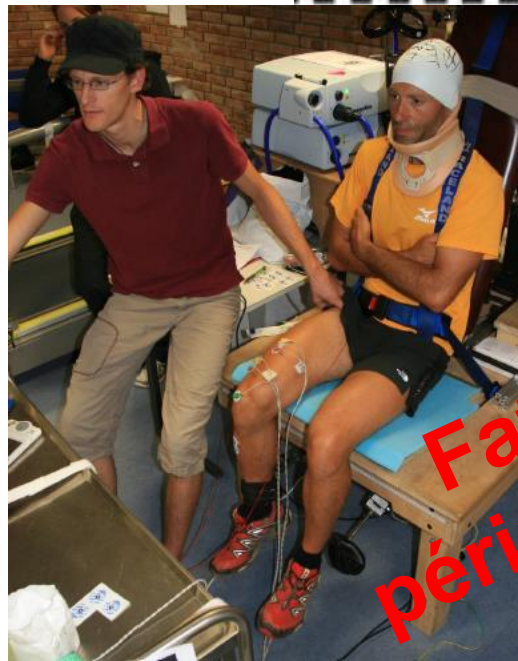
- Définition:
 - Décrément de force maximale volontaire produit par un muscle ou un groupe de muscles induit par un exercice
 - Que la tâche puisse ou non être poursuivie
- 3 déterminants principaux: durée et intensité de l'exercice, type de contraction musculaire
- 2 composantes : le système nerveux et les muscles

La fatigue neuromusculaire



Mesure de la fatigue neuromusculaire

Système nerveux central
Cortex moteur

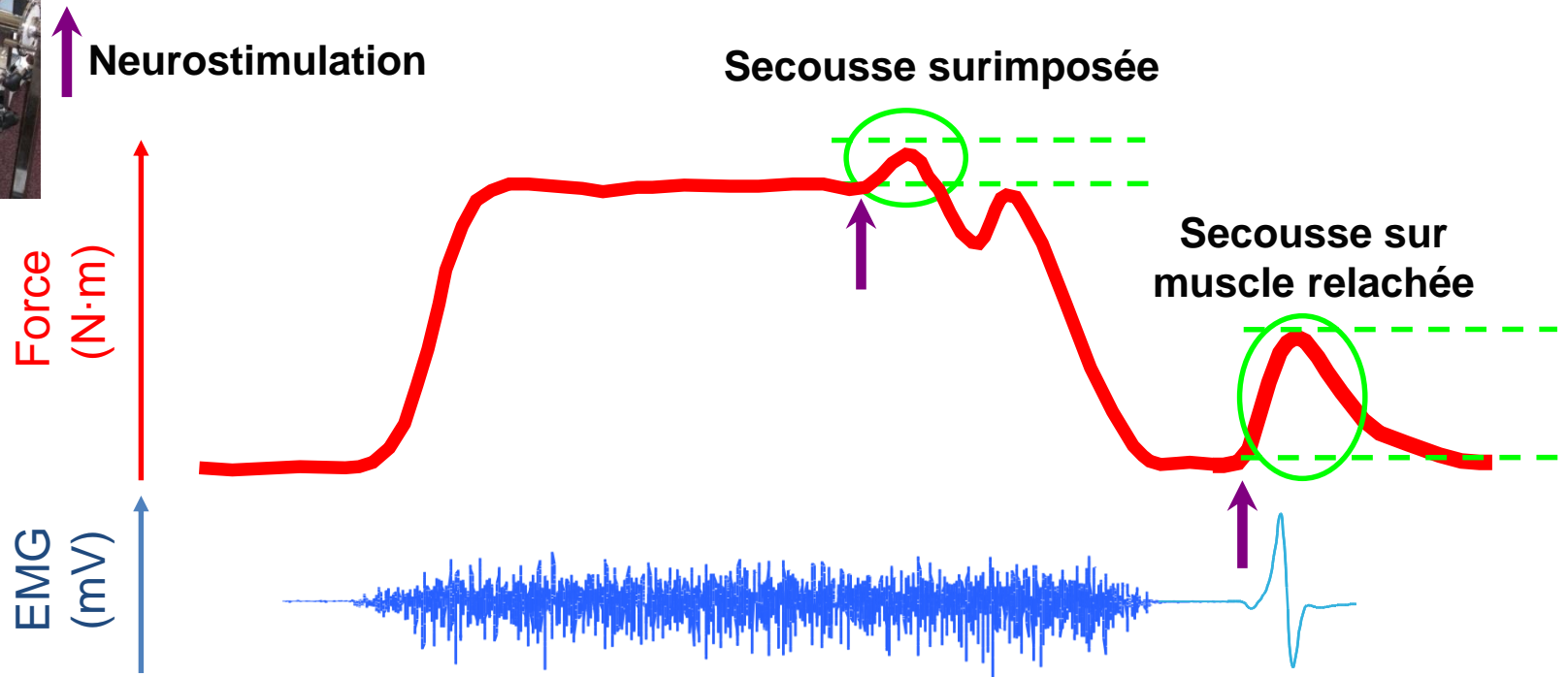


Millet, Verges et al. 2011

Mesure de la fatigue neuromusculaire

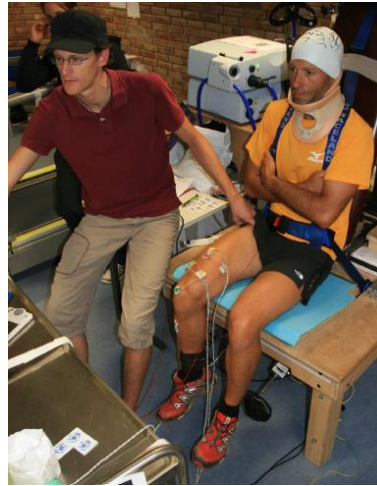
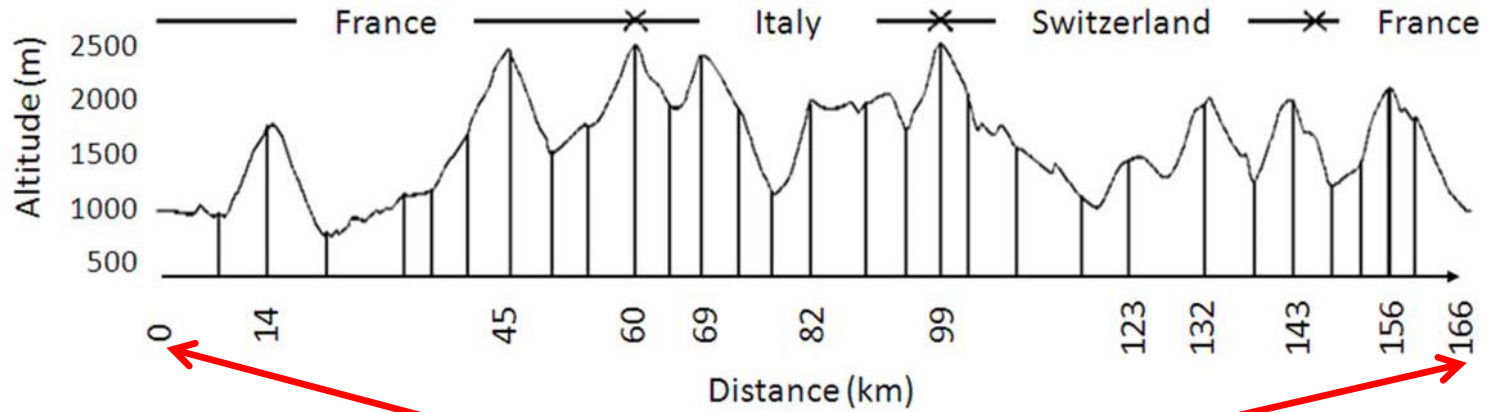


Neurostimulation pendant et après une contraction maximale volontaire



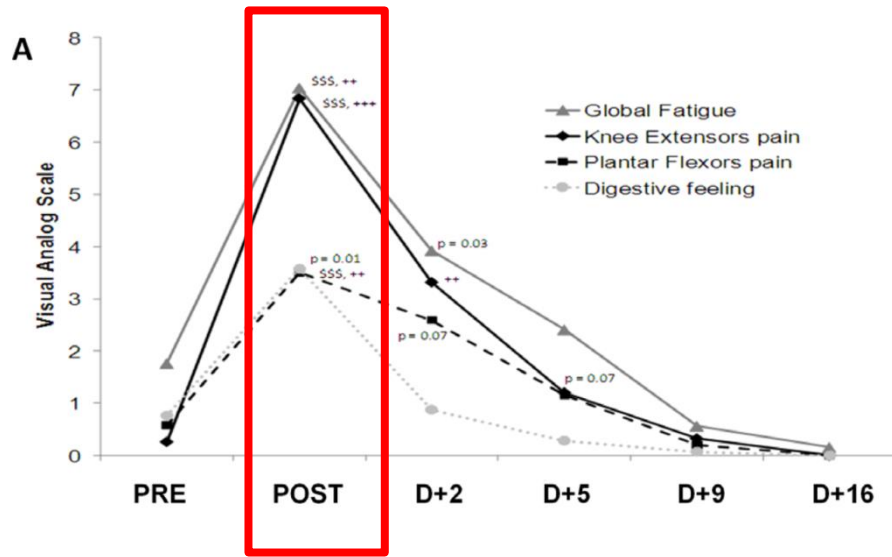
$$\text{Activation volontaire (\%)} = \left[1 - \frac{\text{Secousse surimposée}}{\text{Secousse muscle relachée}} \right] \times 100$$

Fatigue neuromusculaire induite par l'UTMB

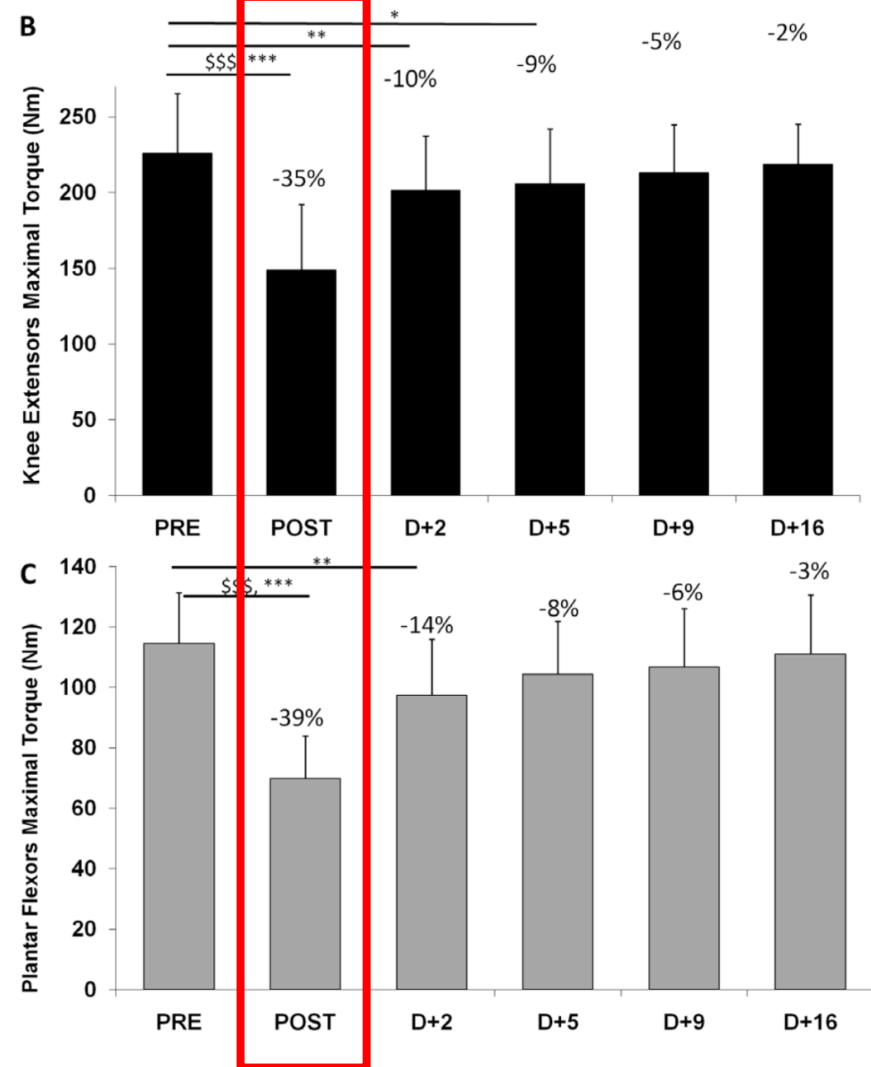


Millet et al. 2011, 2012
Temesi et al. 2013, 2014

Fatigue neuromusculaire induite par l'UTMB

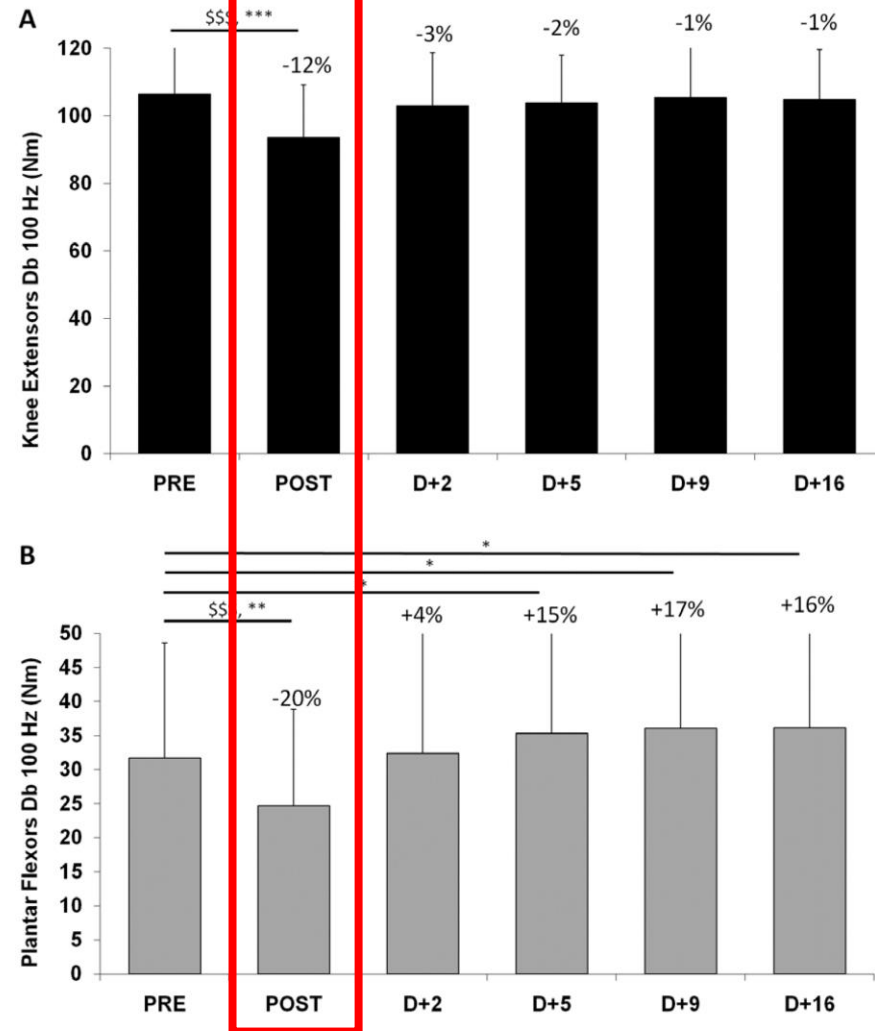
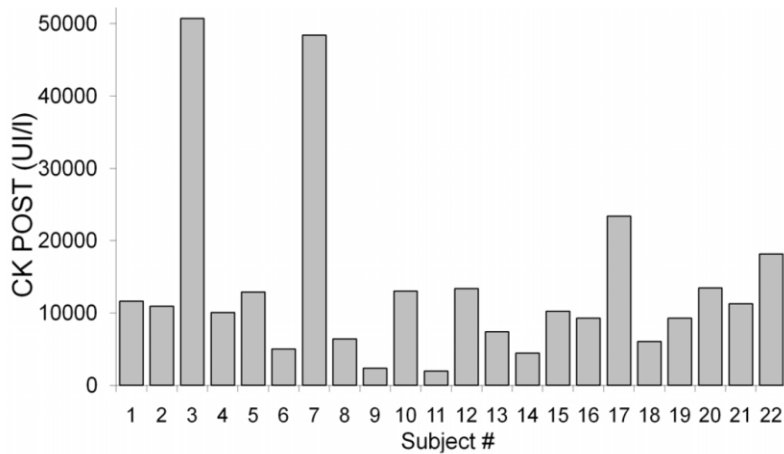


Fatigue perçue (subjective): EVA



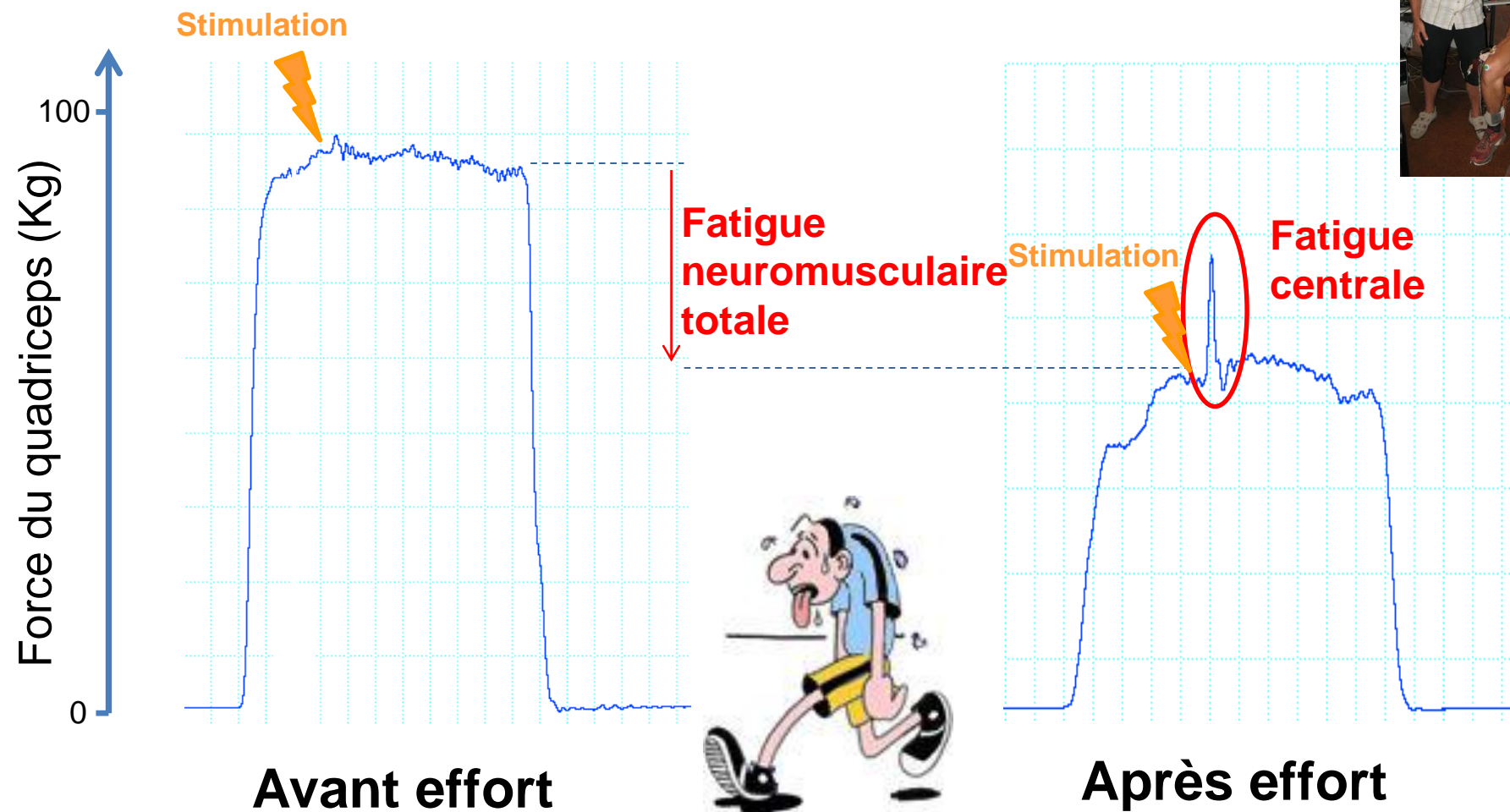
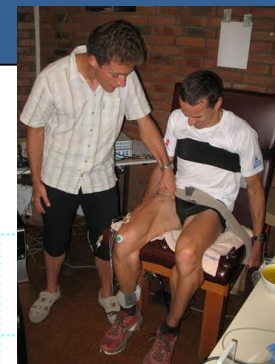
Millet et al. 2011

Fatigue périphérique induite par l'UTMB

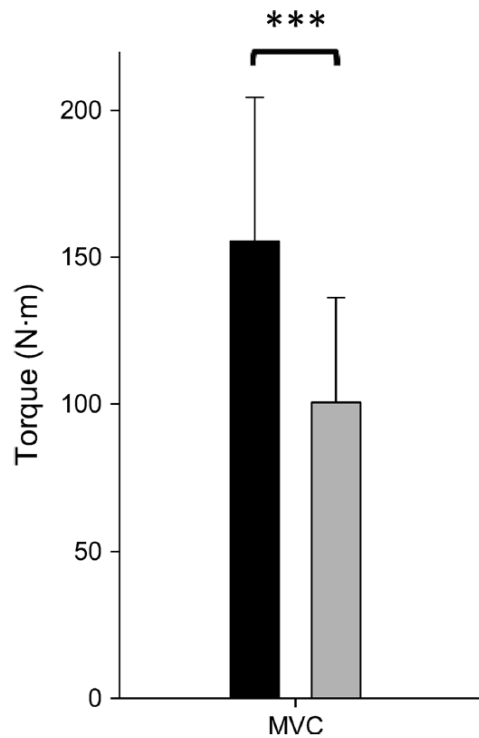


Millet et al. 2011

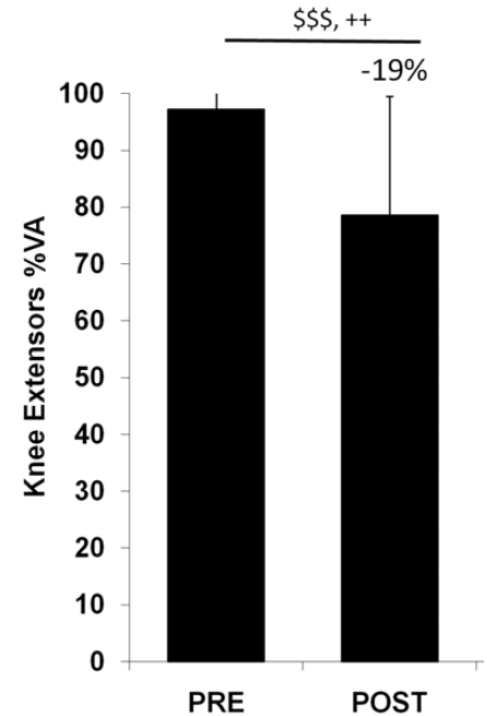
Fatigue centrale induite par l'UTMB



Fatigue centrale induite par l'UTMB



Fatigue neuromusculaire totale



Fatigue centrale

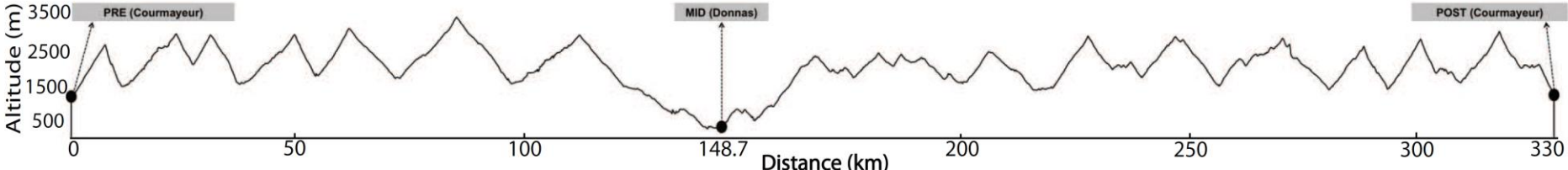
Millet et al. 2011, 2012
Temesi et al. 2013, 2014

Le cerveau à l'effort

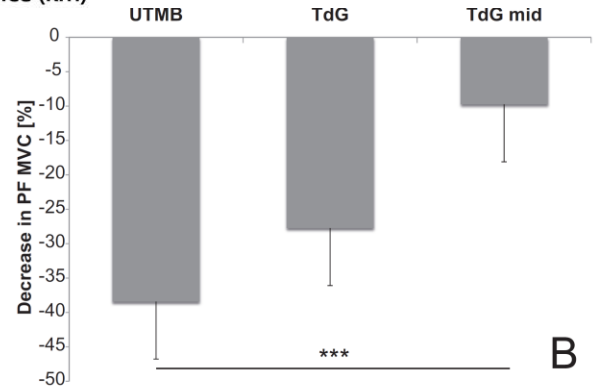
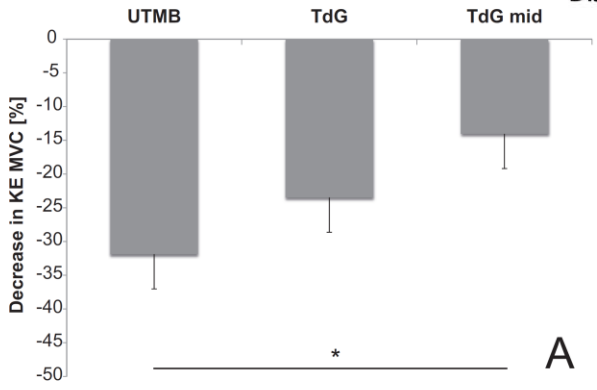
**MOI J'FAIS
MARCHER MON
CERVEAU !!**



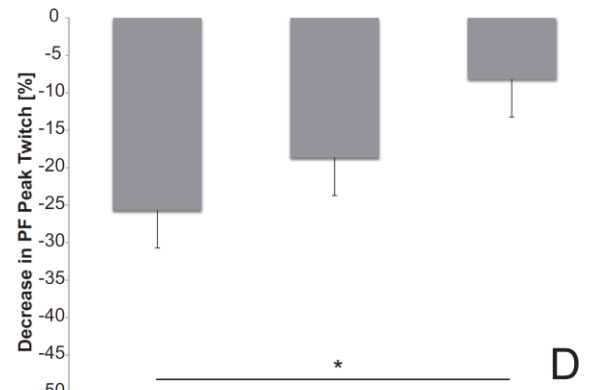
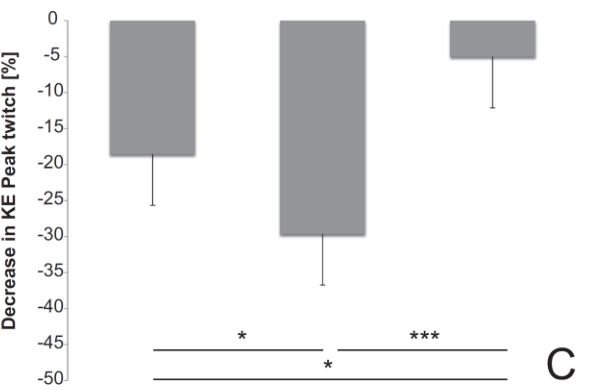
Fatigue neuromusculaire induite par le Tor des Géants



Fatigue globale

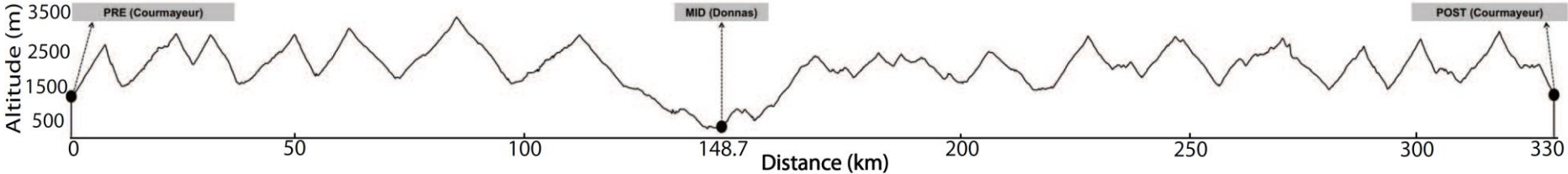


Fatigue périphérique



Saugy et al. 2013

Fatigue neuromusculaire induite par le Tor des Géants

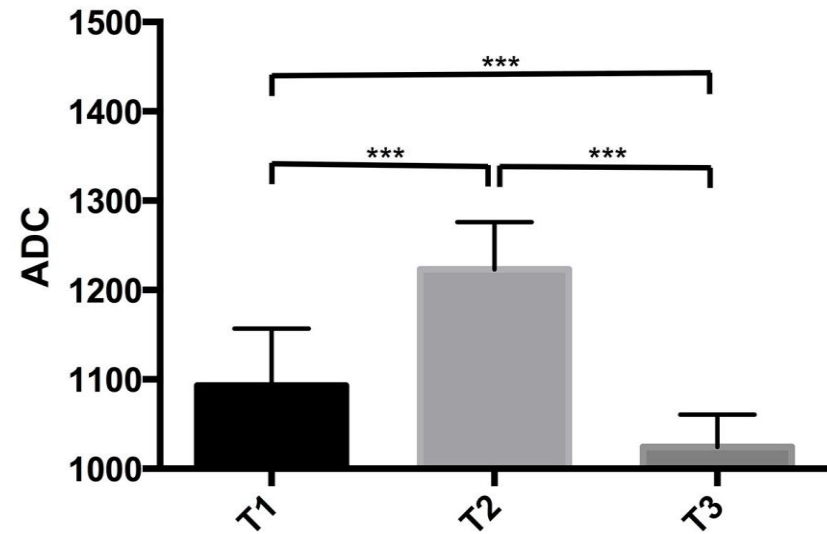
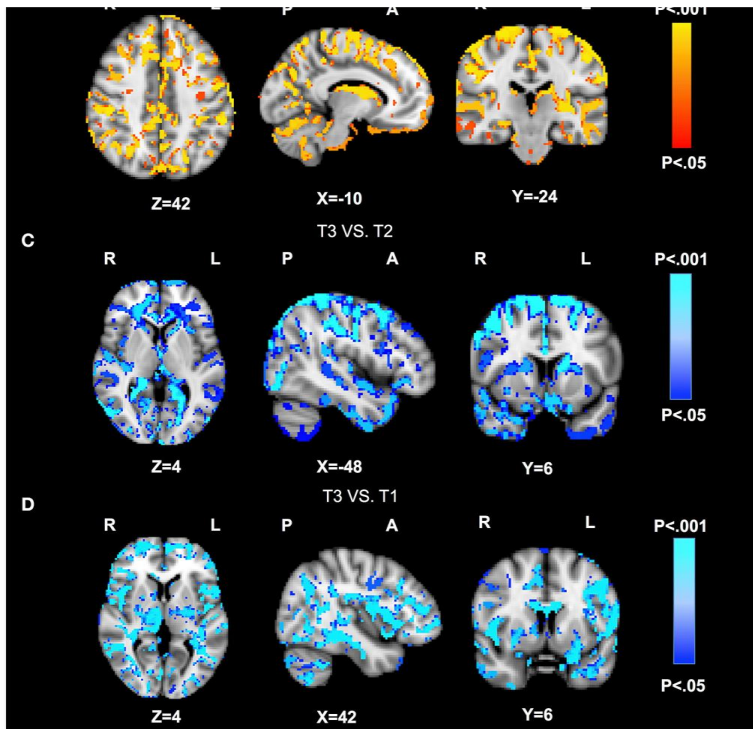
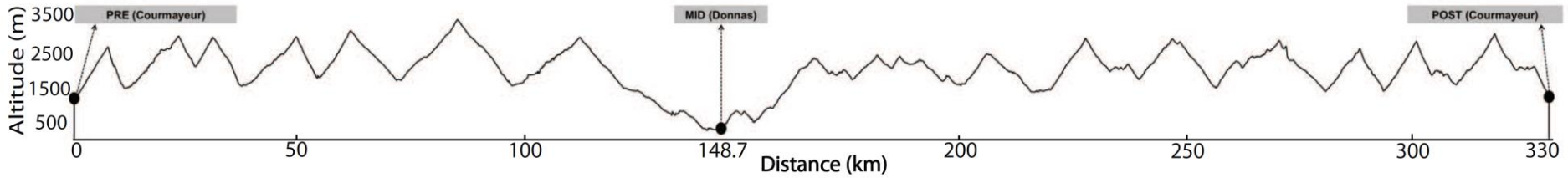


Fatigue centrale: Central activation ratio (CAR)

CAR (%)	KE			PF		
	Pre	Mid	Post	Pre	Mid	Post
TOR	91.2±5.9	87.5±8.7	71.1±26.5*	89.0±10.3	87.3±13.7	63.0±38.7*
CON	88.5±6.8	-	82.3±10.1	85.7±17.2	-	83.8±15.1

Saugy et al. 2013

Perturbations cérébrales et Tor des Géants

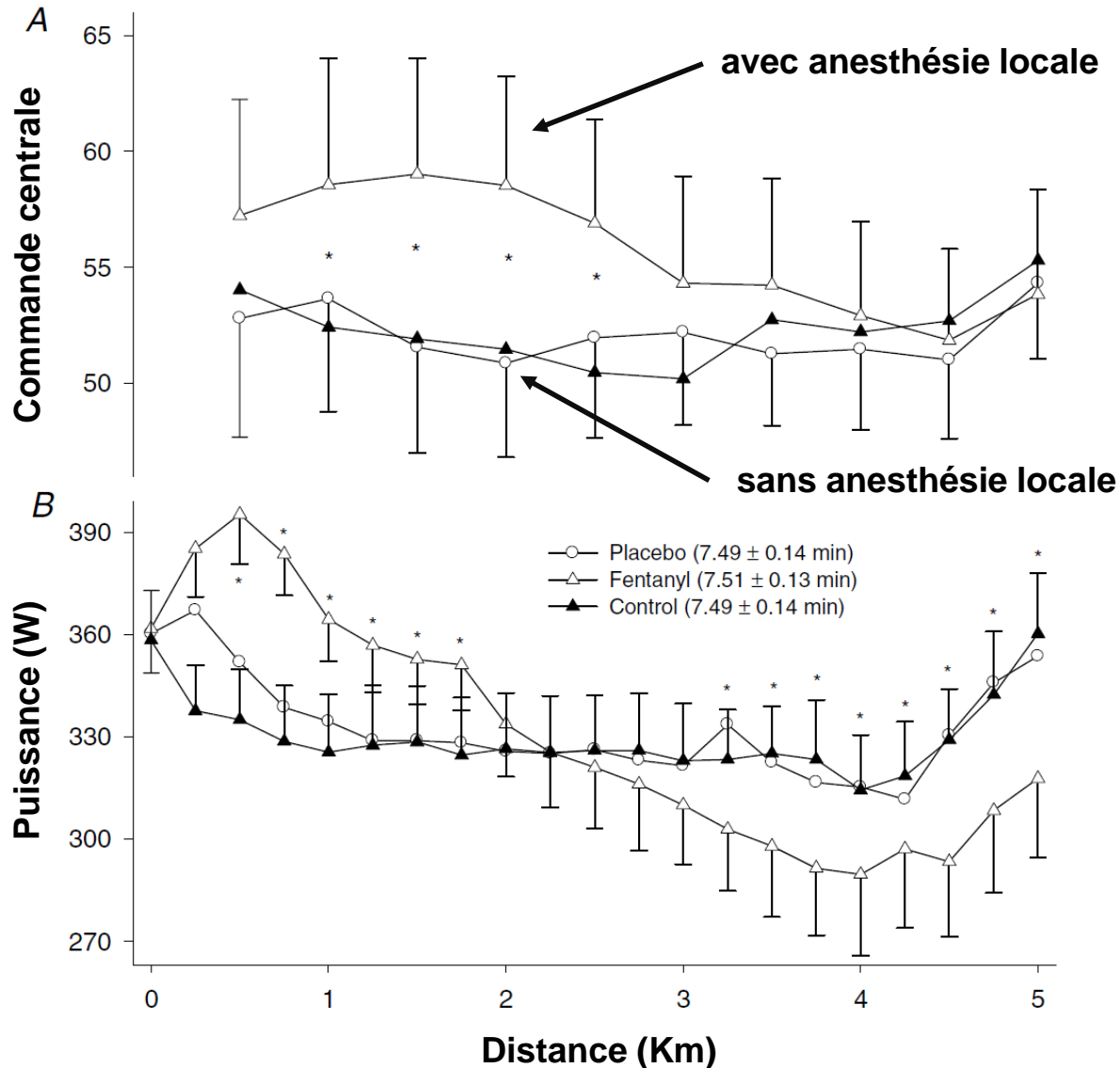


Coefficient de diffusion de l'eau cérébrale (ADC)

Zanchi et al. 2017

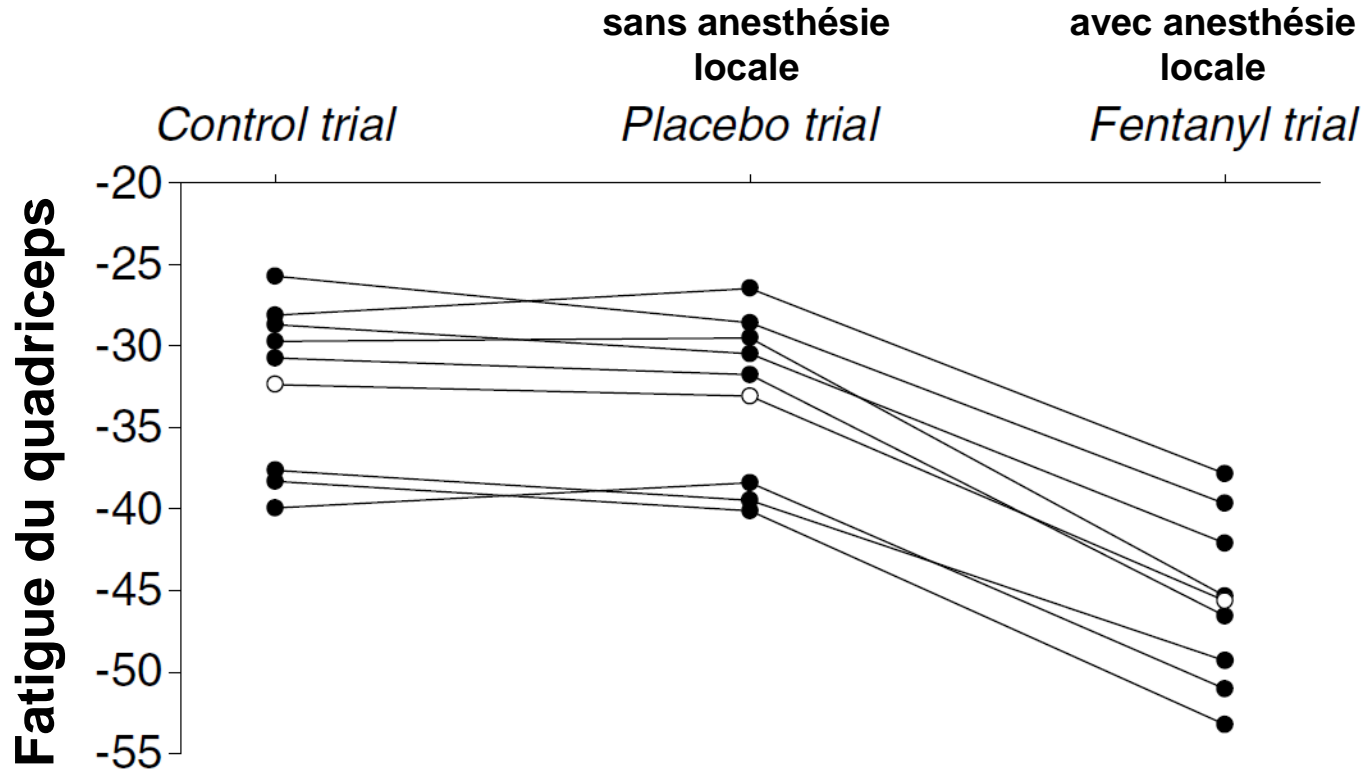
Fatigue neuromusculaire à l'effort: Afférences inhibitrices

Contre la montre sur bicyclette de 5 Km avec/sans anesthésie lombaire

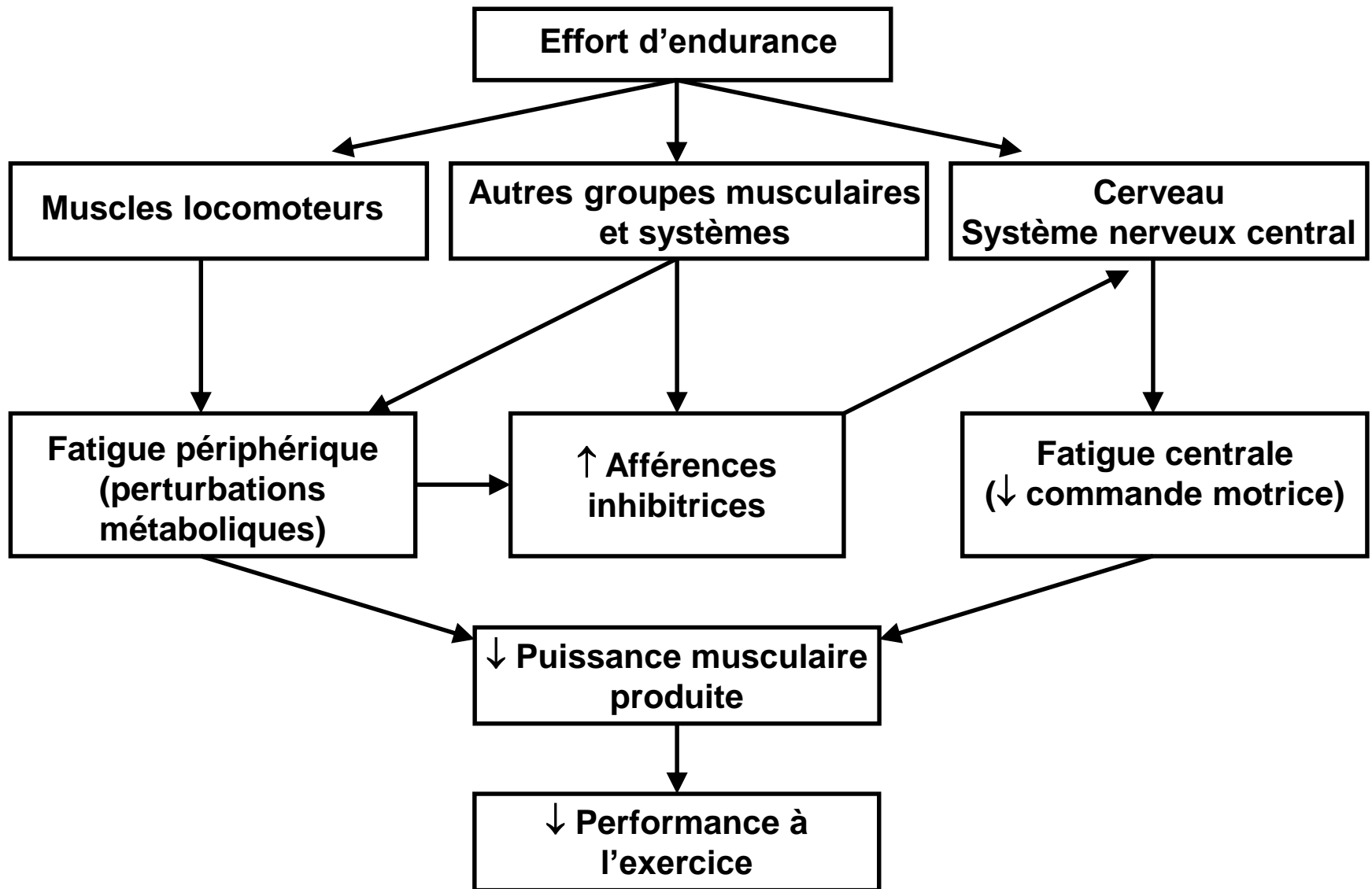


Fatigue neuromusculaire à l'effort: Afférences inhibitrices

Contre la montre sur bicyclette de 5 Km avec/sans anesthésie lombaire



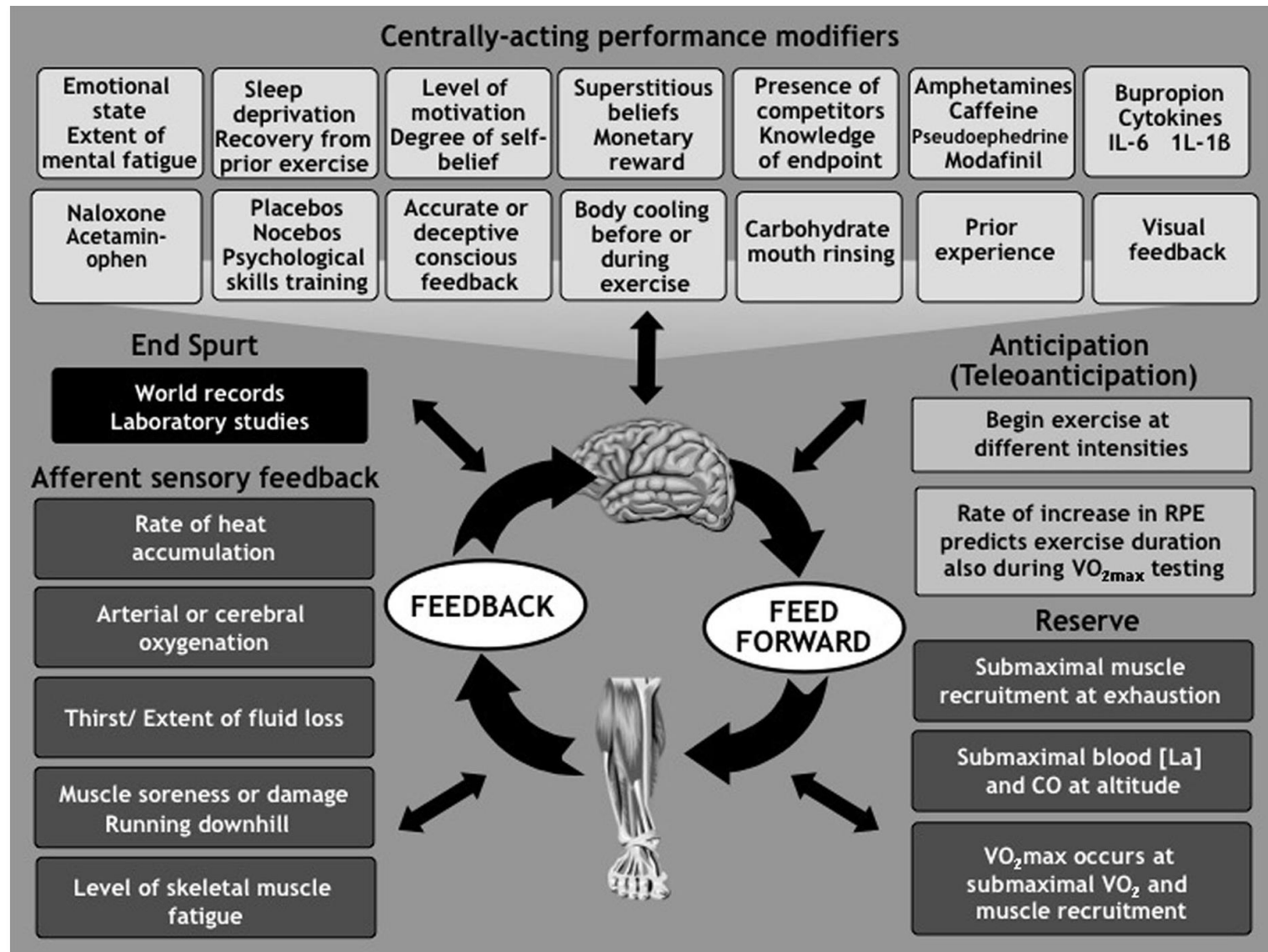
Fatigue neuromusculaire à l'effort d'endurance



D'après

Amann & Calbet 2008

Cerveau et performance à l'effort



Merci pour votre attention

Patrick Levy
Jean-Louis Pépin
Stéphane Doutreleau
Bernard Wuyam
Sébastien Baillieul

Guillaume Millet
John Temesi
Marc Jubeau
Thomas Rupp

