

Besoins protéiques du sportif d'endurance.

Pr. Xavier BIGARD

Agence Française de Lutte contre de Dopage,
Conseiller scientifique du président

Institut National des Sports, de l'Expertise et de la Performance,
Département recherche de l'INSEP.

Classiquement, le sportif d'endurance

est sensibilisé par les apports glucidiques,
évite ou rejette tout apport lipidique,
est attentif aux apports en micronutriments,
assez bien sensibilisé aux apports hydro-minéraux.

Mais quid des apports protéiques ?

quel intérêt potentiel ?
couverture des besoins incompressibles, ou effets
physiologiques attendus ?
quelles recommandations pratiques ?

Sujet toujours

d'actualité

l'objet de vifs débats



1. Les besoins en protéines du sportif sont-ils augmentés ?
2. De combien, et ces besoins sont-ils spontanément couverts ?
3. Les protéines (acides aminés) apportées ont-elles un effet sur la santé de l'athlète ?
des effets physiologiques favorables pour les performances physiques ?
4. Si oui, quelles recommandations pratiques ?





1. Les besoins en protéines du sportif sont-ils augmentés ?

2. De combien, et ces besoins sont-ils spontanément couverts ?

3. Les protéines (acides aminés) apportées ont-elles un effet sur la santé de l'athlète ?
des effets physiologiques favorables pour les performances physiques ?

4. Si oui, quelles recommandations pratiques ?





1. Les besoins en protéines du sportif sont-ils augmentés ?

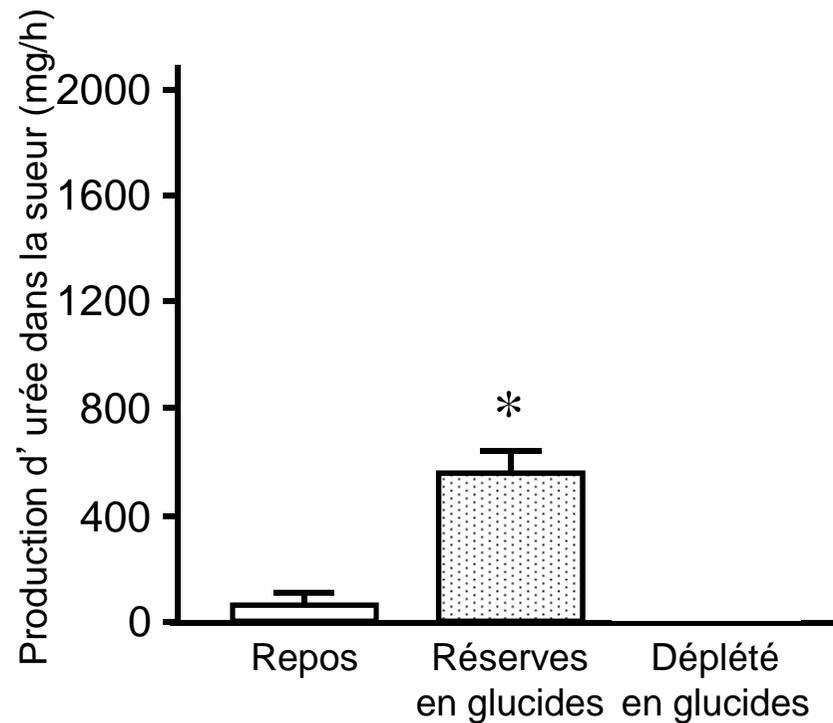
- OUI,**
- principalement lié à l'oxydation de la leucine pendant l'exercice,
 - à la transformation d'autres acides aminés en substrats oxydables.





1. Les besoins en protéines du sportif sont-ils augmentés ?

- OUI,**
- principalement lié à l'oxydation de la leucine pendant l'exercice,
 - à la transformation d'autres acides aminés en substrats oxydables.

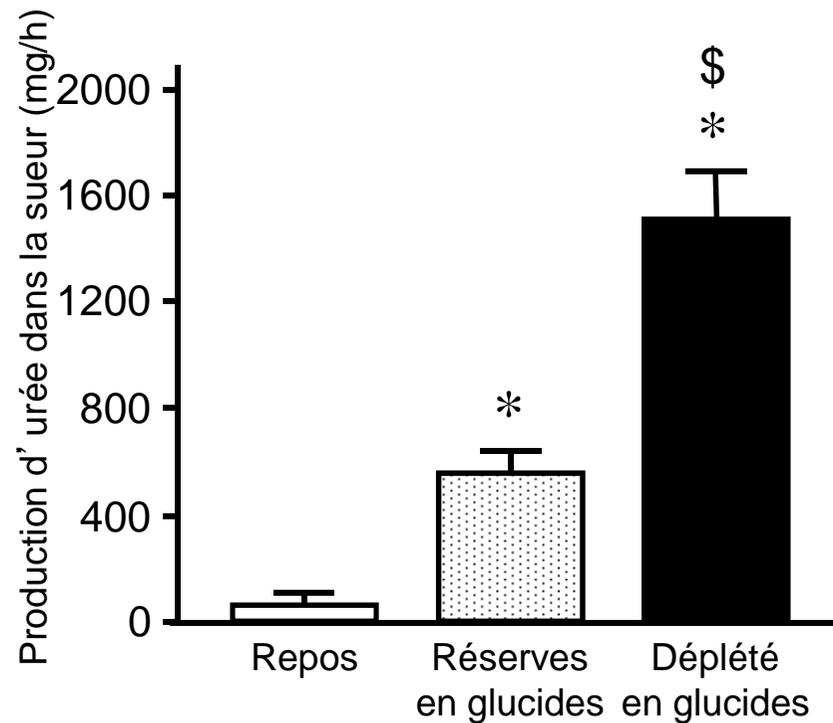


Conséquences de la diminution en glucides (CHO) sur la perte d'urée par la sueur au repos, et à l'exercice.
(d'après Lemon et Mullin, 1980)



1. Les besoins en protéines du sportif sont-ils augmentés ?

- OUI,**
- principalement lié à l'oxydation de la leucine pendant l'exercice,
 - à la transformation d'autres acides aminés en substrats oxydables.

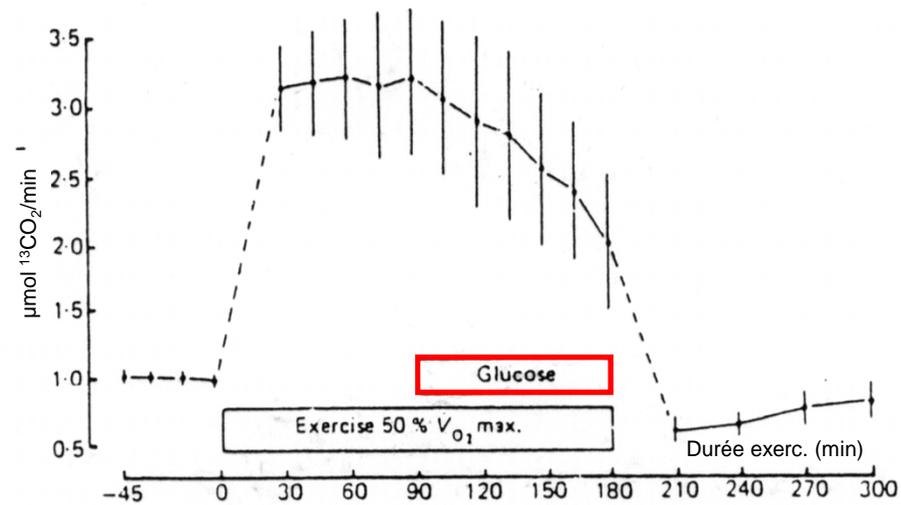


Conséquences de la diminution en glucides (CHO) sur la perte d'urée par la sueur au repos, et à l'exercice.
(d'après Lemon et Mullin, 1980)



1. Les besoins en protéines du sportif sont-ils augmentés ?

- OUI,**
- principalement lié à l'oxydation de la leucine pendant l'exercice,
 - à la transformation d'autres acides aminés en substrats oxydables.



Production de $^{13}\text{CO}_2$ à l'exercice après
infusion de $[^{13}\text{C}]$ leucine.
(d'après Davies et coll., 1980)



1. Les besoins en protéines du sportif sont-ils augmentés ?
2. De combien, et ces besoins sont-ils spontanément couverts ?
3. Les protéines (acides aminés) apportées ont-elles un effet sur la santé de l'athlète ?
des effets physiologiques favorables pour les performances physiques ?
4. Si oui, quelles recommandations pratiques ?



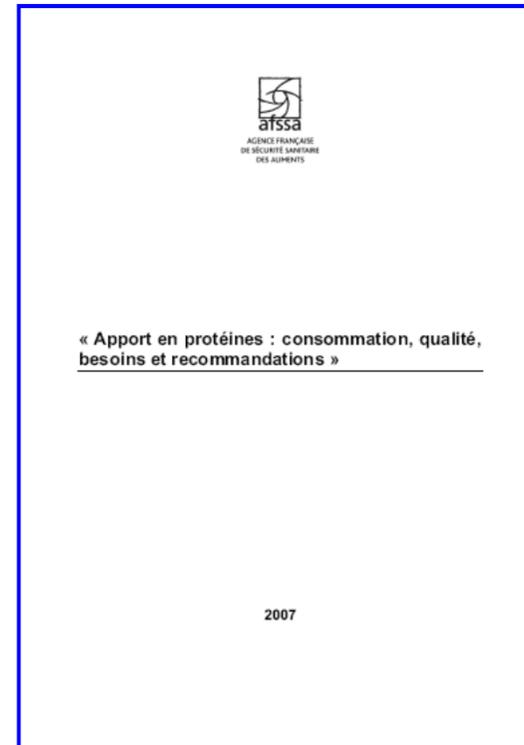
Apports recommandés en protéines

- recommandations d'apport supérieures à celles des sujets sédentaires (0,83 g/kg.j)

* **sportifs de loisirs** ou à activité physique faible : besoins naturellement couverts par une alimentation équilibrée (1 à 1,2 g/kg.j)

* **sujets sédentaires mis à l'entraînement** : augmenter les apports jusqu' à 1,4 g/kg.j.

* **sportifs très entraînés**, à un programme intense et contraignant, 1,4 à 1,5 g/kg.j



Apports recommandés en protéines

Couverture des besoins

	Besoin estimé	Apports observés
g/kg.j		
Entraînement	1,1 – 1,5	1,1 – 1,9
Pré-compétition	1,5 – 1,9	2,4
% app. calorique		
Entraînement	13 – 15,8	17 – 30
Pré-compétition	13	32

Une frange de la population sportive reste en dessous des recommandations d'apport pour les sujets sédentaires.

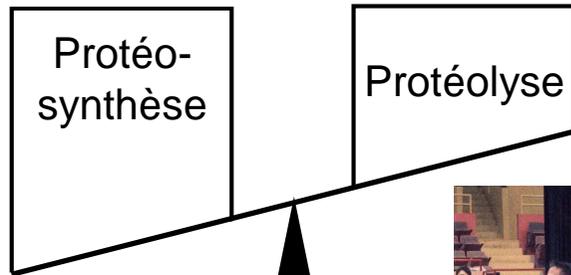
- influence du mode de vie, des habitudes, des croyances alimentaires (végétariens vs végétaliens),
- femmes athlètes, phases de restriction d'apport, etc.



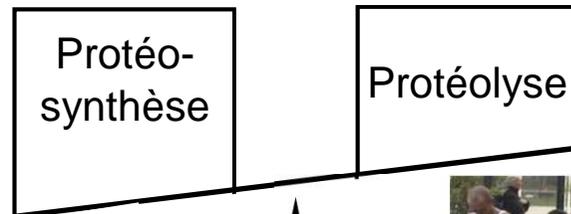
1. Les besoins en protéines du sportif sont-ils augmentés ?
2. De combien, et ces besoins sont-ils spontanément couverts ?
3. Les protéines (acides aminés) apportées ont-elles un effet sur la santé de l'athlète ?
des effets physiologiques favorables pour les performances physiques ?
4. Si oui, quelles recommandations pratiques ?



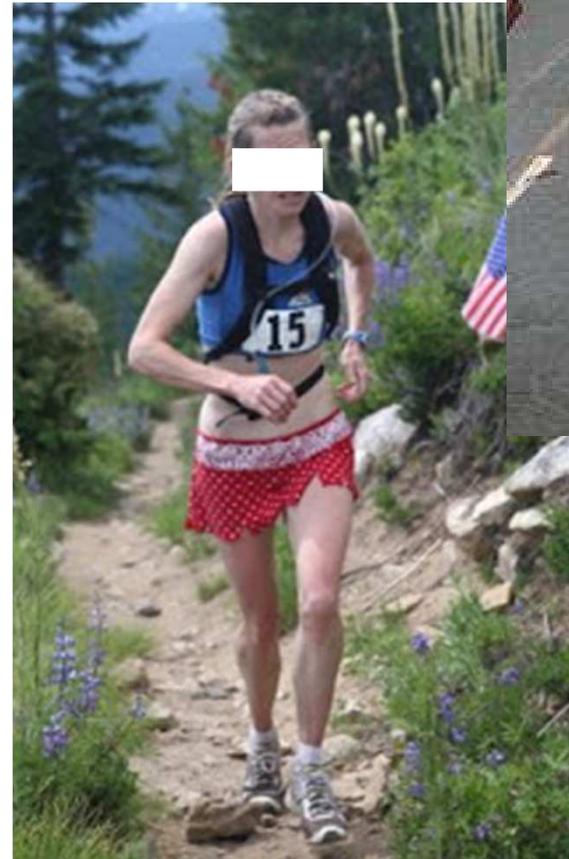
Apport protéique et santé des athlètes



force / puissance

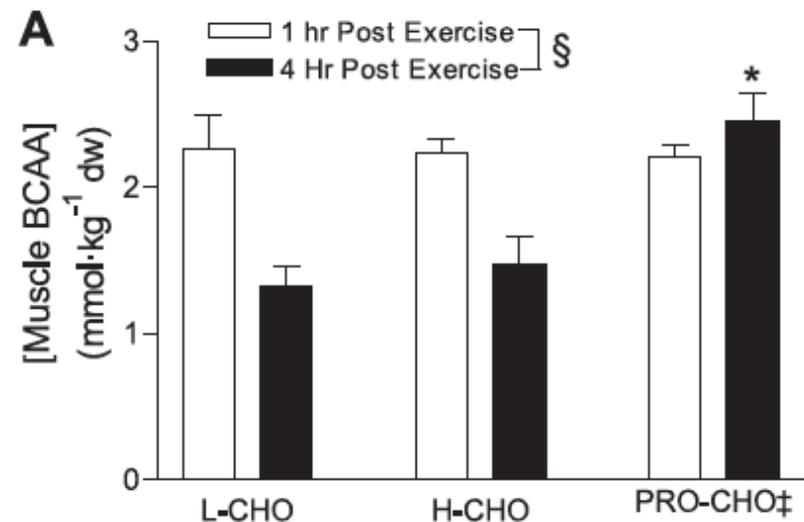
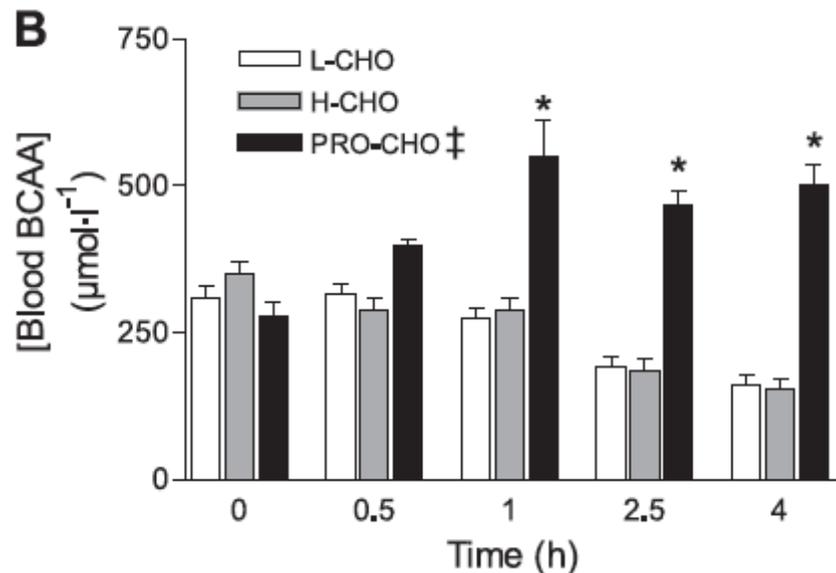
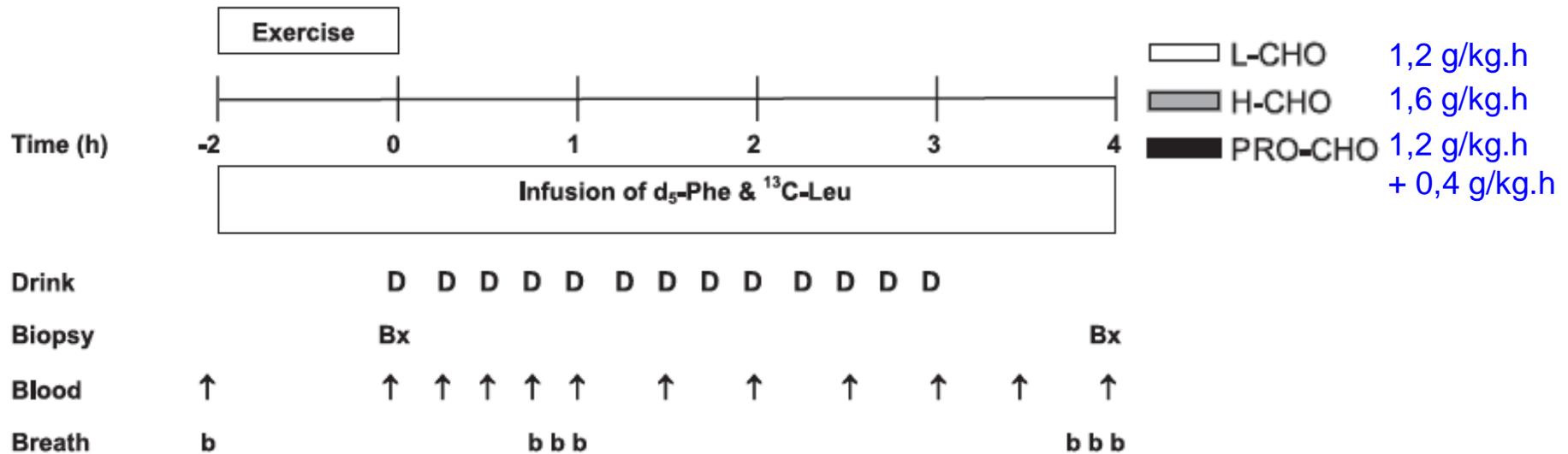


endurance



Apport protéique et santé des athlètes

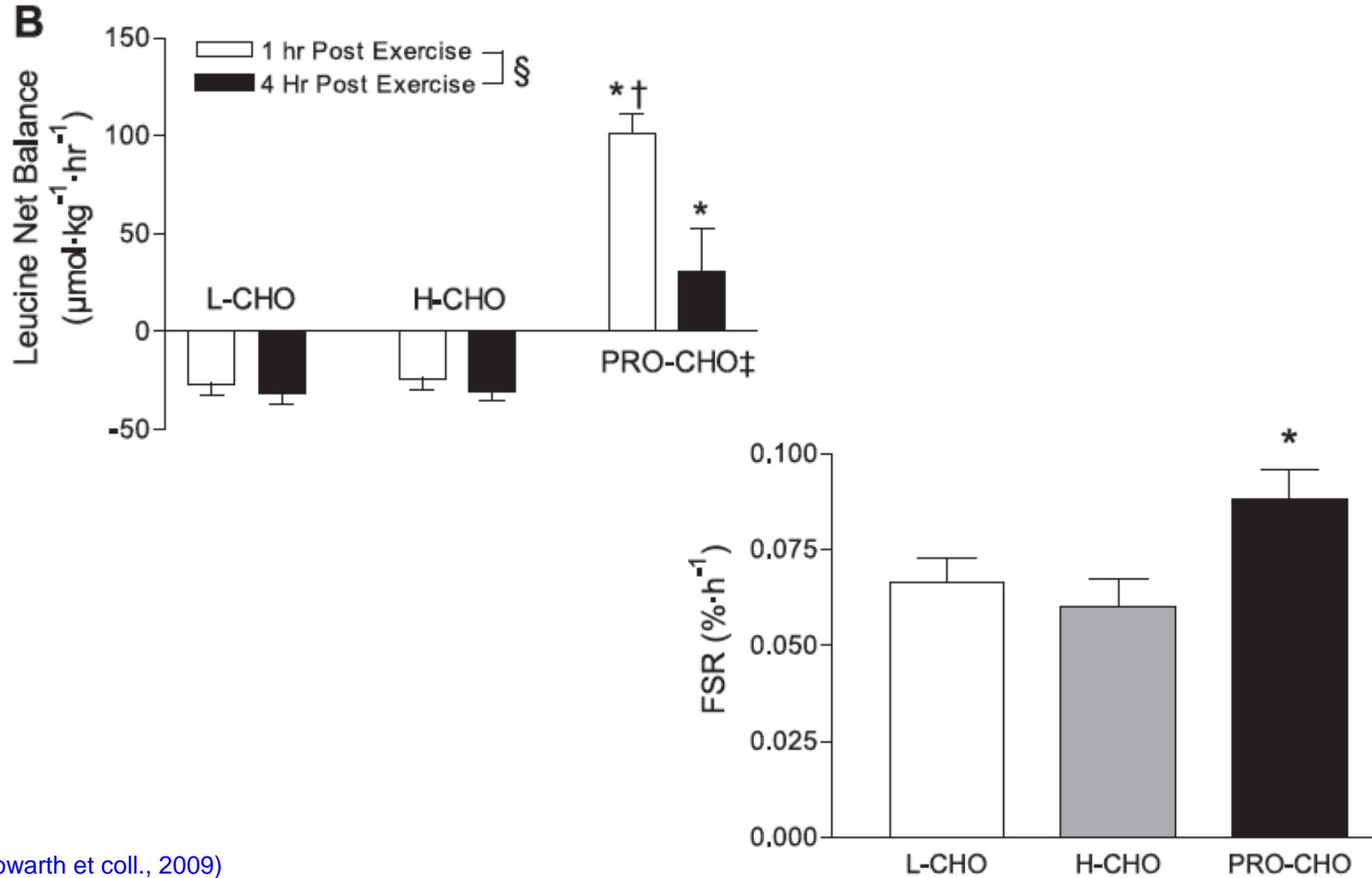
récupération de l'anabolisme musculaire



(Howarth et coll., 2009)

Apport protéique et santé des athlètes

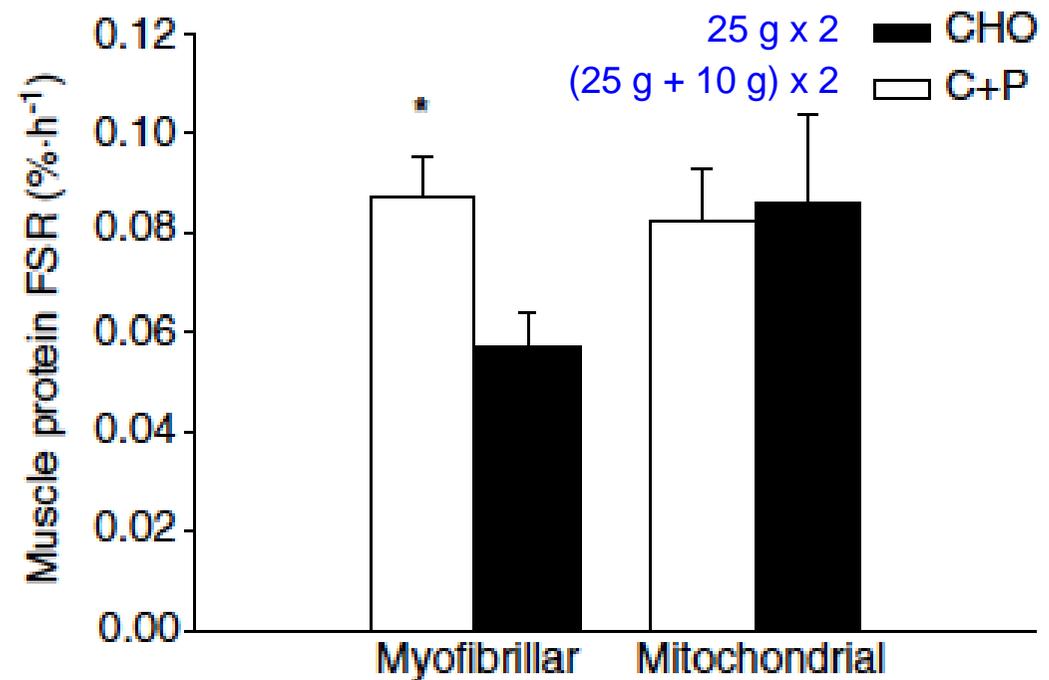
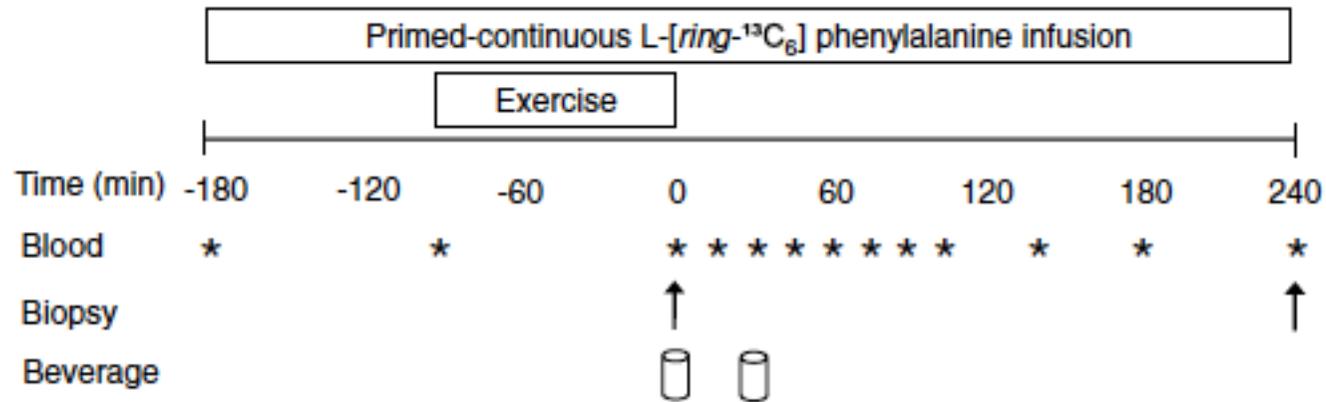
récupération de l'anabolisme musculaire



(Howarth et coll., 2009)

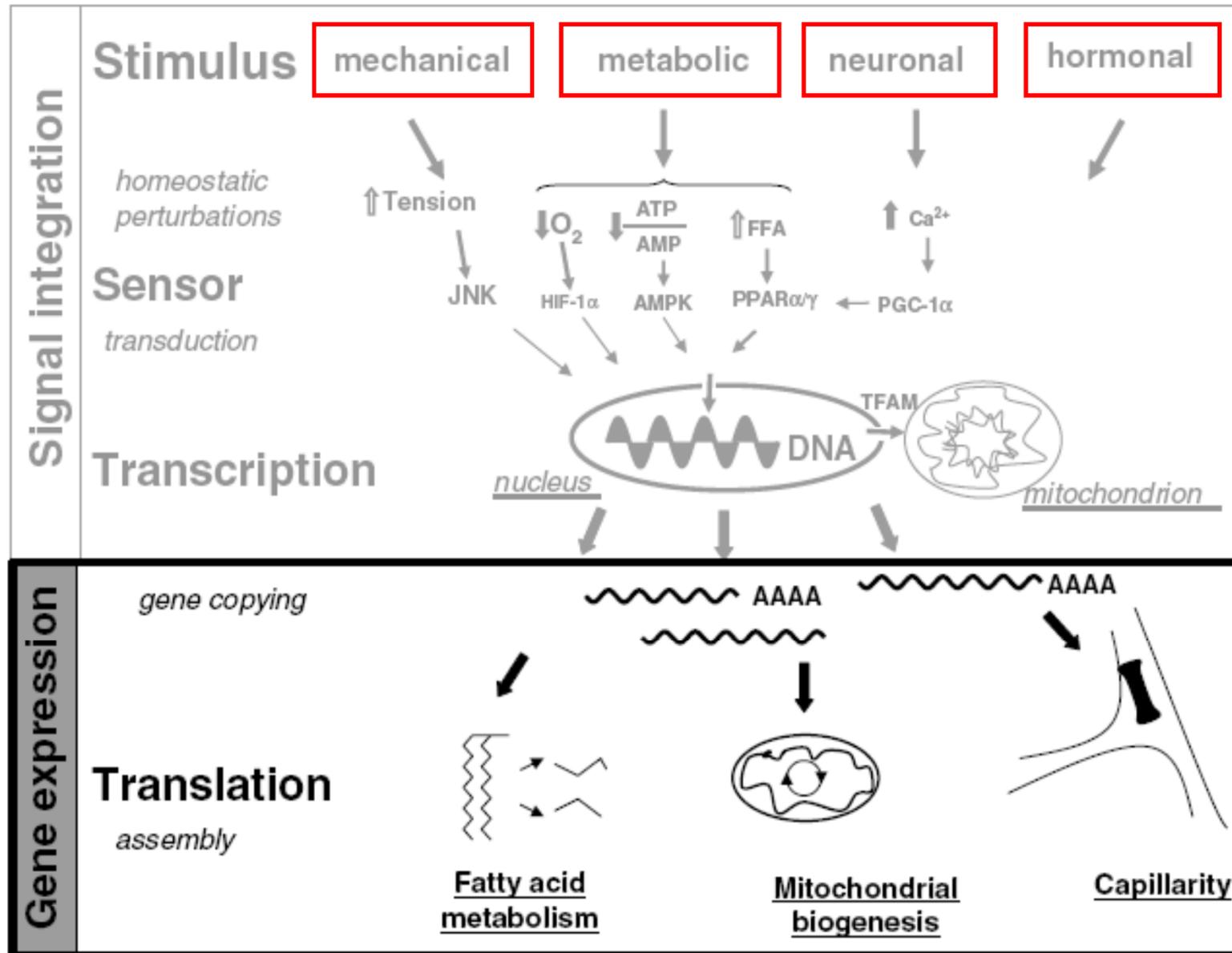
Apport protéique et santé des athlètes

récupération de l'anabolisme musculaire



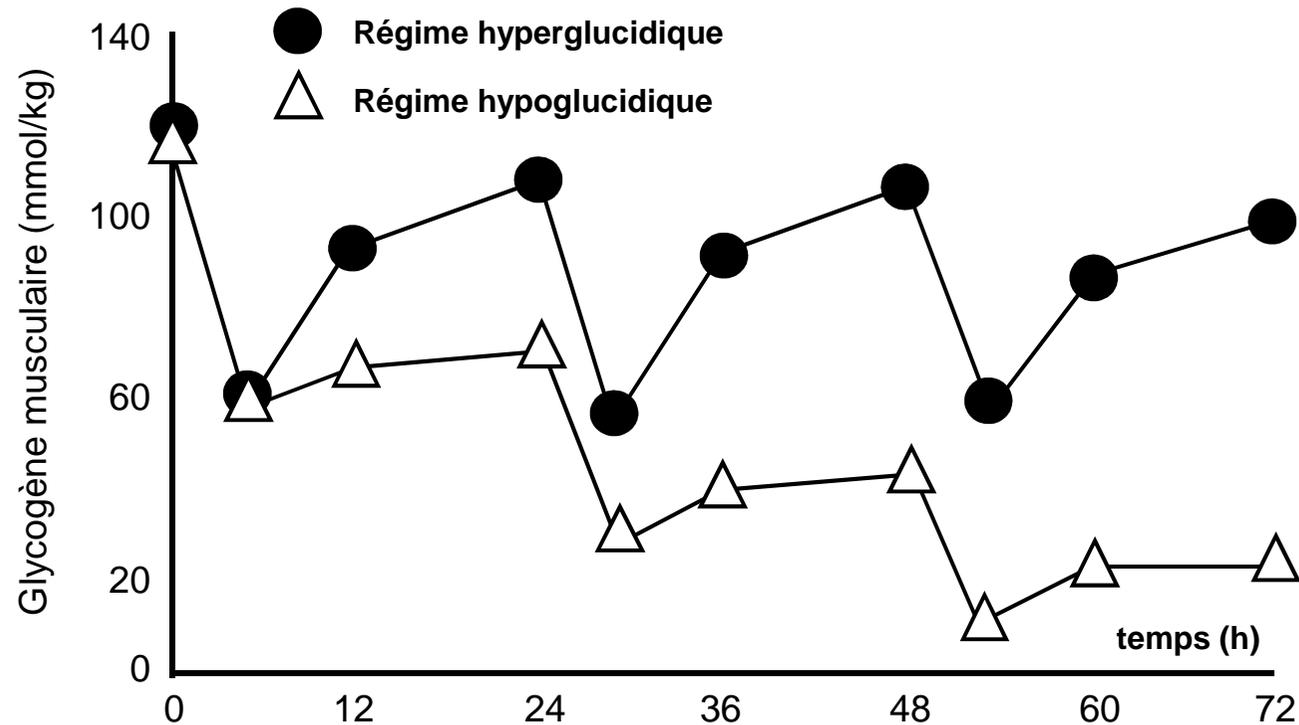
Effets physiologiques et performances

réponses à l'entraînement,



Effets physiologiques et performances

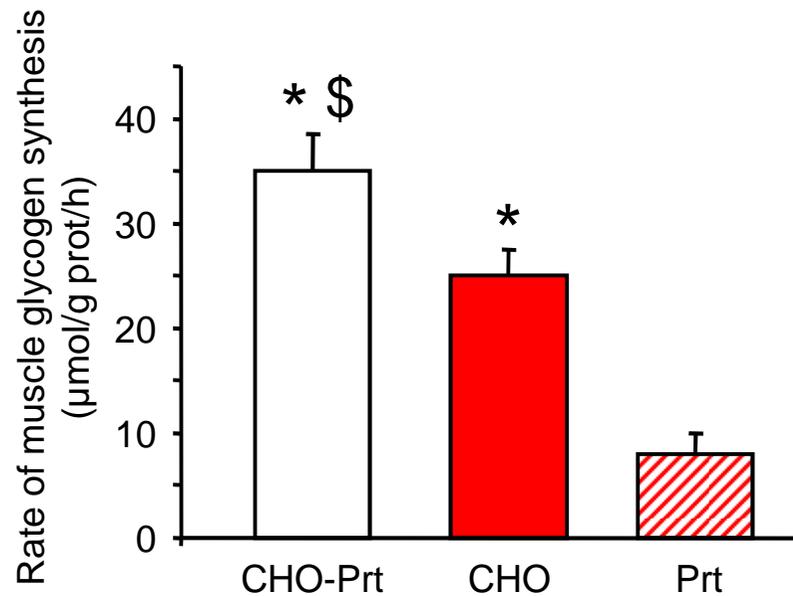
réponses à l'entraînement,
restauration des réserves glycogéniques.



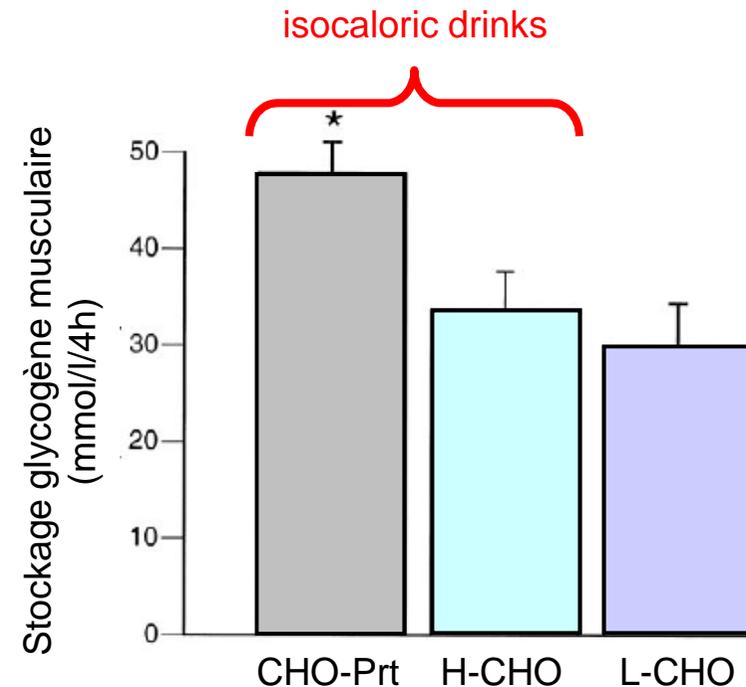
Evolution du glycogène musculaire au cours de 3 jours d'entraînement physique intense, alors que les sujets reçoivent soit un régime hypoglycémique (40% de l'apport énergétique quotidien sous forme de glucides), soit un régime hyperglucidique (70% de l'apport énergétique quotidien sous forme de glucides).
(d'après Costill et Miller, 1980).

Effets physiologiques et performances

réponses à l'entraînement,
restauration des réserves glycogéniques.

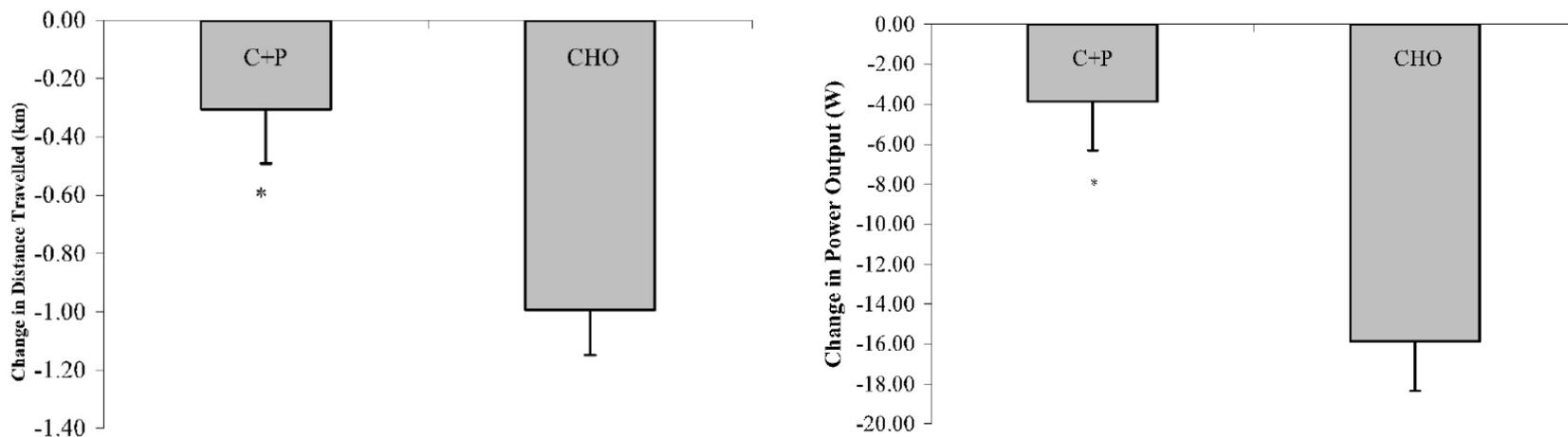


*, different from Prt drink, $P < 0.05$;
\$ different from CHO drink, $P < 0.05$.
(Zawadzki et coll., 1992).



CHO-Prt drink (80 g – 28 g, CHO-Prt), High CHO drink, (108 g, H-CHO) or moderate CHO drink (80 g, L-CHO).
*, different from both H- and L-CHO drinks, $P < 0.05$.
(Ivy et coll., 2002)

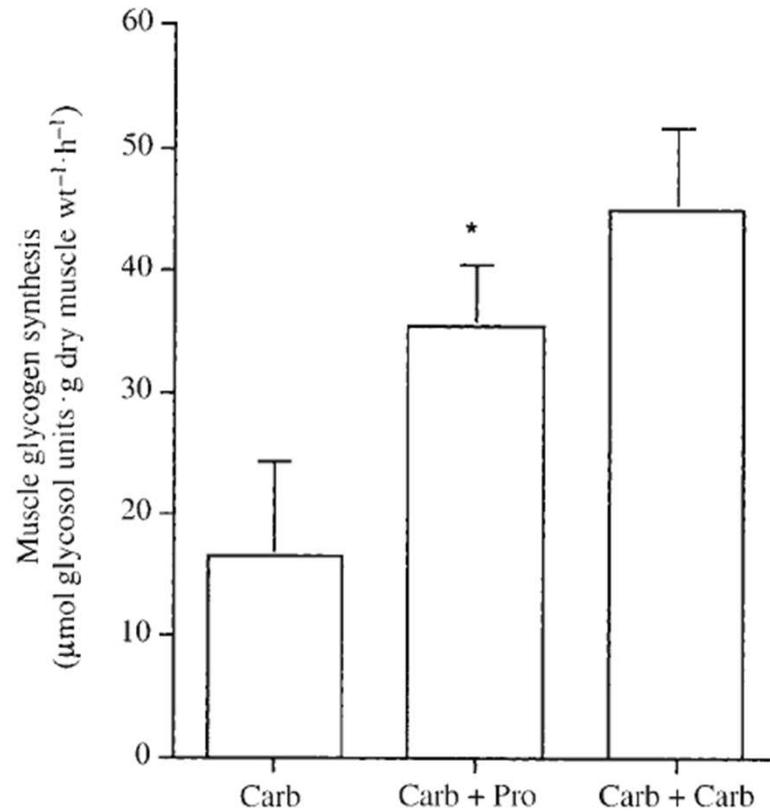
Effets physiologiques et performances réponses à l'entraînement, restauration des réserves glycogéniques.



Changes in distance and power output during a time trial (PMex) performed 6 h after an initial time trial (AMex). Between trials, subjects consumed either a CHO (1.2 g/kg) or a CHO-protein drink (0.8+0.4 g/kg) (isocaloric drinks). *, different from CHO drink, $P < 0.05$.
(Berardi et al., 2008)

Effets physiologiques et performances

réponses à l'entraînement,
restauration des réserves glycogéniques.



Carb = 0.8 g carbohydrate·kg/h,
Carb + Pro = 0.8 g carbohydrate·kg/h plus 0.4 g wheat
protein hydrolysate plus free leucine and phenylalanine
·kg·h,

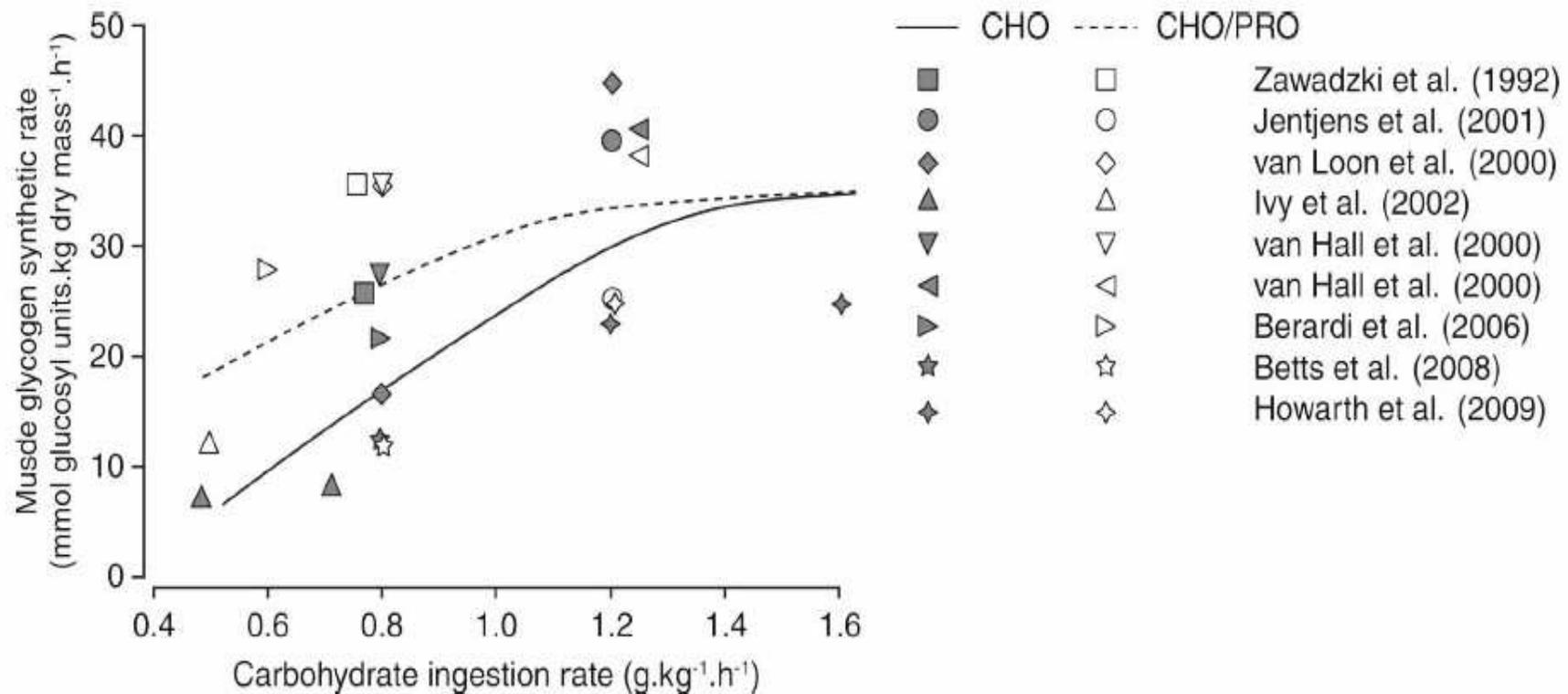
Carb + Carb = 1.2 g carbohydrate·kg/h

(van Loon et al., 2000)

Effets physiologiques et performances

réponses à l'entraînement,
restauration des réserves glycogéniques.

Intérêt certain de la combinaison CHO-protéines lorsque
l'apport énergétique reste faible et insuffisant
(anorexie des femmes sportives, stratégies de perte de poids, etc.).





1. Les besoins en protéines du sportif sont-ils augmentés ?
2. De combien, et ces besoins sont-ils spontanément couverts ?
3. Les protéines (acides aminés) apportées ont-elles un effet sur la santé de l'athlète ?
des effets physiologiques favorables pour les performances physiques ?
4. Si oui, quelles recommandations pratiques ?



Optimisation des apports en protéines

👉 **moment optimal de consommation des protéines ?**
- avant, pendant, ou après l'exercice physique ...

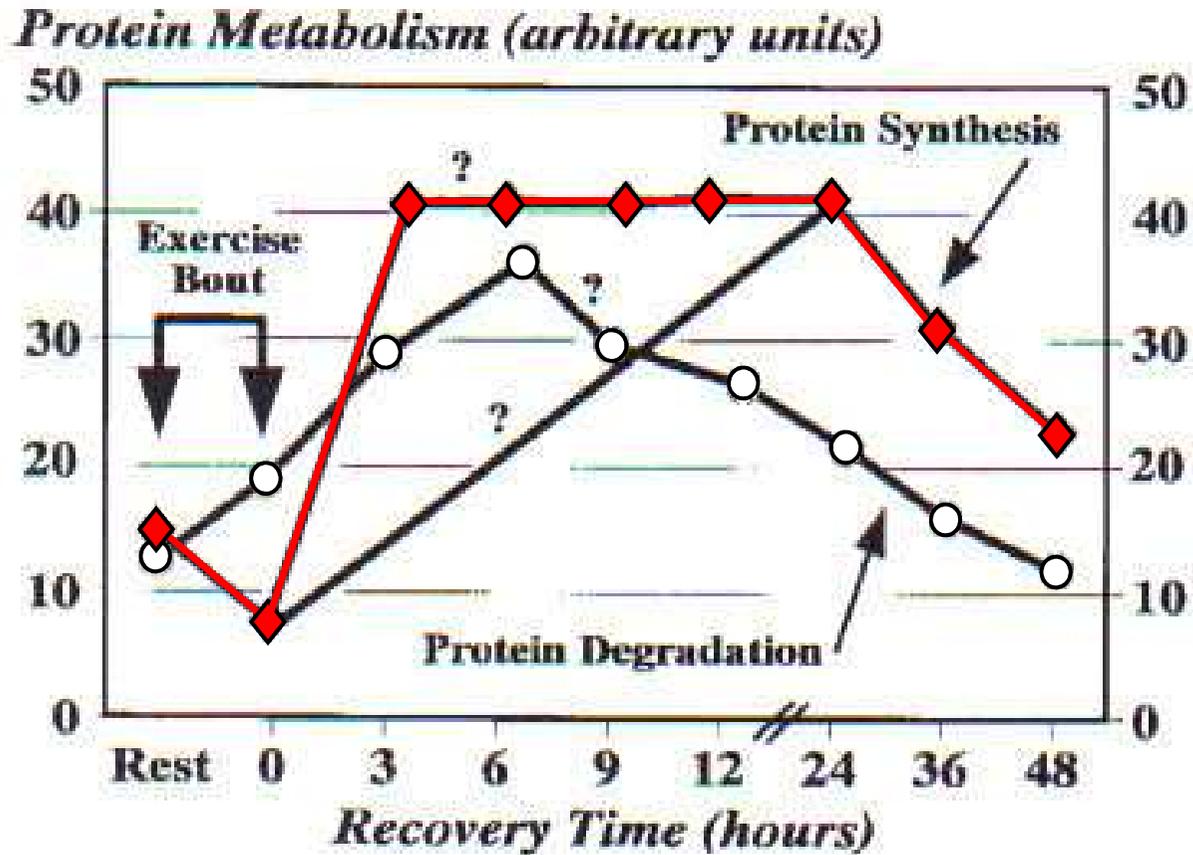
👉 **quel type de protéines alimentaires consommer ?**
- protéines animales / végétales, à haute valeur biologique ... mais lesquelles ?

👉 **quelle quantité optimale ?**
- effet dose-réponse ?



👉 moment optimal de consommation des protéines ?

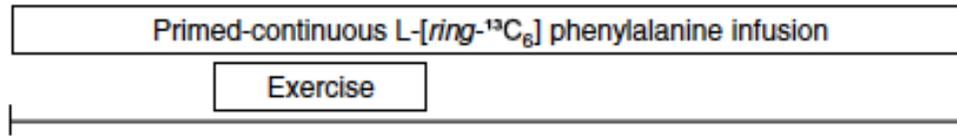
- avant, pendant, ou après l'exercice physique ...



Cinétique d'évolution des synthèses et de la lyse protéique à l'issue d'un exercice de force
(d'après Lemon, 1998)

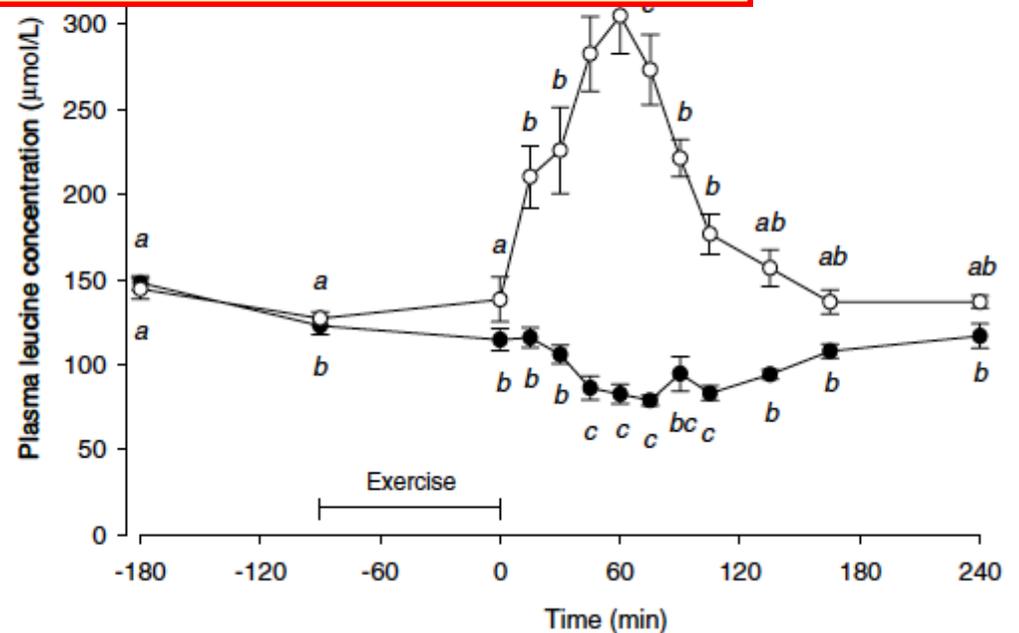
👉 moment optimal de consommation des protéines ?

- avant, pendant, ou après l'exercice physique ...
- question peu abordée en sports d'endurance
 - cependant...

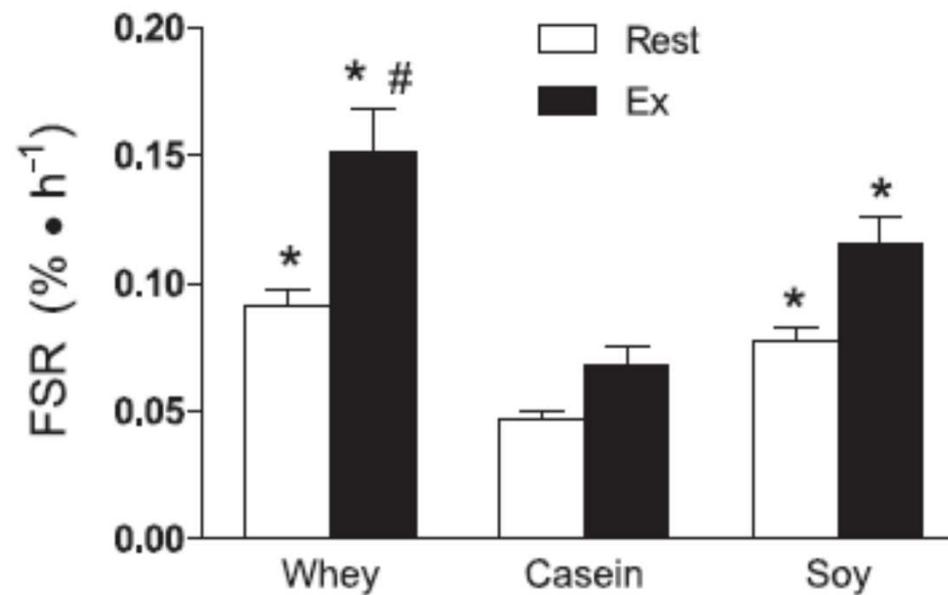


Time (min) -180
Blood *
Biopsy
Beverage

Dès l'arrêt de l'exercice, phase de récupération précoce



- 👉 moment optimal de consommation des protéines ?
- 👉 quel type de protéines alimentaires consommer ?
 - protéines riches en acides aminés essentiels,
 - supériorité des protéines d'origine animale,

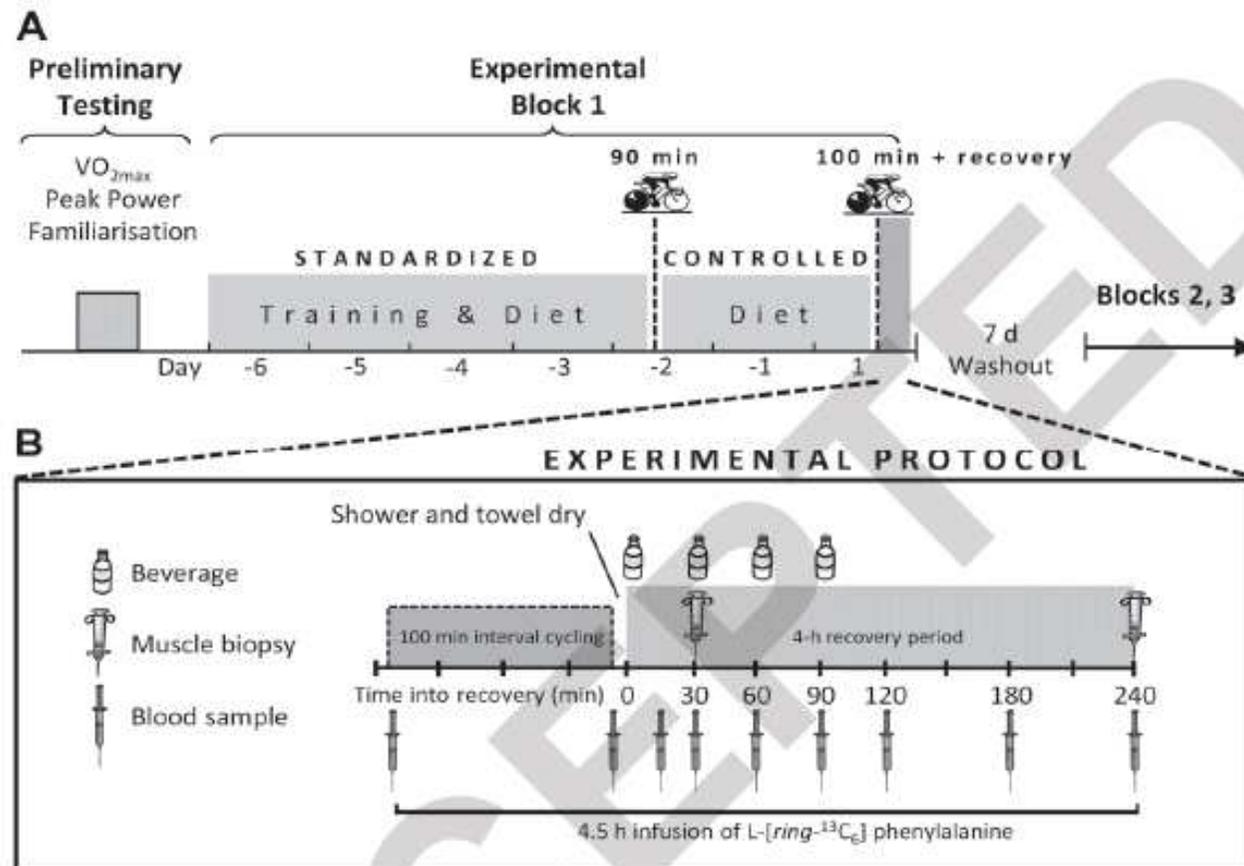


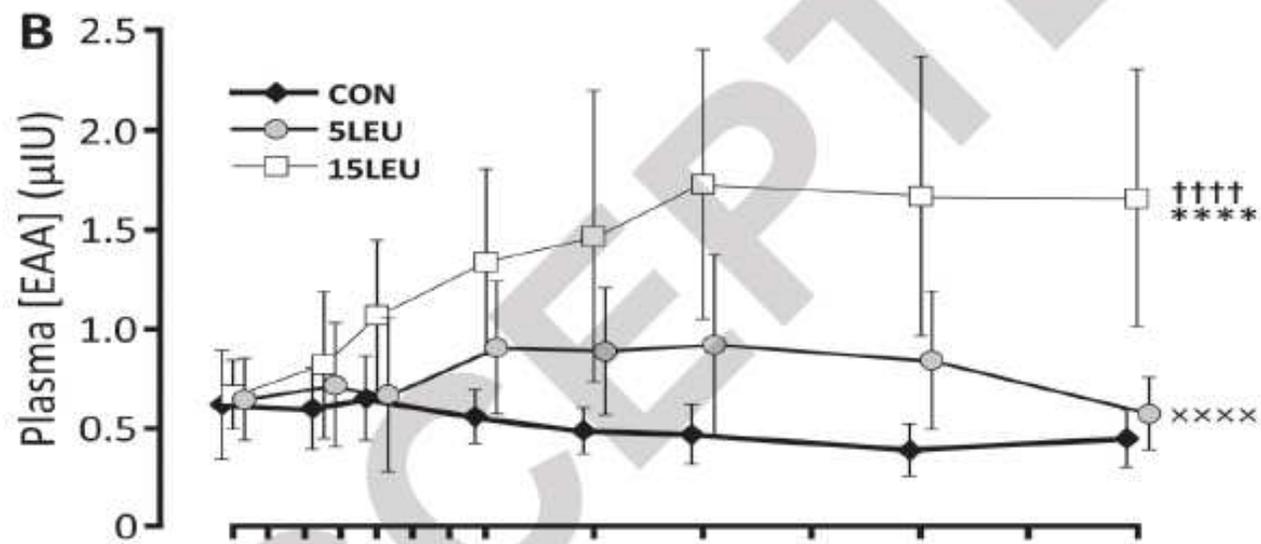
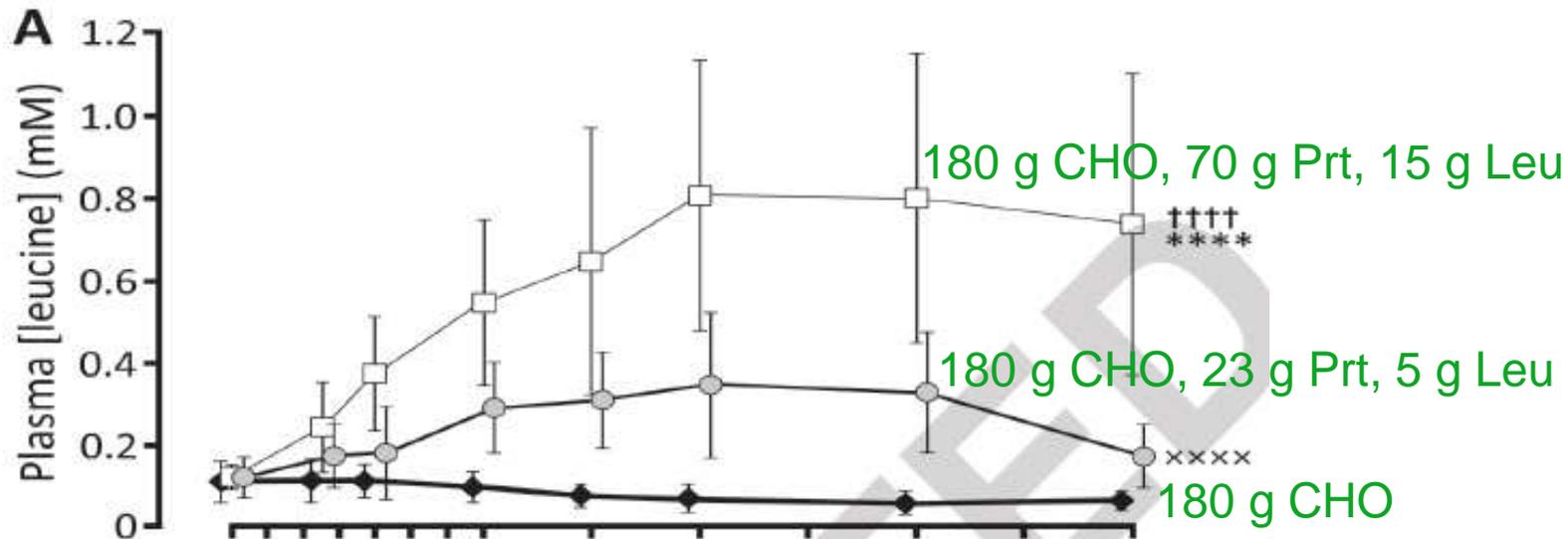
Flux de synthèse protéique après ingestion de protéines dérivées du lactosérum, de la caséine, ou du soja.
(d'après Tang et coll., 2009)

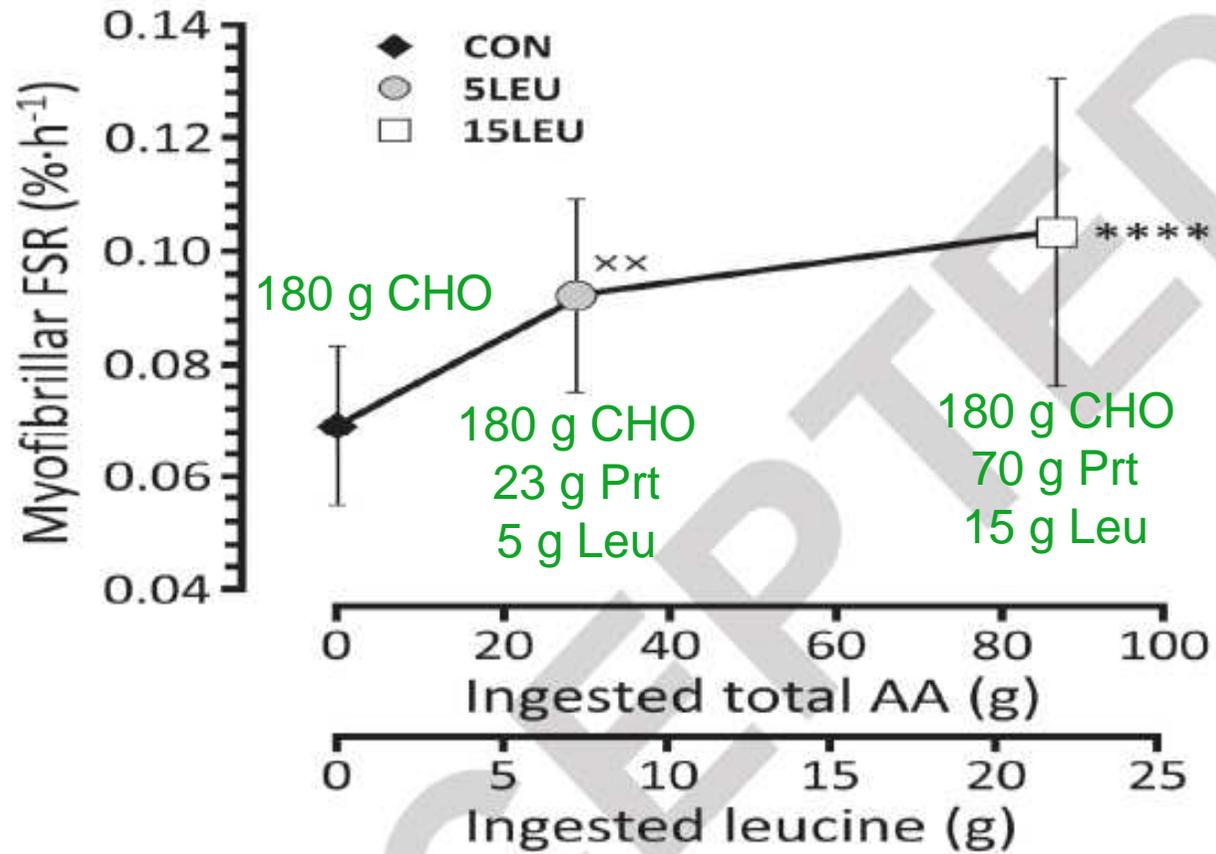
- ☞ moment optimal de consommation des protéines ?
- ☞ quel type de protéines alimentaires consommer ?
 - protéines riches en acides aminés essentiels,
 - supériorité des protéines d'origine animale,
 - apport énergétique concomitant,

Aussi (et surtout) justifié par la nécessité de resynthèse glycogénique.

- 👉 moment optimal de consommation des protéines ?
- 👉 quel type de protéines alimentaires consommer ?
- 👉 quelle quantité optimale ?







Conclusions

- 1.** Le métabolisme protéique est aussi affecté par la réalisation de d'exercices d'endurance.
- 2.** L'augmentation des besoins chez ces sportif est acquise, même si ceux-ci restent encore difficiles à évaluer de manière précise.
- 3.** Les apports en protéines sont justifiés :
 - par la nécessité de restaurer l'anabolisme musculaire,
 - afin de maximiser les réponses musculaires à la répétition d'exercices d'endurance,
 - afin d'accélérer la vitesse de resynthèse du glycogène musculaire.
- 4.** Recommandations pratiques,
 - 1,2 g/kg.h de glucides, pendant 3h
 - 20-25 g de protéines rapides, puis lentes, de haute qualité biologique (riches en AA essentiels).