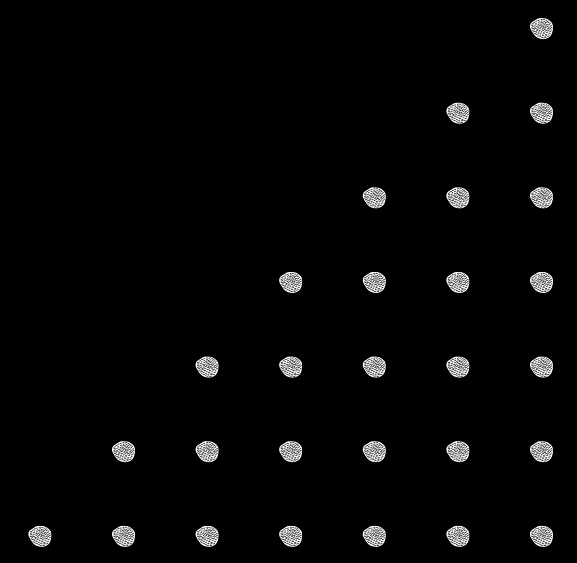




SUPPLÉMENTATION EN CRÉATINE

PENDANT L'ENTRAÎNEMENT

2025 - 2026





SOMMAIRE



ANALYSE DE L'ACTIVITÉ

01

BESOINS ET CARACTÉRISTIQUES DU JOUEUR

02

CRÉATINE : FONCTIONNEMENT & RÔLE PHYSIOLOGIQUE

03-06

CRÉATINE & PERFORMANCE

07-15

SÉCURITÉ, EFFETS SECONDAIRES & LIMITES

16-21

MODE D'EMPLOI & RECOMMANDATIONS

22-24

EXEMPLE D'UTILISATION

25

OUVERTURE & PERSPECTIVES

26



ANALYSE

ACTIVITÉ



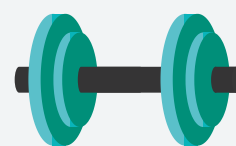
RUGBY



DOMINANCE ANAÉROBIE & INTERMITTENTE

Sport collectif de contact à efforts brefs, intenses et répétés.

- ➔ **Match : 2 x 40 min.** Temps de jeu effectif : **35-40 min** (jusqu'à 46 min).
- ➔ **Ratio travail/repos : $\approx 1:5,7$** pour les avants, **$\approx 1:5,8$** pour les arrières.
- ➔ **Distances parcourues** (Avants : ~ 5100 m, Arrières : ~ 6400 m)
- ➔ **Temps en activités de haute intensité** (Avants : 8-19 min, Arrières : 3-7 min)

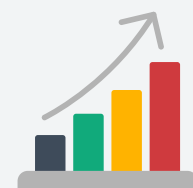


RÉPARTITION DES EFFORTS

Anaérobie alactique
Sprints, plaquages, mêlées.

Anaérobie lactique
Séquences intenses > 20-30 s.

Aérobie
Récupération et maintien de l'intensité.



ÉVOLUTION DU JEU

Temps de jeu effectif / + contacts / + intensité.

- ➔ Rôle renforcé de la **nutrition** dans la **récupération**.
- ➔ Capacité à répéter des efforts brefs → **Priorité RHIE et RSA.**



Austin et al. (2011) ; Duthie et al. (2003) ; Cunniffe et al. (2009) ; Smart et al. (2014) ; Coghetto et al. (2023) ; Green et al. (2011)

BESOINS ET CARACTÉRISTIQUES

D'UN JOUEUR DE TOP14



QUALITÉS PHYSIQUES ESSENTIELLES

Anaérobie : Force, puissance, explosivité, RHIE.

Aérobie : VO2max / VMA / VMI pour récupération.

Vitesse : 10-30m (corrélée aux percées et portées de balle).

Agilité / COD : utile en situations d'évitement.



TYPES DE FATIGUE

Périphérique : Musculaire, métabolique (PCr, lactate).

Centrale : Hypoglycémie, déshydratation, stress.



FACTEURS CLÉS DE PERFORMANCE

RSA : Capacité à répéter des sprints

RHIE : Capacité à enchaîner sprints + collisions

Force isométrique / explosive : Mêlée, plaquage, ruck

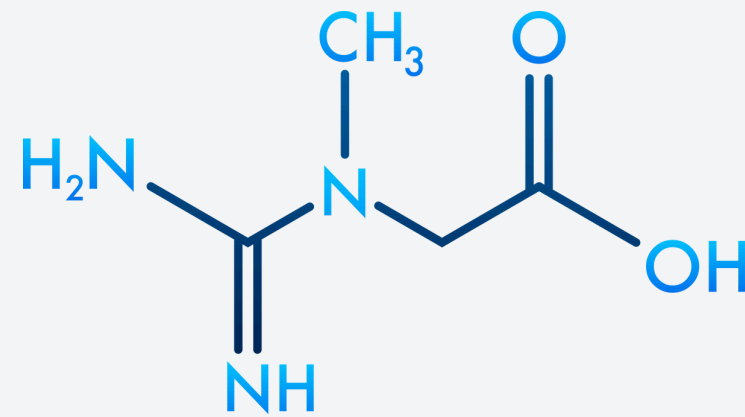


DEFINITION

LA CRÉATINE C'EST QUOI ?



COMPOSITION MOLÉCULAIRE



STRUCTURE CHIMIQUE

- La créatine est un **acide aminé azoté dérivé** de la glycine, l'arginine et la méthionine
- Structure de **type guanidine**
- Présente à l'état libre ou sous forme de **phosphocréatine (PCr)** dans le muscle squelettique



SYNTHÈSE & MÉTABOLISME

- Produite à **95 % par le foie, les reins et le pancréas**
- Provenance : viande et poisson
- Transportée via le sang vers les muscles, où elle est stockée sous forme de créatine libre (40 %) & **phosphocréatine (60 %)**

SYNTHÈSE MÉTABOLIQUE

DE LA CRÉATINE



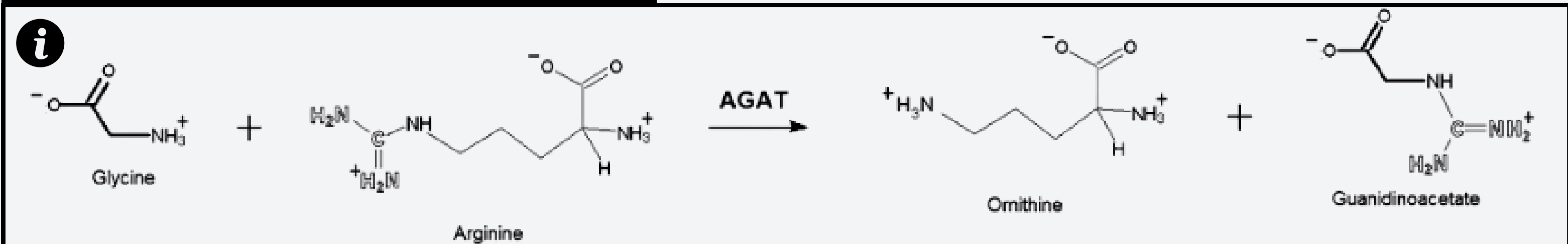
Il a été estimé que les hommes jeunes de **70 kg** contiennent environ **120 g de créatine totale** (*créatine et phosphate de créatine*), cette quantité **dépend de la masse musculaire**



La **créatine et le phosphate** de créatine sont tous deux **convertis en créatinine** de manière non enzymatique. Il est estimé qu'environ **1,7 % du stock total** de créatine sera converti en créatinine chaque jour.



»»» SYNTHÈSE MÉTABOLIQUE



Localisation : Principalement reins + pancréas

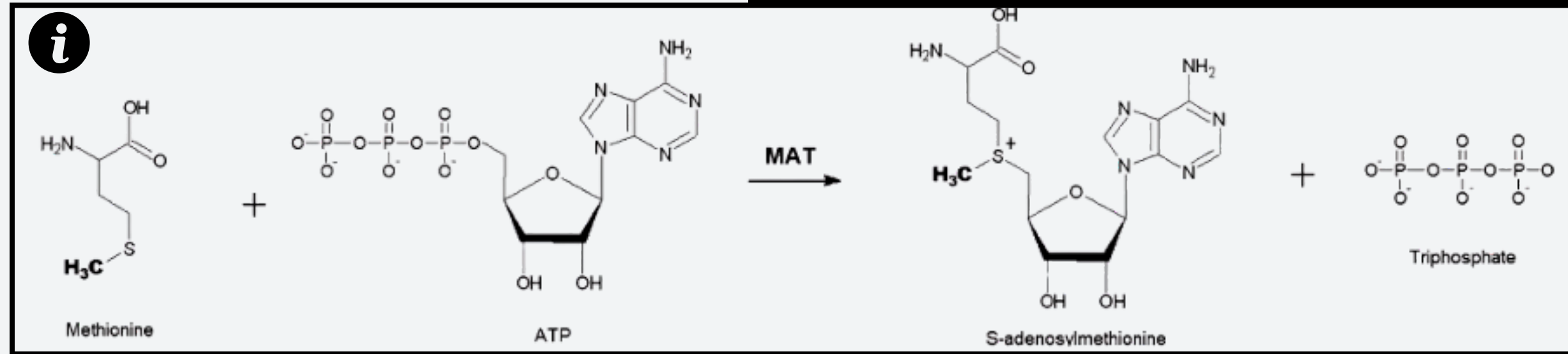


Fig. 1 Pathway of creatine synthesis. Glycine is represented in bold print to show that the entire glycine molecule is incorporated into creatine. The amidino group of arginine and the methyl group in SAM are represented in distinct typeface so as to illustrate that it is these groups that are incorporated into creatine (Brosnan et al., 2011)

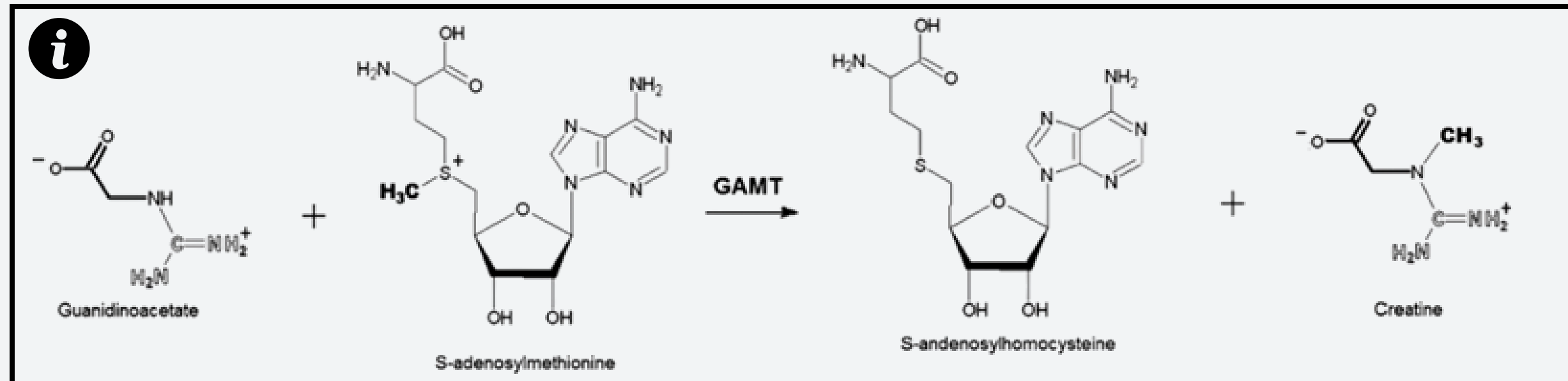
SYNTHÈSE MÉTABOLIQUE

DE LA CRÉATINE

»»» SYNTHÈSE MÉTABOLIQUE



Localisation : Le foie



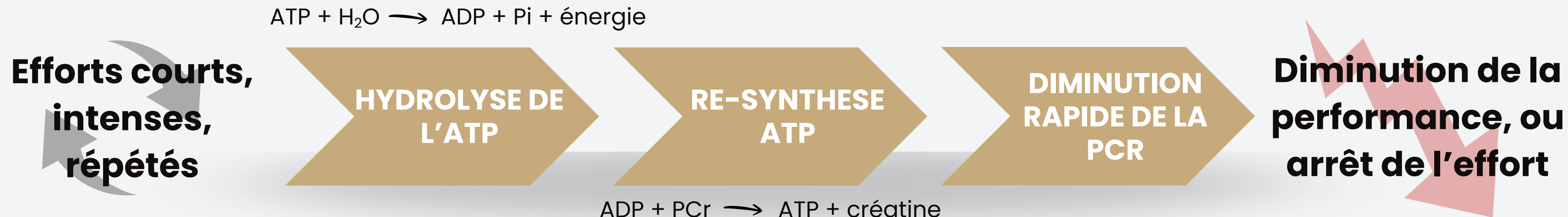
Localisation : Principalement le foie



Fig. 1 Pathway of creatine synthesis. Glycine is represented in bold print to show that the entire glycine molecule is incorporated into creatine. The amidino group of arginine and the methyl group in SAM are represented in distinct typeface so as to illustrate that it is these groups that are incorporated into creatine (Brosnan et al., 2011)

EFFETS

LA CRÉATINE ÇA FAIT QUOI ?



Casey & Grennhaff (2000) ; Casey et al. (1996) ; Mielgo-Ayuso J. et al. (2019) ; Wax et al. (2021)

EFFET ERGOGENE SUR LE METABOLISME ANAEROBIE

FILIÈRE DES
PHOSPHAGÈNES

→ Effet non-significatif

ANAEROBIE
LACTIQUE

→ Effet significatif

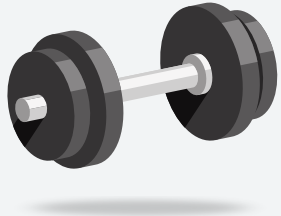
*Sprints répétés,
puissance, force*



La créatine bénéficie principalement aux **fibres musculaires de type II**, responsables de la production de **puissance**

Ce sont des fibres très fatigables : la supplémentation permet de **réduire l'amplitude de la fatigue**, et par conséquent, de la perte de force



ANAEROBIE

- 1 Combiné à un entraînement contre résistance 
- 2 Chez des profils d'athlètes déjà entraînés
- 3 Membres supérieurs et inférieurs

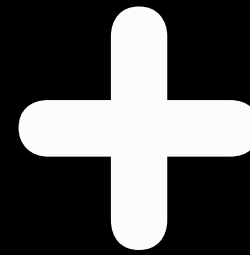
- 4 Durée de l'intervention (± 8 sem) 
- 5 Fréquence d'entraînement (± 4 fois/sem) 
- 6 Dosage : charge, maintien (voir "mode d'emploi")



Kazeminasad et al. (2025)

**PRODUIRE UN EFFORT
MAXIMAL**

Intensité



**PRODUIRE UN EFFORT PLUS
LONG**

Volume



MEILLEURE ADAPTATION A L'ENTRAÎNEMENT

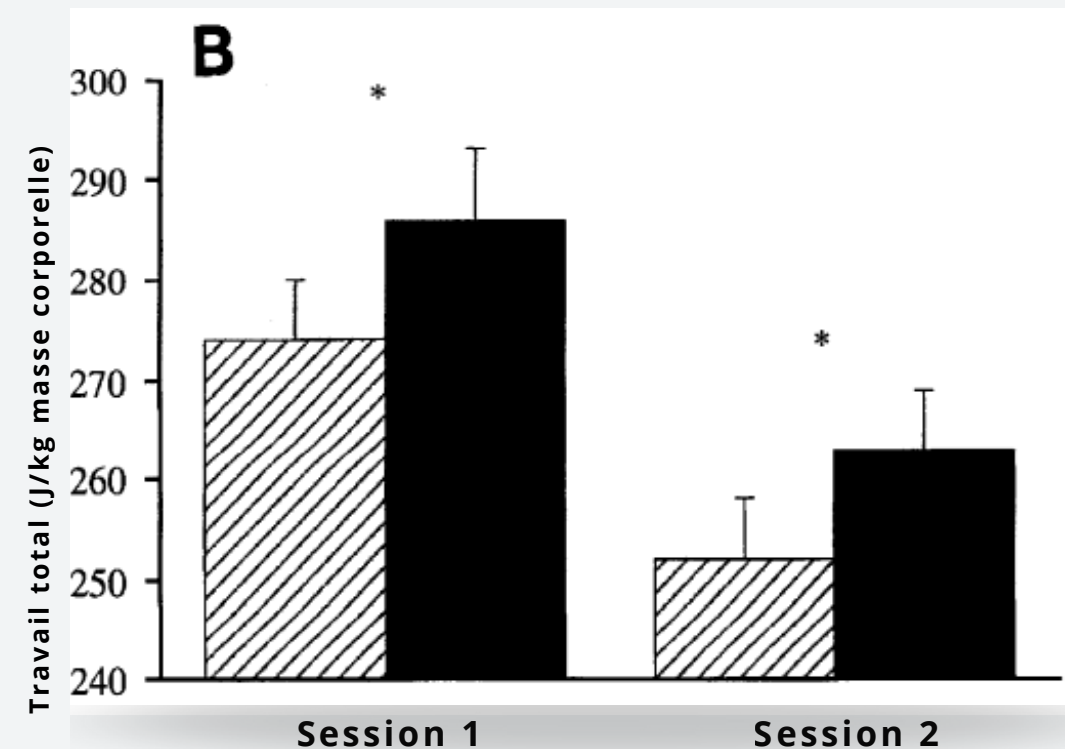
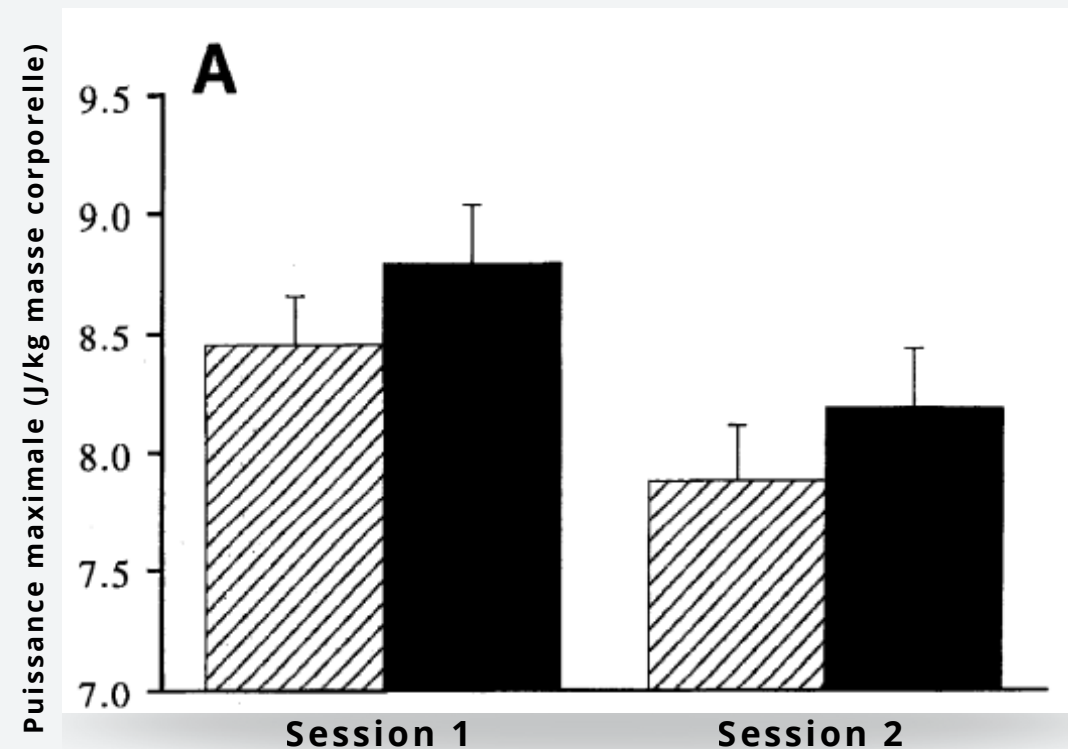


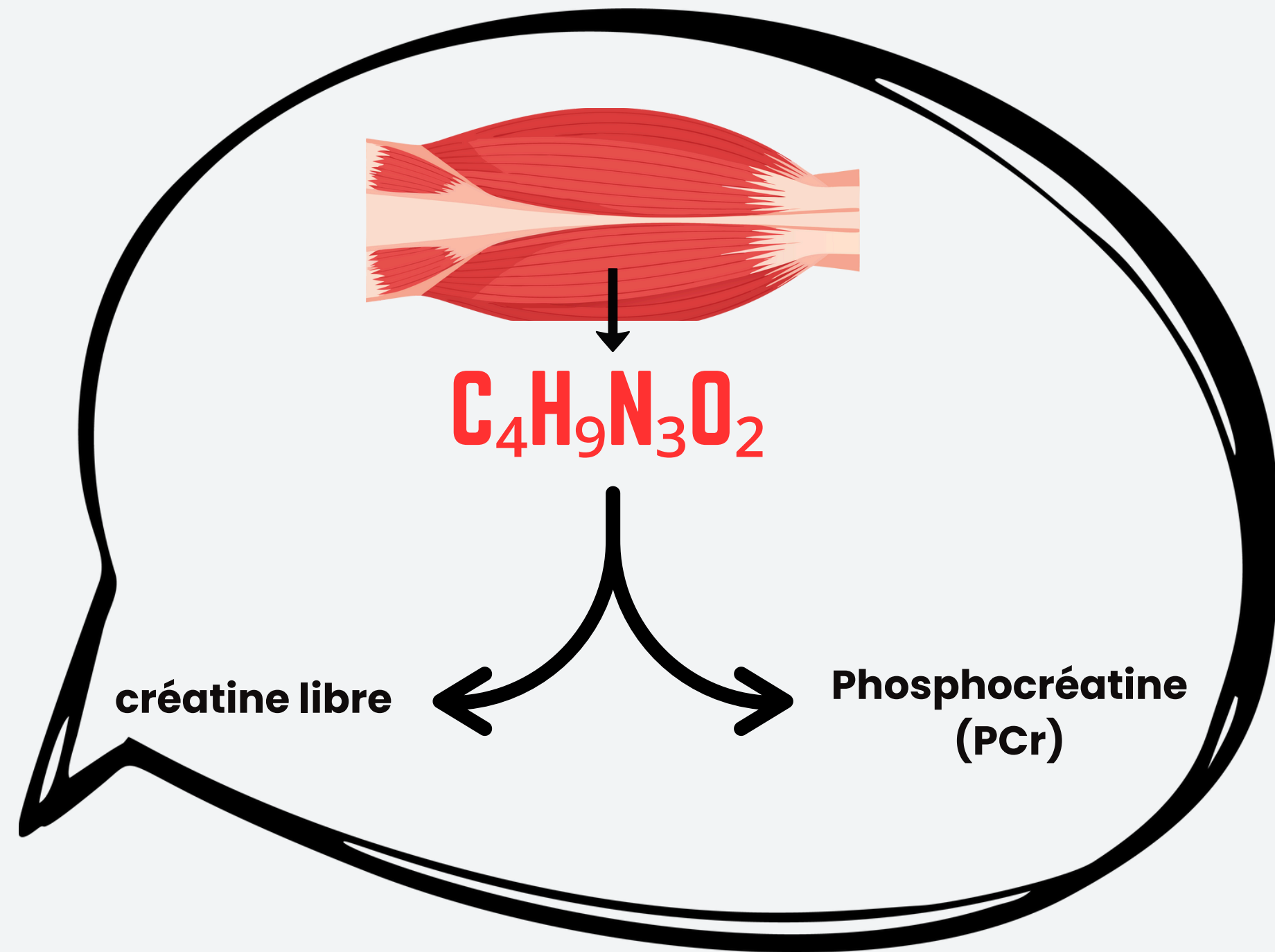
Fig. 1. Production de puissance maximale et de travail total lors de 2 sessions de 30 s d'exercice de cyclisme isocinétique à intensité maximale.

Les valeurs sont présentées avant et après une supplémentation en créatine de 5 jours (4 × 5 jours). Les valeurs représentent les moyennes ± SE. * Différences significatives entre les conditions pré-créatine et post-créatine ($P < 0,05$).

Adapté de Casey et al. (1996)



Casey & Grennhaff (2000) ; Casey et al. (1996) ; Mielgo-Ayuso J. et al. (2019) ; Wax et al. (2021)



Réserve énergétique
immédiatement utilisable





Lors d'une action très intense (sprint, saut, plaquage, départ en mêlée), **l'ATP** disponible dans le muscle est **utilisée en moins de 2 secondes**.



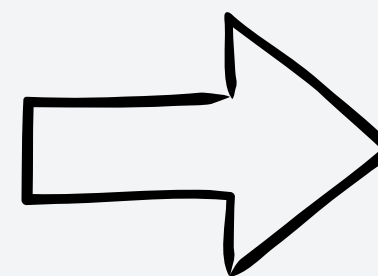
»»» COMMENT CONTINUER L'ACTION ?



- La phosphocréatine **régénère l'ATP quasiment instantanément** grâce à l'enzyme créatine kinase (CK)
- Ce système peut soutenir un **effort maximal pendant 6 à 10 secondes** environ.



CREATINE



SEUIL ANAÉROBIE

SYNTHÈSE GLYCOGÈNE

SPRINTS RÉPÉTÉS

EFFETS

DE LA CREATINE SUR DES RUGBYMEN



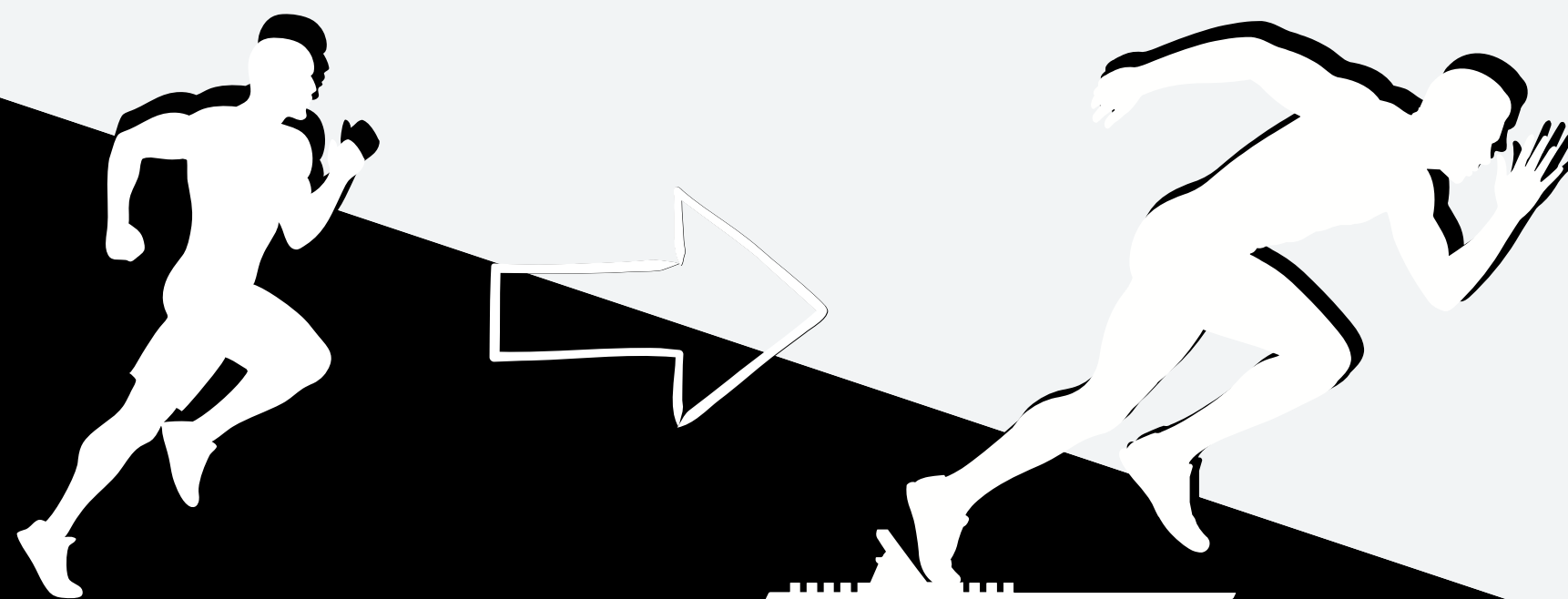
**Prise de
créatine**

**AUGMENTATION
DU STOCK DE PCR**

**PLUS D'ATP
DISPONIBLE**

**MEILLEURE
CONTRACTION
MUSCULAIRE**

**Amélioration de
la performance
sur 50m**



Kohler, R. M. N., & ChB, M. (s. d.). Creatine supplementation and exercise performance in rugby players.

AEROBIE

QU'EN EST-IL ?

- Pas ou peu d'effets sur la performance aérobie
- Quelques cas isolés mais à interpréter avec prudence



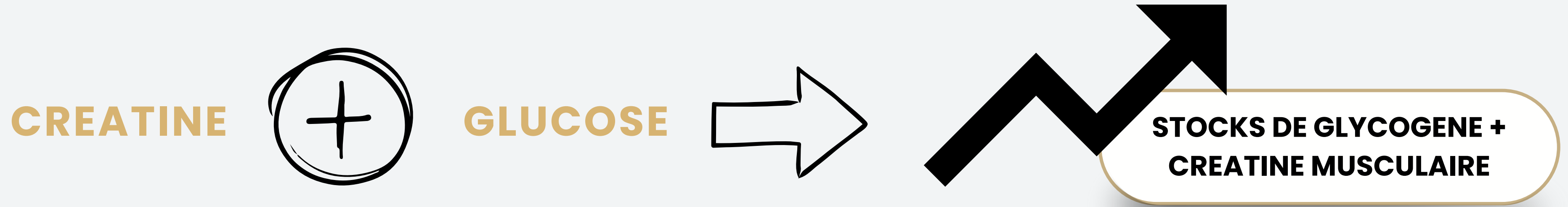
Potentiel impact indirect :

- ➔ Meilleure resynthèse d'ATP
- ➔ Préservation des stocks de glycogène
- ➔ Amélioration de la récupération
- ➔ Atténuation de la fatigue

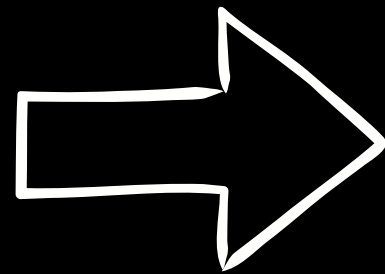


Kreider et al. (2017) ; Wax et al., (2021)

EFFET SUR LA RECUPERATION



**Favorise la récupération
+
Evite le surentrainement lors
des périodes intenses**



**Aider les athlètes qui consomment
une grande quantité de glycogène
dans leur pratique**

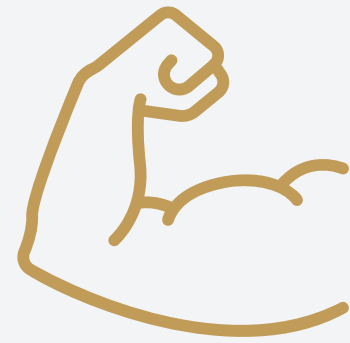


Kreider et al. (2017)

EFFET SUR LA RECUPERATION

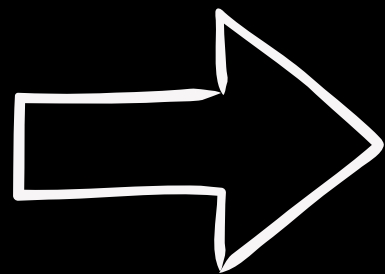
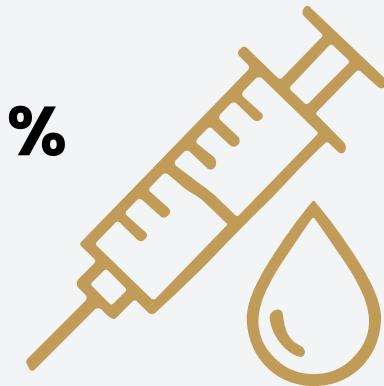


Cooke et al. (2009) : étude examinant la supplémentation en créatine sur récupération après un effort destructeur pour le muscle



La récupération de la force musculaire est **10 % plus rapide** dans le groupe créatine que dans le groupe placebo

Le taux de créatine kinase (CK) est fortement réduit, soit **- 84 %** dans les 48-96h après l'effort



La créatine peut **accélérer la récupération musculaire** après des efforts très éprouvants, en **limitant les dommages** et en **restaurant plus vite la fonction musculaire**.



Cooke et al. (2019)

RISQUES RENaux

Les indicateurs de santé rénale les plus couramment utilisés dans les études :

CREATININE SERIQUE
(*SERUM CREATINE*)



TAUX DE FILTRATION GLOMÉRULAIRE (GFR)

Légère augmentation significative comparé au groupe placebo

Pas de différence statistique avec le groupe placebo



POURQUOI ? QUELQUES HYPOTHÈSES...

D'après les auteurs, l'augmentation est transitoire ; elle s'explique par un **turnover métabolique** (= *augmentation de l'anabolisme/catabolisme de la créatine*) plutôt qu'à une atteinte rénale



RISQUES RENaux

Les indicateurs de santé rénale les plus couramment utilisés dans les études :

CREATININE SERIQUE
(SERUM CREATINE)



**TAUX DE FILTRATION
GLOMÉRULAIRE (GFR)**



CONCLUSION



La supplémentation ne semble pas dangereuse pour la santé rénale dans des dosages **standards** et chez des populations qui ne présentent pas de **facteurs de risque rénaux**.



LIMITES



Petits effectifs et/ou durée de supplémentation **courte** à **modérée**.

La créatinine sérique est un marqueur de santé rénale **indirect** : il serait intéressant d'aller voir d'autres marqueurs tel que la *cystatine C*, l'*albuminurie*, la *protéinurie* etc.

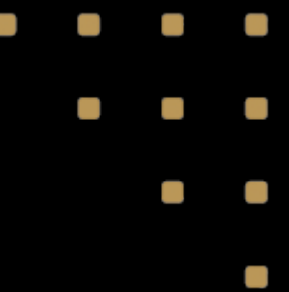
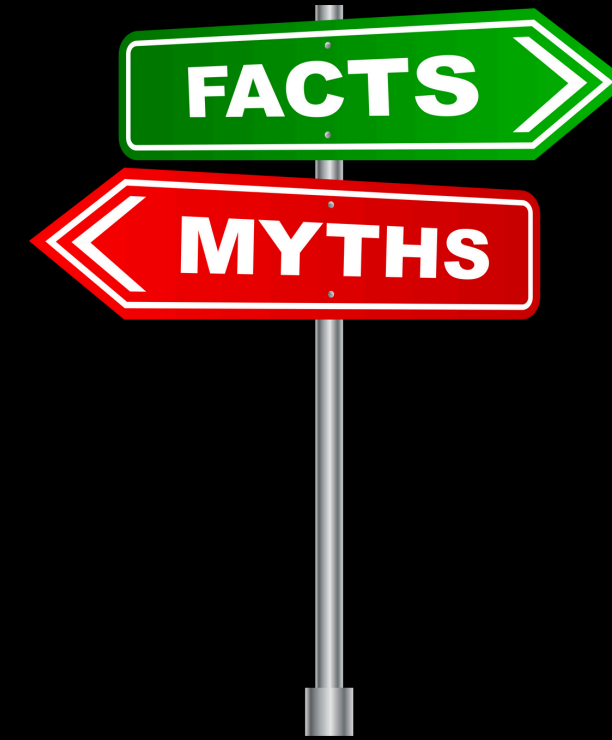


Revue systématique et méta-analyse de Naeini et al. (2025)

TROUBLES GASTRO - INTESTINAUX



Diarrhée, douleurs abdominales, ballonnements...



Essai contrôlé randomisé sur la supplémentation de créatine sur 59 joueurs de football de haut niveau pendant 28 jours

CONSTAT

Troubles gastro-intestinaux associé à la supplémentation en créatine

HYPOTHÈSE

Ces troubles dépendent de la quantité de créatine ingérée par prise

3 GROUPES

C5

2 prises de 5g/ jour

C10

1 prise de 10g/ jour

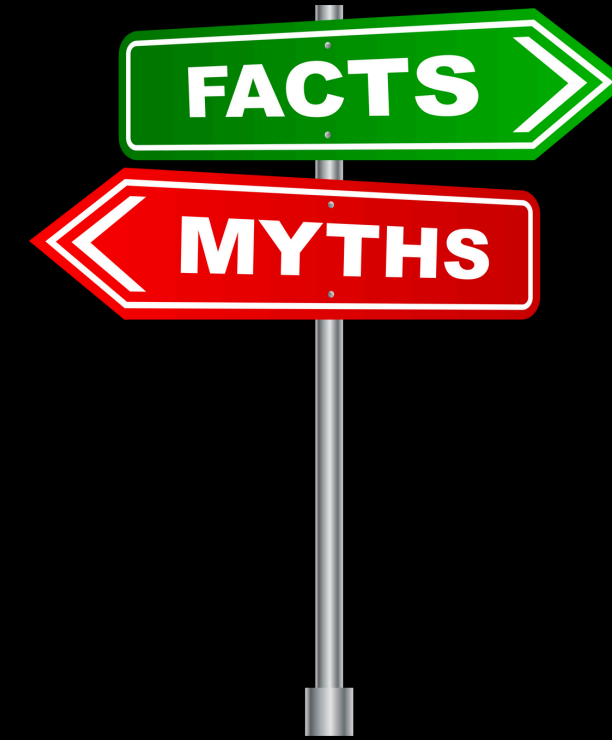
PLACEBO



TROUBLES GASTRO - INTESTINAUX



Diarrhée, douleurs abdominales, ballonnements...



CONCLUSION



Augmentation significative de l'incidence de diarrhée dans le **groupe 10g comparé aux autres**, mais pas entre 5g et placebo

Prendre 10g en une seule prise augmente le risque de diarrhée, alors que deux prises de 5g est **mieux toléré**.



LIMITES



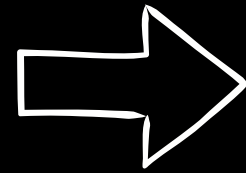
Taille échantillon modeste et population restreinte (*homme, sportif de haut niveau*)

Mesures subjectives (*auto-déclaration des symptômes*)

Durée courte (*quels effets à long terme ?*)



RÉTENTION D'EAU



Mesurer les effets de la **supplémentation en créatine** sur la **quantité totale d'eau (TBW) dans le corps**, l'eau **extracellulaire (ECW)** et l'eau **intracellulaire (ICW)**



POWER ET AL., 2003

5g de créatine + **15g** de glucides 5 fois par jours pendant **7 jours** puis **5g** de créatine + **15g** de glucides 1 fois par jours pendant 21 jours.

→ **Augmentation** significative de la TBW après 7 jours et 28 jours comparé à l'analyse pré supplémentation



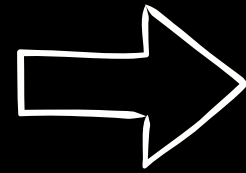
ANTONIO ET AL., 2021

0,3g/kg soit environ **20g par jour** pendant 7 jours puis **5g** de créatine + **0,0075g/kg** par jours pendant 28 jours.

→ **Pas de différence** significative sur TBW, ECW, ICW



RÉTENTION D'EAU



Mesurer les effets de la **supplémentation en créatine** sur la **quantité totale d'eau (TBW) dans le corps**, l'eau **extracellulaire (ECW)** et l'eau **intracellulaire (ICW)**



CONCLUSION



Théoriquement : L'**augmentation** de la teneur en créatine de l'organisme entraîne théoriquement une **rétention d'eau accrue** car la créatine est une **molécule osmotiquement active**



En vérité : La créatine peut engendrer de la rétention d'eau mais les résultats d'études sont variables et **dépendent de la quantité de créatine ingérée quotidiennement** et du profil de chacun



Powers et al., 2003 ; Antonio et al., 2021

MODE D'EMPLOI

UTILISATION OPTIMALE DE LA CRÉATINE



1

DOSAGE RECOMMANDÉ

Phase de CHARGE (*facultative*)

0,3 g/kg/jour pendant 5 à 7 jours
(~20–25 g/jour pour 70–80 kg)

Phase de MAINTIEN

3–5 g/jour ou 0,03 g/kg/jour
pour maintenir les stocks élevés

Phase PROLONGÉE (alternative)

2–3 g/jour pendant 3 à 4
semaines

2

MODE DE CONSOMMATION



Après l'**entraînement en résistance**



Associer avec **glucides à index glycémique élevé** ou une protéine (*whey*)



Une **hydratation importante** est recommandée

3

REMARQUES

- ➔ Plus l'individu a des **stocks faibles initiaux**, plus l'absorption est importante
- ➔ **L'exercice** stimule la synthèse musculaire



2025 - 2026



Buford et al. (2007) ; Harris et al. (1992) ; Casey & Greenhaff (2000) ; Cooke et al. (1995) ; Mielgo-Ayuso et al. (2019)

AVANTAGES & LIMITES

Augmentation **Force max & puissance**



Augmentation de la capacité à **répéter des efforts intenses**



Augmentation de la **récupération post-effort**



Léger gain de **masse sèche**



AVANTAGES SUPPLÉMENTATION



Augmentation de la masse corporelle (1–2 kg en moyenne), parfois problématique pour les arrières



Effets **moins significatifs** si les réserves de créatine sont déjà **hautes**



Réponse interindividuelle : **20–30 %** des sujets dits "*non-répondeurs*"



Risques de **troubles gastro-intestinaux** avec des **dosages importants** (>5g / prises)

LIMITES ET CONTROVERSE



Mielgo-Ayuso et al. (2019); Greenhaff et al. (1994) ; Deldicque et al. (2008) ; Syrotuik & Bell (2004) ; (Green et al., 2001)



RECOMMANDATIONS

POUR LE SPORTIF DE HAUT NIVEAU

EN ENTRAÎNEMENT

Phase de charge **possible en pré-saison** pour maximiser la **prise de masse, force**, et capacités de travail

Période de maintien recommandée en **saison**

SELON LE POSTE

Avants : **Forte utilité** (*efforts répétés, contacts, puissance*)

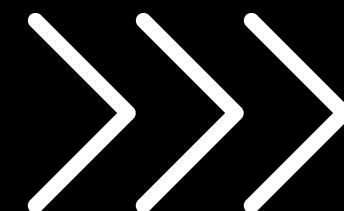
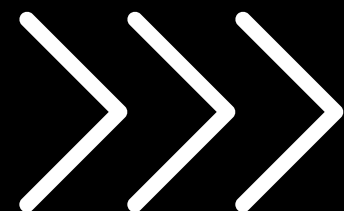
Arrières / Ailiers : Bénéfice sur **l'endurance** et la **récupération**, mais attention à la prise de poids

SPÉCIFICITÉS

Végétariens : Bénéfice **supérieur** sur les **stocks musculaires**

Pas d'intérêt direct sur la **vitesse pure** ou la VO2max

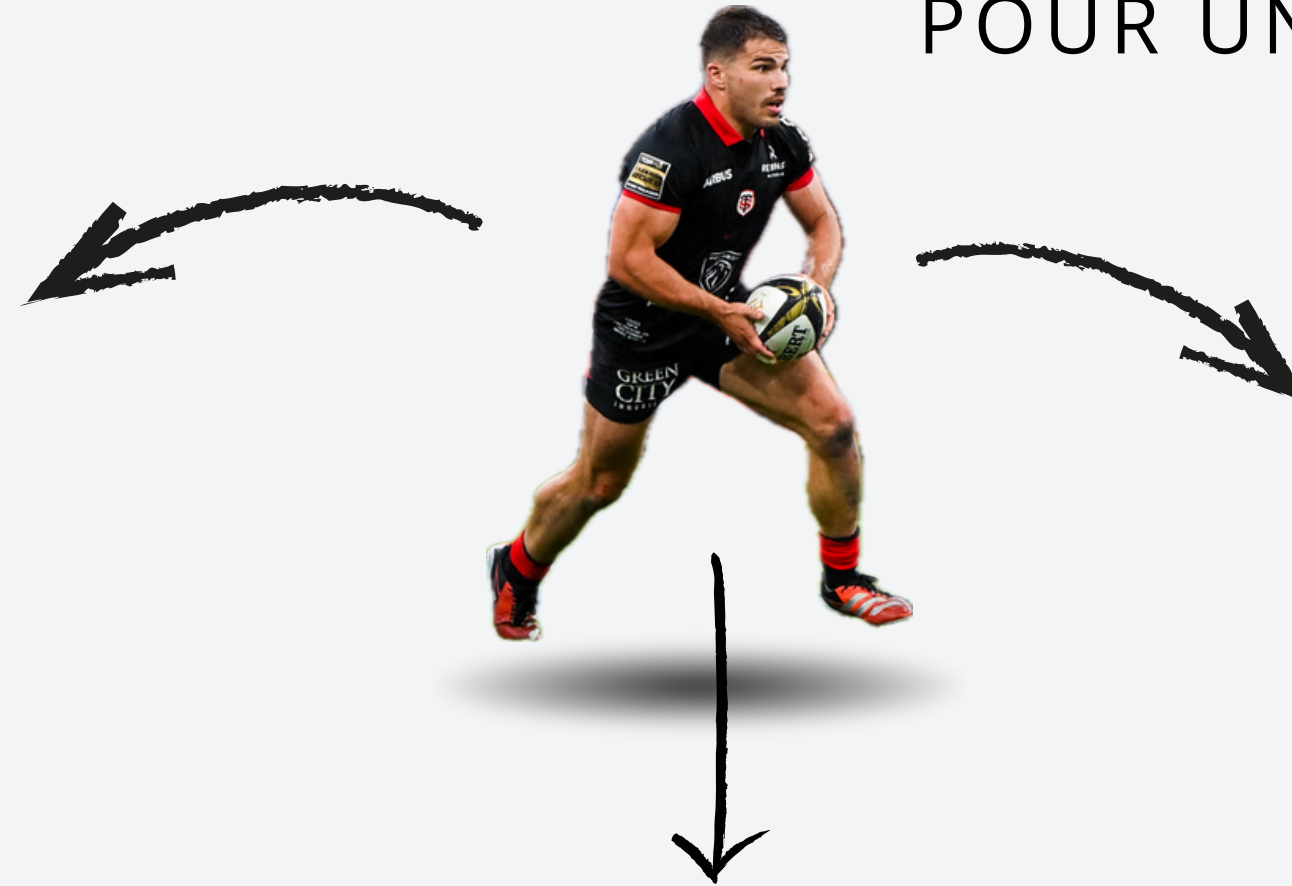
2025 - 2026



Buford et al. (2007) ; Harris et al. (1992) ; Casey & Greenhaff (2000) ; Cooke et al. (1995) ; Mielgo-Ayuso et al. (2019) ; Smart et al. (2014) ; Venderley & Campbell (2006)

EXEMPLE D'UTILISATION

POUR UN JOUEUR DE RUGBY (80 KG)



PRÉ-SAISON (4 À 6 SEMAINES)

Phase de charge + maintien

0,3 g/kg/j (5 j) en plusieurs
prises de 5g puis **5 g/j**



**Légère augmentation
de la masse & force**

PRÉ-COMPÉTITION (1 SEM)

Recharge facultative

20 g/j en plusieurs prises de
5g sur 5 jours



**Maximiser les réserves
pour matchs décisifs**

SAISON RÉGULIÈRE

Phase de maintien

3–5 g/jour



**Maintien des stocks &
performance continue**

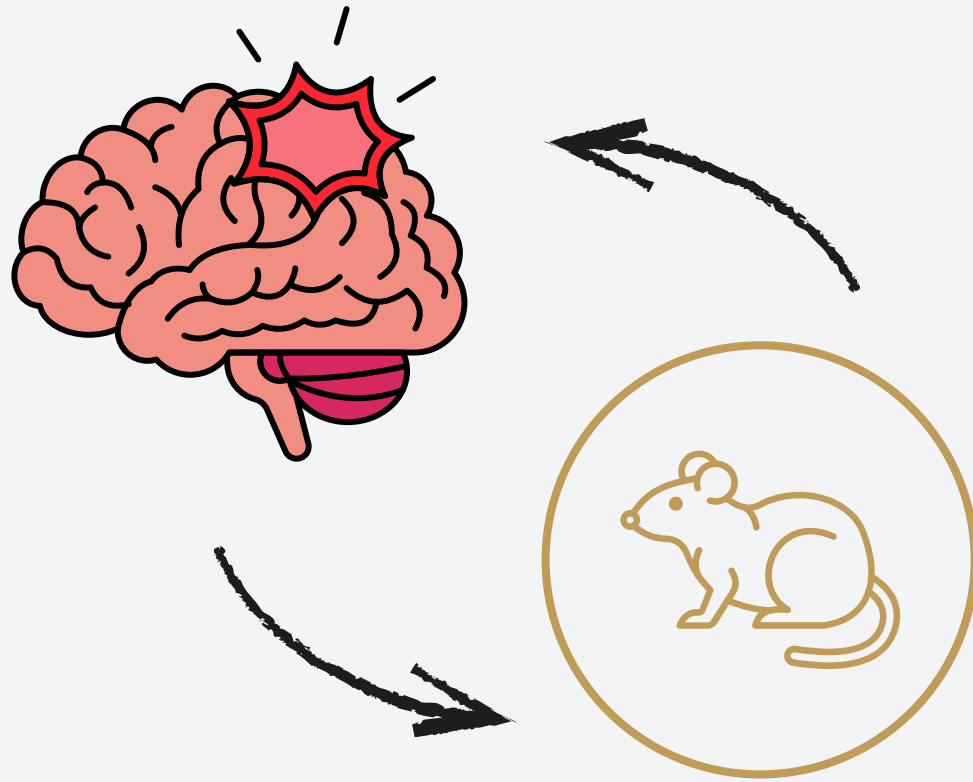


HYDRATATION

300–500 mL d'eau par prise
pour limiter risques digestifs

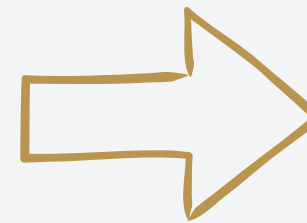
OUVERTURE

Administration de **créatine** pendant **5 jours**
avant un **traumatisme crânien** contrôlé chez les
rats et les souris



La créatine **réduisait l'étendue des dommages** corticaux de **36 à 50%**

La **protection** semblait liée au maintien,
induit par la **créatine**, de la **bioénergétique**
mitochondriale neuronale



La supplémentation en créatine pourrait être
utile comme **agent neuroprotecteur** contre les
processus **neurodégénératifs aigus et**
chroniques

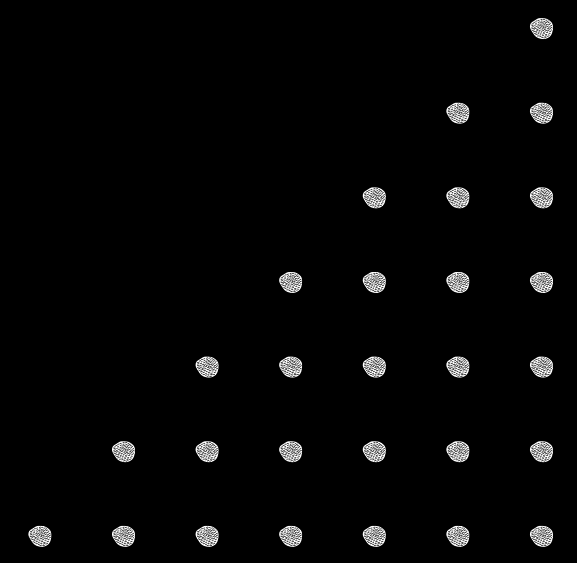


MERCI POUR VOTRE ÉCOUTE

AVEZ-VOUS DES QUESTIONS ?



2025 - 2026



BIBLIOGRAPHIE

- Antonio, J., Candow, D. G., Forbes, S. C., Gualano, B., Jagim, A. R., Kreider, R. B., Rawson, E. S., Smith-Ryan, A. E., VanDusseldorp, T. A., Willoughby, D. S., & Ziegenfuss, T. N. (2021). Common questions and misconceptions about creatine supplementation: What does the scientific evidence really show? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00412-w>
- Austin, D., Gabbett, T., & Jenkins, D. (2011). Repeated high-intensity exercise in professional rugby union. *Journal of sports sciences*, 29(10), 1105-1112.
- Brosnan, J. T., & Brosnan, M. E. (2007). Creatine: endogenous metabolite, dietary, and therapeutic supplement. *Annu. Rev. Nutr.*, 27(1), 241-261.
- Brosnan, J. T., Da Silva, R. P., & Brosnan, M. E. (2011). The metabolic burden of creatine synthesis. *Amino Acids*, 40(5), 1325-1331. <https://doi.org/10.1007/s00726-011-0853-y>
- Buford, T. W., Kreider, R. B., Stout, J. R., Greenwood, M., Campbell, B., Spano, M., ... & Antonio, J. (2007). International Society of Sports Nutrition position stand: creatine supplementation and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 4(1), 6.
- Casey, A., Constantin-Teodosiu, D., Howell, S., Hultman, E. G. P. L., & Greenhaff, P. L. (1996). Creatine ingestion favorably affects performance and muscle metabolism during maximal exercise in humans. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 271(1), E31-E37

BIBLIOGRAPHIE

- Casey, A., & Greenhaff, P. L. (2000). Does dietary creatine supplementation play a role in skeletal muscle metabolism and performance?. The American journal of clinical nutrition, 72(2), 607S-617S.
- Chilibeck, P. D., Magnus, C., & Anderson, M. (2007). Effect of in-season creatine supplementation on body composition and performance in rugby union football players. Applied physiology, nutrition, and metabolism, 32(6), 1052-1057.
- Chilibeck, P. D., Kaviani, M., Candow, D. G., & Zello, G. A. (2017). Effect of creatine supplementation during resistance training on lean tissue mass and muscular strength in older adults: a meta-analysis. Open access journal of sports medicine, 213-226.
- Coghetto, G., Zanrosso, E. M., Rabello, R., Da Ros, J. L., & Rodrigues, R. (2023). Association between success and unsuccess rates on technical skills and physical qualities in rugby players. Research Quarterly for Exercise and Sport, 94(1), 254-262.
- Cunniffe, B., Proctor, W., Baker, J. S., & Davies, B. (2009). An evaluation of the physiological demands of elite rugby union using global positioning system tracking software. The Journal of Strength & Conditioning Research, 23(4), 1195-1203.
- Duthie, G., Pyne, D., & Hooper, S. (2003). Applied physiology and game analysis of rugby union. Sports medicine, 33(13), 973-991.
- Green, B. S., Blake, C., & Caulfield, B. M. (2011). A comparison of cutting technique performance in rugby union players. The Journal of Strength & Conditioning Research, 25(10), 2668-2680.

BIBLIOGRAPHIE

- Greenhaff, P. L., Bodin, K., Soderlund, K., & Hultman, E. (1994). Effect of oral creatine supplementation on skeletal muscle phosphocreatine resynthesis. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 266(5), E725-E730.
- Kaviani, M., Shaw, K., & Chilibeck, P. D. (2020). Benefits of creatine supplementation for vegetarians compared to omnivorous athletes: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 17(9), 3041
- Kazeminasab, F., Kerchi, A. B., Sharafifard, F., Zarreh, M., Forbes, S. C., Camera, D. M., ... & Dutheil, F. (2025). The Effects of Creatine Supplementation on Upper-and Lower-Body Strength and Power: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, 17(17), 2748.
- Kohler, R. M. N. (2001). Creatine supplementation and exercise performance in rugby players. *South African Journal of Sports Medicine*, 8(1), 26-30.
- Kreider, R. B., Kalman, D. S., Antonio, J., Ziegenfuss, T. N., Wildman, R., Collins, R., ... & Lopez, H. L. (2017). International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation in exercise, sport, and medicine. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(1), 18.
- Mielgo-Ayuso, J., Calleja-Gonzalez, J., Marqués-Jiménez, D., Caballero-García, A., Córdova, A., & Fernández-Lázaro, D. (2019). Effects of creatine supplementation on athletic performance in soccer players: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 11(4), 757.

BIBLIOGRAPHIE

- Naeini, E. K., Eskandari, M., Mortazavi, M., Gholaminejad, A., & Karevan, N. (2025). Effect of creatine supplementation on kidney function: a systematic review and meta-analysis. BMC nephrology, 26(1), 622. <https://doi.org/10.1186/s12882-025-04558-6>
- Ostojic, S. M., & Ahmetovic, Z. (2008). Gastrointestinal distress after creatine supplementation in athletes: are side effects dose dependent?. Research in sports medicine (Print), 16(1), 15–22. <https://doi.org/10.1080/15438620701693280>
- Powers, M. E., Arnold, B. L., Weltman, A. L., Perrin, D. H., Mistry, D., Kahler, D. M., Kraemer, W., & Volek, J. (2003). Creatine Supplementation Increases Total Body Water Without Altering Fluid Distribution. Journal of Athletic Training, 38(1), 44-50.
- Smart, D., Hopkins, W. G., Quarrie, K. L., & Gill, N. (2014). The relationship between physical fitness and game behaviours in rugby union players. European journal of sport science, 14, S8–S17.
- Venderley, A. M., & Campbell, W. W. (2006). Vegetarian diets: nutritional considerations for athletes. Sports medicine, 36(4), 293–305.
- Wax, B., Kerksick, C. M., Jagim, A. R., Mayo, J. J., Lyons, B. C., & Kreider, R. B. (2021). Creatine for exercise and sports performance, with recovery considerations for healthy populations. Nutrients, 13(6), 1915.