

### Créatine Créatine monohydrate

#### Classification

A Supplément de performance

L'utilisation peut avoir un sens dans des situations sportives spécifiques. La condition préalable est toutefois une utilisation adaptée à la situation individuelle et basée sur les résultats des recherches les plus récentes. En cas d'utilisation inappropriée d'un supplément A sans adaptation à la situation individuelle, le supplément A devient automatiquement un supplément C. Une telle utilisation n'est donc pas recommandée.

Aucun supplément ne convient à toutes les situations, personnes ou sports.

#### Description générale

La créatine est un composé azoté produit dans les reins et le foie à partir des acides aminés glycine, arginine et méthionine. Cependant, elle est également apportée par l'alimentation, principalement par le poisson ou la viande (environ 0,5 g de créatine pour 100 g).<sup>1</sup>

Le stock corporel total de créatine chez une personne de 70 kg est d'environ 120 g, dont environ 95 % sont présents dans la musculature squelettique. Environ 2 g sont décomposés quotidiennement et éliminés sous forme de créatinine avec l'urine<sup>1</sup>. Cette perte est remplacée par la formation de créatine dans le corps et l'absorption par la nourriture.

Le régime végétarien, pratiquement sans créatine, n'entraîne pas de symptômes de carence, car l'organisme produit suffisamment de créatine. Cependant, les réserves de créatine des consommateurs réguliers de viande et de poisson sont environ 10 % plus élevées que celles des végétariens<sup>2</sup>.

#### Métabolisme, fonction, effet général

La créatine ingérée par l'alimentation ou apportée par des suppléments est complètement absorbée dans l'intestin grêle et atteint les muscles, le cœur et d'autres organes par la circulation sanguine. Une heure après avoir consommé 5 g de créatine, on mesure la concentration la plus élevée de créatine dans le sang. Cela revient à la valeur initiale en 5-6 heures. La répartition de grandes quantités de créatine (par ex. 20 g/j) en doses individuelles (par ex. 4 x 5 g/j) devrait conduire à des valeurs sanguines plus élevées et optimiser l'absorption dans les cellules musculaires. Le transport de la créatine dans les cellules musculaires semble être favorisé par l'insuline ainsi que par une hormone thyroïdienne<sup>3</sup>.

En tant que phosphate de créatine, la créatine joue un certain nombre de fonctions importantes pour fournir de l'énergie aux muscles, y compris dans la restauration du vecteur énergétique ATP (adénosine triphosphate). Dans les fibres musculaires rapides (type II), la créatine est présente en concentration plus élevée que dans les fibres musculaires lentes (type I)<sup>1,4</sup>.

En dehors du sport, la créatine est utilisée dans les troubles musculaires ou les maladies neurologiques, chez les personnes âgées ou en rééducation<sup>5</sup>.

#### Effets spécifiques sur la performance

L'augmentation de la teneur en créatine dans le muscle entraîne deux effets indépendants influençant la performance :

- 1. Approvisionnement énergétique :** la disponibilité accrue de créatine (phosphate de créatine) dans la cellule musculaire augmente l'apport énergétique anaérobie alactacide. Ceci explique les améliorations possibles des performances pour les efforts courts de force et de sprint et de haute intensité, en particulier pour les charges répétitives avec de courtes phases de récupération<sup>6,7</sup>.
- 2. Développement et renforcement musculaire :** La créatine peut favoriser le développement de la masse musculaire. Cet effet est observé lors d'une supplémentation de plusieurs semaines lors d'entraînements de force<sup>6,8</sup>. Certains athlètes augmentent même leur masse musculaire lorsque la créatine n'est pas utilisée pendant certaines phases d'entraînement musculaire. La masse musculaire supplémentaire est conservée même après l'arrêt de créatine.

Il est difficile de savoir si la créatine peut améliorer la performance dans le domaine de l'endurance, mais les effets positifs ne peuvent pas être complètement exclus lors d'efforts de haute intensité de quelques minutes à environ 20 minutes. Dans les sports d'endurance classiques >20 min, cependant, aucune amélioration de la performance n'est à prévoir.<sup>8</sup>

En raison d'une éventuelle augmentation du poids corporel, des pertes de performance sont possibles<sup>8</sup>.

La créatine peut également être utilisée, en consultation avec un spécialiste, lors de la rééducation. D'une part, pour réduire la perte de masse musculaire lors de l'immobilisation du muscle ou de l'articulation et, d'autre part, pour soutenir l'accumulation de masse musculaire lors de la reconstruction post-traumatique<sup>10</sup>.

#### Effets secondaires possibles

La créatine entraîne un gain de poids de 0,5 à 1,0 kg pendant la phase de charge (voir ci-dessous). La raison est la rétention d'eau qui se produit lorsque que la créatine est absorbée dans la cellule musculaire.

Une supplémentation à long terme sur plusieurs mois ou années peut entraîner un gain de poids non désiré plus important que l'augmentation après une supplémentation aiguë. Même si cette augmentation de poids est principalement due à la masse musculaire, elle peut altérer les performances selon le type de sport.

Bien que des cas individuels de crampes, de tensions musculaires, problèmes tendineux ou d'intolérances gastro-intestinales attribuables à l'utilisation de la créatine aient été décrits, il n'existe à ce jour aucune étude scientifique qui prouve ces effets secondaires<sup>11,12</sup>. Le peu d'études existantes ont principalement porté sur des athlètes bien entraînés ou non entraînés mais pas sur des athlètes de haut niveau. Cependant la pratique montre qu'il existe un lien entre ces effets secondaires et la créatine.

Il n'est pas conseillé aux personnes souffrant de problèmes rénaux ou présentant un risque accru de maladies rénales (p. ex. diabète, hypertension) de prendre de la créatine. Selon l'état actuel des connaissances, on peut supposer que la fonction rénale des personnes en bonne santé n'est pas altérée<sup>13</sup>.

Bien que l'ingestion de créatine produise des produits de dégradation pouvant endommager les cellules, aucun risque accru de

maladie rénale ou de cancer n'a été découvert jusqu'à présent. D'autres études sont toutefois attendues <sup>13</sup>.

## Application et dosage

La supplémentation en créatine est divisée en trois phases (charge, conservation et sevrage) et il existe deux principes d'application différents. Ces deux principes conduisent à des niveaux égaux et maximaux de créatine dans les muscles, ceci est obtenu plus rapidement avec une charge rapide (Fast Load) qu'avec une charge lente (Slow Load) <sup>8,14</sup>. L'absorption après un effort ou un apport combiné avec des glucides améliore l'absorption de la créatine dans les cellules musculaires <sup>15-17</sup>. La libération d'insuline favorise l'absorption de la créatine. Idéalement, la créatine est donc associée à un repas, de sorte que les glucides contenus dans ce repas (47 à 93 g de glucides suffisent <sup>16,17</sup>) déclenchent la libération d'insuline désirée.

Il pourrait y avoir une interaction négative entre la créatine et la supplémentation en caféine <sup>18</sup>. Dans une étude, 5 mg de caféine par kg de poids corporel ont annulé l'effet d'amélioration des performances de la créatine, bien qu'aucune différence n'ait été constatée dans la teneur en créatine des muscles. Jusqu'à présent, cependant, rien n'indique que la consommation habituelle de café, par exemple, devrait être réduite. L'effet sur la croissance musculaire n'est pas influencé par la caféine.

À la fin de la supplémentation, le niveau de créatine revient à son niveau initial dans un délai de 4 à 6 semaines. Une supplémentation à long terme n'est pas recommandée, car l'innocuité et le développement des performances à long terme n'ont pas été suffisamment étudiés.

Les deux principes d'application sont résumés dans le tableau suivant. Toutes les quantités sont basées sur la créatine monohydrate :

Principe	Phase de charge	Phase de conservation	Sevrage
„Fast load„	0,3 g créatine par kg de poids corporel par jour  pour 70 kg: 21 g de créatine par jour, réparti sur env. 4 – 5 doses  Durée : 5 jours	env. 3 g de créatine par jour  durée : env. 4 - 24 semaines	après chaque phase de charge ou de conservation Durée : env. 4 semaines ou plus long
„Slow load“	Total 3 (à 5) g par jour, réparti sur 1 - 3 doses  Durée : env. 4 semaines	Env. 3 g de créatine par jour  Durée : env. 4 - 24 semaines	après chaque phase de charge ou de conservation Durée : env. 4 semaines ou plus long

## Sources

- Balsom, P.D., K. Soderlund, and B. Ekblom, *Creatine in humans with special reference to creatine supplementation*. Sports Med, 1994. **18**(4): p. 268-80.
- Burke, D.G., P.D. Chilibeck, G. Parise, D.G. Candow, D. Mahoney, and M. Tarnopolsky, *Effect of creatine and weight training on muscle creatine and performance in vegetarians*. Med Sci Sports Exerc, 2003. **35**(11): p. 1946-55.
- Persky, A.M., G.A. Brazeau, and G. Hochhaus, *Pharmacokinetics of the dietary supplement creatine*. Clinical Pharmacokinetics, 2003. **42**(6): p. 557-74.

## Formes de créatine

Bien que la créatine monohydrate soit actuellement le meilleur supplément de créatine sur le marché, il n'y a pas d'études à ce jour mentionnant qu'il serait préférable d'utiliser uniquement la créatine monohydrate. Le citrate de créatine et la créatine pyruvate sont probablement presque équivalents physiologiquement à la créatine monohydrate, mais beaucoup plus chers. Note : 3,0 g de poudre monohydratée de créatine correspondent à 4,0 g de poudre de citrate de créatine ou 4,4 g de poudre de pyruvate de créatine. D'autres produits sont moins efficaces et moins bien étudiés sur le plan de la sécurité et ne doivent pas être utilisés <sup>13</sup>.

## Autres aspects de la gestion de la créatine

- La consultation entre l'entraîneur et l'athlète est très importante afin de définir le moment le plus judicieux pour la supplémentation et de garder un œil sur les effets secondaires possibles (par ex. problèmes musculaires et tendineux ou prise de poids).
- La supplémentation en créatine chez les adolescents n'est généralement pas recommandée, car on ne peut exclure des effets sur l'équilibre hormonal.
- Si la créatine est utilisée régulièrement, les paramètres sanguins et la fonction rénale doivent être mesurés une fois par an en consultation avec le médecin traitant.

## Remarques finales

Une supplémentation en créatine est particulièrement intéressante si la force absolue (sans influence du poids corporel) est le facteur décisif pour la performance (p. ex. lancer, haltérophilie, bob, musculation). Dans les sports où le poids corporel joue un rôle important (p. ex. sprint, saut d'obstacles), les gains de poids indésirables peuvent également nuire à la performance à long terme.

En raison des effets positifs et négatifs possibles sur les performances, une analyse individuelle de la situation initiale est obligatoire (comme pour tout autre supplément) avant de commencer une supplémentation. Après une première phase de supplémentation, une analyse détaillée des différents facteurs (blessures, convalescence, gain de poids, performance, etc.) déterminera si la supplémentation doit être répétée à l'avenir.

Update: Dr. Samuel Mettler  
Review: Groupe de travail Guide des Suppléments SSNS  
Date : Novembre 2020, Version 2.1  
Validité : Novembre 2023

- Hespel, P., B.O. Eijnde, W. Derave, and E.A. Richter, *Creatine supplementation: exploring the role of the creatine kinase/phosphocreatine system in human muscle*. Canadian Journal of Applied Physiology, 2001. **26** Suppl: p. S79-102.
- Hespel, P. and W. Derave, *Ergogenic effects of creatine in sports and rehabilitation*. Sub-Cellular Biochemistry, 2007. **46**: p. 245-59.
- Lanthers, C., B. Pereira, G. Naughton, M. Trousselard, F.X. Lesage, and F. Dutheil, *Creatine Supplementation and Lower Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analyses*. Sports Medicine, 2015. **45**(9): p. 1285-1294.
- Lanthers, C., B. Pereira, G. Naughton, M. Trousselard, F.X. Lesage, and F. Dutheil, *Creatine Supplementation and Upper Limb Strength Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Sports Medicine, 2017. **47**(1): p. 163-173.

8. Tarnopolsky, M.A., *Caffeine and creatine use in sport*. Annals of Nutrition and Metabolism 2010. **57 Suppl 2**: p. 1-8.
9. Vandebuerie, F., B. Vanden Eynde, K. Vandenberghe, and P. Hespel, *Effect of creatine loading on endurance capacity and sprint power in cyclists*. International Journal of Sports Medicine, 1998. **19**(7): p. 490-5.
10. Tipton, K.D., *Nutritional Support for Exercise-Induced Injuries*. Sports Medicine, 2015. **45 Suppl 1**: p. S93-104.
11. Shao, A. and J.N. Hathcock, *Risk assessment for creatine monohydrate*. Regulatory Toxicology and Pharmacology, 2006. **45**(3): p. 242-51.
12. Kim, H.J., C.K. Kim, A. Carpentier, and J.R. Poortmans, *Studies on the safety of creatine supplementation*. Amino Acids, 2011. **40**(5): p. 1409-18.
13. Andres, S., R. Ziegenhagen, I. Trefflich, S. Pevny, K. Schultrich, H. Braun, W. Schanzer, K.I. Hirsch-Ernst, B. Schafer, and A. Lampen, *Creatine and creatine forms intended for sports nutrition*. Mol Nutr Food Res, 2017. **61**(6).
14. Terjung, R.L., P. Clarkson, E.R. Eichner, P.L. Greenhaff, P.J. Hespel, R.G. Israel, W.J. Kraemer, R.A. Meyer, L.L. Spriet, M.A. Tarnopolsky, A.J. Wagenmakers, and M.H. Williams, *American College of Sports Medicine roundtable. The physiological and health effects of oral creatine supplementation*. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2000. **32**(3): p. 706-17.
15. Naderi, A., E.P. de Oliveira, T.N. Ziegenfuss, and M.T. Willems, *Timing, Optimal Dose and Intake Duration of Dietary Supplements with Evidence-Based Use in Sports Nutrition*. J Exerc Nutrition Biochem, 2016. **20**(4): p. 1-12.
16. Steenge, G.R., E.J. Simpson, and P.L. Greenhaff, *Protein- and carbohydrate-induced augmentation of whole body creatine retention in humans*. J Appl Physiol (1985), 2000. **89**(3): p. 1165-71.
17. Green, A.L., E. Hultman, I.A. Macdonald, D.A. Sewell, and P.L. Greenhaff, *Carbohydrate ingestion augments skeletal muscle creatine accumulation during creatine supplementation in humans*. American Journal of Physiology, 1996. **271**(5 Pt 1): p. E821-6.
18. Trexler, E.T. and A.E. Smith-Ryan, *Creatine and Caffeine: Considerations for Concurrent Supplementation*. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 2015. **25**(6): p. 607-23.
19. Jager, R., R.C. Harris, M. Purpura, and M. Francaux, *Comparison of new forms of creatine in raising plasma creatine levels*. J Int Soc Sports Nutr, 2007. **4**: p. 17.