

INCI name: DL - Malate L- Citrulline

Uso: Interno

Fator de Correção: Não se aplica

Fator de Equivalência: Não se aplica

L-CITRULINA-DL-MALATO

REDUZ A FADIGA MUSCULAR

Pesquisas realizadas em humanos e animais de laboratório evidenciaram que a L-Citrulina DL - Malato melhora o desempenho muscular em indivíduos que sofrem de astenia. Várias investigações clínicas em estudos comparativos mostraram claramente um efeito anti astênico controlado com L-Citrulina DL - Malato em condições de fadiga. A astenia muscular é conhecida como fadiga patológica, e está ligada a um desempenho do musculoesquelético alterado por muitas doenças infecciosas e metabólicas.

Recomendação de uso

500mg a 6g ao dia.

Aplicações

- ✓ Impede o declínio do desempenho muscular.
- ✓ Normaliza o metabolismo energético.
- ✓ Melhora a disfunção muscular sob astenia.
- ✓ Reduz a fadiga e fraqueza muscular.

Vantagens

- ✓ Pode ser associado com nutracêuticos.
- ✓ Melhora do desempenho Muscular.
- ✓ Comprovado cientificamente.
- ✓ Sem risco de associação com outros medicamentos.

Mecanismo de ação

Citrulina está envolvida na via de síntese do óxido nítrico (NO), e está ligada ao metabolismo do ciclo da ureia através de síntese de L-citrulina de L-arginina. A ingestão oral de citrulina é conhecida por aumentar a produção de NO ([Hayashi et al., 2005](#)) e, curiosamente, esse aumento de NO acelera a absorção de glicose nas células do músculo esquelético durante o exercício ([Kingwell et al., 2002](#)). Além disso, a Citrulina tem sido mostrado para acelerar a depuração de amônio e de lactato no plasma ([Briand et al., 1992](#)).

Já malato é um intermediário do [ciclo do ácido tricarboxílico \(TCA\)](#) sua suplementação iria aumentar a produção de energia ([Wagenmakers, 1998](#)).

O malato ou ácido málico é encontrado em frutos, tais como maçãs e aumenta os efeitos de citrulina. O ácido málico participa na respiração celular aeróbica em que o oxigênio e um composto de carbono (acetil Co-A) são utilizados para produzir energia imediata e CO₂ na mitocôndria da célula. Este é chamado ciclo de Krebs. O malato leva a reciclagem de lactato e piruvato promover a produção eficiente de energia e proteger os músculos da fadiga.

Comprovação de eficácia

1. Redução significativa da sensação de fadiga.

Foi realizado um estudo com dezoito homens que apresentavam queixas de fadiga. O protocolo consistiu em avaliar o metabolismo flexor superficial dos dedos por espectroscopia de ressonância magnética, após a suplementação de 6g de citrulina malato. A ingestão resultou em uma redução significativa na sensação de fadiga, e um aumento de 34% na taxa de produção de ATP durante o exercício, e um aumento de 20% na taxa de recuperação de fosfocreatina após o exercício, indicando uma maior contribuição de síntese de ATP para produção de energia.



Portanto, conclui-se que as alterações no metabolismo muscular produzida pela suplementação de citrulina malato promove a produção de energia aeróbica (Bendahan D. et al., 2002)

2. Eliminação de toxinas, estudo pré clínico.

A administração em ratos de endotoxinas como lipopolissacarídeo (LPS) induz um estado de exaustão, em que os principais sintomas são hipertermia febril, ingestão de alimentos reduzida, diminuição do peso corporal, e redução do desempenho muscular em testes de esteira. Esses impactos fisiológicos e comportamentais devido à ativação da LPS liberam citocinas (interleucina-1, fator de necrose tumoral A) e NO (óxido nítrico). A suplementação de citrulina como citrulina malato, demonstrou uma atividade anti-fadiga, melhorando o desempenho do músculo, mas não teve nenhum efeito sobre a temperatura do corpo ou no peso corporal desses animais enfraquecidos por LPS. De fato, o estudo conclui que a citrulina malato possui uma participação acelerada na eliminação de amônia e os lactatos, ou seja, a citrulina malato possui a atividade de eliminar resíduos tóxicos (Verleye M. et al., 1995).

Associações Sugeridas

A L-Citrulina DL-Malato pode ser associada com Peptopro™ para oferecer mais fôlego e exaustão nos treinos, reduzindo a fadiga e a fraqueza.

Referências bibliográficas

1. Hayashi, P.A. Juliet, H. Matsui-Hirai, A. Miyazaki, A. Fukatsu, J. Funami, A. Iguchi, L.J. Ignarro-L-Citrulline and L-arginine supplementation retards the progression of high-cholesterol-diet-induced atherosclerosis in rabbits Proc. Natl. Acad. Sci. U S A., 102 (2005), pp. 13681–13686.
2. Kingwell, M. Formosa, M. Muhlmann, S.J. Bradley, G.K. McConell Nitric oxide synthase inhibition reduces glucose uptake during exercise in individuals with type 2 diabetes more than in control subjects Diabetes, 51 (2002), pp. 2572–2580.
3. Briand, H. Blehaut, R. Calvayrac, D. Laval-Martin Use of a microbial model for the determination of drug effects on cell metabolism and energetics: study of citrulline-malate Biopharm. Drug Dispos., 13 (1992), pp. 1–22
4. Wagenmakers et al. Muscle amino acid metabolism at rest and during exercise: role in human physiology and metabolism Exerc. Sport Sci. Rev., 26 (1998), pp. 287–314
5. Bendahan D, Mattei J, Ghattas B, Confort-Gouny S, Le Guern ME, Cozzone P. Citrulline/malate promotes aerobic energy production in human exercising muscle. *British Journal of Sports Medicine*. 2002;36(4):282-289. doi:10.1136/bjism.36.4.282.
6. Verleye, M., et al. "Effects of citrulline malate on bacterial lipopolysaccharide induced endotoxemia in rats." *Arzneimittelforschung* 45.6 (1995): E712.

Última atualização: 24/07/15 CM.

