

SUPLEMENTAÇÃO NO DESPORTO

- Por definição, suplementos nutricionais são alimentos que servem para complementar com calorias e ou nutrientes a dieta diária de uma pessoa saudável, nos casos em que sua ingestão, a partir da alimentação, seja insuficiente, ou quando a dieta requer suplementação
- Podemos classificar os suplementos desportivos em diferentes grupos:
 1. Repositores Hidroelectrolíticos
 2. Repositores Energéticos;
 3. Suplementos Compensadores
 4. Suplementos Proteicos

ERGOGÉNICO – CONSIDERAÇÕES GERAIS

O termo ergogénico se refere a uma substância que produz ou intensifica o trabalho. O propósito da maioria dos ergogênicos **é aumentar a performance através da intensificação da potência física, da força mental ou do limite mecânico**. Os ergogénicos podem ser classificados em 5 categorias:

- 1. Nutricional
- 2. Farmacológico
- 3. Fisiológico
- 4. Psicológico
- 5. Biomecânico/mecânico

Os ergogénicos nutricionais servem principalmente para **aumentar o tecido muscular, a oferta de energia e a taxa de produção de energia** no músculo. A administração de ergogénicos nutricionais **não é considerada doping** pelo Comitê Olímpico Internacional (COI)

Ergogénicos:

- Hidratos de Carbono – **Maltodextrina, Sacarose**
- Gorduras – **Ácido Gordo Ômega 3, triglicerídeo de Cadeia Média**
- Proteína - **Albumina (Whey Protein), Aminoácidos de Cadeia Ramificada (BCAA)**
- Vitaminas Antioxidantes - **Ácido Pantotênico, Tiamina (B1), Ácido fólico, Riboflavina (B2), B12, Niacina, Ácido ascórbico (C), Piridoxina (B6), Vitamina E**
- Minerais - **Cálcio, Fosfato, Cromo, Selênio, Ferro, Zinco, Magnésio**
- Suplementos industrialmente formulados - **HBM (beta-hidroxi-beta-metilbutirato)**

Aminoácidos de Cadeia Ramificada (BCAA)

Os aminoácidos de cadeia ramificada compreendem três aminoácidos essenciais (**leucina, isoleucina e valina**) encontrados principalmente em fontes protéicas de origem animal. São popularmente conhecidos como BCAAs, (***Branched Chain Amino Acids***).

Após a ingestão, são absorvidos no intestino e transportados até o fígado, onde podem ser utilizados como substrato para síntese protéica.

Os BCAAs são distribuídos no organismo via circulação sistêmica e se depositam, preferencialmente, no músculo esquelético. Apesar de os aminoácidos não serem considerados a principal fonte de energia para a contração muscular, os BCAAs actuam como uma importante fonte de energia para o músculo esquelético, durante períodos de estresse metabólico

Durante essas situações, os BCAAs podem **promover a síntese proteica, suprimir o catabolismo proteico e servir como substrato para gliconeogénese**. Os BCAAs são principalmente catabolizados no músculo esquelético, estimulando a produção de **glutamina e alanina**, entre outras substâncias

Efeitos Ergogénicos

- **auxiliam no processo da hipertrofia muscular;**
- **Promovem uma ação anti-catabólica;**
- **Promovem a poupança do glicogénio;**
- **retardam o surgimento da fadiga central;**
- **melhoram a resposta do sistema imunológico;**

Creatina

A **creatina (Cr)** (ácido metil-guanadinoacético). Seus efeitos baseiam-se na teoria de que a suplementação aumentaria a força e a velocidade de desportos nos quais a fonte de energia predominante é proveniente do Sistema Energético Alático ou ATPCP.

Existem três aminoácidos (glicina, arginina e metionina) envolvidos na sua síntese, que acontece no **fígado, pâncreas e rins**. Além da síntese endógena, a Cr também é encontrada na dieta mista, principalmente em peixe, carne e outros produtos animais. Existem em torno de 3 a 5 gramas de Cr para cada quilo de peixe ou carne. Normalmente o consumo de Cr gira em torno de um grama, levando-se em consideração um consumo médio diário, em uma dieta mista, de 300 g de carne de boi e 300 mL de leite.

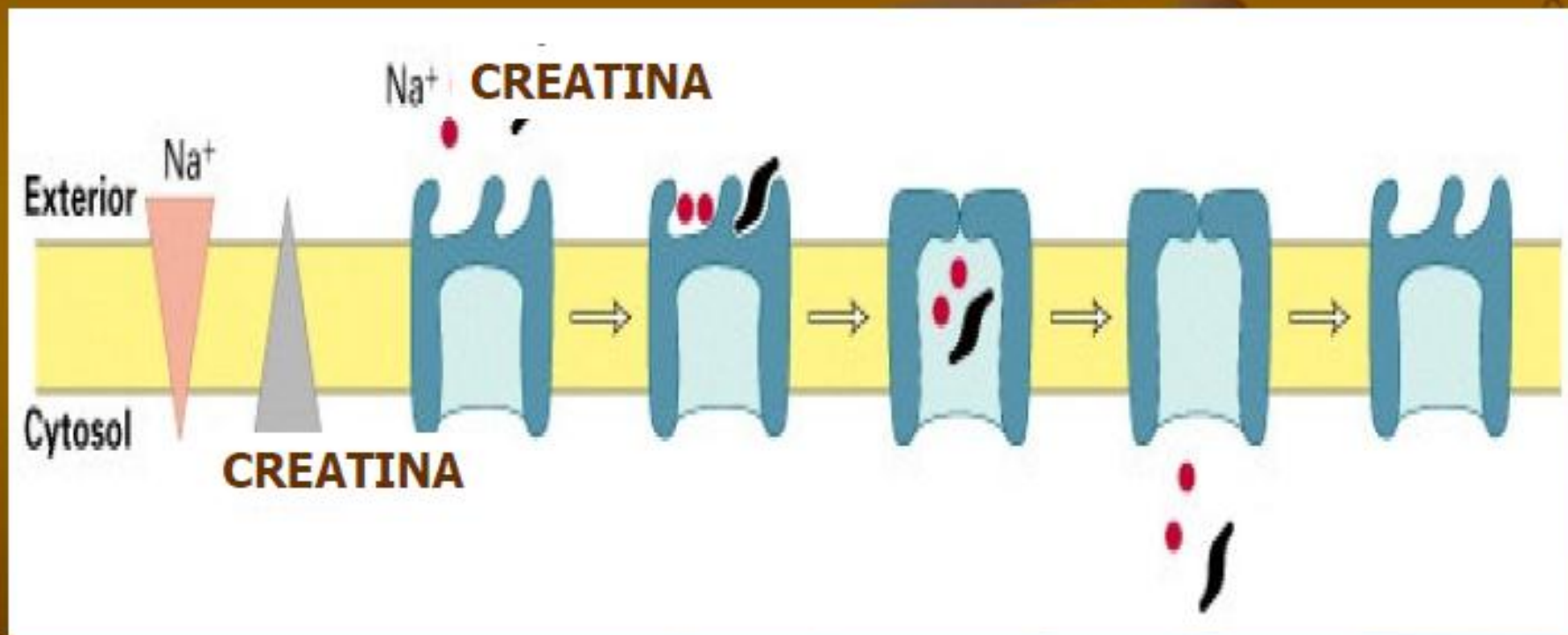
Um homem que pesa 70 kg armazena cerca de 120 g de Cr, e aproximadamente 95% desse conteúdo total encontra-se depositado no músculo esquelético. Outros tecidos que contêm quantidades significativas de Cr são **coração, testículos, retina e cérebro.**

Um vez tendo atingido o citosol celular, a Cr é rapidamente fosforilada pela enzima CK. Com isso, em torno de 60-70% (2/3) do total de Cr no músculo encontra-se na forma fosforilada (PCr) e apenas o restante na forma livre (Cr livre).

Normalmente o conteúdo total de Cr no músculo esquelético situa-se entre 120 - 125 mmol/kg de tecido muscular seco e a concentração normal de Cr no plasma é de 5 a 100 mmol/L.

METABOLISMO

Fatores que aumentam a captação de creatina:
CATECOLAMINAS, INSULINA, IGF-1; ATIVIDADE
FÍSICA(?)



Efeito da cafeína sobre a captação de creatina???????

Influência do Carboidrato e da Cafeína

A combinação de **Cr / HCO** promove a otimização das reservas de Cr, sendo este efeito mediado pela ação da **insulina**. Estudos demonstraram que a Cr + CHO simples (glicose), promove o **aumento do transporte de Cr** intramuscular, *mesmo em indivíduos com níveis de Cr muscular próximos do normal*.

A cafeína parece exercer efeito contrário ao do CHO no que diz respeito ao armazenamento de Cr no músculo. Um estudo mostrou que o consumo de cafeína juntamente com a Cr (0,5 grama de Cr/kg de peso associado a 5 mg de cafeína/kg de peso/dia, durante oito dias) reduziu o efeito da suplementação de Cr sobre o aumento das concentrações musculares de PCr no músculo e, com isso, não houve melhora da performance. Segundo os autores, a cafeína ingerida na dose de 400 mg, que equivale a aproximadamente 3,5 xícaras de café, faz com que se perca o efeito ergogénico da Cr.

Retenção Hídrica

A Cr é **uma substância osmoticamente ativa**. Com isso, o aumento da concentração intracelular de Cr pode induzir o fluxo de água para o interior das células, explicando em parte o aumento da massa corporal magra observado após o período de carga da suplementação de Cr. *Estudos demonstraram que a suplementação de Cr reduziu o volume urinário em aproximadamente 0,6 L durante os dias iniciais de suplementação*, sugerindo que o **aumento da massa corporal** se deve principalmente à **retenção hídrica**. Durante o período de carga, os indivíduos costumam apresentar ganho de 0,5 a 1 kg de peso. Cada grama de Cr leva à retenção de aproximadamente 15 mL de água.

Riscos e Desvantagens da Suplementação

AUMENTO DA OCORRÊNCIA DE CÃIMBRAS

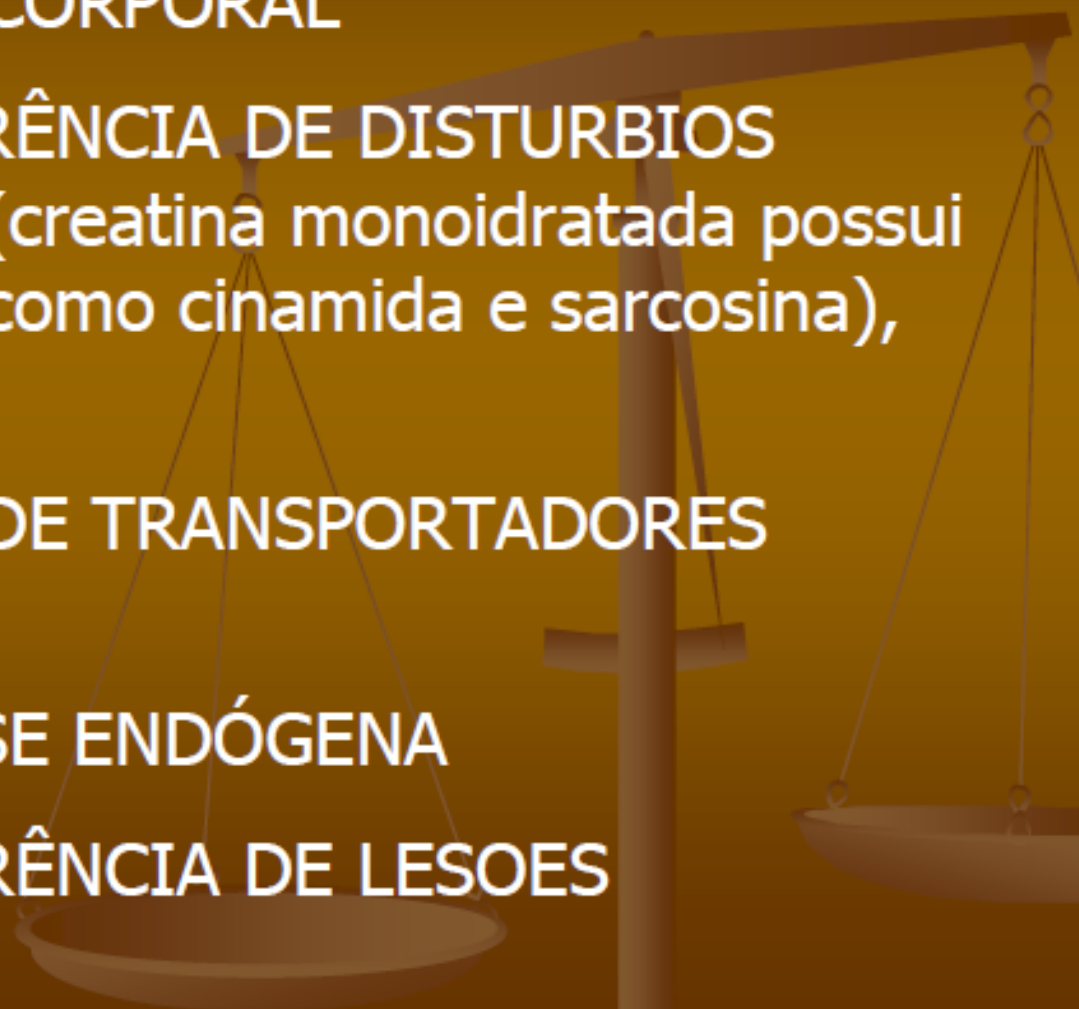
AUMENTO DO PESO CORPORAL

AUMENTO DA OCORRÊNCIA DE DISTÚRBIOS
GASTROINTESTINAIS (creatina monohidratada possui
compostos irritantes como cinamida e sarcosina),
HEPÁTICOS, RENAIS

REDUÇÃO DO TEOR DE TRANSPORTADORES
MUSCULARES

REDUÇÃO DA SÍNTESE ENDÓGENA

AUMENTO DA OCORRÊNCIA DE LESÕES
MUSCULARES, ETC.



L-Carnitina

No passado a **carnitina** foi definida por alguns autores como um aminoácido, por ser sintetizada no fígado, nos rins e no cérebro através de dois aminoácidos essenciais: **lisina e metionina**. Contudo, atualmente, ela é considerada uma substância ***vitamin-like***, por apresentar uma estrutura química semelhante à das vitaminas do complexo B, em particular a colina.

Apesar de ser sintetizada no nosso organismo, apenas de 10 a 25% dos nossos requerimentos normais de carnitina podem ser supridos através da síntese orgânica, devendo o restante ser suprido através da alimentação. A carnitina é encontrada predominantemente nas **carnes e nos produtos animais**. Pessoas que apresentam uma dieta rica em alimentos de origem animal costumam ingerir em torno de 50 mg de carnitina por dia, o que já não ocorre com vegetarianos restritos e pessoas que fazem restrição calórica.

A carnitina é armazenada no músculo esquelético (90%), músculo cardíaco, rins, testículos e cérebro, e o excedente é eliminado através da urina, na forma de carnitina ou acilcarnitina. O corpo humano contém, em média, de 20 a 25 gramas de carnitina.

Como a L-carnitina funciona?

A carnitina (L-3-hidroxitrimetilaminobutanoato) é necessária para a **oxidação dos ácidos gordos na mitocôndria**. A membrana interna da mitocôndria é impermeável aos acil-CoAs de cadeia longa e, com isso, estes ácidos gordos ativos não conseguem atingir o sítio mitocondrial da β -oxidação. A reação biológica que envolve a carnitina consiste no seguinte:



Sessenta minutos de exercício de baixa intensidade não leva a alterações no *pool de carnitina*. Entretanto, após apenas dez minutos de exercício intenso, o *pool de carnitina* é redistribuído: aproximadamente 40% de carnitina e 60% de acil-carnitina de cadeia curta.

Alguns efeitos da suplementação sobre a *performance de indivíduos* saudáveis:

1. **Aumento da oxidação de ácidos gordos;**
2. **Troca do substrato energético (preferência por ácidos gordos, e não glicose;**
3. **Ativação da enzima piruvato desidrogenase, por diminuir os níveis de acetil-CoA. Assim, a carnitina estaria contribuindo para uma menor síntese de ácido láctico, uma vez que esta enzima converte o Piruvato a Acetil-CoA, desviando-o da síntese de ácido láctico;**
4. **Retardamento da fadiga muscular;**
5. **Reposição da carnitina utilizada durante o exercício;**
6. **Efeito protetor contra a dor e os danos causados pelo exercício excêntrico.**

HMB

O HMB (beta-hidroxi-beta-metilbutirato) é um metabólito do aminoácido essencial leucina. Estudos em animais indicam que, em condições normais, 5% da leucina é desviada para síntese de HMB no nosso organismo.

Efeito ergogênico

O metabolismo do HMB e sua acção não são bem conhecidos, porém existem algumas especulações:

- aumento da força;
- diminuição do percentual de gordura;
- aumento da massa muscular;

Os aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA) são conhecidos pelos seus efeitos benéficos sobre o **aumento da síntese de proteína no fígado** e (tecido muscular?) **economia de nitrogênio**. Os aminoácidos de cadeia ramificada participam da síntese de 1/3 da proteína muscular, sendo o AA **leucina** o mais oxidado.

No entanto, a suplementação com leucina não parece exercer efeito significativo sobre a *performance*. Especula-se que o metabólito da leucina, o HMB, seja o responsável pelo efeito inibitório da leucina sobre o catabolismo proteico.

GLUTAMINA

A glutamina está presente em muitas proteínas, sendo o aminoácido mais abundante no plasma e nos tecidos. **Não é considerado um aminoácido essencial**, porque pode ser sintetizado pelo organismo no tecido muscular a partir de outros aminoácidos, como ácido glutâmico, valina e isoleucina. Contudo, em algumas condições, como trauma, cancro e, eventualmente, **no esforço físico extremo**, as concentrações intracelular e plasmática podem sofrer reduções de até 50%. Neste contexto, quando a demanda se apresenta muito maior que a produção, evidencia-se um quadro de deficiência de concentração de glutamina. Atualmente, este AA foi reclassificado como **“condicionalmente essencial”**, sendo por esta razão amplamente suplementado.

EFEITO ERGOGÉNICO

Esse aminoácido é importante para o crescimento e a manutenção de células, além ser substrato energético para a proliferação celular. Nos rins, a glutamina participa no controle do equilíbrio ácido-básico, como o mais importante substrato para a amoniogénese (formação do ciclo do amoníaco). No fígado, pode servir como substrato gliconeogénico. No músculo esquelético representa 40-60% do *pool de aminoácidos livres*. A glutamina é avidamente consumida pelas células de divisão rápida, como os fibroblastos, sendo utilizada como combustível para as células do sistema imunológico

CAFEÍNA

A cafeína (1,3,7-trimetilxantina) é uma das substâncias mais antigas e utilizadas com o objetivo de aumentar a resistência física e mental. Pode ser classificada como ergogénico farmacológico, mas também pode ser considerada um ergogénico nutricional, por ser normalmente encontrada em alguns alimentos. É considerada um nutriente não - essencial, cujos efeitos no nosso organismo incluem: **estimulação do Sistema Nervoso Central, diurese, lipólise e secreção de ácido gástrico.**

A cafeína está presente, principalmente, no café e em outras fontes alimentares, como: **chás, refrigerantes à base de cola, chocolate.**

Efeito Ergogênico:

- 1 - Poupa glicogénio durante a actividade física, provavelmente por elevar as taxas de ácidos gordos livres no sangue. Uma vez que o glicogénio muscular é o principal factor limitante da performance de exercícios de endurance, cuja intensidade gira em torno de 65 a 85% do VO2 máx., o efeito poupador da cafeína representaria um relevante recurso ergogénico. Alguns estudos demonstraram alterações nas concentrações plasmáticas de ácidos gordos livres após a administração de cafeína, enquanto outros não.

- 2 - **Estimula o Sistema Nervoso Central**, ativando o estado de alerta, a circulação sanguínea e o funcionamento do músculo cardíaco, fato que pode estar relacionado a melhora da *performance em diversos desportos*.
- 3- **Promove a liberação de cálcio dos seus locais de armazenamento** (retículo sarcoplasmático) no músculo esquelético, estimulando a contração muscular. Esse efeito está relacionado ao aumento da força muscular, o que melhoraria o desempenho de atividades de alta intensidade e curta duração. **Geralmente, a eficácia da cafeína é acentuada com a abstinência desta substância por quatro dias, seguida da ingestão feita de três a quatro horas antes do exercício.** De acordo com alguns autores, a dieta pré-exercício pode influenciar a resposta dos indivíduos em relação à ingestão de cafeína. Uma dieta rica em HCO, realizada tanto alguns dias antes do teste quanto na refeição pré-teste, pode servir para inibir o efeito da cafeína sobre a maior liberação de ácidos gordos livres no sangue. Esse dado parece ser importante, uma vez que, habitualmente, dietas ricas em HCO costumam ser sugeridas com vistas à preparação de atletas para a competição. Além disso, a maioria das orientações pré-testes sugere que os indivíduos estejam em jejum, o que poderia contribuir para resultados positivos da suplementação de cafeína