



DNA ESPORTIVO

Nome:		Desportista	Idade:	
Data de nascimento:	28/04/1979	Data da coleta:		
Prescritor:		Data do resultado:		
Amostra:				

“A HAOMA by Dnaclínic acredita na importância do estudo dos genes para melhorar o desempenho esportivo e a qualidade de vida das pessoas, para que atinjam o máximo das suas potencialidades física e mental.”

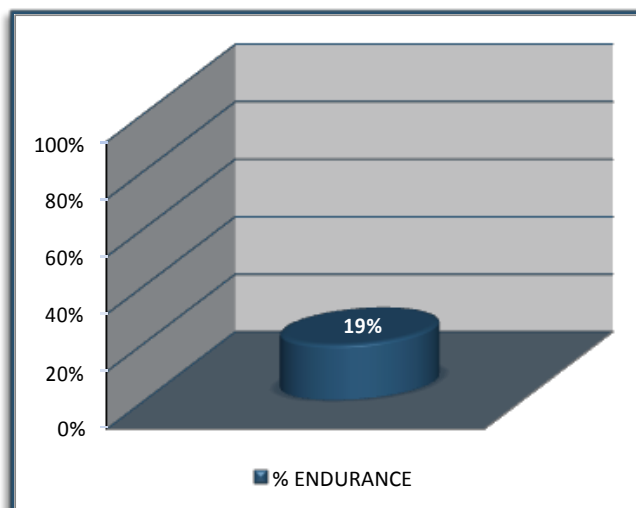
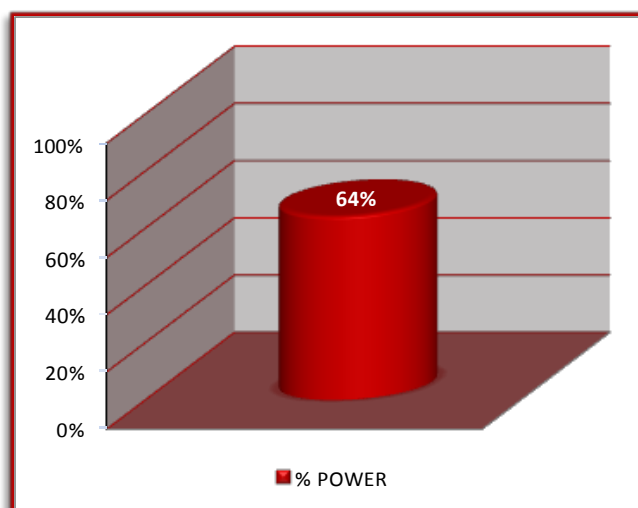
ÍNDICE

SCORE GENÉTICO HAOMA DNA ESPORTIVO	4
RESULTADO HAOMA DNA ESPORTIVO	5
DESCRIÇÃO DOS GENES ANALISADOS NO HAOMA DNA ESPORTIVO.	6
QUAIS AS VANTAGENS DE CONHECER O PERFIL GENÉTICO NO ESPORTE?14	
POTENCIAL GENÉTICO.....	15
COMPARATIVO: ENDURANCE X POWER.....	16
CARACTERÍSTICAS DO EXERCÍCIO	17
MTOR E EXPRESSÃO GÊNICA.....	19
MODALIDADES PREFERENCIAIS PARA O SEU PERFIL GENÉTICO POWER.....	20
SAÚDE E DESEMPENHO ESPORTIVO: UMA QUESTÃO MULTIFATORIAL	21
ORIENTAÇÕES NUTRICIONAIS	22
USANDO A NUTRIGENÔMICA A FAVOR DO SEU PERFIL GENÉTICO	24
SUPLEMENTAÇÃO COM CREATINA	26
SUPLEMENTAÇÃO COM CAFEÍNA.....	29
ATIVADORES NUTRICIONAIS PARA O ENDURANCE	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

SCORE GENÉTICO HAOMA DNA ESPORTIVO

GENE ANALISADO Função no Organismo	GENÓTIPO Resultado	SUA GENÉTICA Características
ACTN3 Força, Velocidade e Potência Muscular	RR POWER	• Potência muscular aumentada • Menos suscetível à lesão muscular
ECA Controle da Pressão Arterial e Fluxo Sanguíneo	ID MISTO	• Moderada capacidade de vasoconstrição
BDKRB2 Controle da Pressão Arterial e Fluxo Sanguíneo	-9+9 MISTO	• Moderada capacidade de vasodilatação
PPARGC1A Formação de mitocôndrias, novos vasos sanguíneos e oxidação de lipídios	AA DESAVORECE ENDURANCE	• Capacidade aeróbia reduzida • Nível aumentado de lactato
PPARA Controle do peso corporal, metabolismo dos lipídios e carboidratos	GG ENDURANCE	• Maior eficiência na utilização das gorduras como fonte energética
PPARD Oxidação de lipídios e controle do peso corporal	TT NÃO FAVORECE ENDURANCE	• Pouca influência no aumento do HDL
PPARG Sensibilidade à insulina, armazenamento de glicogênio e controle do peso corporal	CC NÃO FAVORECE POWER	• Risco normal para Diabetes Tipo 2 • Menor risco de “Efeito Sanfona” (após dieta)
AGT Controle da pressão arterial e sensibilidade ao sal	CC POWER	• Risco aumentado para Hipertensão Arterial • Alta sensibilidade ao sal
IL6 Inflamação, Hipertrofia Muscular e Recuperação Pós-Exercício	CC NÃO FAVORECE POWER	• Mais suscetível a Inflamação e Lesões
CKMM Produção de ATP (energia)	GG POWER	• Maior eficiência na formação de ATP • Menores marcadores de dano muscular
AMPD1 Produção de ATP (energia)	CC POWER	• Maior eficiência na produção de ATP
HIF1A Metabolismo anaeróbio e transporte de glicose	CC NÃO FAVORECE POWER	• Mais suscetível à câimbra e fadiga precoce
HFE Níveis de ferro, formação de hemácias e transporte de oxigênio	CC NÃO FAVORECE ENDURANCE	• Menos suscetível à elevação dos níveis de ferro
CYP1A2 Metabolização da Cafeína	AA METABOLIZADOR RÁPIDO	• Metabolizador Rápido • Suplementação de cafeína indicada
ENDURANCE: Favorece atividades com predominância aeróbia (resistência e endurance) MISTO: Favorece atividades com alternância dos sistemas energéticos (aeróbio e anaeróbio) POWER: Favorece atividades com predominância anaeróbia (força, velocidade e potência muscular)		

RESULTADO HAOMA DNA ESPORTIVO:



PERFIL POWER

De acordo com o Score Genético do **HAOMA Dna Esportivo** e o percentual de aptidão avaliado no gráfico acima, você apresenta um perfil genético **64% POWER** e **19% ENDURANCE**. Segundo o resultado apresentado, verificou-se uma predisposição genética para melhor performance em modalidades esportivas com predominância anaeróbia (força, hipertrofia e potência muscular), a qual requer uma conduta específica na prescrição do exercício e dieta.

DESCRIÇÃO DOS GENES ANALISADOS NO HAOMA DNA ESPORTIVO

ACTN3 - “O GENE DA VELOCIDADE”



O gene ACTN3 é responsável pela síntese da proteína **alfa actinina-3**, presente nas **fibras musculares de contração rápida**, essenciais para a geração de **força, velocidade e potência muscular**. Estudos científicos verificaram que a proteína alfa actinina-3 é produzida nos indivíduos que apresentam ao menos **1 alelo R** no gene ACTN3. Tal genótipo foi identificado em praticamente **todos os Campeões Olímpicos** das provas de velocidade dos 100 metros. Existem **3 resultados possíveis** para o gene ACTN 3: **XX, RX ou RR**.

SEU RESULTADO: **RR**

Vantagem: A presença de 2 alelos R (genótipo RR) confere vantagem no desempenho de atividades com característica “POWER”, onde há predominância do sistema anaeróbio, favorecendo força, hipertrofia e potência muscular. Adicionalmente, a síntese da proteína alfa actinina-3 é um fator de proteção a lesões musculares (mesmo em atividades intensas). Volume muscular aumentado, níveis mais elevados de IGF (Insulin Growth Factor) e Testosterona (pós-exercício) também são características do seu genótipo, quando comparado aos indivíduos XX, os quais não sintetizam a alfa actina - 3.

Desvantagem: Considerando os sistemas energéticos anaeróbio e aeróbio e a presença de fibras de contração rápida, característica do seu genótipo (RR), você pode apresentar desvantagem em atividades de “ENDURANCE”, quando comparado aos indivíduos RX e XX (principalmente). Contudo, a sua capacidade aeróbia não se limita apenas a Genética, também está condicionada a fatores ambientais (como o treinamento) e outros genes contemplados no painel do HAOMA DNA ESPORTIVO, como é o caso do gene PPARGC1A.

COMO DIRECIONAR O TREINAMENTO A PARTIR DO MEU POTENCIAL GENÉTICO?

- **Treinamento Muscular Localizado (T.M.L.):** Priorizar sobrecarga tensional, alternando com sobrecarga metabólica. A sobrecarga tensional é caracterizada por séries com menor número de repetições, intervalo maior e carga elevada. A sobrecarga metabólica requer maior número de repetições, menor intervalo e carga reduzida. A combinação de ambas permite aumento da força e hipertrofia muscular. Exemplo de T.M.L. : Musculação/Treino de Força (sobrecarga tensional).
- **Treinamento de Endurance (T.E.):** Priorizar estímulos com menor volume e maior intensidade, os quais irão promover importantes adaptações (agudas e crônicas) nas suas capacidades aeróbia e anaeróbia, melhorando o Vo2 máximo (consumo máximo de oxigênio). Exemplo de T.E. : HIIT (High Intense Interval Training) em Esteira ou Bicicleta Ergométrica.

ECA - “O GENE DO ENDURANCE”

O gene ECA é responsável pela síntese da **enzima conversora de angiotensina**, com fundamental importância no **controle da pressão arterial** e nos mecanismos que envolvem **vasoconstrição**. Estudos na literatura demonstram que indivíduos portadores do **alelo I** apresentam menor **vasoconstrição**, favorecendo atividades de **longa duração (ENDURANCE)**. Por outro lado, portadores do alelo **D** apresentam melhor desempenho em modalidades **“POWER”**, as quais requerem **força e potência muscular**. Existem **3** resultados possíveis para o gene ECA: **II, ID ou DD**.



SEU RESULTADO: ID

Vantagem: A presença dos alelos I e D (genótipo ID) confere vantagem no desempenho em atividades com característica “MISTA”, onde há alternância entre os sistemas energéticos anaeróbio e aeróbio. Em exercício, o seu genótipo determina moderada vasoconstrição e valores normais de pressão arterial e consumo de oxigênio (Vo2 máximo).

Desvantagem: A presença conjunta dos alelos I e D pode desfavorecer o desempenho em modalidades com grande predominância aeróbia ou anaeróbia.

BDKRB2 - “O GENE DA FUNÇÃO VASCULAR”



O gene BDKRB2 influencia na captação de glicose, fluxo sanguíneo muscular, crescimento do ventrículo cardíaco esquerdo e pressão arterial. Variações no gene interferem nos mecanismos reguladores da pressão arterial e performance esportiva. Os portadores do **alelo T (-9)** são favorecidos na prática de exercícios de longa duração (**ENDURANCE**) ou em modalidades com predominância do metabolismo aeróbio (oxidativo). Por outro lado, indivíduos que possuem o **alelo C (+9)** são mais aptos a realizar atividades **“POWER”**, as quais requerem **força e potência muscular**. Existem **3** resultados possíveis para o gene BDKRB2: **-9/-9, -9/+9 ou +9/+9**.

SEU RESULTADO: -9+9

Vantagem: O seu genótipo favorece o desempenho em atividades com característica “MISTA”, onde há alternância entre os sistemas energéticos anaeróbio e aeróbio.

Desvantagem: O seu genótipo pode desfavorecer o desempenho em modalidades com grande predominância aeróbia ou anaeróbia.

PPARGC1A - “O GENE DA CAPACIDADE AERÓBIA”

O gene *PPARGC1A* influencia na capacidade aeróbia, controle do peso corporal, formação de mitocôndrias e metabolismo energético, impactando no Desempenho Esportivo e na sua Saúde. **No Esporte**, a presença do **alelo G (principalmente genótipo GG)** favorece a prática de modalidades de “**ENDURANCE**”, com predominância aeróbia. **Na Saúde**, confere importante papel na prevenção e controle do **Diabetes Tipo 2, Obesidade e Doenças Cardiovasculares**. Existem **3** resultados possíveis para o gene *PPARGC1A*: **GG, GA ou AA**.



SEU RESULTADO: AA

Características: O seu genótipo determina baixa expressão do gene *PPARGC1A*, desfavorecendo o desempenho em atividades de “**ENDURANCE**”, nas quais o metabolismo aeróbio é predominante. Em exercício, menor consumo de oxigênio (Vo_2 máximo) e níveis mais elevados de lactato são características inerentes ao seu perfil genético. O aumento na quantidade de mitocôndrias e a melhora na sensibilidade à insulina são adaptações crônicas proporcionadas pela prática regular do exercício. Contudo, variações no seu gene *PPARGC1A* possibilitam menor nível de adaptação, em comparação aos genótipos GG e GA. A suplementação com Beta Alanina em atividades de “**ENDURANCE**”, com alta intensidade, pode atenuar o aumento do lactato, adiando a fadiga.

PPARA - “O GENE DA QUEIMA DE GORDURA”



O gene *PPARA* tem papel regulador no metabolismo das gorduras, carboidratos e controle do peso corporal. O *PPARA* é expresso em altos níveis nos tecidos que utilizam **gordura** como fonte energética, tais como fígado, músculo (principalmente fibras de contração lenta) e coração. **Na Saúde**, o *PPARA* é **Alvo Biomolecular** no tratamento de **Dislipidemias**. O alelo **G** confere vantagem em atividades de longa duração (**ENDURANCE**). Por outro lado, a presença do alelo **C** favorece a prática de modalidades “**POWER**”, as quais requerem **força e potência muscular**. Existem **3** resultados possíveis para o gene *PPARA*: **GG, GC ou CC**.

SEU RESULTADO: GG

Vantagem: O seu genótipo favorece o desempenho em atividades de “**ENDURANCE**”, nas quais o metabolismo aeróbio é predominante, com importante utilização das gorduras como fonte energética.
Desvantagem: O seu genótipo não favorece o desempenho em modalidades “**POWER**”, com predominância anaeróbia, força e potência muscular.

PPARD - “O GENE DO METABOLISMO AERÓBIO”

O gene *PPARD* influencia no metabolismo dos lipídios, controle do peso corporal, níveis de **colesterol HDL (colesterol bom)**, capacidade aeróbia e tem papel fundamental como **Alvo Biomolecular** na prevenção e tratamento da **Síndrome Metabólica**. Estudos sugerem que a presença do **alelo C** aumenta a atividade do *PPARD*, favorecendo a performance em atividades de longa duração (**ENDURANCE**). Existem **3** resultados possíveis para o gene **PPARD**: **CC**, **CT** ou **TT**.



SEU RESULTADO: TT

Características: O seu genótipo não favorece o desempenho em atividades de “ENDURANCE”, nas quais o metabolismo aeróbio é predominante. No seu caso, o exercício regular irá promover a melhora de diversas aptidões físicas, porém com pouca influência no aumento do colesterol HDL, importante marcador bioquímico para a Saúde Cardiovascular. A adoção de hábitos alimentares saudáveis com inclusão de oleaginosas e compostos bioativos (como por exemplo, o resveratrol) pode auxiliar na melhora do seu perfil lipídico (colesterol e triglicerídeos).

PPARG - “O GENE DO EFEITO SANFONA”



O gene *PPARG* influencia no controle do peso corporal/obesidade, sensibilidade à insulina e glicemia. **No Esporte**, a presença do **alelo G** está associada a uma captação de glicose mais eficiente, favorecendo o aumento das **reservas de glicogênio** e o desempenho em atividades “**POWER**”, com predominância anaeróbia, força e potência muscular. **Na Saúde**, o *PPARG* é um importante **Alvo Biomolecular** das drogas antidiabéticas. A presença do **alelo G** confere “efeito protetor” para o desenvolvimento do **Diabetes Tipo 2**. Existem **3** resultados possíveis para o gene *PPARG*: **CC**, **CG** ou **GG**.

SEU RESULTADO: CC

Vantagem: Segundo o gene *PPARG*, você apresenta predisposição normal para Obesidade e Doenças Cardíacas, quando comparado aos indivíduos CG e GG. A expressão do gene *PPARG* está diretamente relacionada com a sua dieta e nível de atividade física. Para o seu perfil genético, a restrição de gorduras saturadas e o aumento no consumo de gorduras monoinsaturadas (azeite de oliva, abacate e oleaginosas), auxilia na redução do colesterol e do risco para doenças cardiovasculares.

Desvantagem: O seu genótipo não favorece o desempenho em atividades “**POWER**”, nas quais o metabolismo anaeróbio é predominante. Além disso, existe um risco aumentado para Resistência à Insulina e Diabetes tipo 2, quando comparado aos genótipos CG e GG, principalmente quando o sedentarismo está conciliado a alta ingestão de carboidratos e gordura saturada.

AGT - “O GENE DA SENSIBILIDADE AO SAL”

O gene **AGT** é importante no controle da pressão arterial, absorção de sal e água nos rins e crescimento da musculatura cardíaca e esquelética. A presença do **alelo C** favorece modalidades “**POWER**”, as quais requerem **força** e **potência muscular**. Adicionalmente, os indivíduos portadores do **alelo C** apresentam maior **sensibilidade ao sal** dietético e risco aumentado para **Hipertensão Arterial**. Existem **3** resultados possíveis para o gene AGT: **TT**, **TC** ou **CC**.



SEU RESULTADO: CC

Vantagem: O seu genótipo favorece o desempenho em atividades com característica “**POWER**”, com predominância anaeróbia, força e potência muscular.

Desvantagem: Risco aumentado para Hipertensão Arterial e alta sensibilidade ao sal são características do seu perfil genético. Não ultrapassar o consumo de sal recomendado pela OMS (5g/dia). No caso de hipertensão arterial, a quantidade de sal deve ser restrita a 3g/dia. Sempre que possível, optar por sal rosa do Himalaia, com menor quantidade de sódio e a presença de importantes minerais, dentre os quais destacam-se: cálcio, magnésio, potássio, cobre e ferro.

IL6 - “O GENE DA INFLAMAÇÃO E RECUPERAÇÃO MUSCULAR”



O gene **IL6** é responsável pela síntese da **interleucina 6**, uma molécula sinalizadora do **processo inflamatório**, produzida pelo sistema imune e tecido adiposo. **No músculo**, tem papel **anti-inflamatório**, influenciando no equilíbrio da glicose, **hipertrofia muscular** e **recuperação pós-exercício**. Variações no genótipo interferem no nível de IL6 produzida **durante e após o exercício**. A presença do **alelo G** favorece o desempenho esportivo em modalidades “**POWER**”, as quais requerem força e potência muscular. Existem **3** resultados possíveis para o gene IL6: **CC**, **GC** ou **GG**.

SEU RESULTADO: CC

Características: O seu genótipo não favorece o desempenho em atividades “**POWER**”. Você é mais propenso a apresentar menor nível de IL6 e reduzida resposta anti-inflamatória, tornando-o mais suscetível a inflamação e lesões musculares. O consumo regular de ômega 3 (de 2 a 3g/dia) , em suplementos ou fontes alimentares (salmão, atum, sardinha e anchova) e/ou curcumina (400mg/dia) pode atenuar o processo inflamatório e auxiliar na sua recuperação pós-exercício. Aquecimento, alongamento, massagens terapêuticas e crioterapia também podem ajudar no contexto “**inflamação-recuperação**”.

CKMM - “O GENE DA CREATINA QUINASE (CK)”

O gene CKMM sintetiza a creatina quinase (CK), uma enzima chave na produção de ATP, que fornece energia para a contração muscular. Portadores do **alelo A** são favorecidos em atividades de “**ENDURANCE**”, com predominância aeróbia. Por outro lado, a presença do **alelo G** beneficia a performance em atividades “**POWER**”, com predominância anaeróbia, força e potência muscular. O gene CKMM também está associado à magnitude dos **danos musculares** induzidos pelo exercício. Existem **3** resultados possíveis para o gene CKMM: **AA, AG** ou **GG**.



SEU RESULTADO: **GG**

Vantagem: O seu genótipo favorece o desempenho em atividades com característica “**POWER**”, com predominância anaeróbia, força e potência muscular. Você é menos suscetível a apresentar elevados marcadores de dano muscular (exemplo: CK - Creatina Quinase), em comparação ao genótipo AA. A suplementação com Creatina é favorável ao seu perfil genético (ver capítulo “Suplementação com Creatina”).

Desvantagem: O seu genótipo não favorece o desempenho em atividades de “**ENDURANCE**”.

AMPD1 - “O GENE DA PRODUÇÃO DE ATP”



O **gene AMPD1** codifica uma enzima (AMPD) com importante papel na ressíntese de ATP. Em exercícios de força, potência e alta intensidade, onde a demanda energética é muito alta, a baixa atividade da enzima reduz a formação de ATP, limitando a performance em modalidades com tal característica. Os portadores do **alelo C**, principalmente **indivíduos CC**, possuem atividade enzimática maior, favorecendo o rendimento em modalidades que requerem força e potência muscular. O alelo T reduz a atividade enzimática. Existem **3** resultados possíveis para o gene **AMPD1**: **TT, CT** ou **CC**.

SEU RESULTADO: **CC**

Características: O seu genótipo favorece o desempenho em atividades com característica “**POWER**”, com predominância anaeróbia, força e potência muscular. Adicionalmente, você é menos suscetível a episódios de câimbra muscular, dores e fadiga prematura, em exercícios com alta intensidade, quando comparado aos indivíduos CT e TT. A suplementação com Creatina pode aumentar ainda mais a sua eficiência na produção de energia, através da ressíntese facilitada da molécula de ATP (ver capítulo “Suplementação com Creatina”).

HIF1A - “O GENE DA HIPÓXIA”

O gene *HIF1A* codifica uma proteína fundamental em condições de hipoxia (baixa concentração de oxigênio), determinante no **metabolismo anaeróbio**. Os portadores do **alelo T**, principalmente homozigotos **TT**, apresentam vantagem no desempenho em atividades “**POWER**”, com predominância anaeróbia, as quais requerem **força** e **potência muscular**, pelo aumento na disponibilidade de enzimas e moléculas transportadoras de glicose. Existem **3** resultados possíveis para o gene **HIF1A**: **CC**, **CT** ou **TT**.



SEU RESULTADO: **CC**

Características: O seu genótipo não favorece o desempenho em atividades com característica “POWER”. Adicionalmente, você é mais suscetível a episódios de câimbra muscular, dores e fadiga prematura em exercícios com alta intensidade, em comparação aos indivíduos portadores dos genótipos CT e CC.

HFE - “O GENE DAS RESERVAS DE FERRO”



O gene *HFE* tem papel importante no controle dos **níveis de ferro** no organismo, influenciando na formação de hemácias e na capacidade de transporte de oxigênio. Os portadores do **alelo G** estão propensos a apresentar maiores níveis de ferro, favorecendo modalidades de “**ENDURANCE**”, com predominância do metabolismo aeróbio. Existem **3** resultados possíveis para o gene **HFE**: **GG**, **GC** ou **CC**.

SEU RESULTADO: **CC**

Características: O seu genótipo não favorece o desempenho em atividades de ENDURANCE. Você é menos suscetível a apresentar elevação dos níveis de ferro no organismo.

CYP1A2 - “O GENE DA CAFEÍNA”

O gene **CYP1A2** codifica a enzima de mesmo nome, responsável pela metabolização da **cafeína**. A presença de **2 alelos A** (genótipo AA) está associada ao aumento da atividade da enzima, caracterizando o perfil de “**metabolizador rápido**”, o qual terá benefício com o consumo (ou suplementação) de fontes alimentares que contenham **cafeína**, em atividades com predominância aeróbia ou naquelas que requeiram concentração e rápido tempo de reação. Contrariamente, a presença do **alelo C** diminui a atividade da enzima **CYP1A2** e consequentemente a metabolização da **cafeína**, caracterizando o perfil de “**metabolizador lento**”. Tais indivíduos, ao consumir (ou suplementar) **cafeína**, não apresentam melhora significativa na performance, podendo vivenciar efeitos colaterais indesejados. Existem **3** resultados possíveis para o gene **CYP1A**: **AA**, **CA** ou **CC**.



SEU RESULTADO: AA

Características: O seu genótipo (AA) caracteriza o perfil de “metabolizador rápido” de cafeína. O consumo de fontes alimentares (café, chá verde, chá branco, chá preto, chá mate, bebidas energéticas, cacau e guaraná) ou suplementação com cafeína, em quantidades de 3 a 6 mg por kg de peso corporal, pode favorecer o seu desempenho esportivo em atividades de ENDURANCE, com predominância aeróbia. No seu caso, o consumo de café reduz o risco de desenvolver doenças cardíacas (ver capítulo “Suplementação com Cafeína”).



QUAIS AS VANTAGENS DE CONHECER O PERFIL GENÉTICO NO ESPORTE?



Descoberta de novos talentos



Adequação da prescrição do treinamento



Adequação da prescrição dietética e suplementação



Potencializar o rendimento esportivo



Ampliar os benefícios para a saúde



Identificar um possível potencial genético
power/endurance



Otimizar a recuperação do organismo entre as sessões de treino e competições



Prevenir lesões



Prolongar o tempo de vida no esporte



Preservar a integridade biológica do atleta/desportista

POTENCIAL GENÉTICO

Qual a importância de conhecer o seu potencial genético em relação aos sistemas anaeróbio (**power**) e aeróbio (**endurance**)?

As modalidades esportivas, em relação ao metabolismo energético, são divididas em **aeróbias** (dependentes de oxigênio), **anaeróbias** (não dependentes de oxigênio) e mistas, onde há alternância das vias aeróbia e anaeróbia. Independente do metabolismo energético preferencial, a performance esportiva depende da combinação de muitas variáveis, tais como: antropometria, treinamento, nutrição, descanso, motivação, disciplina, equipamento, entre outras. Contudo, o conhecimento prévio do perfil genético do desportista/atleta, identificando um potencial genético **power**, utilizando o recurso da musculação, com o objetivo de hipertrofia máxima, teria maior probabilidade de sucesso quando comparado a um outro que apresenta perfil genético para modalidades de **endurance** (com predominância **aeróbia**).



Para melhor entender a diferenciação dos sistemas **aeróbio** e **anaeróbio** podemos utilizar uma comparação clássica no âmbito do esporte competitivo: maratonistas vs. velocistas. Em relação ao metabolismo energético observamos exatamente os opostos, os maratonistas de elite frequentemente apresentam características genéticas e adaptações fisiológicas que favorecem o sistema **aeróbio**, otimizando a performance na maratona ou modalidades de longa duração. Nos velocistas, componentes genéticos e adaptações fisiológicas declinam para o sistema **anaeróbio**, favorecendo o desempenho em corridas de alta intensidade e curta duração, como a corrida dos 100 metros rasos. Confira no esquema abaixo as principais características dos dois sistemas energéticos (**aeróbio** e **anaeróbio**) representados pelas fibras musculares vermelhas (**tipo I - aeróbias**) e fibras musculares brancas (**tipo II - anaeróbias**).

COMPARATIVO:

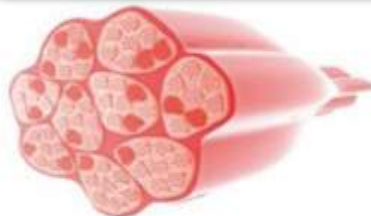
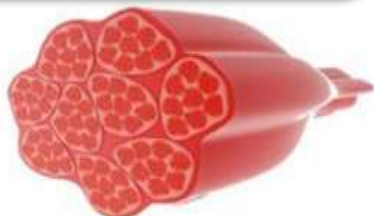
Endurance (aeróbio)

X

Power (anaeróbio)

SISTEMA AERÓBIO

SISTEMA ANAERÓBIO



Fibra Muscular Vermelha (Tipo I)

Fibra Muscular Branca (Tipo II)

Aeróbia

Anaeróbia

Atividades menos intensas

Atividades mais intensas

Contração lenta

Contração rápida

Maior quantidade de mitocôndrias

Menor quantidade de mitocôndrias

Maior concentração de enzimas
Oxidativas

Maior concentração de enzimas
anaeróbias (ATP-CP e Glicolíticas)

Menor concentração de Creatina

Maior concentração de Creatina

Substratos energéticos preferenciais:
Gorduras e Glicose

Substratos energéticos preferenciais:
ATP, Creatina Fosfato e Glicose

Ativação de AMPK

Ativação de mTOR

Atividades de longa duração:

Corrida de longa distância

Ciclismo

Esqui Cross Country

**Atividades de curta duração ou
intermitentes:**

100 e 200 metros rasos

Levantamento de Peso

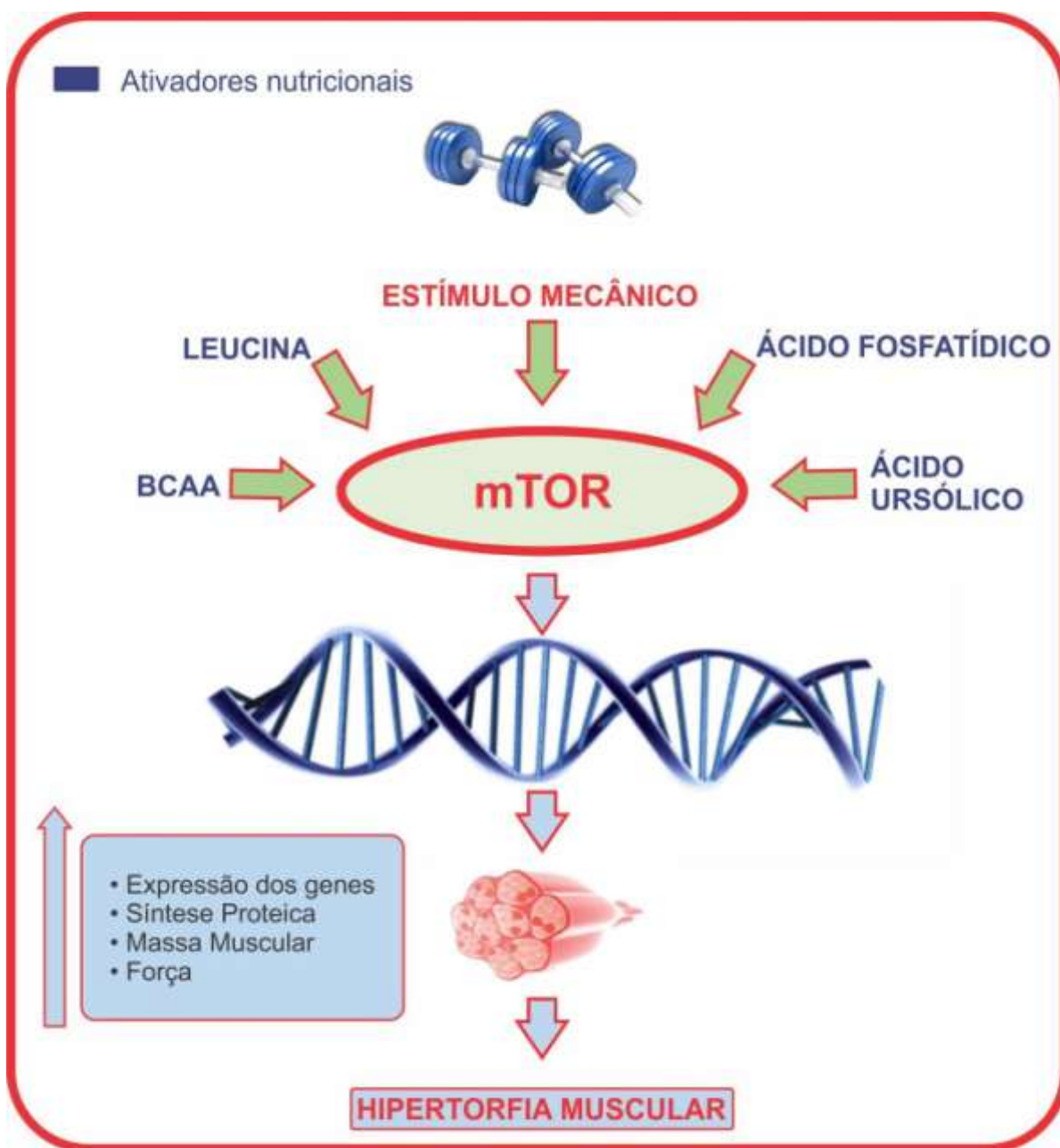
Musculação (hipertrofia)

Qual a importância da ativação da via **mTOR** para o meu perfil genético **POWER**?

A **mTOR** é uma proteína chave na ativação da síntese proteica, responsável pelo ganho de força, hipertrofia muscular e capacidade anaeróbia. O estímulo mecânico específico, a partir de um **treinamento metodicamente elaborado**, é imprescindível para ativar de maneira importante a via **mTOR** e alcançar o máximo do seu potencial genético (**POWER**) identificado. O treinamento de força e hipertrofia muscular são exemplos clássicos que possibilitam a ativação dessa via, tanto pela sobrecarga tensional e metabólica imposta, quanto pelo “ambiente” hormonal e anabólico criado a partir da secreção de hormônios como IGF e testosterona. Porém, a ativação da via **mTOR** não se dá apenas através dos estímulos mecânico e hormonal, mas também pela ação de nutrientes bioativos que possuem a capacidade de “ligar” e “desligar” genes e outros componentes dos sistemas biológicos. A disciplina que estuda a interação gene-nutriente é a **Nutrigenômica** (ver **pág. 24**).



MTOR E EXPRESSÃO GÊNICA



MODALIDADES PREFERENCIAIS PARA O SEU PERFIL GENÉTICO **POWER**

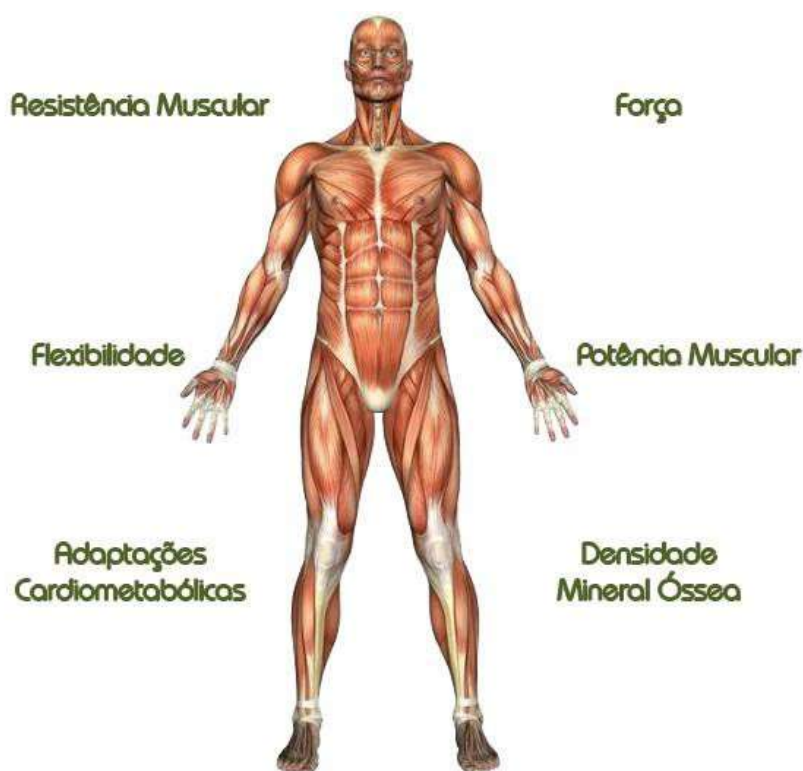
- Exercícios resistidos: Musculação (treinamento de força)
- Corridas de curta distância: 100 e 200 metros com e sem obstáculo
- Saltos: distância, altura e triplo
- Arremesso e Lançamentos: dardo, martelo, disco e peso
- Natação de curta distância: 25, 50, 100 e 200 metros
- Levantamento de Peso (levantamento olímpico)
- Ginástica Olímpica: argolas, salto sobre o cavalo, barra fixa, barra paralela, barras assimétricas
- Ciclismo de curta distância (sprint)



SAÚDE E DESEMPENHO ESPORTIVO: UMA QUESTÃO MULTIFATORIAL

Considerando o meu perfil genético “**POWER**”, eu não deveria optar por atividades de **endurance**?

Segundo as diretrizes do ACSM (American College of Sports Medicine), o indivíduo deve praticar um número mínimo de sessões de atividade física, buscando a melhora de importantes componentes da aptidão física, tais como: resistência muscular, flexibilidade, adaptações cardiometabólicas, aumento da taxa metabólica basal, redução da massa gorda, aumento da densidade mineral óssea, potência muscular, além de benefícios relacionados aos aspectos cognitivos e psicossociais, como o aumento da autoestima.



Assim sendo, o seu perfil **genético POWER** direciona suas potencialidades, porém não exclui a necessidade de desenvolver demais aptidões físicas, como nas modalidades de **endurance**, que devem ser inseridas de maneira a não interferir (negativamente) na ativação da via prioritária, **mTOR**. Tal interferência é caracterizada pela ativação simultânea das vias **mTOR (força)** e **AMPK (endurance)**, denominada “**Councurrent Training**”.

ORIENTAÇÕES NUTRICIONAIS



Quais nutrientes devem ser contemplados na elaboração do meu plano alimentar?

Para uma dieta equilibrada você deve consumir macronutrientes (carboidratos, proteínas e gorduras), micronutrientes (vitaminas e minerais) e água, de maneira equilibrada, considerando as suas individualidades. Consulte um nutricionista!!!

Macronutrientes

Carboidratos: Os carboidratos são a principal fonte de energia, utilizados por todas as células do organismo, principalmente por aquelas que possuem alta atividade metabólica, como os neurônios, fibras musculares (esquelética e cardíaca) e hemácias. O consumo diário desse nutriente deve ocorrer em refeições fracionadas, variando de 3 a 5 g/kg peso corporal/dia para atividades de baixa intensidade, de 5 a 7 g/kg peso corporal/dia para atividades de intensidade moderada (aproximadamente 1 hora/dia), 6 a 10g/kg peso corporal/dia, para atividades de intensidade moderada a alta (1 - 3 horas/dia) e 8 a 12 g/kg peso corporal/dia, para atividades de intensidade muito alta, superior a 4 - 5 horas/dia.

Fontes Alimentares: Os carboidratos podem ser obtidos através de fontes convencionais, como os cereais trigo, arroz, aveia e centeio, além de tubérculos (batata, batata doce, mandioca e mandioquinha), frutas e mel. Suplementos nutricionais são também fontes interessantes de carboidratos, dentre eles destacam-se a dextrose (ou glicose), sacarose, maltodextrina, Waxy Maize® e palatinose.



Importante: Quantidades menores de carboidratos podem ser utilizadas em situações específicas, como em etapas de emagrecimento.

Proteínas: A recomendação do consumo proteico da população geral é de 0,8 g/kg peso corporal/dia. Indivíduos saudáveis que praticam atividades esportivas de maneira regular e intensa devem aumentar o consumo proteico para 1,2 a 2,4 g/kg peso corporal/dia.

A ingestão de quantidades maiores que 2,4 g/kg peso/dia podem ser recomendadas apenas em períodos curtos, situações de treinamento muito intenso, restrição energética e inatividade por lesão. Pode haver necessidade de alteração no consumo proteico, conforme a variação na frequência e intensidade do treinamento, que são comuns à transição das etapas na periodização do programa.

Fontes Alimentares: As proteínas de alta qualidade são essenciais para a manutenção, reparo e síntese proteica da musculatura esquelética e de outras estruturas do nosso organismo. As principais fontes alimentares são as carnes, leite e derivados, ovos, leguminosas (feijões, lentilha e soja) e castanhas.



Suplementos nutricionais também podem constituir importantes fontes proteicas, dentre os quais podemos citar: whey protein, caseína, albumina, suplementos à base de soja, proteína isolada da carne, proteína vegana e compostos de aminoácidos.

Gorduras: As gorduras desempenham importante papel como fonte energética, isolante térmico, constituinte de membranas, precursor hormonal, além de função sinalizadora da expressão gênica. Em relação aos lipídios, o desportista/atleta deve consumir uma quantidade equivalente a 20 - 35% do valor energético total (VET) da dieta, os mesmos valores recomendados à população geral. Considerando a qualidade dos lipídios, o total consumido deverá ser dividido entre saturados, monoinsaturados e polinsaturados. Exemplificando, em uma dieta em que os lipídios representam 30% do VET, 10% (ou menos) deverão ser provenientes de gorduras ou lipídios saturados, 10% de monoinsaturados e 10% de polinsaturados.

Fontes Alimentares: Gordura animal (saturada), azeite de oliva, abacate, oleaginosas (monoinsaturada) e óleo de girassol e óleo de peixe (polinsaturada).



Micronutrientes: Vitaminas e Minerais

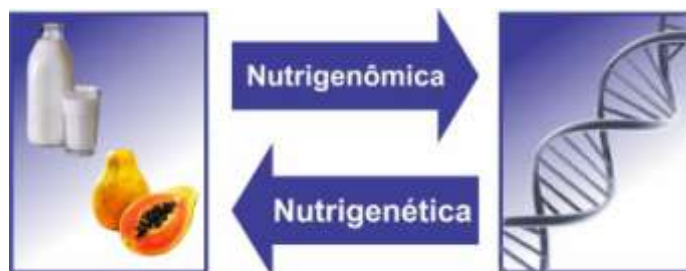
Os micronutrientes tem função reguladora e papel crucial no bom funcionamento do organismo, influenciando no desenvolvimento/prevenção de doenças e no desempenho esportivo. Até o momento não existem evidências científicas que apoiem a suplementação de micronutrientes acima dos valores recomendados pelos organismos de saúde pública. Apenas em caso de restrição calórica, intolerância(s) alimentar(es), patologias ou dietas que por qualquer motivo não contemplem a quantidade ideal de fontes alimentares de vitaminas e minerais (principalmente frutas e hortaliças), a suplementação se faz necessária. Estudos recentes demonstram que o consumo excessivo de micronutrientes, por exemplo os antioxidantes, afeta negativamente as adaptações do treinamento de endurance, as quais requerem um determinado nível de estresse oxidativo que pode ser impossibilitado pela suplementação excessiva. Além disso, micronutrientes em excesso podem acarretar danos ao organismo.



USANDO A NUTRIGENÔMICA A FAVOR DO SEU PERFIL GENÉTICO

Suplementação com Whey Protein, Leucina e BCAA

As proteínas do soro do leite, conhecidas como “Whey Protein” possuem excelente valor nutricional, principalmente pelo alto teor de aminoácidos de cadeia ramificada (BCAA), glutamina, cálcio e peptídeos bioativos do soro. Estudos recentes demonstram os seus benefícios na **Nutrição Clínica e Esportiva**, dentre eles podemos citar o ganho de massa muscular, redução de gordura corporal, melhora no desempenho físico, aumento da densidade mineral óssea, antioxidante, melhora da função imune, além de auxiliar na redução de triglicerídeos e colesterol.



Para uma suplementação eficaz, segura e individualizada é importante considerar informações bioquímicas, composição corporal, periodização do treino e histórico alimentar. Lembrando que a proteína, quando consumida em excesso, pode alterar a função hepática e renal de maneira prejudicial ao organismo.

Leucina: Usando a Nutrigenômica para o aumento da Síntese Protéica

Conforme supracitado, a via **mTOR** é ativada por estímulos mecânicos, hormonais e nutricionais. Existe evidência científica que os BCAA, particularmente o aminoácido **leucina**, presente em quantidade expressiva na proteína do soro de leite (Whey Protein) é capaz de ativar a via **mTOR**, aumentando a síntese proteica e consequentemente a massa muscular.

Como usar o Whey Protein e os BCAA?

Da quantidade total (**1,2 a 2,4 g/kg peso corporal /dia**) de proteínas necessárias, é estratégico que parte dela seja proveniente do **Whey Protein** e consumida imediatamente após o treino, na quantidade de **0,3 g/kg peso corporal** (exemplo: uma pessoa de 70 kg deverá consumir 21 gramas), aproveitando um favorável ambiente anabólico, propiciado pelos estímulos mecânico e hormonal, característicos do momento **pós-treino**. O suplemento de **Whey Protein** é importante não apenas pela ativação da via **mTOR** (através do aminoácido **leucina**), mas também no aumento da síntese proteica através da disponibilidade dos demais aminoácidos.

Importante: a literatura sugere que o consumo combinado de **Whey Protein** e **Carboidrato** (na quantidade de **1,0 a 1,2 g/kg peso corporal**) potencializa a recuperação muscular e a síntese proteica, uma vez que os carboidratos aumentam a ação do hormônio anabólico insulina, assim como a ressíntese do glicogênio muscular e hepático



SUPLEMENTAÇÃO COM CREATINA

A Creatina (ácido alfa metil guanidino acético) é produzida pelo nosso organismo no fígado, rins e pâncreas, a partir dos aminoácidos glicina, metionina e arginina. Aproximadamente 95% da creatina é armazenada na musculatura esquelética (principalmente nas fibras brancas, de contração rápida) e apenas a parcela restante (5%) é distribuída entre coração, músculos lisos, testículos e cérebro.

Fontes Alimentares: Carnes vermelhas e peixe são ricas fontes de creatina, oferecendo aproximadamente 4 a 5 gramas de creatina por Kg de alimento. O corpo humano produz apenas de 1 a 2 gramas de creatina diariamente, então é fundamental que a dieta contemple as suas fontes alimentares. Vegetarianos podem ter desvantagem no “armazenamento” de creatina pelo fato dos vegetais não apresentarem quantidades significativas da mesma.



A Creatina também pode ser obtida por suplementação.

CREATINA: CARNES X SUPLEMENTAÇÃO

Na fase inicial de suplementação (abordada com mais detalhes no tópico abaixo “**COMO USAR A CREATINA**”) a utilização necessária de 20 gramas/dia corresponde aproximadamente ao consumo de 5 kg de carne (vermelha ou peixe), ou seja, seria inviável obter tal quantidade de creatina somente através das fontes alimentares. Outro agravante reside no fato de que altas temperaturas podem diminuir a biodisponibilidade da creatina, convertendo-a em creatinina.



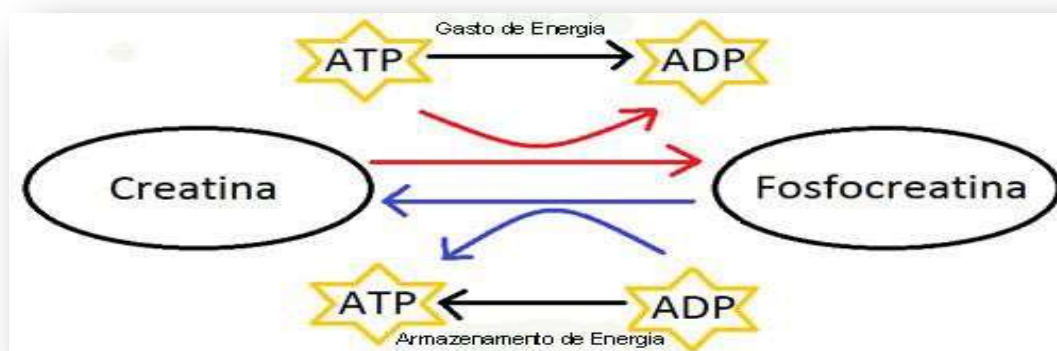
MECANISMO DE AÇÃO

A Creatina + Fosfato ou Fosfocreatina (CP) é um importante “reservatório” de energia intramuscular que auxilia na ressíntese da molécula de ATP, oferecendo energia de maneira rápida e eficaz. A suplementação com creatina, auxilia na elevação conjunta de creatina e CP musculares, potencializando a ressíntese de ATP e aumentando a geração de energia. É importante salientar que uma diminuição

acentuada nos níveis de CP limita a ressíntese de ATP e consequentemente o rendimento em atividades intensas. É provável que a captação de creatina para o interior da célula muscular seja potencializada pela ação da insulina, tal suposição tem sido verificada em estudos que combinam o consumo da creatina com uma solução de carboidratos (exemplo: dextrose + água). Estudos demonstram que o consumo de uma solução de carboidratos aumenta a secreção de insulina, potencializando a captação da creatina pelas células musculares.

Outras pesquisas sugerem que a suplementação com creatina também reduz os episódios de câimbra, marcadores de dano muscular e inflamação, auxiliando na recuperação pós-exercício.

A creatina é provavelmente o suplemento mais eficiente em termos de ganho de força e massa muscular. O seu efeito pode ser verificado principalmente na prática de exercícios intermitentes de alta intensidade e curta duração, principalmente com intervalos de 60 a 120 segundos. Alguns trabalhos também mostram benefícios em pacientes com distrofia muscular, citopatias mitocondriais e miopatias.



COMO USAR A CREATINA?

Consumir de 3 a 5 gramas de creatina/dia, preferencialmente após o treino e acompanhada de carboidratos. Alguns protocolos, no intuito de elevar mais rapidamente as concentrações de creatina, utilizam um "loading" de 20 gramas/dia (divididos em 4 doses de 5 gramas cada), dissolvidas em 250 ml de solução (preferencialmente que contenha carboidratos), durante 5 dias. Após o "loading" de 5 dias, deve ser feita a manutenção com 3 a 5 gramas/dia, preferencialmente na refeição pós treino. Após um período de algumas semanas a concentração máxima de creatina intramuscular é atingida, independente do atleta/desportista ter feito o "loading", ou seja, a concentração máxima pode ser atingida (porém de maneira mais lenta) suplementando apenas 3 a 5 gramas ao dia. O "loading" é eficiente quando se faz necessário elevar mais rapidamente a concentração de creatina, por

exemplo, no caso de um atleta que inicia a suplementação, porém conta com poucos dias para o início do seu evento esportivo.

O meu perfil do gene ACTN3 (RR) pode propiciar maiores benefícios com o uso da Creatina quando comparado a outros perfis genéticos?

Sim. O seu perfil ACTN3 (RR), relacionado a uma maior proporção de fibras musculares brancas, de contração rápida, o torna mais responsivo a suplementação, uma vez que tais fibras possuem grande capacidade de armazenamento de creatina.

O meu perfil do gene CKMM (GG) pode propiciar maiores benefícios com o uso da Creatina quando comparado a outros perfis genéticos?

Sim. O seu perfil CKMM (GG), aumenta a atividade da enzima creatina quinase, diretamente relacionada a síntese da molécula de ATP. Sua principal função é adicionar um grupamento fosfato à creatina, tornando-a uma molécula de fosfocreatina. A fosfocreatina é utilizada pelo organismo para fornecer energia (ATP) às células de maneira rápida e eficaz.

EFEITOS ADVERSOS E INTERAÇÕES

Até o momento não existem evidências científicas de que a utilização regular de creatina, na quantidade de até 5 gramas/dia, possa apresentar riscos a indivíduos saudáveis.

A **cafeína**, por mecanismos ainda não totalmente elucidados, interfere (**negativamente**) nos benefícios da creatina, portanto não é indicado consumir **cafeína** no período de utilização da **creatina**.



SUPLEMENTAÇÃO COM CAFEÍNA

A cafeína é um estimulante do sistema nervoso central e está presente em mais de 60 espécies de plantas e outros alimentos (guaraná, chá verde, chá preto, cacau e café). Em doses seguras (3 a 6 mg/kg de peso corporal) pode auxiliar em atividades de característica aeróbia, força ou nas modalidades que requerem rápido tempo de reação. A cafeína atua retardando a fadiga e aumentando a disponibilidade de substrato energético através da “quebra da gordura” (lipólise), poupando o glicogênio muscular (fator limitante no desempenho de exercícios como corrida e ciclismo). Quando consumida em excesso (15mg/kg de peso corporal), pode causar irritabilidade, ansiedade, taquicardia, insônia, aumento na frequência cardíaca, pressão arterial e desidratação. É importante ressaltar que existe um componente genético, o **gene CYP1A2**, que determina a velocidade de metabolização da cafeína. Os indivíduos, dependendo do perfil genético, podem ser classificados em metabolizadores “**lentos**” ou “**rápidos**”. As concentrações máximas (pico) de cafeína são atingidas, em média, 1 hora após o seu consumo. Estudos indicam que os efeitos ergogênicos são mais perceptíveis em exercícios aeróbios (exemplo: corrida e ciclismo) com duração de 30 a 60 minutos e nas pessoas que não tem o hábito de consumir café ou produtos que contenham cafeína. A interrupção repentina da cafeína pode resultar em crise de abstinência com sintomas de curta duração que incluem: fadiga, dor de cabeça e dificuldade de concentração.

Cafeína e Biogênese Mitocondrial

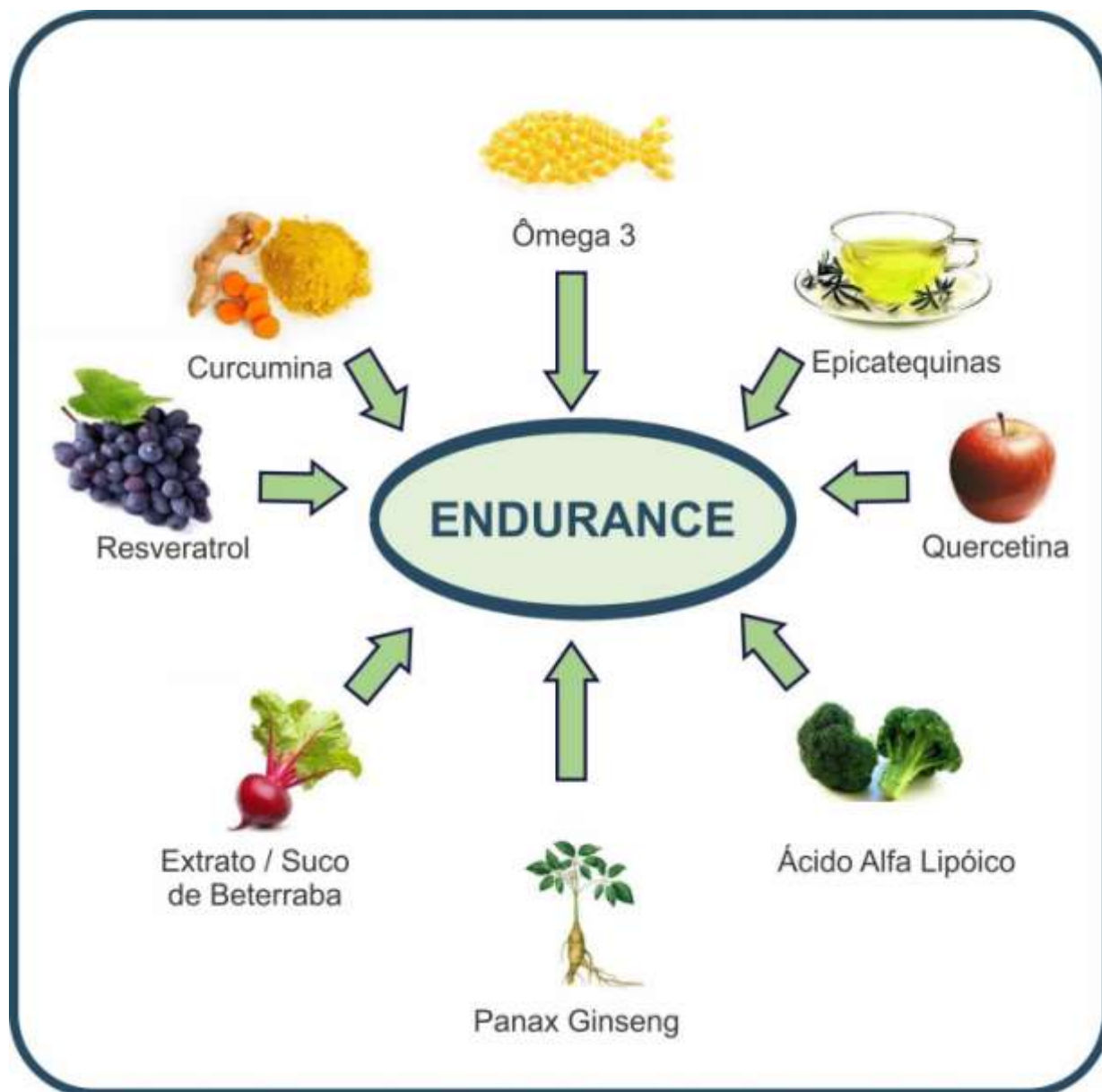
A cafeína é um importante ativador da biogênese mitocondrial (formação de mitocôndrias). Ela aumenta os níveis de epinefrina (adrenalina), os quais induzem a lipólise, aumentando a disponibilidade de ácidos graxos e energia para a atividade física. Paralelamente, a epinefrina tem um importante papel na ativação do **gene PPARGC1A**, promotor direto da biogênese mitocondrial, intimamente relacionado à performance, emagrecimento e saúde.

A suplementação com cafeína é compatível com o meu perfil genético?

Sim. Você é um metabolizador **rápido** de cafeína para o **gene CYP1A2**. Isso significa que a suplementação com cafeína **é compatível** com o seu perfil genético. *Nesse caso, a cafeína, quando suplementada nas quantidades supracitadas, trará os efeitos ergogênicos típicos (melhora na performance, aumento da lipólise, estimulação do sistema nervoso central e as adaptações do sistema oxidativo).*



ATIVADORES NUTRICIONAIS PARA O ENDURANCE



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caso necessite das referências bibliográficas utilizadas no HAOMA DNA Esportivo, favor solicitar através do e-mail: **comercial@dnaclinic.com.br**

IMPORTANTE: AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NO LAUDO DO HAOMA DNA ESPORTIVO TEM O OBJETIVO DE DIRECIONAR A CONDUTA DIETÉTICA E DE TREINAMENTO, CONSIDERANDO O PERFIL GENÉTICO DO AVALIADO. CONTUDO, AS PRESCRIÇÕES DO TREINO E DIETA DEVEM SER CONDUZIDAS PELOS PROFISSIONAIS CAPACITADOS (EDUCADOR FÍSICO E NUTRICIONISTA, RESPECTIVAMENTE), OS QUAIS FARÃO A ANÁLISE DE OUTRAS VARIÁVEIS IMPRESCINDÍVEIS PARA ELABORAÇÃO DE UM PROGRAMA SEGURO E EFICAZ. NO CASO DE LIMITAÇÕES OU PATOLOGIAS O SEU MÉDICO DEVE SER CONSULTADO.