



CENTRO DE ESTUDOS OCTÁVIO DIAS DE OLIVEIRA

FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES

**EFEITO DO USO DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES A BASE DE ÓXIDO
NÍTRICO EM PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO**

Lorrayne Silva Campos

Trindade – GO

2013

FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES

CURSO DE NUTRIÇÃO

**EFEITO DO USO DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES A BASE DE ÓXIDO
NÍTRICO EM PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO**

Lorrayne Silva Campos

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Nutrição.

Orientadora: Prof^ª. Esp. Aline de Sousa Brito

Trindade - GO

2013

Lorrayne Silva Campos

**EFEITO DO USO DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES A BASE DE ÓXIDO
NÍTRICO EM PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Nutrição, aprovada pela seguinte banca
examinadora:

Prof. Esp. Aline de Sousa Brito
FUG

Nutri. Esp. Laudia Cristina Amaral Cunha

Prof. Ms. Jean Carlos Rodrigues Lima
FUG

Trindade - GO

2013

AGRADECIMENTOS

É hora de agradecer, agradecer a todos que viveram comigo esse sonho. E primeiramente eu agradeço a Deus, que iluminou meu caminho até aqui, e que me deu forças para continuar mesmo diante de todas as dificuldades. Não foi muito fácil, mas é diante das dificuldades que nos tornamos fortes.

Agradeço também a minha família, especialmente meus pais Carlos e Lília, e meu irmão Bruno, que são meu porto seguro. Aos meus pais eu devo tudo que sou hoje. Agradeço por terem me proporcionado a minha maior riqueza, o estudo, eles são responsáveis pela minha formação como pessoa e como profissional.

Agradeço também ao meu namorado Dannilo, por seu incentivo e apoio. Por acreditar no meu potencial e estar comigo nas etapas mais difíceis dessa caminhada.

Por último e não menos importante, agradeço a todos os meus professores, que me passaram todo o seu conhecimento e experiência. Agradeço em especial à professora Laudia Cristina Amaral Cunha que hoje não faz mais parte do corpo docente da Faculdade, mas que foi de grande importância na minha formação. E agradeço a minha orientadora, Aline de Sousa Brito, uma excelente profissional farmacêutica, sem dúvidas a melhor que conheço, agradeço por todas as dúvidas respondidas “ao pé da letra”, gostaria de um dia ser uma profissional tão competente quanto ela.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	6
METODOLOGIA.....	7
REVISÃO DE LITERATURA.....	8
CONCLUSÃO.....	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

EFEITO DO USO DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES A BASE DE ÓXIDO NÍTRICO EM PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO

Lorrayne Silva Campos¹

Aline Souza Brito²

RESUMO

O presente trabalho, realizado por meio de revisão bibliográfica, teve como objetivo revisar sobre os efeitos do uso de suplementos com função vasodilatadora, mais especificamente os produtos de óxido nítrico, como recurso ergogênico por praticantes de exercício físico.

A busca pela manutenção da saúde e melhora do condicionamento físico tem crescido atualmente e isso tem levado muitas pessoas a práticas de diversas modalidades de exercícios físicos em academias. Na busca incessante por um físico escultural, os praticantes de atividade física e exercício físico utilizam de vários recursos para alcançarem seus objetivos. Dentre os recursos mais utilizados estão os suplementos alimentares, cuja indústria milionária, faz propostas tentadoras e prometem resultados fabulosos.

Um suplemento que vem sendo bastante utilizado nos últimos tempos é a arginina que é o principal precursor do óxido nítrico (NO). O NO é um potente vasodilatador, ele relaxa o músculo liso das artérias fazendo com que a pressão arterial baixe e o aporte de sangue para os músculos aumente. Supõe-se que com esse aporte maior de sangue para os músculos, haja maior liberação de nutrientes e oxigênio e com isso o crescimento muscular seja potencializado.

Porém, a partir dos estudos analisados, conclui-se, portanto, que o uso de suplementos alimentares geradores de NO não promovem resultados na melhora do desempenho físico e aumento da hipertrofia em praticantes de exercício físico.

Palavras-chave: Exercício Físico, Suplementos Alimentares, Arginina, Óxido Nítrico.

¹ Acadêmica do Curso de Nutrição da Faculdade União de Goyazes

² Orientadora, Coordenadora do Curso de Farmácia da Faculdade União de Goyazes

ABSTRACT

This work was conducted through literature review aimed to review on the effects of supplement use with vasodilator function, specifically the products of nitric oxide as ergogenic aid for practicing physical exercise.

The quest for health maintenance and improvement of fitness currently has grown and this has led many people to practice different forms of exercise in gyms. In the endless search for a shapely physique, physically active and exercise utilize various resources to achieve their goals. Among the more resources are used as food supplements , whose million dollar industry , is tempting proposals and promises fabulous results .

A supplement that has been widely used in recent times is that arginine is the primary precursor of nitric oxide (NO). NO is a potent vasodilator , it relaxes the smooth muscle of the arteries causing the blood pressure to lower and blood flow to the muscles increases. It is assumed that with this increased blood flow to the muscles, there is greater release of nutrients and oxygen and thus muscle growth is enhanced.

However, from the studies analyzed, it is concluded, therefore, that the use of dietary supplements generators of NO do not promote results in improved muscle performance and increased hypertrophy in practitioners of physical exercise

Keywords: Physical Exercise, Dietary Supplements, Arginine, Nitric Oxide.

INTRODUÇÃO

Atividade física é qualquer tipo de movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que leve a um gasto energético acima dos níveis de repouso. Diferentemente, o exercício físico é algo planejado e estruturado que tem como objetivo o desenvolvimento de aptidão física e habilidades motoras (TAVARES *et al.*, 2009).

A Educação Física passou a ser vista num plano educacional mais amplo no final do século XIX, início do século XX. E desde então tem sido

incrementada, aprimorada e defendida como necessidade para o bem estar físico e boa saúde. Da mesma forma, o exercício físico atua em parâmetros diversos, como por exemplo, melhora no perfil lipídico, diminuição da pressão arterial, diminuição da frequência cardíaca em repouso, melhora na auto estima, melhora do auto conceito da imagem corporal, diminuição do estresse, dentre outros (FLORA FILHO; ZILBERSTEIN; 2000).

Além do exercício físico, existe outro fator de grande importância para a manutenção da saúde, a nutrição. A nutrição corresponde aos processos de ingestão de alimentos e substâncias alimentícias, digestão e absorção de nutrientes que serão utilizados para a manutenção das funções do organismo. É utilizada para otimizar o desempenho atlético, reduzir fadiga, reparar lesões, otimizar os depósitos de energia e para saúde de maneira geral. Os macronutrientes e micronutrientes ditos ergogênicos (substâncias ou fenômenos que melhoram o desempenho de um atleta) vem sendo cada vez mais utilizados por praticantes de exercício físico em academias (SANTOS; 2002).

A busca pela manutenção da saúde e melhora do condicionamento físico tem crescido atualmente e isso tem levado muitas pessoas a práticas de diversas modalidades de exercícios físicos em academias. Na busca incessante por um físico escultural, os praticantes de atividade física utilizam de vários recursos para alcançarem seus objetivos. Dentre os recursos mais utilizados estão os suplementos alimentares, cuja indústria milionária, faz propostas tentadoras e prometem resultados fabulosos (ROCHA; PEREIRA; 1998).

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica.

Após a definição do tema, foram escolhidos cerca de dezessete artigos publicados entre 1998 e 2012 na biblioteca virtual de artigos científicos SciELO, os artigos escolhidos abordavam temas como suplementação, exercício físico, exercício físico e suplementação, suplementos de arginina e óxido nítrico.

REVISÃO DE LITERATURA

Suplementos Alimentares

Para ter um melhor condicionamento físico, existem várias modalidades esportivas como lutas, musculação, dança e recursos que podem ser utilizados. Uma das modalidades mais procuradas é a musculação, os praticantes de musculação, geralmente buscam definição e ganho de massa muscular, e fazem uso de recursos como suplementos alimentares para alcançarem seus objetivos. Mas nem sempre os atletas utilizaram somente suplementos; anteriormente eram utilizados os anabolizantes e esteroides sem preocupação, pois acreditavam que eles proporcionavam os mesmos efeitos de suplementos e não ofereciam riscos; hoje, o uso destes produtos (anabolizantes e esteroides) é considerado ilegal, causando risco à saúde e pode levar a morte. Com essa proibição, os atletas passaram a procurar os suplementos alimentares, que são legais e desde que usados com orientação de médico e/ou nutricionista, não oferecem riscos à saúde (TIRAPEGUI; 2006).

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 (Resolução CFN n° 380/2005).

Os suplementos alimentares podem ser utilizados para a melhora da performance e desempenho nas atividades esportivas e fitness, em especial a musculação, muitos praticantes utilizam os suplementos para obter resultados em curto período de tempo. Estes produtos priorizam na maioria dos casos, o aumento da massa muscular e oferta de energia para o músculo e redução da gordura corporal (JESUS; SILVA; 2008).

Dentre os suplementos alimentares mais utilizados, estão proteína, isotônicos, fitoterápicos e carboidratos. A grande maioria dos praticantes de exercício físico, cerca de 78%, fazem uso desses produtos sem orientação ou acompanhamento de nutricionistas ou médicos, ou seja, consomem por auto prescrição; por indicação de amigos; por indicação dos próprios instrutores da academia que em grande parte

não possuem nenhuma formação específica para isso e, ou, vendedores de lojas especializadas (JESUS; SILVA; 2008).

Os suplementos são vendidos como promessas de ganho de massa muscular, ou de resistência e melhor desempenho durante a atividade física; são utilizados também por pessoas que querem perder gordura corporal. As pessoas procuram com uso de suplementos retardar o envelhecimento, melhorar condicionamento físico e adquirir um corpo ideal. Alguns dos suplementos podem auxiliar no processo de desgaste físico por atividade física intensa e são utilizados para repor substâncias perdidas durante o treinamento intensivo dos atletas (ROCHA; PEREIRA; 1998).

Com o auxílio de suplementos alimentares os praticantes de exercícios físicos buscam otimizar seus resultados com o menor espaço de tempo possível. Todavia, muitas das ocasiões é esquecido o principal objetivo de tais alimentos, que é suplementar a alimentação/dieta e/ou enriquecer com nutrientes que devem ser metabolizados. O uso de suplementos alimentares nas academias por praticantes de exercício físico é uma realidade. A sua prescrição deve ser feita de forma cautelosa baseada em critérios científicos e por profissional especialista em nutrição, pois os suplementos alimentares possuem princípio ativo, posologia e efeitos colaterais adversos, que levam a várias alterações no organismo (RIGON; ROSSI; 2012).

Os suplementos podem ser classificados em grupos, sendo o Grupo I produtos predominantes em aminoácidos e proteínas, o Grupo II produtos predominantes em glicídios, o Grupo III á base de vitaminas ou minerais, o Grupo IV produtos mistos, com proteínas, glicídios, lipídios, vitaminas e minerais, o Grupo V produtos á base de hormônios, o Grupo VI suplementos com posição não identificada, ou seja, não se encaixa em nenhum grupo anterior, são aqueles chamados termogênicos, e “estimulantes” (ROCHA; PEREIRA; 1998).

ARGININA E ÓXIDO NÍTRICO

Um suplemento que vem sendo bastante utilizado nos últimos tempos é a arginina, que se encaixa no Grupo I, já que a sua composição predominante é de aminoácidos. A arginina é o principal ingrediente da maioria dos produtos de óxido nítrico (NO), que vem sendo estudado em diversas áreas da saúde devido ao fato da

redução em sua biodisponibilidade ter relação com o aparecimento de doenças coronarianas, arteriais, ósseas entre outras (SOUZA JUNIOR; 2012). O NO é um gás (molecular) que consiste na ligação co-valente entre um átomo de nitrogênio e um átomo de oxigênio. Ele é produzido pelas células endoteliais e fisiologicamente tem função vasodilatadora no organismo. Na década de 80 foi descoberto o papel do NO em diversas funções fisiológicas nos sistemas cardiovasculares, nervoso e imune. Antes disso ele era considerado membro de uma família de poluentes e cancerígenos potenciais (DUSSE; VIEIRA; CARVALHO; 2003).

Atualmente sabe-se que o NO tem um papel importante na inibição da agregação plaquetária e devido a isso, impede a formação de trombos e previne os processos de trombooses, além de equilibrar a relação ventilação-perfusão na circulação pulmonar, sendo desta forma bastante utilizado no tratamento de doenças cardiovasculares. E devido ao NO ser um potente vasodilatador, ele contribui para o controle da pressão arterial, já que controla a função cardíaca quando provoca algum aumento no controle parassimpático da frequência cardíaca (FERREIRA; 2008).

Apesar de não ter estudos que demonstre sua ação, supõe-se que a arginina (principal ingrediente dos produtos que se associam ao NO) ative a secreção do hormônio do crescimento, GH (do inglês Growth Hormone), também chamado de somatotrofina, que promove o crescimento dos tecidos, incluindo o muscular (BORGES, 2007).

A arginina é o principal precursor do óxido nítrico e a suplementação dela tem sido relacionada à melhora da função contrátil do músculo esquelético. E pode ser que a melhora da perfusão da musculatura esquelética contribua para um melhor treinamento com pesos, potencializando os efeitos do treino e maior aumento de massa muscular e força contrátil. Os produtos que se associam ao Óxido Nítrico (NO), e a arginina, vêm sendo utilizados como recursos ergogênicos por praticantes de musculação com o intuito de melhorarem a capacidade aeróbica, reduzirem a fadiga e proporcionarem hipertrofia muscular (KLEINER; GREENWOOD-ROBINSON; 2009).

As indústrias de suplementos alimentares fazem propagandas irresistíveis e prometem resultados fabulosos com o uso de NO e L-arginina como, por exemplo:

volume muscular que dura dias, enquanto que o volume muscular induzido pelo exercício desaparece rapidamente; maior velocidade nas contrações musculares; aumento da força de contração muscular e de carga de treinamento; maior disposição e resistência durante o treinamento; completa e rápida recuperação muscular após o treinamento, natural e sem efeitos colaterais (FERREIRA *et al.*, 2008). Porém, devido às características químicas do NO, não há como consumir esse gás por meio de suplementos, portanto não se suplementa óxido nítrico. Os suplementos que tentam se associar ao óxido nítrico, tem em sua fórmula o seu potencial precursor, o aminoácido arginina (GENTIL; 2008).

SÍNTESE DO ÓXIDO NÍTRICO

A produção de óxido nítrico (NO) no organismo humano ocorre a partir da conversão do aminoácido L-arginina em L-citrulina, como ilustrado na figura 1, essa reação é catalisada pela enzima NO-sintase (NOS). Para que ocorra a síntese do NO é necessário que a enzima NOS seja ativada. A ativação da NOS pode ocorrer de duas isoformas constitutivas (endotelial e neuronal, respectivamente eNOS e nNOS) e uma isoforma induzível (iNOS) (RANG *et al.*, 2011). As isoformas constitutivas assim como a induzível, encontram-se nas células e são estimuladas por uma cascata bioquímica que pode ou não, ser dependente de íons de cálcio (Ca^{2+}) (ZAGO; ZANESCO; 2006).

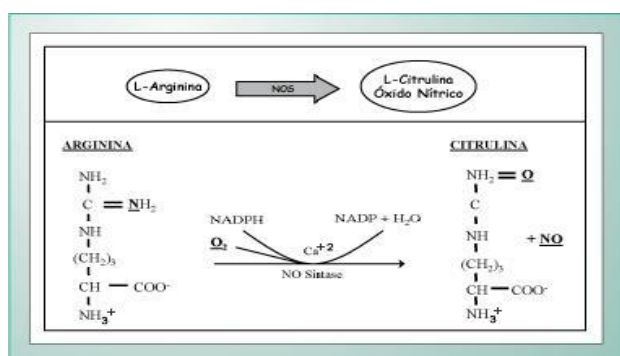


Fig. 1
Formação do óxido nítrico a partir do metabolismo da arginina pela ativação da enzima Óxido Nítrico Sintase

A ativação da NO-sintase (NOS) e consequente síntese do NO, ocorrem através de estímulos que podem ser químicos ou físicos. Os estímulos químicos originam-se da interação de agonistas endógenos/exógenos com receptores

específicos presentes nas células endoteliais, como, por exemplo, a acetilcolina, o ATP, e a bradicinina. A interação agonista-receptor, na célula endotelial, promove a formação de inositol trifosfato (IP3) que, induz a liberação de íons Ca^{2+} do retículo endoplasmático, elevando assim os níveis de Ca^{2+} intracelular, fazendo com que se forme o complexo cálcio-camodulina, ativando então a enzima NOS que irá atuar na L-arginina, gerando a formação do NO pelo endotélio. (FERREIRA *et al.*, 2008).

Já o estímulo físico origina-se da força exercida pelo sangue sobre a parede das artérias, essa força é denominada força de cisalhamento, ou *shear stress*. O mecanismo pelo qual a formação do NO ocorre através do *shear stress* ainda não está completamente esclarecido. Sabe-se que as células endoteliais possuem mecanorreceptores, que podem ativar as proteínas G, os canais iônicos e as enzimas do grupo das proteínas quinases e fosfatases que promoverão a formação de segundos mensageiros, desencadeando então várias reações químicas, que envolvem a participação dos íons cálcio, até a vasodilatação propriamente dita (ZAGO; ZANESCO; 2006).

Após liberado, o NO difunde-se rapidamente das células endoteliais para a musculatura lisa do vaso sanguíneo. Na célula muscular lisa o NO ativará uma enzima catalítica a guanilato ciclase solúvel (GCs) que irá formar o monofosfato de guanosina cíclico (GMPc), a partir da quebra do trifosfato de guanosina (GTP). A formação do GMPc promove a ativação da bomba de cálcio dentro da célula muscular lisa, fazendo com que diminua as concentrações de cálcio intracelular promovendo a redução do tônus vascular (FERREIRA *et al.*, 2008).

Assim, em vasos sanguíneos, o aumento intracelular de GMPc induz ao relaxamento do músculo liso vascular, e à vasodilatação consequentemente. Em plaquetas, a formação de GMPc inibirá a agregação plaquetária, justificando assim, a atuação do NO neste mecanismo, haja vista que o NO desencadeia a formação de GMPc. No rim, isso irá desencadear um aumento da excreção renal de sódio e a consequente perda de água e diminuição do volume sanguíneo (ZAGO; ZANESCO; 2006).



Fig. 2
Síntese, liberação e ação do NO e papel da eNOS na sua produção

É possível observar na figura 2, que os íons Ca^{2+} desempenham papel importante no controle do tônus vascular. A musculatura lisa não possui a troponina, proteína reguladora presente no músculo esquelético, que é ativada pelos íons Ca^{2+} para promover a contração muscular, devido a isso a contração da musculatura lisa ocorre através da combinação entre o cálcio e a calmodulina. Essa combinação promove a ativação de uma enzima fosforilativa, a miosina quinase, que tem a função de fosforilar as cadeias leves da miosina, adquirindo a capacidade de se fixar ao filamento de actina e realizar a contração muscular. A diminuição da concentração de Ca^{2+} impediria, portanto, a combinação cálcio/calmodulina, gerando um relaxamento da musculatura lisa vascular e a consequente vasodilatação (ZAGO; ZANESCO; 2006).

ÓXIDO NÍTRICO E DOENÇAS CARDIOVASCULARES

O papel do NO no sistema cardiovascular foi amplamente estudado, e descobriu-se que ele tem um papel protetor em diversas doenças que afetam esse sistema. Um dos fatores que contribuem para o aparecimento das doenças cardiovasculares é a disfunção endotelial, caracterizada por menor produção e/ou biodisponibilidade de NO (ZAGO; ZANESCO; 2006).

Estudos experimentais sugerem que o NO atua não somente como um neuromodulador no sistema nervoso central (SNC), mas também nas vias autonômicas periféricas, controlando a função cardíaca provocando um aumento efetivo no controle parassimpático e uma inibição do controle simpático da

frequência cardíaca. O NO produzido pelas células endoteliais, tem uma potente ação vasodilatadora no sistema cardiovascular que pode proteger o miocárdio pelo aumento da circulação coronária, mantendo a função do endotélio, e preservando a sensibilidade ao cálcio e a sua função contrátil sem que haja aumento da demanda energética e reduzindo o consumo de oxigênio pelo miocárdio (FERREIRA *et al.*, 2008).

O reconhecimento de que o endotélio vascular é um órgão ativo e que sua integridade favorece efeitos benéficos, como por exemplo: ação antioxidante, anti-inflamatória, anticoagulante, profibrinolítica, inibitória da adesão e migração de leucócitos, inibitória da proliferação e migração das células musculares lisas, inibitória da agregação e adesão plaquetária, fez com que ampliasse ainda mais as múltiplas ações do NO. Nesse cenário ateroprotetor, o NO é citado como um dos compostos vasoativos de maior relevância. A reduzida atividade biológica do NO, tem sido apontada como o mecanismo de maior relevância no processo multifatorial na disfunção endotelial e nas disfunções cardiovasculares (DIAS; NEGRÃO; KRIEGER; 2009).

Com a biodisponibilidade de NO reduzida e a consequente disfunção endotelial, ocorrerá no ambiente vascular, o desencadeamento de eventos como alterações no tono, disfunções trombóticas, proliferação e migração de células musculares lisas (CML), e adesão de leucócitos. Com a disfunção endotelial, há aumento da produção de espécies reativas de oxigênio (ERO), que podem reduzir a disponibilidade de NO endotelial (DIAS; NEGRÃO; KRIEGER; 2009).

A Hipertensão Arterial é uma doença de etiologia multifatorial que pode lesionar vários órgãos, ela vem sendo apontada como fator de risco para o desenvolvimento das complicações cardiovasculares como, por exemplo, 40% das mortes por acidentes vasculares encefálicos e 25% das doenças coronarianas. É uma doença assintomática que pode às vezes apresentar alguns sintomas como, por exemplo: cefaleia, tonturas, escotoma, tinido, palpitações e desconforto precordial (ZAGO; ZANESCO; 2006). A via L-arginina/NO é tonicamente ativa nos vasos de resistência, reduzindo a resistência vascular periférica e, portanto a pressão arterial sistêmica (RANG *et al.*, 2011). Através de experimentos realizados com animais, foi possível comprovar que a inibição de NO resulta em um grave aumento da pressão arterial (DUSSE; VIEIRA; CARVALHO; 2003).

Hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia são dislipidemias (alterações dos níveis séricos de lipídios) que podem induzir à doença coronariana. Na hipercolesterolemia, ocorre uma elevação da quantidade de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e sua elevada concentração na circulação favorece sua oxidação (LDL-ox). O processo de aterosclerose está relacionado aos níveis plasmáticos de LDL colesterol, especialmente após a sua oxidação. Acredita-se que a presença de LDL-ox seja a primeira etapa no processo de desenvolvimento da aterosclerose, e sua oxidação está diretamente relacionada à sua concentração plasmática. Os níveis de LDL colesterol elevados, promovem uma saturação do seu sistema de remoção, levando a um aumento no seu tempo de permanência na circulação e, conseqüentemente, sua oxidação. A molécula de LDL pode ser oxidada por íons cálcio, lipoxigenases (produzidas pelas células endoteliais), mieloperoxidases (secretadas pelos fagócitos) e espécies reativas de oxigênio, dando origem a todo o processo aterosclerótico (ZAGO; ZANESCO; 2006).

O NO produzido pelas células endoteliais inibe a oxidação das moléculas de LDL colesterol, por meio de sua ação antioxidante (que depende da sua concentração), impedindo a formação de ânions superóxidos (radicais livres), impedindo assim a agregação plaquetária (ZAGO; ZANESCO; 2006).

EXERCÍCIO FÍSICO E SUPLEMENTAÇÃO DE ARGININA E ÓXIDO NÍTRICO

A realização de exercícios físicos tem ligação direta com a preservação da capacidade funcional do endotélio que media a capacidade de produção de NO. Após diversos estudos, foi possível comprovar que o exercício promove um aumento da concentração de NO (SOUZA JUNIOR *et al.*, 2012).

Atualmente, os praticantes de musculação tem dado maior atenção ao óxido nítrico, devido às promessas feitas pelos fabricantes e vendedores de suplementos alimentares. O óxido nítrico é um vasodilatador, ele relaxa o músculo liso das artérias fazendo com que a pressão arterial baixe e o aporte de sangue para os músculos aumente. Supõe-se que com esse aporte maior de sangue para os músculos, haja maior liberação de nutrientes e oxigênio e com isso o crescimento muscular seja potencializado (KLEINER; GREENWOOD-ROBINSON; 2009).

Devido ao poder vasodilatador do óxido nítrico, propagandeou-se que os suplementos que tem esse composto, prolongariam o inchaço muscular, deixando

os músculos maiores, em termos crônicos. Apesar de ainda não existirem estudos que comprovem, fala-se também da possibilidade do NO estar envolvido no processo de recuperação muscular. Porém, o que é interessante constar é que devido às características químicas do NO, não existe a possibilidade de ingerir esse gás através de suplementos, portanto não se suplementa o NO. Os suplementos que são vendidos utilizando o nome do óxido nítrico são à base do aminoácido arginina que é precursor do óxido nítrico (GENTIL, 2008).

A suplementação oral de arginina tem sido relacionada com a diminuição da fadiga muscular e consequente melhora do desempenho físico. Acredita-se que esse efeito seja associado à vasodilatação promovida pelo óxido nítrico, que faz com que haja aumento da perfusão muscular e queda do consumo de glicose pelos músculos esqueléticos durante a atividade. Quando a administração de arginina é feita de forma prolongada, ocorre um aumento na produção de óxido nítrico que melhora a função contrátil do músculo esquelético e diminui a fadiga (ANGELI *et al.*, 2007).

O PAPEL DO NUTRICIONISTA NA SUPLEMENTAÇÃO

A alimentação tem papel no âmbito afetivo, social e emocional das pessoas e para os atletas referem uma característica marcante, o prazer. A ciência da nutrição esportiva é uma área relativamente nova que vem sendo amplamente estudada atualmente. Portanto a prescrição dietética e de suplementos deve respeitar a satisfação e o prazer do atleta em alimentar-se (BRAGGION, 2008).

Na maioria das vezes a prática esportiva promove um estilo de vida que torna inviável a ingestão alimentar adequada, e nesses casos e também em casos que o atleta busca superação, desempenho e máxima performance competitiva, é que a suplementação nutricional tem lugar de destaque. Este ponto é a chave de atuação do nutricionista, de acordo com a Lei nº 8.234, de 17 de setembro de 1991, o nutricionista é o único profissional habilitado para prescrever dietas. E a prescrição de suplementos alimentares, segundo previsto no parágrafo único do artigo 4º da Resolução CFN nº 390/2006, não pode ser feita de forma isolada, devendo estar junto a correção do padrão alimentar, que só pode ser realizada pelo profissional nutricionista (BRAGGION, 2008).

O nutricionista é o profissional da saúde que estuda detalhadamente os alimentos, a alimentação e a relação de ambos, com a saúde e funcionamento do organismo humano. Este profissional utiliza a ciência da nutrição para promoção, manutenção, recuperação da saúde e prevenção de doenças. A vantagem de procurar um profissional nutricionista, é que ele é o único devidamente habilitado para prescrição de dietas e correção do padrão alimentar, as dietas devem ser calculadas individualmente, afinal, cada pessoa tem uma necessidade e uma rotina que precisa de uma dieta específica e individualizada.

CONCLUSÃO

As academias de musculação e o mundo do esporte de maneira geral está cheio de produtos que prometem melhorar e prolongar a resistência, melhorar a recuperação, reduzir a gordura corporal e aumentar a massa muscular, ou alguma característica que auxilie no desempenho esportivo. Os praticantes de exercício físico e os atletas são os principais consumidores de suplementos alimentares, e o uso desses produtos é bastante disseminado entre esse público.

Os produtos formadores de óxido nítrico tem sido muito utilizado atualmente, seu principal ingrediente é a arginina. Não existem ainda, muitos estudos a cerca da suplementação de óxido nítrico e melhora do desempenho físico, a maioria dos estudos existentes cujo tema é óxido nítrico, estão relacionados ao efeito benéfico do óxido nítrico no tratamento de doenças que afetam o sistema cardiovascular. A diminuição do NO pode acarretar o desenvolvimento de diversas doenças que afetam o sistema cardiovascular. E foi comprovado através de estudos, que o exercício físico provoca um aumento na concentração de NO.

A arginina também é um suplemento muito utilizado pelos praticantes de atividade física, é um aminoácido e o principal precursor do óxido nítrico. A arginina e o óxido nítrico vem sendo utilizados com o intuito de reduzir a fadiga e proporcionar a hipertrofia muscular. A indústria de suplementos alimentares utilizou o poder comprovado do NO como vasodilatador, para propagandear que devido à vasodilatação que esse produto induz, o inchaço provocado pelo exercício físico se prolongaria deixando os músculos maiores por mais tempo.

Porém, como foi citado anteriormente, quando o assunto é suplementos da via do NO, deve-se discutir o uso da arginina e não do NO. E a literatura científica comprova que a suplementação desse aminoácido (arginina) não promove os

benefícios prometidos pela indústria de suplementos alimentares. Conclui-se, portanto, que o uso de suplementos alimentares geradores de NO não promovem resultados na melhora do desempenho físico e aumento da hipertrofia em praticantes de exercício físico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELI, Gerseli., BARROS, Turibio Leite., BARROS, Daniel Furquim Leite., LIMA, Marcelo. **Investigação dos efeitos da suplementação oral de arginina no aumento de força e massa muscular.** Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, 2006.

BORGES, Cezimar Correa. **Efeitos da suplementação com arginina na vasodilatação, produção de óxido nítrico e desempenho muscular no exercício resistido em jovens saudáveis.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte. v. 13, 2007.

BRAGGION, G. F. **Suplementação alimentar na atividade física e no esporte: aspectos legais na conduta do nutricionista.** Rev. Nutrição Profissional. v. 4, 2008.

DIAS, Rodrigo Gonçalves., NEGRÃO, Carlos Eduardo., KRIEGER, Marta Helena. **Óxido Nítrico e Sistema Cardiovascular: Ativação Celular, Reatividade Vascular e Variante Genética.** Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2009.

DUSSE, Luci Maria Sant'Ana., VIEIRA, Lauro Mello., CARVALHO, Maria das Graças. **Revisão sobre óxido nítrico.** Rio de Janeiro. v. 39, 2003.

FERREIRA, Susana América., GOMES, Roberta Peconick de Magalhães., FONSECA, Ana Flávia Almeida., NAVARRO, Antonio Coppi. **Atuações do óxido nítrico e da suplementação de L-arginina nas respostas hemodinâmicas e metabólicas do organismo diante da prática do exercício físico.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva v. 2, 2008.

FILHO, R. FLORA., ZILBERSTEIN, B. **Óxido nítrico: o simples mensageiro percorrendo a complexidade. Metabolismo, síntese e funções.** Revista Ass. Med. Brasil 2000.

GENTIL, Paulo. **Óxido nítrico**. Grupo de Estudos Avançados em Saúde e Exercício, 2008.

JESUS, E; V; SILVA, M; D; B. **Suplemento alimentar como recurso ergogênico por praticantes de musculação em academias**. ANAIS do III Encontro de Educação Física e Áreas Afins Núcleo de Estudo e Pesquisa em Educação Física (NEPEF) / Departamento de Educação Física / UFPI ISSN 1983-8999 23, 24 e 25 de Outubro de 2008.

JUNIOR, Tácito Pessoa de Souza., ASANO, Ricardo Yukio., PRESTES, Jonato., SALES, Marcelo Pereira Magalhães., COELHO, João Maurício de Oliveira., SIMÕES, Herbert Gustavo. **Óxido nítrico e exercício: uma revisão**. Rev. Educ. Física/UEM. v. 23, 2012.

KLEINER, Susan M., GREENWOOD-ROBINSON, Maggie. **Nutrição para o treinamento de força**. 3ª Edição – 2009. Editora Manole. Barueri, SP – Brasil.

LEI Nº 8.234, DE 17 DE SETEMBRO DE 1.991 (DOU 18/09/1991). **REGULAMENTA A PROFISSÃO DE NUTRICIONISTA E DETERMINA OUTRAS PROVIDÊNCIAS**. Disponível em: < <http://www.cfn.org.br/novosite/conteudo.aspx?IDMenu=56>>.

RANG, H. P., DALE, M. M., RITTER, J. M., FLOWER, R. J., HENDERSON, G. **Farmacologia**. 7ª Edição – 2011. Editora Elsevier. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

RESOLUÇÃO CFN Nº 380/2005. **Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação, e dá outras providências**. Disponível em: < <http://www.cfn.org.br/novosite/pdf/res/2005/res380.pdf>>.

RESOLUÇÃO CFN Nº 390/2006. **Regulamenta a prescrição dietética de suplementos nutricionais pelo nutricionista e dá outras providências**.

Disponível

em:

<

<http://www.crn2.org.br/pdf/resolucoes/resolucoes1283539192.pdf>>.

RIGON, Thamires Vulcani., ROSSI, Rosa Gomes de Torres. **Quem e por que utilizam suplementos alimentares?** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. v. 6, 2012.

ROCHA, Luciene Pereira., PEREIRA, Maria Vanessa Lott. **Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de exercícios físicos em academias.** Ver. Nutr. v. 11, 1998.

SANTOS, Miguel Ângelo Alves., SANTOS, Rodrigo Pereira. **Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica.** Rev. Paul. Educ. Fís. 2002.

TAVARES, Jousilene de Sales., MELO, Adriana Suely de Oliveira., AMORIM, Melania Maria Ramos., BARROS, Vivianne Oliveira., TAKITO, Monica Yuri., BENÍCIO, Maria Helena D'Aquino., CARDOSO, Maria Aparecida Alves. **Padrão de atividade física entre gestantes atendidas pela estratégia saúde da família de Campina Grande – PB.** Revista Brasileira de Epidemiologia 2009.

TIRAPEGUI, Julio. **Nutrição Fundamentos e Aspectos Atuais.** 2ª Edição – 2006. Editora Atheneu. São Paulo, SP – Brasil.

ZAGO, Anderson Saranz., ZANESCO, Angelina. **Óxido nítrico, doenças cardiovasculares e exercício físico.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia. v. 87, 2006.