DOI: 10.4025/reveducfis.v22i4.13166

CONSUMO DE SUPLEMENTOS PROTEICOS E EXPRESSÃO DA RAIVA EM PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO

CONSUMPTION OF PROTEIN SUPPLEMENTS AND ANGER EXPRESSION IN BODYBUILDERS

João Francisco Severo Santos[*]
Felippe Henrique Messias Santana Maciel[**]
Daniel Menegetti[***]

RESUMO
O objetivo deste estudo foi verificar a relação entre o consumo de suplementos nutricionais hiperproteicos e a expressão da raiva entre praticantes de musculação. Foram selecionados 127 praticantes de musculação que relataram consumir suplementação proteica. Os instrumentos utilizados foram o *Inventário de mensuração da expressão da raiva* (STAXI) e um formulário de entrevista com questões sobre ingestão de alimentos ricos em proteínas na alimentação habitual e sobre o tipo, frequência de uso e volume de suplementação nutricional. Em média, os participantes tinham escores de raiva para fora e expressão da raiva acima dos valores médios da população brasileira e, reforçando isso, apresentavam escores de controle da raiva e raiva para dentro abaixo da média. Houve associação entre expressão da raiva e o volume semanal de ingestão proteica (dieta + suplementação). Os resultados sugerem que dietas hiperproteicas em praticantes de musculação podem elevar sua agressividade manifesta e dificultar o controle da expressão da raiva.

Palavras-chave: Musculação. Dieta. Agressividade. Raiva.

INTRODUÇÃO

Dentre os diversos fatores que afetam o treinamento de força, um dos mais frequentemente associados ao aumento de força muscular é o aspecto nutricional, mais especificamente, a ingestão de proteínas. As proteínas são moléculas formadas por longas cadeias lineares de seus elementos constitutivos próprios: os aminoácidos (LEMON, 1997; WILLIAMS, 2002; KAZAPI; TRAMONTE, 2003).

De acordo com Brouns (2005), os aminoácidos livres ou em forma de proteínas específicas são os materiais orgânicos que desempenham o maior número de funções nas células de todos os seres vivos. Desse modo, formam parte da estrutura básica dos tecidos (músculos, tendões, pele, unhas, etc.) e também desempenham funções metabólicas e reguladoras (assimilação de nutrientes, transporte de oxigênio e de gorduras no sangue, inativação de materiais tóxicos ou perigosos, neurotransmissão, etc.).

O triptofano (TRP) é o aminoácido essencial menos abundante na dieta convencional. Ele é o elemento-chave para a síntese de um dos neurotransmissores mais importantes para o bom funcionamento cerebral: a serotonina (5-Hidroxitriptamina, 5-HT). O déficit de 5-HT está relacionado com uma série de problemas, como depressão, ansiedade, alcoolismo, insônia, transtorno obsessivo-compulsivo, esquizofrenia, anorexia e bulimia nervosa, transtornos impulsivo-agressivos, entre outros. Baixos níveis de 5-HT são frequentemente encontrados em pacientes depressivos e impulsivo-agressivos (SANDYK, 1992; WILLIAMS et al., 1999; KAPCZINSKI;QUEVEDO; IZQUIERDO, 2003; ROSSI; TIRAPEGUI, 2005). Além disso, estudos epidemiológicos revelam que há uma associação inversa entre agressividade e saúde, sendo que as pessoas impulsivo-agressivas têm três vezes mais probabilidade

[*] Doutor. Professor do CEULP/ULBRA.
[**] Acadêmico. Curso de Medicina, Universidade Federal do Tocantins.
[***] Especialista em Educação Física, Associação educacional Luterana Bom Jesus/IELUSC.

de sofrer um ataque cardíaco quando comparadas com pessoas menos agressivas (BALLONE, 2005; NEWSHOLME; BLOMSTRAND, 1995).

A síntese de 5-HT é resultado de uma reação de carboxilização e hidroxilização do L-TRP catalisada por duas enzimas chamadas triptofano hidroxilase 1 e 2, sendo modulada, basicamente, por três fatores: quantidade de TRP total no plasma sanguíneo; transporte de TRP livre pela barreira hematoencefálica contra seus competidores (aminoácidos de cadeia ramificada e aromática); e a atividade da enzima TRP hidroxilase (ROSSI; CASTRO; TIRAPEGUI, 2003;).

Existem evidências de que uma dieta hiperproteica pode reduzir a produção de serotonina cerebral, devido à maior competição do TRP com os aminoácidos de cadeia ramificada (valina, leucina e isoleucina) e aromáticos (tirosina e fenilanina) (ROSSI, 2001; ROSSI et al., 2003; ZHANG et al., 2004). Neste sentido, os frequentadores de academias de musculação podem ser especialmente vulneráveis a esse processo, devido ao aumento no consumo proteico, potencializado pela ingestão de suplementos nutricionais e incentivado pelo treinamento de força, o que, consequentemente, poderia elevar seus níveis de agressividade, em razão da maior dificuldade de controle dos sentimentos raivosos.

De acordo com Hokino e Casal (2001), a raiva é um estado emocional que abrange sentimentos que variam de leves aborrecimentos até a fúria e cólera. Nesse sentido, vários autores (BECKER JÚNIOR, 2000; HOKINO; CASAL, 2001; MENEZES JÚNIOR, 2004; BALLONE, 2005) admitem que a agressividade, a agressão e a violência são comportamentos destrutivos em relação a outras pessoas, a objetos ou até mesmo à própria pessoa, e, em última analise, são formas de expressão de raiva.

Van der Vegt et al. (2001) encontraram evidências de que níveis mais baixos de serotonina cerebral podem elevar a sensibilidade do receptor 5HT (1A). Esta variedade de receptor pós-sináptico é mais ativa em animais agressivos, o que está de acordo com a teoria de que baixos níveis de serotonina em seres humanos estão relacionados com queda da capacidade de controlar a expressão de sentimentos raivosos. Nesse sentido, Olivier e Van Oorschot (2005) afirmam que a teoria de que a atividade do sistema serotoninérgico está inversamente relacionada ao comportamento agressivo é atualmente obsoleta.

A revisão de diversos experimentos clínicos, inclusive em modelos animais, levou a concluir que não existe ainda um consenso entre os pesquisadores a respeito do papel da serotonina na modulação da agressividade, no entanto os estudos parecem mostrar que a deficiência de serotonina está relacionada com aumento dos níveis de expressão da raiva, enquanto o aumento dos níveis de serotonina não se reflete em diminuição dos níveis de raiva em sujeitos sem deficiência de serotonina (COCCARO, 1989; SIJBESMA et al., 1991; SANCHEZ et al., 1993; COLOGER-CLIFFORD et al., 1999; CHIAVEGATTO et al., 2001; MICZEK et al., 2002; OLIVER, 2004; OLIVER, 2005).

Com relação ao consumo de suplementos nutricionais, uma pesquisa feita por Pereira, Lajolo e Hirschbruch (2003) com frequentadores de academias de ginástica em São Paulo revelou que 23,9% consumiam algum tipo de suplemento nutricional, sendo que os mais consumidos foram os aminoácidos ou outros concentrados proteicos. Cerca de 38,9% dos entrevistados admitiram consumir suplementos proteicos, sendo que 90,3% desses o faziam diariamente.

Castillo (1999) analisou o conteúdo de aminoácidos em cinco suplementos nutricionais e os comparou com as recomendações nutricionais da Organização Mundial de Saúde. Este estudo revelou que tais suplementos apresentam doses elevadas de aminoácidos de cadeia ramificada e aromática, entre outros, ao passo que apresentam baixas doses de triptofano.

Com base no contexto apresentado acima, este estudo teve como objetivo verificar a relação entre o consumo de suplementos nutricionais hiperproteicos e a expressão da raiva entre praticantes de musculação.

METODOLOGIA

A amostra foi composta por 127 praticantes de musculação do sexo masculino de 11 academias das cidades de São Francisco do Sul e Joinville, no Estado de Santa Catarina, sendo 99 participantes de academias de Joinville e 28

participantes das academias de São Francisco do Sul. A faixa etária dos participantes da pesquisa situou-se entre 17 e 44 anos e estes foram selecionados de forma não probabilística intencional (THOMAS; NELSON, 2002).

Os principais critérios de inclusão no estudo foram: o consumo sistemático de suplementos nutricionais, a prática de musculação (mínimo seis meses) e sexo masculino. Foram excluídos do estudo os praticantes de musculação que: apenas experimentaram suplementos (poucas doses), haviam começado ou recomeçado a consumir suplementos havia menos de um mês, apresentavam uso esporádico de suplementos e iniciaram a prática de musculação menos de seis meses antes do estudo.

A coleta de dados foi realizada por estudantes de graduação em Educação Física da Associação Educacional Luterana Bom Jesus - IELUSC - e por estudantes de Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC, devidamente treinados em dois encontros de duas horas cada, durante uma semana. Além disso, para garantir níveis mais elevados de padronização, foi utilizado um manual de instruções básicas para orientar os procedimentos de entrevista. Também foram efetuadas visitas prévias para contatos com os proprietários e coordenadores das academias, a fim de obter permissão para a realização da pesquisa. A coleta de dados foi executada com a utilização de dois instrumentos distintos: um questionário autoaplicável e uma entrevista pré-estruturada.

O questionário foi composto por três blocos. O primeiro buscava coletar informações sobre características demográficas e econômicas como idade, escolaridade, condições de moradia, renda pessoal e o protocolo de classificação socioeconômica da Associação Nacional de Empresas de Pesquisas - ANEP; no segundo bloco havia um conjunto de perguntas sobre comportamentos de risco como tabagismo, consumo de bebidas alcoólicas, percepção de estresse e informações sobre a prática de musculação em termos de tempo de prática, frequência semanal e horas dedicadas a essa atividade por sessão; e o terceiro bloco era composto pelo Inventário de Avaliação da Raiva – STAXI.

De acordo com Marcelli (1998) e Becker Júnior (2000), a agressividade é uma característica da personalidade que pode se manifestar vinculada, de forma interdependente, ou a uma expressão emocional (reação de raiva) ou a uma conduta de ataque (violência). Neste estudo a agressividade foi definida operacionalmente por sua expressão emocional, para possibilitar sua mensuração transversal.

O teste de STAXI foi retirado do Manual do Inventário de Expressão de Raiva como Estado e Traço, de Charles D. Spielberger, o qual foi traduzido e padronizado para a população brasileira por Ângela Biaggio, servindo como parâmetro de comparação para os dados desta pesquisa. O STAXI é composto por 44 afirmações que são respondidas em escalas de quatro pontos, representando as percepções de frequência e concordância do indivíduo em relação às afirmações (SPIELBERGER; BIAGGIO, 1994). O protocolo forma seis escalas e duas subescalas de manifestação da raiva descritas no Quadro 1.

Estado de raiva	mede a intensidade de sentimentos de raiva num determinado momento.
Traço de raiva	mede as diferenças individuais na disposição de vivenciar a raiva.
Temperamento raivoso	mede a propensão geral de vivenciar e expressar a raiva sem provocação específica.
Reação de raiva	mede diferenças individuais na disposição para expressar a raiva quando criticado ou tratado de maneira injusta.
Raiva para dentro	mede a frequência com que os sentimentos de raiva são reprimidos ou guardados.
Raiva para fora	mede a frequência com que o indivíduo expressa sua raiva em relação a outras pessoas ou objetos do meio.
Controle de raiva	mede a frequência com que o indivíduo tenta Controlar a expressão de Raiva.
Expressão de raiva	fornece um índice geral sobre a frequência com que a raiva é expressa, sem levar em conta a direção: dentro, fora ou controlada.

Quadro 1 - Descrição das escalas e sub-escalas do STAXI

A entrevista pré-estruturada foi executada com o auxílio de um instrumento de orientação composto por três blocos e seguiu os

procedimentos adotados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE para levantamentos populacionais. No primeiro bloco foram solicitadas informações sobre os dados antropométricos do entrevistado; o segundo foi composto por questões retiradas do "Módulo Dieta", do instrumento de coleta de dados validado para a realização do Inquérito Domiciliar sobre Comportamentos de Risco e Morbidade Referida de Agravos não Transmissíveis (INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER, 2005). As 29 questões utilizadas nessa pesquisa foram selecionadas para medir a frequência e volume diário de consumo de alimentos ricos em proteínas e outros nutrientes que podem reduzir a biodisponibilidade do triptofano no cérebro; e o terceiro bloco foi composto por questões relativas ao consumo de suplementos nutricionais no que se refere à frequência e volume desse consumo, além do tipo de suplemento ingerido. Os suplementos alimentares foram classificados em grupos de acordo com a definição descrita na literatura e explicitada no Quadro 2 (PORTER, 1995; ROCHA; PEREIRA, 1998).

Hiperproteicos	produtos compostos por proteínas e aminoácidos como *Whey protein*, *Whey pro, Simple protein, Natubolic,Aminofluid, BCAA, Aminopower,* etc.
Metabólitos	produtos compostos por metabólitos proteicos como L-carnitina, Carnitine, Creatina, etc.
Vitamínicos	produtos compostos por vitaminas e minerais como Cebion, Provit, Vit B, etc.
Estimulantes	produtos compostos por extratos botânicos e ervas como *ginseng*, guaraná em pó, etc.
Pró-hormonais	*Anabolic extreme, GH max, Melaton age, HGH ergogel, etc*.
Produtos mistos	*Megamass*, massa, levedo de cerveja, etc.

Quadro 2 - Classificação dos suplementos alimentares.

Para estimar o consumo diário de macronutrientes foram utilizadas tabelas de composição dos alimentos, visando principalmente determinar a carga proteica de cada alimento relatado. Essas cargas foram multiplicadas pelo volume consumido de alimentos e divididas pelo peso corporal do sujeito. Esses cálculos foram realizados no programa *Diet pro,* versão 2.0. O consumo de esteroides anabolizantes não foi avaliado nesse estudo porque essas substâncias não são consideradas suplementos alimentares.

Em função das questões abordadas pelos instrumentos de pesquisa e do objetivo de diminuir ao máximo possíveis resistências, manteve-se o anonimato do formulário autoaplicado e da entrevista, não sendo solicitado ao praticante que se identificasse. Tal procedimento foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IELUSC, por meio do Parecer 017/2007.

Obtida a permissão dos participantes por meio da leitura e assinatura do consentimento livre e esclarecido – TCLE, as entrevistas, para cada um deles, foram realizadas em cada academia após a coleta dos formulários.

A estatística foi realizada por meio do programa *SPSS 10.0 for Windows* (*SPSS*©, EUA). Foram calculadas as medidas de tendência central e dispersão para a descrição das variáveis. O teste de correlação de *Pearson* foi utilizado para identificar possíveis associações entre variáveis, uma vez que o critério de normalidade destas foi confirmado pelo teste de *Shapiro-Wilk* (BARBETTA, 2003). Os resultados foram considerados estatisticamente significantes quando o nível de probabilidade era inferior ou igual a 5% ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como esperado, os frequentadores de academias de musculação são, em geral, indivíduos de bom nível de escolaridade, com motivação e recursos para a prática de atividades físicas e para uma alimentação saudável e com acesso a informações sobre nutrição e atividade física. Observa-se ainda que, em sua maioria, eles são solteiros e possuem o curso superior incompleto (são estudantes universitários) e que a maior parte deles pertence às classes socioeconômicas A2 e B1; porém dez deles se recusaram a revelar a faixa de renda individual. Essas características são similares às descritas por Pereira, Lajolo e Hirschbruch (2003) entre frequentadores de academias de São Paulo. A Tabela 1 mostra as

características sociodemográficas dos participantes do estudo.

Tabela 1 - Características sociodemográficas dos praticantes de musculação de onze academias das cidades de Joinville e São Francisco do Sul.

	Frequência	Percentual
Estado civil		
Casado	42	33,07%
Solteiro	85	66,93%
Total	127	100%
Escolaridade		
Médio completo	33	25,98%
Médio incompleto	19	14,96%
Superior completo	25	19,68%
Superior incompleto	52	40,94%
Total	127	100%
Classe socioeconômica		
A2	24	18,89%
B1	70	55,12%
B2	14	11,02%
C	19	14,96%
Total	127	100%
Faixa de renda		
R$301 a R$1040	34	29,06%
R$1041 a R$1800	21	17,95%
R$1801 a R$7400	62	52,99%
Total	117	92,13%

Observou-se que, em relação aos comportamentos de risco do estilo de vida individual como, por exemplo, o consumo de cigarros, citado na literatura como o principal fator de risco à saúde (MALCON; MENEZES; CHATKIN, 2003), de forma irregular, foi relatado por 11,54% dos participantes. Verificou-se que os fumantes participantes desta pesquisa são estudantes do Ensino Médio e Superior e este percentual está acima do encontrado por De Bem (2003) entre estudantes do Ensino Médio do Estado de Santa Catarina. Nesse estudo foram encontradas prevalências de tabagismo de 7,1% e 6,4% para estudantes trabalhadores e não trabalhadores, respectivamente.

No caso de abuso de álcool, os pontos de corte preconizados pelo U.S.Department of Health and Human Services (2000) são: ingestão de mais que cinco doses em uma ocasião e/ou o consumo de 14 doses ou mais durante a semana. Neste estudo, observou-se que 55,56% dos participantes relataram que costumam ingerir mais de cinco doses de bebidas alcoólicas ao menos uma vez por mês e 11,54% deles ingerem quatorze doses ou mais durante uma semana típica. Esses percentuais são superiores aos encontrados por De Bem (2003) e Barros (2001) entre estudantes do Ensino Médio (30,2%) e trabalhadores da indústria (48,1%) de Santa Catarina, respectivamente. Um percentual de 11,11% dos participantes declarou níveis excessivos de estresse para justificar o consumo excessivo de álcool ou o hábito de fumar irregularmente.

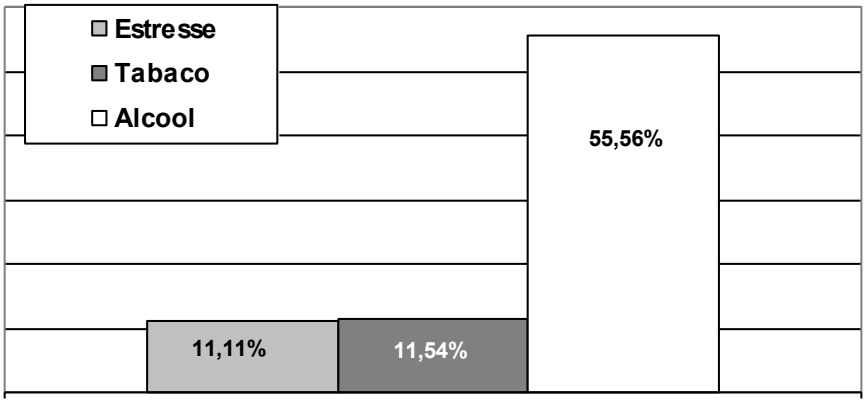

Figura 1 - Prevalência Comportamentos de Risco á Saúde Relacionados ao Estilo de Vida

Apesar de terem uma média de 22,4 meses de prática da musculação, com uma frequência média de quatro treinos por semana, com duração média de 107,4 minutos cada, uma faixa média de idade relativamente baixa e uso de suplementação nutricional para ganho de massa

muscular, os participantes apresentam características antropométricas próximas da média brasileira. A caracterização antropométrica e de treinamento dos participantes da pesquisa está mostrada na Tabela 2.

Tabela 2 – Características antropométricas e de treinamento dos pesquisados de acordo com a cidade.

Características	Joinville (n = 99)	São Francisco do Sul (n = 28)
Idade (anos)	24,11 ± 8,5	21,3 ± 3
Peso (quilogramas)	72,2 ± 5,06	79,7 ± 7,89
Estatura (centímetros)	177,89 ± 5,55	179 ± 9,1
Índice de cassa Corporal	22,87±1,65	24,81±3,13
Tempo de treinamento (meses)	26,1±10,89	18,7±13,9
Frequência semanal (dias)	4,12±2,11	4,33±1,97
Duração do treino (minutos)	103,62±25,54	111,25±20,91

Com relação aos hábitos alimentares, procurou-se verificar se o consumo de proteínas estava de acordo com as recomendações da *Food and Drug Administration* (FDA). Para isso foi realizada, por meio da frequência e volume de ingestão de alimentos ricos em proteínas, a estimativa da ingestão proteica habitual sem suplementação. Observou-se que um consumo de 1,83±0,3 grama de proteína diária por quilo de peso corporal nos seguintes alimentos: carnes vermelhas e brancas, leite, produtos lácteos, frios e grãos. A ingestão de tais alimentos, nessa dosagem, configura uma dieta hiperproteica, pois encontra-se no limiar superior das recomendações da FDA para atletas, ou seja, entre 1,5 e 1,8 gramas por quilo de peso corporal (WILLIAMS, 2002; KAZAPI; TRAMONTE, 2003; BROUNS, 2005).

Tabela 3 – Consumo dietético de macronutrientes ajustados pela massa corporal dos pesquisados no estudo em termos de média, desvio padrão e coeficiente de variação.

Dieta habitual	Média (g/Kg)	Desvio padrão (g/Kg)	Coef.Var (%)
Carboidratos	8,27	5,71	53,08
Gorduras	3,98	1,12	25,55
Proteínas s/ suplementos	1,83	0,26	14,21
Proteínas c/ suplemetos	3,33	1,13	21,37

Dos 127 participantes da pesquisa das duas cidades, 89 consumiam mais de um tipo de suplemento nutricional regularmente e 22 deles ingeriam cinco tipos diferentes de suplementação. O uso de suplementos hiperproteicos foi relatado por 51,81% dos participantes, de forma que estes foram os mais utilizados entre esses praticantes de musculação. Entre os suplementos hiperproteicos, o mais consumido foi a *whey protein,* consumido por 25,02% dos participantes. Esses resultados são similares aos encontrados por Lobo; Pereira (2005) entre praticantes de musculação de Criciúma-SC, dentre os quais, 54,5% admitiram usar suplementos hiperproteicos. Outro estudo, realizado por Guerra et al. (2005), relatou os suplementos energéticos (55%) seguidos dos hiperproteicos (45%) como os mais consumidos entre atletas de remo em São Paulo. Essa pequena diferença pode ser fruto dos objetivos atléticos claramente distintos dos objetivos dos frequentadores de academias de musculação.

Os suplementos especiais da classe dos pró-hormonais e mistos foram consumidos por 14,81% e 35,26% dos participantes, respectivamente. Os pró-hormonais são popularmente conhecidos como anabolizantes naturais por, supostamente, serem precursores da testosterona e elevar a produção desse hormônio no organismo e, dessa forma, acelerar os resultados dos treinamentos contra resistências (CLARKSON, 1999; BROUNS, 2005). Os outros tipos de suplementos foram consumidos por 7,4% dos participantes desse estudo.

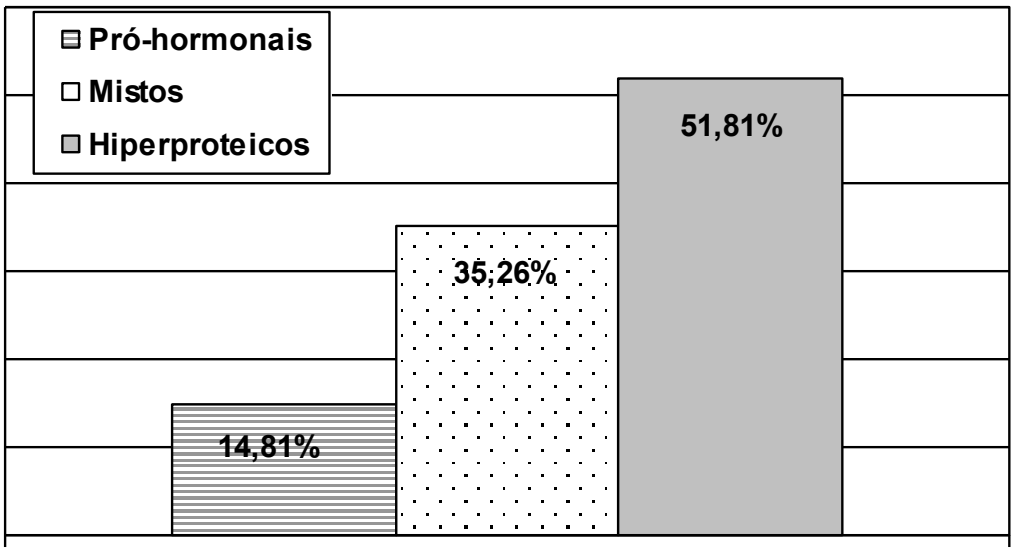

Figura 2 - Tipos de Suplementos mais Consumidos.

Entre os participantes deste estudo, o uso diário de suplementos foi relatado por 81,48% dos participantes. Isso pode ser fruto das instruções de utilização veiculadas nas embalagens desses produtos, as quais geralmente sugerem o consumo diário. Os suplementos hiperproteicos, além de mais comuns entre os participantes, também foram os mais utilizados em frequência diária (37,04%). Entre os entrevistados, 18,52% consomem hipercalóricos duas vezes por dia durante cinco dias por semana e 14,81% utilizam combinações de aminoácidos e hipercalóricos. Um estudo feito por Krumbach, Ellis e Driskell (1999), entre estudantes universitários praticantes de esportes nos EUA observou que 29,8% dos consumidores de suplementos os ingeriam cinco vezes ou mais por semana.

Nesse contexto, um dos possíveis efeitos do uso indiscriminado de suplementos nutricionais, os quais aumentam expressivamente a proporção dietética de aminoácidos, é a redução da produção de neurotransmissores responsáveis pelo controle dos comportamentos impulsivos e agressivos. De acordo com Prado-Lima (2009), são muitas as evidências que comprovam a relação direta entre a produção de serotonina, catecolaminas e hormônios anabolizantes e o aumento da frequência e intensidade dos comportamentos agressivos.

O comportamento agressivo é um dos fatores que mais têm gerado conflitos em nossa sociedade, devido a sua ambivalência em nossa cultura delineada pelo modelo de relações capitalistas. Por um lado, muitos o admiram, principalmente quando ele se apresenta como iniciativa e pró-atividade. Por outro, muitos o condenam e repudiam quando este se apresenta como transgressão de condutas socialmente aceitas, como, por exemplo, os diversos tipos de violências direcionadas contra as pessoas, os animais, o meio ambiente e o patrimônio (BECKER JÚNIOR, 2000; KAPCZINSKI; QUEVEDO; IZQUIERDO, 2003).

A diversidade das conceituações teóricas acerca da origem da agressividade, suas funções e modificabilidade de seu traço e a diferença existente entre essa conceituações resultam em confusão a respeito do que se deve ou não fazer quando nos encontramos diante de um comportamento agressivo que transgrida as convenções de boa sociabilidade (HOKINO; CASAL, 2001; SANZ MARTINEZ et al., 2008).

De acordo com Werner; Nixon (2005), o comportamento agressivo tem sido considerado um risco à saúde, pois estaria relacionado a diversos transtornos de adaptação ao ambiente interpessoal, os quais podem estar relacionados a níveis elevados de vulnerabilidade ao estresse. Essa situação é frequentemente associada a doenças cardiovasculares e mentais.

Pressa (2002) afirma que, na visão de Spielberger, a expressão da raiva é composta por três dimensões principais: *raiva para fora*, que envolve a expressão da raiva em relação a outras pessoas ou objetos do meio; *raiva para dentro,* que envolve a repressão dos sentimentos de

raiva, ou seja, é dirigida para dentro da própria pessoa; e *controle da raiva,* que são as diferenças individuais no grau em que uma pessoa tenta controlar a expressão de raiva. A Tabela 4 apresenta os resultados brutos e padronizados pelo escore T dos participantes do estudo nas diferentes escalas de raiva.

Tabela 4 – Médias, desvios padrão e escores T médios ajustados à população brasileira para as escalas de raiva para fora, raiva para dentro, controle da raiva e expressão da raiva entre os pesquisados no estudo.

Escala de raiva	Escore bruto	Desvio padrão	Escore padrão (T)
Raiva para fora	12,7	4,27	54,29*
Raiva para dentro	14,8	3,12	43,6*
Controle da raiva	23	5,1	41,27*
Expressão da raiva	20,5	7,31	55,81*

* Significativo ao nível de p≤0,05

Observa-se, por meio dos escores T ajustados, que os participantes apresentam níveis de raiva para dentro e controle da raiva abaixo da média da população brasileira, enquanto os níveis de raiva para fora e expressão da raiva apresentaram-se acima da média, com diferenças estatisticamente significativas em relação à população

Quanto ao nível das incidências, verificou-se que apenas 8,3% dos indivíduos apresentaram nível de agressividade considerado baixo, ou seja, marcaram pontuações entre 4,4 e 8,7 no escore bruto, enquanto 17,7% dos sujeitos apresentaram nível de agressividade considerado médio, com pontuações até 13,1, e 74% apresentaram altas pontuações de agressividade. Esses resultados mostram que, embora a prática da musculação não esteja envolvida com comportamentos agressivos, como as artes marciais, os escores de agressividade de seus praticantes são qualitativamente piores que os de lutadores (HOKINO; CASAL, 2001; MENEZES JÚNIOR, 2004).

No estudo realizado por Menezes Júnior (2004) com 24 praticantes de jiu-jitsu de três academias de Florianópolis - SC não foram encontrados escores acima de 13,1 pontos no STAXI, e a média de todas as dimensões da agressividade foi classificada como inferior à média populacional.

Autores citados por Becker (2000) afirmam que a prática de atividades físicas eleva a autoestima, o autoconceito e a autoconfiança de seus praticantes. Tais resultados podem estar relacionados com a maior capacidade de expressar os sentimentos, o que reduz os níveis de agressividade intrapunida. Como os participantes desse estudo possuem um bom tempo de treinamento, possivelmente apresentem menor tendência a canalizar para si mesmos os sentimentos de raiva e hostilidade.

De acordo com Diamond e Hicks (2005), e Sanz Martinez (2008), as diferentes formas de expressão da raiva parecem ser influenciadas por fatores relacionados às preferências dietéticas e à frequência de consumo de certos alimentos que podem reduzir estoques orgânicos de triptofano, afetando assim a produção de serotonina. Embora não haja estudos relacionando alimentos específicos às formas de expressão da raiva em humanos, muitos modelos animais têm confirmado essa hipótese. Além disso, estudos clínicos de observação têm mostrado que alterações na dieta de pacientes afetam substancialmente o humor destes.

Alvarenga (2008) relata um estudo recentemente publicado que mostrou a relação entre a queda no nível de serotonina, decorrente da redução dietética de triptofano, e o impulso agressivo. Os pesquisadores controlaram as dietas dos participantes e estes foram divididos em dois grupos. Um grupo foi submetido a uma dieta pobre em triptofano, enquanto o outro manteve uma dieta com os níveis recomendados desse aminoácido. Os resultados do trabalho mostraram que os participantes cuja dieta era pobre em triptofano apresentaram menores níveis de serotonina e tiveram mais dificuldades em controlar suas reações agressivas.

A Tabela 5 apresenta os coeficientes de correlação entre os níveis de raiva das diferentes escalas, a frequência semanal de suplementos nutricionais ingeridos e o volume semanal de ingestão proteica em termos de dieta habitual e suplementar.

Tabela 5 - Coeficientes de correlação entre os níveis de raiva para fora (rf) e para dentro (rd), controle (cr) e expressão da raiva (er), número de diferentes suplementos nutricionais ingeridos (ns), frequência semanal de ingestão de suplementos ptoteicos (fcs) e volume total de ingestão dietética proteica semanal (vtip).

	RD	*RF*	*CR*	*ER*	*NS*	*FCS*
RD	1					
RF	-0,33	1				
CR	0,30	-0,40	1			
ER	0,03	0,72*	-0,81**	1		
NS	-0,15	0,34	-0,09	0,20	1	
FCS	-0,36	0,14	-0,28	0,12	0,18	1
VTIP	0,32	0,62*	-0,69*	0,73*	0,12	0,52*

* Estatisticamente significativo ao nível de p≤0.05

** Estatisticamente significativo ao nível de p≤0.01

Na Tabela 5 constata-se que ocorrem correlações estatisticamente significativas entre o volume total de ingestão proteica semanal (dieta + suplementação) e três formas de manifestação da raiva. A raiva para fora e a expressão da raiva apresentaram correlações positivas com a frequência total de ingestão proteica semanal, ao passo que, o controle da raiva apresentou correlação negativa com essa variável. Isso pode ser um indício de que sujeitos com alimentação hiperproteica têm maiores dificuldades em lidar com seus sentimentos raivosos e apresentam maior tendência a perder o controle em situações estressantes.

Diversas pesquisas mostram que a raiva aumenta o risco de infarto e de derrame, portanto é bom expressá-la de forma moderada (STEWART et al., 2007; KAPCZINSKI; QUEVEDO; IZQUIERDO, 2003; SUAREZ, 2003; BALLONE, 2005). Harburg (2003) realizou uma pesquisa prospectiva com 696 pacientes de 1971 a 1988 e tentou verificar quais eram as causas comportamentais que levavam esses pacientes a óbito por afecções cardiovasculares. Ele verificou que o risco de óbito por afecções cardiovasculares entre os pacientes que expressavam moderadamente sua raiva era 44% menor quando comparado com o de pacientes que pouco expressavam sua raiva. Esse resultado apresentou consistência, pois fatores de confusão como questões de saúde, uso de psicotrópicos, desemprego e integração social foram devidamente controlados.

Muitos estudos revelam evidências de que o triptofano, precursor do neurotransmissor serotonina, é o aminoácido menos abundante na dieta típica dos ocidentais (SANDYK, 1992; CASTILLO, 1999; YOUNG et al., 2002). A deficiência de triptofano ou o aumento dos aminoácidos que competem com ele para cruzar a barreira hematoencefálica parecemser um fator crucial para a queda dos níveis de serotonina cerebral. Dietas hiperproteicas parecem reduzir a serotonina cerebral, o que pode desencadear depressão e comportamentos impulsivo-agressivos (SCHMECK et al., 2002; YOUNG et al., 2002; HUGHES et al., 2003).

Outros estudos evidenciam que uma dieta hiperproteica pode, também, elevar a biodisponibilidade da tirosina, um aminoácido precursor das catecolaminas, principalmente do neurotransmissor dopamina. A elevação dos níveis de dopamina cerebral é um fator ativador do sistema dopaminérgico e inibidor do sistema serotoninérgico. Essa combinação tem sido associada com comportamentos de agressividade e hostilidade (HARMER et al., 2001; GIJSMAN et al., 2002; KAPCZINSKI; QUEVEDO; IZQUIERDO, 2003; MONTGOMERY et al., 2003; STEWART et al., 2007).

Nenhuma das possíveis variáveis de confusão desse estudo (estado civil, classe socioeconômica, escolaridade, faixa de renda, estresse, consumo de tabaco e álcool), apresentou associação significativa com algum escore de raiva. Esses resultados reforçam e associação entre a ingestão acentuada de proteína e a expressão da raiva para fora.

CONCLUSÃO

Os praticantes de musculação que fazem uso frequente de suplementos nutricionais hiperproteicos não necessitam de tais suplementos, pois suas dietas habituais já apresentam elevada ingestão proteica, inclusive acima dos valores máximos recomendados pela literatura.

Os níveis de raiva para fora e de expressão da raiva apresentaram escores acima dos níveis médios da população brasileira. Esses mesmos sujeitos apresentam escores de controle dos sentimentos raivosos inferiores aos níveis médios da população brasileira.

Os níveis de raiva apresentaram baixa correlação com a frequência semanal de uso de suplementos hiperproteicos, mas apresentaram correlações significativas com o volume total de ingestão proteica semanal. Como esta última variável é o somatório da ingestão proteica habitual e do consumo de suplementos, conclui-se que há indícios de que dietas hiperproteicas estão associadas ao aumento da manifestação da raiva direcionada para fora, ou seja, em direção a objetos e/ou outras pessoas.

Os dados também mostram associações estatisticamente significativas entre o volume total de ingestão proteica semanal e a dificuldade de manter o controle da raiva, qualidade psicológica essencial para prevenção de comportamentos hostis e violentos, mostrando uma relação linear negativa, ou seja, quanto maior a ingestão proteica, menor é a capacidade de controle da raiva.

De modo geral, os usuários de suplementos nutricionais parecem estar mal informados sobre o conteúdo dos suplementos e as consequências de sua ingestão excessiva. Muitos desses produtos ainda não têm seus efeitos testados cientificamente, de forma que suas relações custo/benefícios ainda não estão esclarecidas, principalmente pelo seu uso em longo prazo. Adicionalmente, sua venda e sua recomendação são feitas por profissionais não especializados e muitas vezes eles são receitados indiscriminadamente pelos instrutores de musculação, sem considerar a individualidade biológica do cliente e os possíveis riscos à sua saúde; por isso o consumo de suplementos de maneira inadvertida poderá representar um problema de saúde pública.

Sugere-se que mais estudos a respeito da influência dos suplementos hiperproteicos na saúde e funcionamento cerebral de pessoas fisicamente ativas sejam realizados, preferencialmente com metodologias mais sofisticadas e abrangentes, uma vez que a raiva e a depressão estão intimamente ligadas às doenças crônico-degenerativas e, comprovadamente, afetam os relacionamentos interpessoais e a qualidade de vida dos indivíduos.

CONSUMPTION OF PROTEIN SUPPLEMENTS AND ANGER EXPRESSION IN BODYBUILDERS

ABSTRACT

This study aims to verify the relation between the consumption of hyper protein nutritional supplements and anger expression among bodybuilders. 127 bodybuilders who reportedly consume protein supplementation were selected. Data was collected by the following tools: State Trait Anger Expression Inventory (STAXI) and an interview form with questions about the ingestion of food rich in protein on regular diet and regarding type and frequency of nutritional supplement use. In average, subjects had shown anger score and anger expression above Brazilian population's average levels and, reinforcing, had anger management and inside anger scores below the average. There was an association between anger expression and weekly protein ingestion (diet + supplements). The results suggest hyper protein diets in bodybuilders might have their expressed aggressiveness increased in anger expression management difficulties.

Keywords: Bodybuilding. Diet. Aggressiveness. Anger.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, I. **Agressividade em baixa com serotonina**. 2008. Disponível em: <http://www.wellnessclub.com.br/website/colunas_ler.php?canal=8&canallocal=73&canalsub2=239&id=1218)>. Acesso: 12 dez. 2010.

BARROS, M. V. G. et al. Comportamentos de risco, auto-avaliação do nível de saúde e percepção de estresse entre trabalhadores da indústria. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 6, n. 32, p. 554-563, 2001.

BALLONE, G. J. **Raiva e ódio**: emoções negativas. 2005. Disponível em: <http://virtualpsy.locaweb.com.br/index.php?art=322&sec=35>. Acesso: 20 jul. 2011.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada ás ciências sociais**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2003.

BIAGGIO, A. M. B. Adaptação Brasileira do Inventário de Expressão de Raiva Estado/Traço (Staxi). **Revista Iberoamericana de Diagnostico y Evaluacion Psicologica**, Buenos Aires, v. 1, n. 1, p. 15-35, 1995.

BECKER JÚNIOR, B. **Manual de Psicologia do Esporte & Exercício**. Porto Alegre: Novaprova, 2000.

BROUNS, F. **Fundamentos de nutrição para os desportos**. Rio de Janeiro: GuanabaraKoogan, 2005.

CASTILLO, V. D. Estudio comparativo del contenido aminoacídico de productos para deportistas disponibles en comércios de la ciudad de Salta vs patrón de referencia de aminoácidos. **Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital**, Buenos Aires, año 4, n. 16, oct. 1999. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd16/amino.htm>. Acesso em: 25 jul. 2011.

CHIAVEGATTO, S. et al. Brain serotonin dysfunction accounts for aggression in male mice lacking neuronal nitric oxide synthase. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. Washington, D. C., v. 98, no. 3, p. 1277-1281, 2001.

CLARKSON, P. M. Nutritional Supplements for Weight Gain. **Sports Science Exchange**, Barrington, v. 11, no. 68, 1998. Disponível em: <(http://www.gssiweb.com/Article_Detail.aspx?articleid=41>. Acesso em: 25 jul. 2011.

COCCARO, E. F. Central serotonin and impulsive aggression. **British journal of psychiatry - Supplement**, London, v. 8, p. 52-62, 1989.

COLOGER-CLIFFORD, A. et al. Androgens and estrogens modulate 5-HT1A and 5-HT1B agonist effects on aggression. **Physiology and behavior**, Cincinnati, v. 65, no. 5, p. 823-828, 1999.

DE BEM, M. F. L . **Estilo de vida e comportamentos de risco de estudantes trabalhadores do ensino médio de Santa Catarina**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

DIAMOND, L. M .; HICKS, A. M. Attachment style, current relationship security, and negative emotions: the mediating role of physiological regulation. **Journal of Social and Personal Relationships**, Thousand Oaks, v. 22, no. 4, p. 499-518, 2005.

GIJSMAN, H. J. et al. A dose-finding study on the effects of branch chain amino acids on surrogate markers of brain dopamine function. **Psychopharmacology**, Berlin, v. 160, no 2, p. 192–197, Mar. 2002. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/7c26dacwdbb82l44/fulltext.html>. Acesso em: 25 de jul. 2011.

GUERRA, R. L. F. et al. Estudo diagnóstico da incidência de suplementação nutricional em atletas remadores. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 28., 2005, São Paulo. **Anais**... São Paulo: CELAFISCS, 2005. p. 149.

HARMER, C. J. et al. Tyrosine depletion attenuates dopamine function in healthy volunteers. **Psychopharmacology**, Berlin, v. 154, no. 1, p. 105-11, 2001. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/mrwkyqjeh79gb1ra/fulltext.html>. Acesso em: 25 jul. 2011.

HOKINO, M. H.; CASAL, H. M. V. A aprendizagem do judô e os níveis de raiva e agressividade. **Lecturas, Educación Física y Deportes, Revista Digital**, Buenos Aires, año 6, n. 31, fev. 2001. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd31/raiva.htm>. Acesso em: 25 jul. 2011.

HUGHES, J. H. et al.. The effects of acute tryptophan depletion on neuropsychological function**. Journal of Psychopharmacology**, Thousand Oaks, v. 17, no. 3, p. 300-309, 2003. Disponível em: <http://jop.sagepub.com/content/17/3/300.full.pdf+html>. Acesso em: 25 jul. 2011.

HARBURG, M. J. E. et al. Expressive/Suppressive Anger-Coping Responses, Gender, and Types of Mortality: a 17-Year Follow-Up (Tecumseh, Michigan, 1971–1988). **Psychosomatic Medicine**, New York, v. 65, no. 4, p. 588-597, Jul./Aug. 2003. Disponível em: <http://www.psychosomaticmedicine.org/content/65/4/588.full>. Acesso em: 25 jul. 2011.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA). **Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis**. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/inquerito_online>. Acesso em: 21 jul. 2011.

KAPCZINSKI, F.; QUEVEDO, J.; IZQUIERDO, I. **Bases biológicas dos transtornos psiquiátricos**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

KAZAPI, I. A. M.; TRAMONTE, V. L. C. G. **Nutrição do atleta**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2003.

KRUMBACH, C. J.; ELLIS, D. R.; DRISKELL, J. A. A report of vitamin and mineral supplement use among university athletes in a division I institution. **International journal of sport nutrition**, Champaign, v. 9, no. 3, p. 416-425, Sept. 1999.

LEMON, P. W. R. Efectos del Ejercicio Sobre el Metabolismo de las Proteínas. In: MAUGHAN, R. J. **The Encyclopaedia of Sport Medicine**: Nutrition in Sport. Oxford: Blackwell Science Ltd, 1997. p.?.

LOBO, A. S.; PEREIRA, T. G. D. R. Uso de suplementos nutricionais por praticantes de musculação em academias de Criciúma (SC). **Revista brasileira de atividade física e saúde**, Londrina, v. 10, no. 1, p. 180-180, 2005. Suplemento.

MALCON, M. C.; MENEZES, A. M. B.; CHATKIN, M. Prevalência e fatores de risco para tabagismo em adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 1-7, fev. 2003.

MENEZES JÚNIOR, R. A. P. B. **Níveis de agressividade em praticantes de jiu-jitsu**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física)-Centro de Educação Física, Fisioterapia e Desportos, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MICZEK, K. A. et al. Social and neural determinants of aggressive behavior: pharmacotherapeutic targets at serotonin, dopamine and gamma-aminobutyric acid systems. **Psychopharmacology**, Berlin, v. 163, no. 3, p. 434-411, Feb. 2002. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/mrwkyqjeh79gb1ra/fulltext.html>. Acesso em: 27 jul. 2011.

MARCELLI, D. **Manual de psicopatologia da infância de Ajuriaguerra**. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas,1998.

MONTGOMERY, A. J. et al. Reduction of brain dopamine concentration with dietary tyrosine plus phenylalanine depletion: an [11C] raclopride PET study. **American journal of psychiatry**, Arlington, v. 160, no. 10, p. 1887-1889, 2003.

NEWSHOLME, E. A.; BLOMSTRAND, E. Tryptophan, 5-hydroxytryptamine and a possible explanation for central fatigue. **Advances in experimental medicine and biology**, New York, v. 384, p. 315-320, 1995.

OLIVIER, B. Serotonin and aggression. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v. 1036, p. 382-392, 2004.

OLIVIER, B. Serotonergic mechanisms in aggression. **Novartis Foundation Symposium**, London, v. 183, no. 9, p. 242-253, 2005.

OLIVIER, B.; VAN OORSCHOT, R . 5-HT(1B) receptors and aggression: a review. **European journal of pharmacology**, Amsterdam, v. 526, no. 3, p. 207-217, 2005.

PEREIRA, R. F.; LAJOLO, F. M.; HIRSCHBRUCH, M. D. Consumo de suplementos por alunos de academias de ginástica em São Paulo. **Revista de Nutrição**, Campinas, SP, v. 16, n. 3, p. 265-272, 2003.

PORTER, D.V. Dietary supplement: recent chronology and legislation. **Nutrition Reviews**: New York, v. 3, no. 2, p. 31-36, 1995.

PRADO-LIMA, P. A. S. Tratamento farmacológico da impulsividade e do comportamento agressivo **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, v. 31, p. 58-65, 2009. Suplemento 2.

PRESSA, L. A. P. **Mensuração da raiva em motoristas**: STAXI. São Paulo: Vetor, 2002.

ROCHA, L. P.; PEREIRA, M. V. L. Consumo de suplementos nutricionais por praticantes de exercícios físicos em academias. **Revista de Nutrição**, Campinas, SP, v. 11, no. 1, p. 76-82. 1998.

ROSSI, L. **Efeitos da suplementação com aminoácidos de cadeia ramificada e sua relação com a fadiga periférica e central**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas)–Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ROSSI, L.; CASTRO, I. A.; TIRAPEGUI, J. Suplementação com aminoácidos de cadeia ramificada e alteração na concentração de serotonina cerebral. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, v. 26, p. 1-10, 2003.

ROSSI, L.; TIRAPEGUI, J. Serotonina e a Neuromodulação Alimentar. **Nutrição em Pauta**, São Paulo, ano 13, n. 72, p. 36-40, 2005.

SANCHEZ, C. et al. The role of serotonergic mechanisms in inhibition of isolation-induced aggression in male mice. **Psychopharmacology**, Berlin, v. 110, no. 2, p. 53-59, 1993.

SANDYK, R. L-Tryptophan in neuropsychiatric disorders: a review. **International journal of neuroscience**, New York, v. 67, p. 124-144, 1992.

SANZ MARTINEZ, Y. A. et al. Modalities of anger expression and the psychosocial adjustment of early adolescents in eastern Cuba. **International Journal of Behavioral Development**, London, v. 32, no. 3, p. 207 – 217, 2008.

SCHMECK, K. et al. Mood changes following acute tryptophan depletion in healthy adults. **Psychopathology**, Basel, v. 35, no. 4, p. 234-240, 2002.

SIJBESMA, H. et al. Postsynaptic 5-HT1 receptors and offensive aggression in rats: a combined behavioural and autoradiographic study with eltoprazine. **Pharmacology, biochemistry and behavior**, Phoenix, v. 38, no. 2, p. 447-458, 1991.

SPIELBERGER, C.; BIAGGIO, A. **Manual do inventário de expressão da raiva como estado e traço (STAXI)**. São Paulo: Vetor, 1994.

STEWART, J. C. et al. Negative Emotions and 3-Year Progression of Subclinical Atherosclerosis. **Archives of general psychiatry**, Chicago, v. 64, no. 2, p. 225 – 233, 2007. Disponível em: <http://archpsyc.ama-assn.org/cgi/reprint/64/2/225.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2011.

SUAREZ, E. C. Joint Effect of Hostility and Severity of Depressive Symptoms on Plasma Interleukin-6 Concentration. **Psychosomatic Medicine**, New York, v. 65, no. 4, p. 523-527, 2003. Disponível em: <http://www.psychosomaticmedicine.org/content/65/4/588.full>. Acesso em: 25 jul. 2011.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Porto Alegre: artmed, 2002.

U.S.DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Youth Risk Behavior Surveillance System** (YRBSS). Disponível em: <http://www.cdc.gov/HealthyYouth/yrbs/index.htm>. Acesso em: 19 jul. 2011.

VAN DER VEGT, B. J. et al. Enhanced sensitivity of postsynaptic serotonin-1A receptors in rats and mice with high trait aggression. **Physiology and behavior**, Elmsford, v.74, no. 2, p. 205-211, 2001.

ZHANG, Z. J. et al. Effects of antipsychotics on fat deposition and changes in leptin and insulin levels. Magnetic resonance imaging study of previously untreated people with schizophrenia. **British journal of psychiatry**, London, v. 184, p. 58-62, 2004.

YOUNG, A. H. et al. Acute tryptophan depletion attenuates auditory event related potentials in bipolar disorder: a preliminary study. **Journal of affective disorders**, Amsterdam, v. 69, no. 3, p. 83-92, 2002.

WERNER, N. E; NIXON, C. L. Normative beliefs and relational aggression: An investigation of the cognitive bases of adolescent aggressive behavior. **Journal of Youth and Adolescence**, New York, v. 34, no. 3, p. 229-243, 2005.

WILLIAMS, M. H. **Nutrição para saúde, condicionamento físico e desempenho esportivo**. São Paulo: Ed. Manole, 2002.

WILLIAMS, W. et al. Effects of Acute Tryptophan Depletion on Plasma and Cerebrospinal Fluid Tryptophan and 5-Hydroxyindoleacetic Acid in Normal Volunteers. **Journal of neurochemistry**, Oxford, v. 72, no. 4, p. 193-199, 1999.

Recebido em 14/04/2011
Revisado em 04/07/2011
Aceito em 06/08/2011

Endereço para correspondência: João Francisco Severo Santos. Quadra 108 norte, alameda 04, nº38 CEP: 77.006-100. Palmas/TO, Brasil. E-mail: jsevero@ceulp.edu.br