

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE GLUTAMINA SOBRE A IMUNIDADE EM
PRATICANTES DE BRAZILIAN JIU-JITSU**

**ROZANA SCHOLZ SCHMITT
MARÍLIA COSTA DE ARAUJO**

RESUMO

A glutamina é o aminoácido mais abundante no corpo humano e exerce um papel essencial na função imunológica. Apesar de classificado como um aminoácido não essencial, em situações onde ocorre grande demanda de glutamina, pode ocorrer descompensação do nível deste aminoácido no corpo, como por exemplo na prática de exercícios físicos extenuantes. Neste contexto, o Brazilian Jiu-Jitsu é uma modalidade desportiva onde há exercícios físicos intensos e prolongados. Este estudo objetivou avaliar os efeitos da suplementação de glutamina sobre os parâmetros imunológicos de praticantes de Jiu-Jitsu. Participaram do estudo 13 indivíduos do sexo masculino praticantes da modalidade. A coleta dos dados foi realizada em dois momentos distintos: no fim da primeira semana, na qual ocorreram os treinos sem suplementação de glutamina, e após o fim da segunda semana com uso da suplementação de glutamina. Foram avaliados parâmetros do sistema imunológico por meio de questionários e coleta sanguínea pelo laboratório responsável para realização de hemograma com contagem de linfócitos e leucócitos. No protocolo utilizado, os participantes ingeriram um total de 10 g de L-glutamina ao dia. Não foram observadas diferenças nas variáveis imunológicas analisadas. Mesmo sem obter valores estatisticamente significativos, foi possível visualizar mudanças clínicas em alguns participantes. Apesar do número reduzido da amostra, curto período de intervenção e eventuais mudanças climáticas, observou-se que praticantes de Jiu-Jitsu tendem a apresentar perturbação no sistema imunológico após a prática de treinos. Isto estimula futuros estudos com objetivo de melhorar a performance e manter o ideal funcionamento do sistema imune de praticantes de Jiu-Jitsu.

Palavras-chave: Sistema Imune. Glutamina. Imunidade. Brazilian Jiu-Jitsu.

ABSTRACT

EFFECTS OF GLUTAMINE SUPPLEMENTATION ON IMMUNITY IN BRAZILIAN JIU-JITSU PRACTITIONERS

Glutamine is the most abundant amino acid in the human body and plays an essential role in immune function. Although classified as a non-essential amino acid, in situations where there is a great demand for glutamine, decompensation of the level of this amino acid in the body may occur, for example in the practice of strenuous physical exercises. In this context, Brazilian Jiu-Jitsu is a sporting modality where there are intense and prolonged physical exercises. This study aimed to evaluate the effects of glutamine supplementation on the immunological parameters of Jiu-Jitsu practitioners. Thirteen male participants in the sport participated in the study. Data collection was performed at two different times: at the end of the first week, in which training occurred without glutamine supplementation, and after the end of the second week with glutamine supplementation. Immune system parameters were evaluated by means of questionnaires and blood collection by the laboratory responsible for hemogram with lymphocyte count and leukocyte counts. In the protocol used, participants ingested a total of 10 g of L-glutamine daily. No differences were observed in the immunological variables analyzed. Even without statistically significant values, it was possible to visualize clinical changes in some participants. Despite the small number of the sample, a short period of intervention and eventual climatic changes, it was observed that Jiu-Jitsu practitioners tend to present disturbance in the immune system after the practice of training. This encourages future studies aimed at improving performance and maintaining the optimal functioning of the immune system of Jiu-Jitsu practitioners.

Key words: Immune system. Glutamine. Immunity. Brazilian Jiu-Jitsu.

INTRODUÇÃO

A glutamina é o aminoácido mais abundante no corpo humano. Percentualmente, corresponde a 20% do total de aminoácidos livres circulantes e 60% dos aminoácidos livres intracelulares. É considerada indispensável para a proliferação celular, função imune e para o equilíbrio ácido-base (Geraix e colaboradores, 2014). O equilíbrio entre a produção endógena (no tecido muscular, principalmente) e o uso por órgãos como intestino, rins, fígado e sistema imunológico (consumidores de glutamina) é o que determina a disponibilidade sistêmica da glutamina (Martins, 2016).

Este aminoácido pode influenciar uma variedade de funções no organismo. Tem uma ação importante nas células do sistema imune, com atuação fundamental na biossíntese de nucleotídeos e outras moléculas, contribuindo para a modulação da função de macrófagos e leucócitos por meio da redução da concentração de citocinas (Fabiani; Rocha, 2017). A menor disponibilidade desse aminoácido pode diminuir a resistência da célula a lesões, levando a processos de apoptose celular (Vanelli; Stragliotto; Lupion, 2015).

A glutamina é classificada nutricionalmente como um aminoácido não essencial (Castell; Newsholme; Poortmans, 1996). Todavia, vem sendo considerada por vários estudos como um aminoácido condicionalmente essencial, pois em situações que elevam seu consumo corpóreo, onde a taxa basal não supre as necessidades básicas, a demanda metabólica deste aminoácido fica descompensada no organismo. Dentre essas situações pode-se citar câncer, dengue, sepse, trauma, infecções e períodos pós-cirúrgicos (Cruzat; Petry; Tirapegui, 2009). O mesmo acontece em relação a exercícios físicos intensos e prolongados, devido ao

catabolismo muscular, fazendo com que os níveis de glutamina sejam reduzidos (Vanelli; Stragliotto; Lupion, 2015).

Há evidências demonstrando que além de reduzir os níveis plasmáticos de glutamina, o exercício físico intenso pode ocasionar alterações transitórias das células do sistema imune, que se mantêm por 30 a 60 minutos após o término do exercício, retornando então aos níveis basais. Conforme relatos, devido à redução de glutamina após exercícios extenuantes, há menor disponibilidade desse aminoácido para células do sistema imune, podendo ocorrer imunossupressão (Aleluia; Mendes; Silva, 2016).

Dentre as atividades desportivas que demandam grande esforço encontra-se o Brazilian Jiu-Jitsu, uma modalidade que nasceu e evoluiu no Brasil. O objetivo central do Jiu-Jitsu é imobilizar o adversário, focando no combate de solo. (Andreato e colaboradores, 2016). Inclusive, o mais famoso evento de lutas marciais mistas, o UFC (*Ultimate Fighting Championship*) teve origem na intenção de demonstrar que o Jiu-Jitsu Brasileiro é uma modalidade de luta mais eficaz no combate a adversários que outros tipos de lutas existentes (Rufino; Martins, 2011).

Desta forma, sabendo-se que atividades físicas intensas e prolongadas, como o Jiu-Jitsu, podem acarretar na diminuição do nível de glutamina plasmática e conseqüentemente prejuízo do sistema imune, essa pesquisa teve por escopo verificar se a suplementação de glutamina auxilia na manutenção adequada do sistema imune neste tipo de atividade desportiva.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local de Estudo

O estudo foi realizado em uma academia de Brazilian Jiu-Jitsu, sob supervisão de professor da modalidade, na região da grande Florianópolis/SC. Para alcançar os objetivos desta pesquisa, optou-se pela análise quantitativa, transversal e experimental, aplicada de forma direta por meio de questionários preenchidos pelos entrevistados e com levantamento com corte transversal em relação a coleta de dados.

Amostra

O tipo de amostra abordada para a seleção dos participantes foi a não probabilística por conveniência. A pesquisa obedeceu as recomendações da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional da Saúde. Após aprovada pelo Comitê de Ética da Pesquisa da Unisul (CEP - UNISUL) e do Comitê de Ética em Pesquisa/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP), realizou-se a coleta de dados.

Os critérios para seleção foram: indivíduo do sexo masculino, idade entre 20 a 59 anos, praticar Jiu-Jitsu no mínimo três vezes por semana e não ter consumido, no mínimo por 30 dias que antecederam a pesquisa, qualquer tipo de suplemento.

Participaram do estudo 13 indivíduos do sexo masculino, voluntariamente, depois de cientificados dos procedimentos da pesquisa por breve relato verbal e após

a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE) para o desenvolvimento da pesquisa alvo.

Suplementação

Cada participante foi orientado a utilizar a dose diária de 10 g de glutamina (AmericanPharm® - Laudo com certificação internacional), dividida da seguinte maneira: cinco gramas diluído em água pela manhã e mais cinco gramas diluído em água, em até duas horas, após o treino, durante sete dias. Seguiu-se o protocolo proposto por Castell, Newsholme e Poortmans (1996).

Sessão de Treino

O treino possuía duração média de 90 minutos, divididos em 30 minutos de aquecimento (exercícios de ginástica específicos), 30 minutos de orientações para realização de determinadas técnicas da modalidade e 30 minutos de lutas. Este é um padrão de sessão de treinamento do Brazilian Jiu-Jitsu.

Procedimento

O estudo começou após a definição do grupo participante e assinatura do TCLE. Sob supervisão do professor da modalidade ocorreram os treinos normais e sem a utilização de quaisquer tipos de suplementos pelos atletas. Quando completou-se uma semana, foi marcado um horário de treino para que fosse possível contar com a presença de todos os participantes e assim serem aplicados os questionários e

efetuada a primeira coleta sanguínea, logo após os participantes receberam o suplemento de glutamina para fazer uso diário e repetir o processo após uma semana.

Os participantes responderam um questionário aplicado pela autora, contendo questões como: data de nascimento; frequência da prática da modalidade; se praticava outra atividade física além do Jiu-Jitsu e se, caso sim, qual a frequência; se estava sem utilizar suplementos há pelo menos um mês ou mais; se já havia feito uso de algum suplemento e se, caso sim, qual (is); se teve infecções ao longo dos sete dias e se, caso sim, qual (is); se teve resfriado/gripe ao longo dos sete dias; se possuía alguma doença crônica, se caso sim, qual (is); e se havia feito uso de algum tipo de medicamento.

Na sequência os participantes responderam o questionário adaptado, criado a partir do questionário de rastreamento metabólico do Instituto Brasileiro de Nutrição Funcional (IBNF), afim de avaliar o sistema imune. Neste foram utilizados apenas os itens: nariz e boca/garganta. O mesmo possui uma escala numérica de 0 a 4, sendo 0 utilizado para *nunca ou quase nunca teve o sintoma* e 4 para *frequentemente teve, efeito foi severo*. A frequência dos sintomas foi avaliada através de uma pergunta objetiva. Cada participante respondeu com qual frequência costumava sentir ou não os sintomas, considerando o período da última semana.

Os questionários foram aplicados em dois momentos:

- Momento 1 (M1): no fim da primeira semana de treino, na qual ocorreram os treinos sem a suplementação de glutamina;
- Momento 2 (M2): após o fim da segunda semana com o uso da suplementação de glutamina.

Após os questionários, também foram realizadas na academia as coletas de sangue dos participantes.

Coleta e Análise Sanguínea

Integrou nesta pesquisa a coleta de sangue dos participantes. Esta coleta foi realizada em dois momentos distintos: no fim da primeira semana de treinos sem o uso de glutamina e no fim da segunda semana, após o uso da suplementação de glutamina. A coleta de sangue teve o objetivo de propiciar a realização do exame de Hemograma Total para avaliar a contagem de linfócitos e leucócitos totais. Esta coleta de sangue foi realizada por enfermeiros qualificados, devidamente inscritos no Conselho Regional de Enfermagem (COREN) e de inteira responsabilidade de um dos laboratórios sito na cidade de Florianópolis/SC, este possui certificações como ISO 9001/2008 e ISO 14001/2014 entre outras, considerando-o apto a realizar com segurança os procedimentos de coleta sanguínea no local de treinamento.

Nas coletas foram utilizadas exatamente as mesmas técnicas nos dois momentos, sendo realizadas pelo mesmo laboratório, pelos mesmos enfermeiros, ocorrendo no mesmo local, no mesmo horário para todos os participantes e com a mesma rotina de armazenamento e materiais. Assim, pode-se considerar menores as chances de viés por parte da coleta sanguínea na pesquisa.

Tratamento Estatístico

As informações registradas nos questionários foram analisadas e tabuladas. As mesmas foram apresentadas em gráficos e tabelas elaborados nos programas Microsoft Office Word® 2007 e Microsoft Office Excel® 2007. Os dados foram expressos em média e erro padrão médio e analisados estaticamente pela

análise de variância (ANOVA) one-way. O nível de significância estabelecido para o teste estatístico é de $p < 0,05$. Foi utilizado o Stata® (Statistics/Data Analysis) versão 11.0 como pacote estatístico.

RESULTADOS

Características dos Participantes

Participaram do estudo 13 indivíduos do sexo masculino, com idade de $33,69 \pm 8,46$ anos (média \pm desvio padrão), praticantes de Jiu-Jitsu, com no mínimo seis meses de prática da atividade, mantendo regularidade de três treinos por semana.

Dos participantes da pesquisa, 53,85% (n=7) pratica Jiu-Jitsu com frequência superior a três vezes por semana e 46,15% (n=6) pratica três vezes por semana. Os participantes que praticavam outras atividades físicas, além da modalidade de Jiu-Jitsu eram 53,85% (n=7), já 46,15% (n=6) não praticavam outro tipo de atividade física. As atividades físicas relatadas pelos participantes foram: musculação, caminhada, boxe, corrida, surf e pesca.

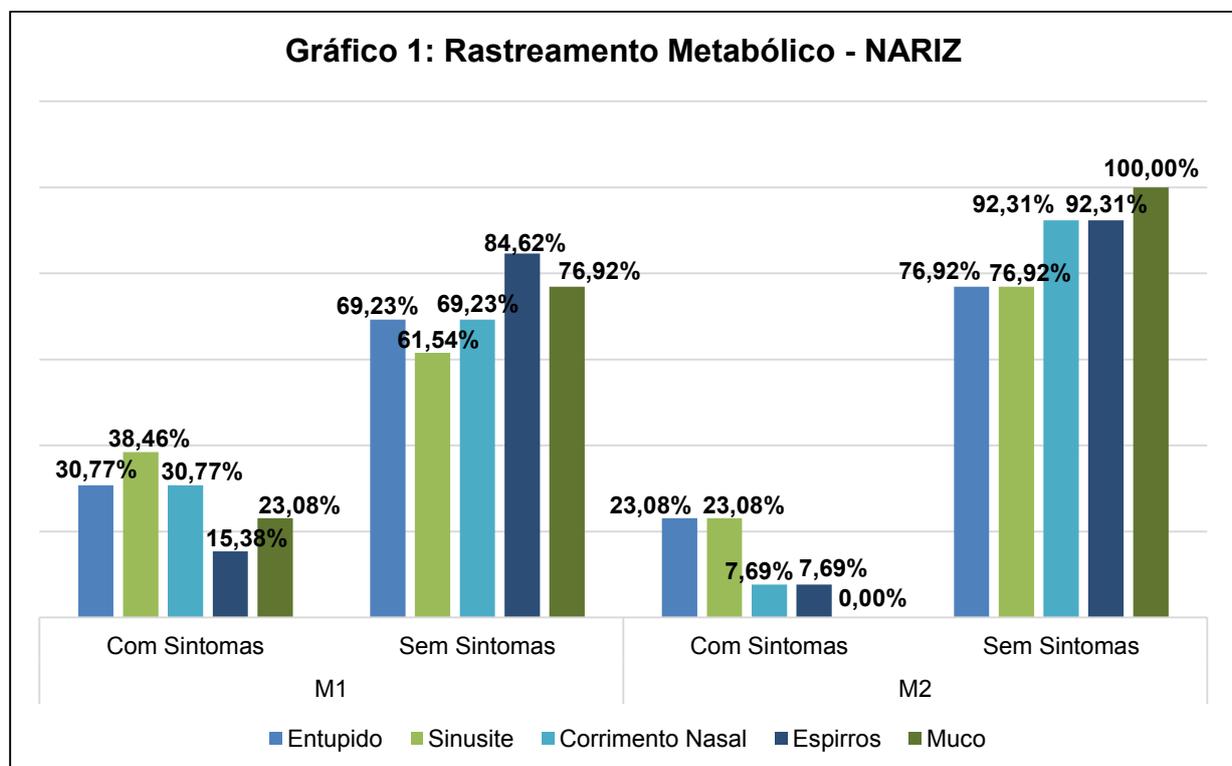
Já fizeram ou faziam uso de suplementos 61,54% (n=8) dos participantes, enquanto que 38,46% (n=5) nunca havia feito uso de quaisquer tipos de suplementos. Os suplementos citados foram: *Branch Chain Amino Acids* (BCAA), *whey protein* isolado, glutamina, colágeno tipo II, cálcio, vitamina D, ômega 3, óleo de cártamo, cafeína, multivitamínico e termogênico.

Em resposta ao questionário, os participantes em nenhum momento tiveram infecções ao longo dos 7 dias. Porém, 38,46% (n=5) dos participantes

possuem alguma doença crônica e 61,54% (n=8) responderam que não possuem. As doenças crônicas relatadas foram: bronquite asmática, rinite, sinusite, asma e hipertensão arterial sistêmica. Assim, fizeram uso de medicamentos 23,08% (n=3) dos participantes e 76,92% (n = 10) não fizeram uso durante o estudo.

Rastreamento Metabólico

Conforme o questionário adaptado, do rastreamento metabólico do IBNF, um dos pontos avaliados foram os sintomas relacionados ao nariz, tais como: entupido (congestionado), problemas de seios nasais (sinusite), corrimento nasal, espirros, lacrimejamento e coceira dos olhos (todos juntos), ataque de espirros e excessiva formação de muco. O Gráfico 1 demonstra os dois momentos: M1 (Momento 1) e M2 (Momento 2), Sem Sintomas e Com Sintomas e o percentual de ocorrência.



O comparativo entre os dois momentos (M1 e M2) demonstra que houve uma diminuição nos sintomas no Momento 2, sem diferença estatisticamente significativa ($p=0,455$). A frequência dos sintomas relacionados ao nariz entre os participantes no M1 foi de 30,77% ($n=4$) para 23,08% ($n=3$) no M2 quanto ao quesito “nariz entupido”. Os demais participantes 69,23% ($n=9$) no M1 e 76,92% ($n=10$) no M2, relataram não possuir esse sintoma.

Na frequência do quesito “problemas de seios nasais (sinusite)” entre os participantes no M1 obteve-se o percentual de 38,46% ($n=5$) que passou para 23,08% ($n=3$) no M2, porém sem diferença estatística ($p=1,00$). Os demais participantes 61,54% ($n=8$) no M1 e 76,92% ($n=10$) no M2, relataram não possuir sintomas.

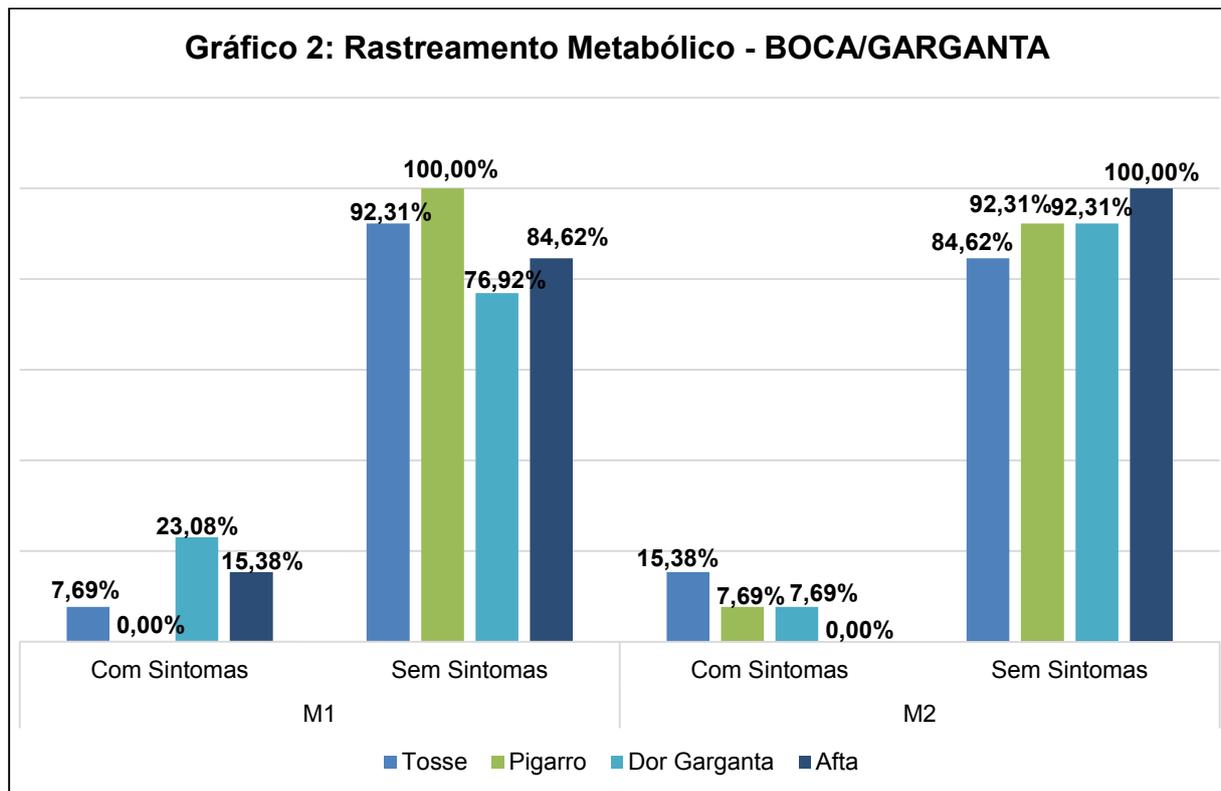
Referente ao quesito “corrimento nasal, espirros, lacrimejamento e coceira dos olhos (todos juntos)” entre os participantes no M1 expressou-se na porcentagem de 30,77% ($n=4$) que passou para 7,69% ($n=1$) no M2, sem diferença estatística ($p=1,00$). Os demais participantes 69,23% ($n=9$) no M1 e 92,31% ($n=12$) no M2, relataram não possuir esses sintomas.

No quesito “ataque de espirros”, a porcentagem entre os participantes no M1 foi de 15,38% ($n=2$) para 7,69% ($n=1$) no M2, também sem diferença estatística ($p=0,154$). Os demais participantes 84,62% ($n=11$) no M1 e 92,31% ($n=12$) no M2, relataram não possuir esse sintoma.

Já no quesito “excessiva formação de muco”, a porcentagem entre os participantes no M1 foi de 23,08% ($n=3$) que passou para 0% ($n=0$) no M2, sem diferença estatística. Os demais participantes 76,92% ($n=10$) no M1 e 100% ($n=13$) no M2, relataram não possuir esse sintoma.

O item a seguir avalia os sintomas relacionados com a boca/garganta, tais como: tosse crônica, frequente necessidade de limpar a garganta (pigarro), dor de

garganta, rouquidão ou perda de voz, língua, gengivas ou lábios inchados/descoloridos, aftas. O Gráfico 2 demonstra os dois momentos: M1 (Momento 1) e M2 (Momento 2), Sem Sintomas e Com Sintomas e o percentual de ocorrência.



Em relação à comparação dos dois momentos (M1 e M2), quanto a sintomas relacionados com a boca/garganta, também não houve diferença estatisticamente significativa. No quesito “tosse crônica”, observou-se que a frequência no M1 da porcentagem de 7,69% (n=1) passou para 15,38% (n=2) no M2, esse aumento pode ter relações com a mudanças climáticas descrita no tópico da discussão, porém sem diferença estatisticamente significativa (p=0,154). Os demais participantes 92,31% (n=12) no M1 e 84,62% (n=11) no M2, relataram não possuir esse sintoma.

Na frequência do quesito “frequente necessidade de limpar a garganta (pigarro)” entre os participantes no M1 obteve-se o percentual de 0% (n=0) para 7,69% (n=1) no M2, sem diferença estatística. Os demais participantes 100% (n=13) no M1 e 92,31% (n=12) no M2, relataram não possuir esse sintoma.

Referente ao quesito “dor de garganta” entre os participantes, no M1 expressou-se na porcentagem de 23,08% (n=3) que passou para 7,69% (n=1) no M2, sem diferença estatística (p=1,00). Os demais participantes 76,92% (n=10) no M1 e 92,31% (n=12) no M2, relataram não possuir esse sintoma.

Nos quesitos “rouquidão ou perda de voz e de língua, gengivas ou lábios inchados/descoloridos”, em nenhum dos dois momentos os participantes tiveram esses sintomas, assim, excluídos do demonstrativo gráfico.

Já no quesito “aftas”, a porcentagem entre os participantes no M1 foi de 15,38% (n=2), já no M2 não houve qualquer relato deste sintoma, ou seja 0% (n=0), sem diferença estatística.

Leucócitos e Linfócitos no Sistema Imune

As concentrações de Leucócitos e Linfócitos, referentes aos dois momentos, podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Concentrações plasmáticas de leucócitos totais e linfócitos nos momentos sem uso do suplemento de glutamina e com o uso de glutamina, ambos com treino de Jiu-Jitsu.

Variáveis	Sem Uso de Suplemento de Glutamina		Com Uso de Suplemento de Glutamina	
	Média	95% Conf. Interval	Média	95% Conf. Interval
Leucócitos	12.490	13.974	12.614	13.706
Linfócitos	5.284	6.543	5.512	6.439

Quanto a contagem de células sanguíneas obtidas dos participantes, pode-se observar leucocitose em ambos os momentos. A contagem de linfócitos totais também apresentou alteração, pouco expressiva. Todavia, pode-se identificar uma tendência aparente de alterações em todos os resultados, no entanto não foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$), em quaisquer dos resultados analisados.

DISCUSSÃO

A proposta do presente trabalho foi verificar o efeito da ingestão do suplemento de glutamina sobre as variáveis imunológicas em praticantes de Jiu-Jitsu. É importante citar que praticantes de atividades exaustivas, como os atletas, passam por estresse fisiológico regularmente. Por sua vez, o sistema imunológico sofre prejuízos ao ter sua capacidade de imunovigilância reduzida nestes períodos, devido ao aumento da inflamação, o que causa riscos maiores de infecções do trato respiratório superior (Nieman; Mitmesser, 2017).

Apesar de não haver uma diferença estatística significativa, ao analisar-se o rastreamento metabólico para avaliação dos sintomas relacionados ao nariz e boca/garganta desta pesquisa, comparado o primeiro e segundo momento, observou-se um menor relato de sintomas relacionados ao nariz e também a boca/garganta, com exceção do pigarro. Nota-se ainda que não foram relatados casos de aftas no segundo momento.

Estes resultados colaboram com o entendimento de que a glutamina é uma das principais fontes de energia das células da mucosa de todo o trato gastrointestinal e das células do sistema imune (Geraix e colaboradores, 2014). Relata-se que a glutamina parece ser eficaz contra úlceras e inflamações bucais, como no caso de aftas, o que pode explicar a ausência de aftas no segundo momento da pesquisa. Inclusive, a glutamina é utilizada no tratamento oncológico para prevenção e controle de graus mais graves de mucosite oral, condição resultante da inflamação da mucosa oral ou do trato gastrointestinal, em pacientes submetidos a radioterapia ou quimioterapia, vez que 85% a 100% dos pacientes submetidos a estes procedimentos desenvolvem o quadro de mucosite em graus variados (Miranda; Souza, 2015).

No que tange à análise de leucócitos e linfócitos, os leucócitos utilizam a glutamina como fonte de combustível, isto porque este aminoácido fornece energia e é precursor ainda da biossíntese de nucleotídeos como a adenosina trifosfato (ATP), purinas e pirimidinas (Rios, Mendes e Silva, 2011). A princípio, pensava-se que era através da oxidação da glicose que as células do sistema imune, como linfócitos e macrófagos, obtinham a maior parte de sua energia. Porém, foi demonstrado que linfócitos e macrófagos isolados fazem uso de glutamina a uma taxa igual ou superior à de glicose, e justifica-se esta afirmativa através do aumento máximo da atividade

catalisadora de glutaminase nestas células, a enzima-chave da rota metabólica da glutamina (Rios, Mendes e Silva, 2011).

As células do sistema imune expressam receptores para vários hormônios, como por exemplo as catecolaminas (Turnbull; Rivier, 1999). No início do exercício, são justamente as catecolaminas que aumentam seu nível e continuam alteradas durante a prática do exercício, e com isso ocorre a leucocitose, restaurando seus níveis no pós-exercício (Nieman, 1997).

Sabe-se que os exercícios prolongados e exaustivos causam efeitos adversos no sistema imune. Quanto à leucocitose, imediatamente após exercícios de maior intensidade observa-se um aumento de 50 a 100% do número total de leucócitos. Após cerca de 30 minutos após o término do exercício, pode ocorrer uma queda de até 50% da contagem de linfócitos quando comparado ao início da atividade física, esta diminuição pode prolongar-se por até 6 horas (Castell; Newsholme, 2001). Silva; Nunes (2006) citando Pedersen (1991) e Pedersen e colaboradores (1998) afirma o mesmo, ao dizer que numerosos estudos já demonstraram que o exercício com intensidade entre 70–85% do VO₂max induz a uma perturbação bifásica na contagem dos leucócitos circulantes. E afirma também que imediatamente após o exercício, os leucócitos totais podem aumentar em taxas de 50-100%.

Usando por base os valores de referência para adultos, tanto para leucócitos como para linfócitos do laboratório clínico responsável, ao se analisar os resultados obtidos observou-se a ocorrência de leucocitose em ambos os momentos da pesquisa, tanto com o uso quanto sem o uso de glutamina. Há um leve aumento na média no segundo momento da pesquisa, porém sem diferença significativa.

Veza que a glutamina é utilizada como substrato energético para células do sistema imune, como os leucócitos, e dado que a coleta de sangue ocorreu

imediatamente ao fim do exercício, a leucocitose era uma situação esperada, já que corrobora com as informações obtidas em estudos similares como Castell e Newsholme (2001) e outros estudos citados por Silva; Nunes (2006).

Caso similar é descrito em pesquisa realizada com 93 ratos de linhagem *Wistar* com duração de 42 dias, divididos em 9 grupos, sendo três grupos sedentários e seis grupos treinados, que foram subdivididos em três grupos submetidos ao teste de exaustão e três grupos submetidos ao teste de exaustão e recuperados durante três horas. Observou-se o aumento na razão glutamina/glutamato no plasma e ainda uma maior contagem de leucócitos no grupo de animais suplementados com glutamina quando comparados aos animais do grupo controle (Rogerio e colaboradores, 2002).

Pela mesma razão do momento da coleta sanguínea, não se observou valores de referência fora do aceitável quanto aos linfócitos, dado a margem de tolerância, já que a linfopenia tende a ocorrer no período pós-exercício e não imediatamente ao fim do exercício. Ademais, é importante citar que o aumento ou não do número de linfócitos está relacionado com o protocolo de exercício usado, afirma Silva; Nunes (2006) que cita Gabriel; Kindermann, (1997); Pedersen, (1997); Mackinnon, (1999); Malm e Colaboradores, (1999); Malm e Colaboradores, (2000).

A queda no nível de linfócitos no pós-exercício é explicada pela liberação de corticosterona durante a atividade física. Sabe-se que os corticosteroides através da inibição da entrada de linfócitos na circulação sanguínea e por também facilitarem a retirada destas células do sangue para os tecidos, fazem com que ocorra a linfopenia (Rios, Mendes e Silva, 2011).

É importante ainda mencionar-se as flutuações climáticas do período. Alves e colaboradores (2015), citando Gonçalves; Coelho (2010), diz que os estudos sobre

impactos das variações climáticas sobre a saúde do homem não é algo recente. Em 400 a.C., Hipócrates, conhecido como o pai da medicina, já escrevia sobre o tema. Prossegue mencionando estudos que demonstram que a variação climática, principalmente relacionada à temperatura e umidade relativa do ar exercem efeitos sobre a saúde do homem (Nadal; Vide, 1999; Mendonça et al., 2000; Pitton, 2000; Lima, 2000; Bejarán, 2001; Souza, 2007; Briggs, 2010), concluindo que variações climáticas acentuadas de breve duração podem causar efeitos negativos sobre a saúde humana (Alves e colaboradores, 2015).

Sabendo-se que esta pesquisa foi realizada no período entre setembro e outubro, fim do inverno e início da primavera, é de salientar-se que nesta época anual ocorre uma flutuação brusca na temperatura e umidade do ar, podendo influenciar nas infecções das vias aéreas superiores - IVAS.

Outro ponto que merece menção, é o tempo de duração da intervenção. Simon e Liberali (2012), em revisão sistemática, que tomou por base 11 estudos sobre os efeitos da glutamina sobre o sistema imune, demonstrou uma predominância de estudos com períodos de curta intervenção.

Aleluia; Mendes; Silva, (2016), também em revisão sistemática sobre os efeitos da glutamina sobre os parâmetros imunológicos de atletas, igualmente tomaram por base quatro artigos com intervenção de curta duração.

Assim, parece haver um grande número de estudos com intervenções menores ou iguais a uma semana, logo, seriam considerados bem-vindos estudos que utilizassem intervenções com uso de glutamina por um maior período para a obtenção de resultados mais assertivos.

CONCLUSÃO

Uma vez que o treinamento de Jiu-Jitsu demanda elevado consumo corpóreo de glutamina, por ser considerado uma atividade física intensa e prolongada, acredita-se que os treinos de luta da modalidade impliquem em alterações no sistema imune em face da depleção da glutamina. No entanto, no presente estudo, não foram observadas diferenças significativas nas variáveis imunológicas analisadas. Porém, apesar de não se ter obtido valores estatisticamente significativos, foi possível visualizar mudanças clínicas em alguns praticantes. Pesado o número reduzido da amostra, o curto período de intervenção e eventual influência das mudanças climáticas, o presente estudo identificou nos praticantes de Jiu-Jitsu uma tendência para alterações/perturbações no sistema imunológico após sessões de treinamento da modalidade. Isto incentiva futuros estudos que visem corroborar a relação entre a glutamina, performance desportiva e variações dos parâmetros do sistema imune de praticantes de Brazilian Jiu-Jitsu.

Declaro que não há qualquer conflito de interesse com o tema abordado no artigo, nem com os produtos/itens citados.

REFERÊNCIAS

ALELUIA, Marianne Áurea da Cruz; MENDES, João Paulo Coelho; SILVA, Ana Quenia Gomes da. Efeitos da suplementação de glutamina sobre o sistema imune em atletas submetidos ao treinamento excessivo: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo, v. 10, n. 60, p. 619-626, 21 fev. 2016. Bimestral. ISSN 1981-9927.

ALVES, Telma Lucia Bezerra e colaboradores. Influência das variações climáticas na ocorrência de doenças das vias aéreas superiores no município de Monteiro – PB. *Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM*, Santa Maria-RS, v. 37, n. 4, p. 433-450, dez. 2015.

ANDREATO, Leonardo; SANTOS, Jonatas; ESTEVES, João; PANISSA, Valeria; JULIO, Ursula; FRANCHINI, Emerson. Physiological, nutritional and performance profiles of Brazilian Jiu-Jitsu Athletes. *Journal of Human Kinetics*, [s.l.], v. 53, n. 1, p. 261-271, 1 jan. 2016. Walter de Gruyter GmbH.

CASTELL, Linda M.; NEWSHOLME, E. A.; POORTMANS, J. R.. Does glutamine have a role in reducing infections in athletes? *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, [s.l.], v. 73, n. 5, p.488-490, jun. 1996. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/bf00334429>.

CASTELL, Linda M.; NEWSHOLME, E. A. The relation between glutamine and the immunodepression observed in exercise. University Department of Biochemistry, Oxford, United Kingdom. *Amino Acids*. 2001; 20: 49–61.

CRUZAT, Vinicius Fernandes; PETRY, Éder Ricardo; TIRAPEGUI, Julio. Glutamina: Aspectos Bioquímicos, Metabólicos, Moleculares e Suplementação. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. V.15, n.5, p. 392-397, 2009.

FABIANI, Isadora Moscardini; ROCHA, Sérgio Luiz. Avaliação do tratamento da sepse com glutamina via enteral em ratos. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgias*, [s.l.], v. 44, n. 3, p. 231-237, jun. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-69912017003002>.

GERAIX, Dra. Juliana; VALÉRIO, Dra. Mônica Aparecida Rocha Nascimento; ABBUD, Dra. Zilda Francisca Rafael; MISTURA, Dra. Liliana Perazzini Furtado; FELÍCIO, Dra. Daniela. Glutamina e sistema imune. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica Funcional*, São Paulo, v. 14, n. 51, p. 44-52, 01 jan. 2014.

MARTINS, Paulo. Glutamine in critically ill patients: is it a fundamental nutritional supplement?. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, [s.l.], v. 28, n. 2, p. 1-2, 2016. GN1 Genesis Network.

MIRANDA, Mariana Paes de; SOUZA, Daiane Spitz de. Glutamina na Prevenção e Tratamento da Mucosite em Pacientes Adultos Oncológicos: uma Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Brasileira de Cancerologia*, Rio de Janeiro, p.277-285, set. 2015.

NIEMAN, David; MITMESSER, Susan. Potential Impact of Nutrition on Immune System Recovery from Heavy Exertion: A Metabolomics Perspective. *Nutrients*, [s.l.], v. 9, n. 5, p.513-536, 18 maio 2017. MDPI AG.

NIEMAN, David C.. Immune response to heavy exertion. *Journal Of Applied Physiology*, [s.l.], v. 82, n. 5, p.1385-1394, maio 1997. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/jappl.1997.82.5.1385>.

RIOS, Lucas Nogueira de Oliveira; MENDES, Ana Cristina Rodrigues; SILVA, Vanilson Santos. Suplementação de Glutamina para Treinamento de Endurance. *Corpo, Movimento e Saúde: Revista do Curso de Educação Física – UNIJORGE*, Salvador/BA, p.58-77, dez. 2011.

ROGERO, Marcelo Macedo e colaboradores. Efeito da suplementação com L-alanil-L-glutamina sobre a resposta de hipersensibilidade do tipo tardio em ratos submetidos ao treinamento intenso. RBCF - Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas Brazilian Journal Of Pharmaceutical Sciences, São Paulo, v. 38, n. 4, p.487-497, dez. 2002.

RUFINO, Luiz Gustavo Bonatto; MARTINS, Carlos José. O jiu jitsu brasileiro em extensão. Revista Ciência em Extensão, v. 7, n. 2, p. 84-101, 2011.

SILVA, A.I da; NUNES, E.A. Contagem leucocitária em árbitros profissionais antes e após partidas oficiais de futebol. Fitness & Performance Journal, v. 5, nº 2, p. 65 - 69, 2006.

SIMON, Letícia; LIBERALI, Rafaela. EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE GLUTAMINA NO EXERCÍCIO FÍSICO: REVISÃO SISTEMÁTICA. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo, v. 33, n. 6, p.193-201, jun. 2012. ISSN 1981-9927.

TURNBULL, Andrew V.; RIVIER, Catherine L.. Regulation of the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis by Cytokines: Actions and Mechanisms of Action. Physiological Reviews, [s.l.], v. 79, n. 1, p.1-71, jan. 1999. American Physiological Society. <http://dx.doi.org/10.1152/physrev.1999.79.1.1>.

VANELLI, Brenda; STRAGLIOTTO, Leticia Kahler; LUPION, Raquel. Uso da glutamina nas diferentes atividades físicas: um estudo de revisão sistemática. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo, v. 9, n. 53, p. 403-410, 01 set. 2015. Bimestral. ISSN 1981-9927.