

ESTUDO DO PERFIL BIOQUÍMICO DE CAMUNDONGOS SEDENTÁRIOS EM SUPLEMENTAÇÃO DE CREATINA ASSOCIADA OU NÃO À MALTODEXTRINA

Ingrid Maria Marques da Silva ⁽¹⁾

Jamile Magalhães Ferreira ⁽²⁾

RESUMO

Objetivo: avaliar os parâmetros bioquímicos de camundongos sedentários submetidos à suplementação oral de creatina na ração associada ou não à maltodextrina (MALTO). **Metodologia:** Os animais (n=8) foram divididos nos grupos: controle negativo (CN), creatina 13% (GRUPO 1), creatina 13% + MALTO 12% (Grupo 2), creatina 2% (Grupo 3), creatina 2% + MALTO 12% (Grupo 4), creatina 13% + creatina 2% (Grupo 5) e creatina 13% + creatina 2% + MALTO 12% (Grupo 6). O grupo CN recebeu ração padrão e água potável. Os grupos 1, 3 e 5 foram submetidos à ração modificada contendo creatina nas concentrações de 13% e/ou 2%, enquanto que no grupos 2, 4 e 6 receberam também teve acréscimo de MALTO 12%. Os grupos 1, 2, 3 e 4 receberam a creatina nas concentrações descritas e/ou MALTO, na ração, por 28 dias. Grupos 5 e 6 receberam a ração de creatina na concentração 13% por 7 dias (fase de sobrecarga) e, em seguida, receberam ração com creatina 2% (fase de manutenção) por 28 dias, sendo que no grupo 6 também foi oferecido MALTO 12%. Após o período de suplementação, foi realizada a coleta de sangue para que fossem analisados os parâmetros bioquímicos: glicose, amilase, colesterol total, colesterol HDL, triglicerídeos, AST, ALT, ureia e creatinina. Os resultados das determinações bioquímicas foram tabulados e plotados nos programas Graphpad Prism 5.0 e Microsoft Office Excel 2013® para análise estatística e geração de gráficos. Os valores obtidos foram expressos em média ± erro padrão da média (E.P.M.). Os protocolos descritos foram submetidos e aprovados pela Comissão de Ética em Pesquisa Animal da Universidade Federal do Ceará n°134/2017. **Resultados:** A suplementação oral com ração modificada acrescida de creatina e/ou maltodextrina, por 28 dias, não promoveu alterações significantes nos níveis de glicose, colesterol total, HDL, AST, amilase e ureia plasmáticas. Entretanto, os valores de triglicerídeos, ALT e creatinina foram alterados. Em relação ao peso do órgãos rins e fígado, retirados após 28 dias de tratamento com ração padrão ou ração modificada, observou-se que nenhum dos grupos estudados apresentaram aumento no peso do fígado e rins, de forma significativa, quando comparado ao grupo controle negativo. Dessa forma, pode-se dizer que a ingestão de creatina associada ou não à maltodextrina não promove alterações macroscópicas e de peso nos órgãos citados nos períodos e concentrações estudados. **Conclusão:** a creatina associada ou não à maltodextrina deve ser utilizada com cautela e acompanhamento profissional, visto que pode proporcionar alterações metabólicas importantes

Palavras-chave: creatina; maltodextrina; camundongos; ração modificada

¹ Estudante do Curso de Enfermagem pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

² Titulação em Farmácia. Doutora. Professora Adjunta da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

BIOCHEMICAL PROFILE STUDY OF SEDENTARY MICE IN SUPPLEMENTATION OF CREATINE ASSOCIATED OR NOT TO MALTODEXTRIN

Ingrid Maria Marques da Silva ⁽¹⁾

Jamile Magalhães Ferreira ⁽²⁾

ABSTRACT

Objective: to evaluate the biochemical parameters of sedentary mice submitted to oral creatine supplementation in ration associated or not with maltodextrin (MALTO). **Methods:** The animals (n = 8) were divided into the groups: negative control (CN), creatine 13% (GROUP 1), creatine 13% + MALT 12% (Group 2), creatine 2% MALT 12% (Group 4), creatine 13% + creatine 2% (Group 5) and creatine 13% + creatine 2% + MALT 12% (Group 6). The CN group received standard feed and potable water. Groups 1, 3 and 5 were submitted to the modified ration containing creatine in the concentrations of 13% and / or 2%, whereas in groups 2, 4 and 6 they received an increase of MALTO 12%. Groups 1, 2, 3 and 4 received creatine at the concentrations described and / or MALT in the diet for 28 days. Groups 5 and 6 received creatine ration at 13% concentration for 7 days (overload phase) and then received 2% creatine ration (maintenance phase) for 28 days, and in group 6 MALTO was also offered 12%. After the supplementation period, blood samples were collected for biochemical parameters: glucose, amylase, total cholesterol, HDL cholesterol, triglycerides, AST, ALT, urea and creatinine. The results of biochemical determinations were tabulated and plotted in Graphpad Prism 5.0 and Microsoft Office Excel 2013® programs for statistical analysis and graphing. The values were expressed as mean \pm standard error of the mean (E.P.M.) The protocols described were submitted and approved by the Commission for Ethics in Animal Research of the Federal University of Ceará, 134/2017. **Results:** Oral supplementation with modified ration plus creatine and / or maltodextrin for 28 days did not promote changes plasma glucose levels, total cholesterol, HDL, AST, amylase and urea. However, triglyceride, ALT and creatinine values were altered. Regarding the weight of kidneys and liver removed after 28 days of treatment with standard ration or modified ration, it was observed that none of the studied groups had an increase in liver and kidney weight, significantly when compared to the negative control group. Thus, it can be said that the ingestion of creatine associated or not to maltodextrin does not promote macroscopic and weight changes in the organs mentioned in the periods and concentrations studied. **Conclusions:** creatine associated or not with maltodextrin should be used with caution and professional accompaniment, since it can provide important metabolic changes

Keywords: creatine; maltodextrin; mice, modified food.

1 INTRODUÇÃO

A existência de um corpo perfeito sempre fez parte do imaginário de muitas pessoas. A busca incessante de atingir um padrão de beleza, fica cada vez mais evidente, principalmente, pelo advento das redes sociais, em que vários digitais *influencers*, expõem um ritmo de treinos e dieta, muitas vezes, inalcançáveis para maioria da população. Além disso, o ambiente das academias favorece a disseminação de padrões estéticos estereotipados, como o corpo magro, com baixa quantidade de gordura ou com elevado volume e hipertrofia muscular. (ARAMUNI et al., 2010). Diante do exposto, muitas pessoas utilizam diversos métodos para atingir o corpo almejado.

Os suplementos nutricionais estão entre as ferramentas utilizadas de quem quer alcançar um determinado objetivo em relação ao corpo. Suplementos alimentares são produtos com a finalidade de complementar a dieta. Tais produtos podem ser encontrados em diversas formas: comprimidos, cápsulas, cápsulas de gel, pós ou líquidos e tem como finalidade o aumento de massa muscular, perda de peso corporal ou melhora do desempenho (NABUCO et al., 2015).

Esse uso indiscriminado de suplementos, muitas vezes, sem orientação profissional, faz com que as pessoas não tenham informações suficientes sobre os efeitos a longo prazo; mesmo assim, o uso de suplementos é muito popular. (HIRSCHBRUCH et al., 2008), a ponto de atrair a atenção de especialistas e sociedades científicas.

Essa pretensão faz com que as pessoas recorram cada vez mais aos suplementos nutricionais em busca de um corpo que se adeque aos padrões exigidos pela sociedade. Um dos suplementos bastante utilizados pelas pessoas que praticam atividade física é a creatina que pode ser utilizada associada ou não à maltodextrina (ARAÚJO et al. 2010)

A creatina é um aminoácido de uso frequente entre atletas e praticantes de atividade física, amadores, praticantes de esportes de recreação, com o propósito de aumentar no músculo os estoques de fosfocreatina, em especial, naqueles que praticam modalidades de alta intensidade. O principal objetivo desses atletas é se

beneficiar com o possível ganho de massa muscular e melhorar o desempenho físico, através do fornecimento de energia extra na forma de trifosfato de adenosina, ocasionando uma melhora na performance em modalidades de alta intensidade e curta duração. (MARCO et al, 2009). A creatina ocorre naturalmente em alimentos, principalmente, em carnes, peixes e outros produtos de origem animal. A produção endógena é oriunda da arginina, glicina e metionina, sendo sintetizada no fígado, pâncreas e rins. Em humanos, a creatina é armazenada principalmente na musculatura esquelética e, em menor quantidade, no cérebro, fígado e rins (SOUSA e AZEVEDO 2008).

Essa substância é utilizada para complementar uma dieta afim de compensar uma carga de atividade física elevada.(SANTOS et. al., 2002). No entanto, quem faz uso dessa substância, nem sempre está informado dos efeitos colaterais que pode causar, ou até mesmo, iniciam o uso por conta própria sem procurar um profissional para equilibrar a dieta com o uso da suplementação.

De acordo com Hirschbruch, Fisberg e Mochizuki (2008), consumir suplementos nutricionais com o objetivo de melhorar o desempenho, aumentar a massa muscular tornou-se hábito entre praticantes de atividades físicas. No entanto, a maioria dessas pessoas não segue a orientação de um nutricionista, fazendo o uso do suplemento de forma inapropriada, sem levar em conta, por exemplo, o aparecimento de problemas hepáticos e renais.

No entanto, pessoas que se consideram praticantes de atividade física sem ter, de fato, regularidade na prática de exercícios, consomem suplementos, almejando que apenas o uso da suplementação possa trazer os resultados esperados.

Ainda que a preocupação com a saúde e estética tenha aumentado notavelmente, existe muita falta de informação e orientação em relação à nutrição ideal e, assim, aquelas pessoas praticantes de atividade física ou não, pode vir a desenvolver e/ou manter hábitos alimentares inadequados, ou consumir erroneamente suplementos alimentares, prejudicando o alcance de seus objetivos com a prática de exercícios físicos.

Dessa forma, os efeitos colaterais associados ao uso destes produtos por longos períodos ainda são desconhecidos. (IRIART, CHAVES, ORLEANS, 2009). Diante do exposto, a realização dos experimentos em animais pode contribuir sobremaneira para a identificação de possíveis alterações, através da análise de

parâmetros bioquímicos e que podem ser modificados com o uso contínuo da creatinina em animais sedentários.

O objetivo desse trabalho é avaliar os parâmetros bioquímicos de camundongos sedentários em uso de suplementação oral de creatina e/ou maltodextrina adicionados na ração padrão.

2 METODOLOGIA

Para este estudo foram utilizados 56 camundongos, pesando entre 25-35g, machos, swiss, albinos, adultos, provenientes do Biotério Central da Universidade Federal do Ceará. Os animais foram acondicionados em caixas de polipropileno, aclimatizados entre $22 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, com ciclos de claro/escuro de 12 em 12h e circulação de ar controlados, recebendo ração padrão e água potável *ad libitum*.

Os animais foram divididos aleatoriamente nos seguintes grupos (cada um com 8 animais) e respectivos períodos de tratamento:

Grupo	Período	
	7 dias Pré tratamento	28 dias de tratamento
Controle Negativo	Ração Padrão	Ração Padrão
Grupo 1	Ração Padrão	CR 13 %
Grupo 2	Ração Padrão	CR 13 % + MALTO 12%
Grupo 3	Ração Padrão	CR 2%
Grupo 4	Ração Padrão	CR 2% + MALTO 12%
Grupo 5	CR 13%	CR 2%
Grupo 6	CR 13%	CR 2% + MALTO 12%

O grupo CN recebeu ração padrão e água potável durante todo o experimento.

A produção da ração acrescida de creatina e/ou maltodextrina foi realizada no Laboratório de Farmacotécnica com a colaboração do Prof. Dr. Said Gonçalves da Cruz Fonseca da Universidade Federal do Ceará.

Para confecção da ração modificada foi inicialmente adquirida uma ração própria para camundongo e, em seguida, essa ração foi grosseiramente triturada em moinho de cereais. Posteriormente, a ração triturada passou por um moinho pulverizador com malha de 500 micrometros, obtendo-se um pó fino da ração. Após a

segunda etapa da trituração, a ração foi para uma bateadeira planetária, onde foi acrescido à ração padrão previamente triturada, creatina 13%, creatina 2% ou maltodextrina 12% e quantidade suficiente de mucilagem de carmelose sódica a 2%(p/v), de acordo com a ração a ser produzida, sendo essa última adicionada para dar consistência à ração modificada. Depois de todo esse processo, essa mistura foi submetida à extrusão, cortadas em pedaços e colocada a secagem em estufa com circulação de ar a 50°C .

Os grupos 1, 3 e 5 foram submetidos à ração modificada contendo creatina nas concentrações de 13% e/ou 2%, enquanto que os grupos 2, 4 e 6 tiveram também maltodextrina 12% acrescida na ração. Os grupos 1, 2, 3 e 4 receberam a ração nas concentrações descritas por 28 dias.

Segundo a literatura o protocolo de suplementação de creatina pode apresentar um período de sobrecarga, os que ingerem altas doses de creatina em curtos períodos de tempo (entre 5 e 7 dias) e em seguida passam pela fase de manutenção durante 28 dias (Willians, Kreider e Branch, 2000). Partindo disso, os Grupos 5 e 6 receberam a ração de creatina na concentração 13% por 7 dias (fase de sobrecarga) e, em seguida, receberam ração de creatina 2% (fase manutenção) por 28 dias, sendo que no grupo 6 também foi acrescentado maltodextrina 12%.

As porcentagens propostas da creatina incorporada na ração foram baseadas em estudos prévios disponíveis na literatura realizados por FREIRE et. al (2008), JÚNIOR et.al (2014), ARAÚJO et. al. (2012), bem como o percentual de maltodextrina baseou-se nos achados de ROMBALDI et. al. (2013). Com o intuito de saber o efeito da creatina associada ou não à maltodextrina, na ausência de atividade física, ressalta-se que todos os animais eram sedentários.

Ao final desse período, foi realizada coleta sanguínea através do plexo retro orbital, mediante realização de jejum de sólidos de 6-8h. Posteriormente, foram analisados os seguintes parâmetros bioquímicos: glicose, amilase, colesterol total, colesterol HDL, triglicérides, AST, ALT, ureia e creatinina. Para a obtenção dos resultados e análise dos parâmetros laboratoriais bioquímicos, utilizou-se cerca de 1,0mL de sangue coletados em microtubos do tipo Ependorff® com 20µL de heparina sódica (500UI/mL).

As amostras ficaram em repouso por no mínimo meia hora e no máximo 2 horas, antes da centrifugação que foi realizada a 3500rpm, durante 15 minutos. Assim, utilizou-se o plasma obtido da coleta para realização dos exames bioquímicos dos

animais. Os ensaios bioquímicos foram realizados através do uso dos kits de reagentes, de acordo com a orientação dos respectivos fabricantes.

Os resultados das determinações bioquímicas foram tabulados e plotados nos programas Graphpad Prism 5.0 e Microsoft Office Excel 2013® para análise estatística e geração de gráficos. Os valores obtidos foram expressos em média±erro padrão da média (E.P.M.). Para comparação entre as médias utilizou-se a análise de variância (ANOVA) seguida de pós-teste de Tukey. O critério de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Todos os procedimentos adotados para a realização dos protocolos experimentais descritos estão de acordo com os preceitos éticos adotados pela comunidade científica nacional e internacional. De acordo com as normas exigidas para estudos com animais, o protocolo descrito foi devidamente submetido à Comissão de Ética em Pesquisa Animal da Universidade Federal do Ceará sendo aprovado com o número 134/2017.

Após a coleta de sangue dos camundongos, os mesmos foram sacrificados e, posteriormente, utilizando-se técnicas cirúrgicas e de dissecação, foram retirados os órgãos fígado e rins. Os mesmos foram pesados em balança digital com 2 casas decimais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

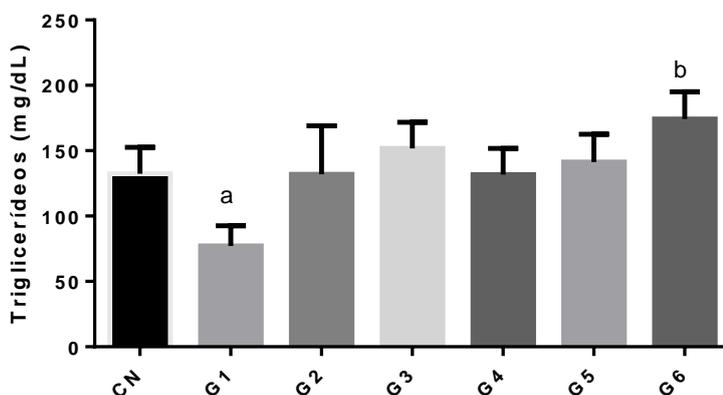
Após a trituração da ração padrão e, posterior acréscimo de carmelose sódica, creatina e/ou maltodextrina, obtiveram-se rações com aspecto muito semelhantes à original. Portanto, pode-se dizer que a confecção da ração modificada foi realizada com êxito, obtendo uma forma e textura muito semelhante à ração padrão ingerida pelos camundongos o que, certamente, facilitou sua aceitação pelos animais.

Em protocolos experimentais com animais, uma das formas de administração de substâncias a serem testadas é a oral. A administração oral, pode ser realizada por gavagem, na qual garante-se a dose e a quantidade administrada, ou por livre acesso do animal à substância teste que pode ser realizada oferecendo-se nos bebedouros ou incorporadas à ração. Optou-se em acrescentar a creatina e/ou maltodextrina na ração, uma vez que se utilizou camundongos e os mesmos são animais de pequeno porte o que dificultaria a administração por gavagem, que leva a riscos de causar danos ao animal, além de exigir manuseio rotineiro.

. Os metabolismos glicêmico e lipídico foram avaliados pelas determinações bioquímicas glicose total, colesterol HDL, triglicerídeos e amilase. A suplementação oral com ração modificada acrescida de creatina e/ou maltodextrina, por 28 dias, não promoveu alterações significantes nos níveis de glicose, colesterol total, HDL, AST amilase e ureia plasmática. Todavia, os valores plasmáticos de triglicerídeos, ALT e creatinina foram alterados.

O acréscimo de creatina na concentração de 13% (G1) por 28 dias, na ração, promoveu redução nos níveis de triglicerídeos de forma significativa, ao comparar com o controle negativo. Entretanto, o Grupo 6, o qual foi submetido a uma etapa de sobrecarga (creatina 13%) por 7 dias e, em seguida, alimentado com creatina 2%, por 28 dias, apresentou aumento de triglicerídeos quando comparado ao controle negativo. (Figura 1).

Figura 1 - Níveis plasmáticos de triglicerídeos após ingestão da ração modificada acrescida da creatina associada ou não à maltodextrina ou ração padrão, por 28 dias. CN: controle negativo, G1: creatina 13%, G2: creatina 13% + maltodextrina 12%, G3: creatina 2%, G4: creatina 2% + maltodextrina 12%, G5: creatina 13% (7 dias) + creatina 2% (28 dias), G6: creatina 13% (7 dias) + creatina 2% + maltodextrina 12% (28 dias), a: $p < 0,05$ em relação ao grupo CN, b: $p < 0,05$ em relação ao G1. Os resultados estão expressos como média \pm E.P.M. (ANOVA-Turkey).



Os achados da literatura revelam que a creatina não promove alterações importantes no metabolismo lipídico. (VIEIRA et. al., 2008), o que não está de acordo com os resultados aqui descritos. Sugere-se que essa diferença dos valores dos triglicerídeos visualizado no grupo 6, possa ter ocorrido pelo prolongamento de dias de tratamento que, no caso, foram de 35 dias, o que diferiu dos Grupo 1 a 4.

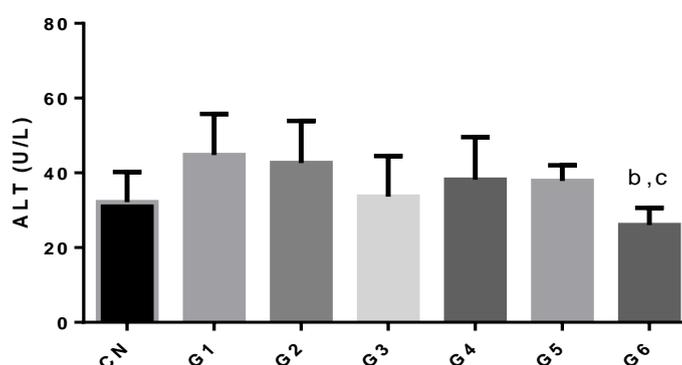
Em relação a função hepática, foram verificadas as atividades das enzimas

hepáticas AST e ALT. É bem conhecido que a AST é uma enzima encontrada em maior quantidade nas mitocôndrias, não sendo liberada tão rápido como a ALT, que é encontrada no citosol. A AST está presente em um grande número de tecidos, como coração, fígado, músculo esquelético, rins e pâncreas. A ALT é primariamente limitada ao citosol dos hepatócitos sendo, portanto, considerada um indicador altamente sensível de dano hepatocelular e, dentro de certos limites, pode fornecer uma taxa quantitativa do grau de danificação sofrido pelo fígado (AL-HABORI; STAHMANN, 2002).

Não foi observada diferença na concentração de AST, uma vez que os grupos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 não demonstraram diferença significativa ao comparar com o grupo controle negativo.

Já em relação à ALT, houve diferença entre os Grupos 2 e 6, sugerindo que a manutenção da creatina com uma menor concentração associada à maltodextrina na ração reduziu os níveis desta enzima, indicando que possa ter um efeito protetor da função hepática (Figura 2). Entretanto, é necessária uma investigação mais aprofundada que comprove o fato descrito.

Figura 2 - Concentração plasmática da ALT após ingestão da ração modificada acrescida da creatina associada ou não à maltodextrina ou ração padrão, por 28 dias. CN: controle negativo, G1: creatina 13%, G2: creatina 13% + maltodextrina 12%, G3: creatina 2%, G4: creatina 2% + maltodextrina 12%, G5: creatina 13% (7 dias) + creatina 2% (28 dias), G6: creatina 13% (7 dias) + creatina 2% + maltodextrina 12% (28 dias), b:p <0,05 em relação ao G1, c: p<0,05 em relação ao G2 . Os resultados estão expressos como média \pm E.P.M. (ANOVA-Turkey).



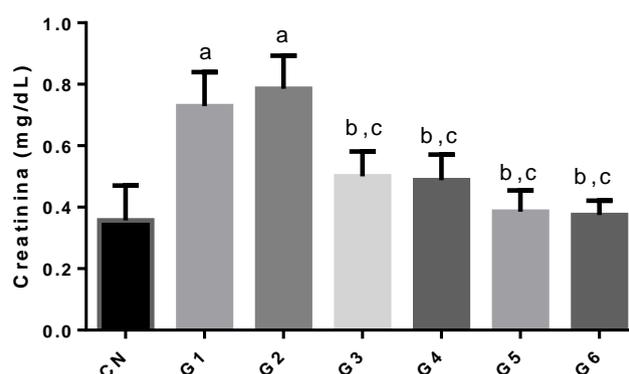
Estudos de Vieira et. al. 2008, concluiu que animais tratados por 14 dias com creatina na dose de 0,5g/ kg/dia diluídos em 15 m de água, através de gavagem

não alterou a função hepática dos animais em estudo. Dessa forma, os resultados encontrados no presente estudo podem ser atribuídos ao acréscimo de maltodextrina, porém mais estudos devem ser realizados para confirmar o achado.

No que diz respeito à análise bioquímica da função renal, avaliaram-se os níveis de ureia e creatinina. A ureia é sintetizada no fígado a partir da amônia, que é produzida a partir do catabolismo das proteínas (HENRY, 2008). Assim, pode-se dizer que a ureia é oriunda do metabolismo das proteínas, no entanto, não foi observada alteração nesse parâmetro.

Os grupos 1 e 2 apresentaram níveis elevados de creatinina, demonstrando que a concentração de creatina 13% associada ou não à maltodextrina, por 28 dias, altera a função renal quando comparada à concentração de 2% (Figura 3). A sobrecarga de 7 dias com creatina 13% nos grupos 5 e 6, não foi capaz de promover uma piora da função renal, revelando que elevadas quantidades de creatina por longos períodos parece promover algum dano.

Figura 3 - Níveis plasmáticos de creatinina após ingestão da ração modificada acrescida da creatina associada ou não à maltodextrina ou ração padrão, por 28 dias. CN: controle negativo, G1: creatina 13%, G2: creatina 13% + maltodextrina 12%, G3: creatina 2%, G4: creatina 2% + maltodextrina 12%, G5: creatina 13% (7 dias) + creatina 2% (28 dias), G6: creatina 13% (7 dias) + creatina 2% + maltodextrina 12% (28 dias), a: $p < 0,05$ em relação ao grupo CN, b: $p < 0,05$ em relação ao G1, c: $p < 0,05$ em relação do G2. Os resultados estão expressos como média \pm E.P.M. (ANOVA-Turkey).



O estudo realizado por Ferreira et. al. (2005) com ratos em uso de creatina submetidos ou não à atividade física, verificou que a função renal apresentou deterioração na filtração glomerular e no fluxo plasmático renal, avaliados por meio de clearances de inulina e paraminohipurato, respectivamente, nos animais sedentários,

enquanto que os praticantes de atividade física não demonstraram alteração desse parâmetro. Segundo os autores, o exercício concomitante à suplementação parece ter minimizado os efeitos deletérios da creatina. Portanto, sugere-se que na ausência de atividade física, a creatina pode promover algum tipo de dano renal.

É importante destacar, ainda, que os animais dos grupos 1 e 5, alimentados com creatina 13% sem a presença de maltodextrina apresentaram fezes pastosas, semelhantes à diarreia, quando comparados ao grupo controle negativo. A literatura demonstra como sendo possível que a ingestão concomitante de outras substâncias, como o açúcar, com a creatina possa contribuir para alterações intestinais. A maltodextrina é um polímero de glicose de elevado índice glicêmico, sendo consumida frequentemente junto com a suplementação de creatina e quantidades excessivas dela podem afetar a capacidade absorptiva dos intestinos (GUALANO et. al, 2008). Entretanto, os resultados do presente estudo não estão de acordo com a literatura, pois, parece que a creatina, em elevadas concentrações, sem a associação com a maltodextrina, altera o funcionamento do trato gastrointestinal.

Em relação ao peso dos órgãos rins e fígado, retirados após 28 dias de tratamento com ração padrão ou ração modificada, observou-se que nenhum dos grupos estudados apresentou aumento ou redução no peso dos órgãos fígado e rins, de forma significativa, quando comparado ao grupo controle negativo. Dessa forma, pode-se dizer que a ingestão de creatina associada ou não à maltodextrina não promove alterações macroscópicas e de peso nos órgãos citados nos períodos e concentrações estudados.

4 CONCLUSÃO

De acordo com as condições adotadas neste estudo, conclui-se que a suplementação de creatinina associada ou não à maltodextrina, em camundongos sedentários, promoveu alterações nos parâmetros bioquímicos estudados, tais como aumento dos níveis plasmáticos de triglicerídeos, diminuição significativa nos valores de ALT e aumento nos níveis de creatinina.

Dependendo da composição, em termos percentuais, dos suplementos utilizados, pode-se observar diferentes resultados no que diz respeito aos níveis de triglicerídeos plasmáticos, visto que no grupo 1 verificou-se redução enquanto que no grupo 6, aumento do referido parâmetro bioquímico. A redução da atividade da ALT

sugere um efeito protetor da função hepática, embora estudos mais aprofundados devem ser realizados para comprovar o fato.

Os valores de creatinina plasmáticos, em todos os grupos estudados, elevaram-se de forma significativa, sendo esse aumento mais proeminente nos Grupos 1 e 2 cujos animais receberam a ração com creatina 13% e creatina 13% + maltodextrina 12%, respectivamente, demonstrando que a creatina em elevadas concentrações proporciona alterações na função renal e que a adição da maltodextrina não é capaz de evitar tais modificações. Entretanto, a análise histológica se faz necessária para avaliação da estrutura renal e das possíveis alterações morfológicas decorrentes do uso de creatina.

É importante salientar que os suplementos são utilizados de forma abusiva por algumas pessoas. Os achados clínicos presentes nesse artigo, ajudam a elucidar questões sobre os efeitos colaterais decorrentes do uso prolongado de Creatina por pessoas que não tem o hábito de praticar atividade física, e fazendo ressaltar a necessidade de um correto acompanhamento realizado por profissionais.

Assim, a creatina associada ou não à maltodextrina deve ser utilizada com cautela e acompanhamento profissional, visto que pode proporcionar alterações metabólicas importantes. Portanto, mais estudos devem ser realizados com esse suplemento alimentar para avaliar os demais riscos que podem estar associados ao seu uso.

REFERÊNCIAS

AL-HABORI, M. et al. Toxicological evaluation of *Catha edulis* leaves: a long term feeding experiment in animals. **EthnoPharmacology**, v. 83, p. 209-217, 2002.

ARAÚJO, M.B.; MOURA, L.P.; JUNIOR, R.C.V., JUNIOR, M.C.; DALIA, R.A.; SPONTON, A.C.S.; MELLO, M.A.R. O metabolismo de creatina é alterado devido ao modo como é administrada. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 6. n. 34. p. 315-324. Jul/Ago. 2012.

BUCK, K.H., DANTAS, E.H.M., SILVA, E.B. A influência da ingestão oral de creatina monohidratada no desempenho físico de militares submetidos a operações continuadas de combate. **Fitness & Performance Journal**, v.2, n.1, p. 11-16, 2003.

COUTINHO, A.P.C. **Produção e caracterização de maltodextrinas a partir de amidos de mandioca e batata doce**. Tese de Doutorado. Botucatu-SP. 2007.

FERREIRA, L.G.; DE TOLEDO BERGAMASCHI, C.; LAZARETTI-CASTRO, M.;

HEILBERG, I.P. Effects of creatine supplementation on body composition and renal function in rats. **Med Sci Sports Exerc**; 37: 1525-9, 2005.

FREIRE, T. O.; GUALANO, B.; LEME, M.D.; POLACOW, V.O.; LANCHÁ JR, A.H. Efeitos da suplementação de creatina na captação de glicose em ratos submetidos ao exercício físico. **Rev Bras Med Esporte** – Vol. 14, No 5 – Set/Out, 2008.

GUALANO B., UGRINOWITSCH C., SEGURO A.C. LANCHÁ J. A suplementação de creatina prejudica a função renal? **Rev. Brasileira de Medicina do Esporte**, vol 14 nº 1 Jan/Fev, 2008.

HENRY, JOHN BERNARD. **Diagnósticos Clínicos e tratamentos por métodos laboratoriais**. 20ª ed. São Paulo. Editora: Manole, 2008.
FUNDAÇÃO OSVALDO CRUZ. Ministério da Saúde. Curso de Manipulação de Animais de Laboratório. Salvador-Bahia, 2005.

HIRSCHBRUCH M.D, FISBERG M., MOCHIZUKI L. Consumo de Suplementos por Jovens Frequentadores de Academias de Ginástica em São Paulo. **Rev. Bras. Med. Esporte** – Vol. 14, Nº 6 – Nov/Dez, 2008.

IRIART, J.A.B.; CHAVES, J.C.; ORLEANS, R.G. Culto ao corpo e uso de anabolizantes entre praticantes de musculação. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, Vol. 25. Num. 4. p. 773-782, 2009.

NABUCO, H.C.G. et al. Fatores associados ao uso de suplementos alimentares entre atletas: Revisão Sistêmica. **Revista Bras Med Esporte** – Vol. 22, N o 5 – Set/Out, 2016.

ROMBALDI, A.J.; LEITE, C.F.; HARTLEBEN, C.P.; MEDEIROS, T.H. Efeitos da suplementação carboidratada e de diferentes tipos de treinamento físico sobre as concentrações de células sanguíneas. **Rev Bras Med Esporte**. Vol. 19, No 3 – Mai/Jun, 2013.

SANTOS M.A.A & SANTOS R.P. Uso de suplementos alimentares como forma de melhorar a performance nos programas de atividade física em academias de ginástica. **Rev. Paul. Educ. Fís.**, São Paulo, jul./dez. 2002.

VIEIRA F.P et al. Efeitos da suplementação oral com creatina sobre o metabolismo e a morfologia hepática em ratos. **Rev. Brasileira de Medicina do Esporte**, vol 14 nº 1 JanFev, 2008.

WILLIAMS, M.H.; Kreider, R.B.; Branch, J.D. Creatina. São Paulo: Manole, 2000.