

EFEITO ERGOGÊNICO DA CREATINA SOBRE A PERFORMANCE DE ATLETAS DO HANDEBOLFernanda Grison Confortin¹, Ricardo Bordignon¹, Renata Feitosa¹, Clodoaldo Sá¹, Felipe Corbellini¹, Shawanda Abreu Oliveira¹**RESUMO**

A creatina vem sendo muito usada como recurso ergogênico visando o aumento do rendimento físico, força e potência. O objetivo deste trabalho foi avaliar a creatina como suplemento nutricional ergogênico sobre a performance de atletas de handebol feminino pertencentes ao time patrocinado pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó, no município de Chapecó-SC. A amostra foi composta por 11 atletas com idade entre 15 e 22 anos. As atletas foram submetidas a suplementação com creatina na primeira fase com 10g (sobrecarga) durante 5 dias e na segunda fase 3g (manutenção) durante 7 dias. O grupo controle recebeu solução placebo (dextrose) pelo mesmo período de tempo. Depois da suplementação, as atletas foram testadas em sprints repetidos. Foi avaliado o tempo de melhor sprint (TSR pico), a média de tempo dos sprints, pico de velocidade e a queda de desempenho ao longo dos sprints (índice de fadiga-IF). Os resultados apontaram piora no tempo (s) e na velocidade (m/min) durante a realização dos sprints repetidos, em ambos os grupos após a aplicação dos protocolos de suplementação de creatina e placebo. Embora, não se tenha constatado resultados significativos entre as médias, observa-se para IF que para o grupo experimental houve redução nos valores, a cada protocolo testado. Analisando os resultados pode-se concluir que embora o grupo experimental tenha apresentado redução nos valores do IF a ausência de resultados significativos durante o teste de esforço repetido, permite concluir que a dosagem utilizada neste período de tempo não apresenta melhora no desempenho das atletas de handebol.

Palavras-chave: Recurso ergogênico. Suplementação alimentar. Atletas

1-Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECO), Chapecó-SC, Brasil.

ABSTRACT

Creatine ergogenic effect on the performance of handball athletes

Creatine has been widely used as an ergogenic resource for increased physical performance, strength and power. The objective of this study was to evaluate creatine as an ergogenic nutritional supplement on the performance of female handball athletes belonging to the team sponsored by the Community University of the Region of Chapecó, in the municipality of Chapecó-SC. The sample consisted of 11 athletes aged between 15 and 22 years. The athletes under went creatine supplementation in the first phase with 10g (overload) for 5 days and in these cond phase 3g (maintenance) for 7 days. The control group received placebo solution (dextrose) for the same period of time. After supplementation, the athletes were tested on repeated sprints. The bests print time (peak TSR), mean sprints time, peak velocity, and performance drop along sprints (fatigue-IF index) were evaluated. The results indicated a worsening in time (s) and speed (m / min) during repeated sprints in both groups after the application of creatine and placebo supplementation protocols. Although, no significant results were found between the means, it is observed for if that for the experimental group there was reduction in the values, for each protocol tested. Analyzing the results, it can be concluded that although the experimental group showed a reduction in the if values, the absence of significant results during the repeated stress test, allows concluding that the dosage used in this period f time does not show improvement in the performance of handball athletes.

Key words: Ergogenic Resource. Food Supplementation. Athlets.

E-mails dos autores:

fgrison@unochapeco.edu.br
ricardog41@unochapeco.edu.br
refeitosa96@unochapeco.edu.br
clodoaldo@unochapeco.edu.br
corbellini@unochapeco.edu.br
shawandaabreu@gmail.com

INTRODUÇÃO

O handebol surgiu após a Segunda Guerra Mundial, na Alemanha e foi criado pelo professor alemão Karl Shelenz. Suas regras foram publicadas pela confederação alemã de ginástica e sua prática chegou ao Brasil por volta dos anos 1950, restritamente em São Paulo. Em 1960, o professor Francês Auguste Listello promoveu um curso para professores dando mais visibilidade ao esporte no país (Silva e colaboradores, 2017).

Com o decorrer do tempo, o handebol tornou-se um dos esportes de quadra mais praticados no Brasil. Ele exige esforços físicos alternados de alta e baixa intensidade com breves momentos de repouso (Coelho e colaboradores, 2007).

Caracteriza-se por um sistema metabólico aeróbio com “ações anaeróbias, de alta intensidade e curta duração, como arremesso, saltos e múltiplos sprints”, onde os atletas permanecem cerca de 85% do tempo com movimentos considerados de alta intensidade. A recuperação é no momento em que os sprints são repetidos, por meio do sistema aeróbio (Machado e colaboradores, 2017).

A busca por métodos que visam à melhoria técnica no desempenho físico-esportivo entre atletas tem aumentando bastante (Carmo, Oliveira e Marins, 2017). Um desses métodos é o uso de suplementos, do qual se destaca a creatina. O seu uso no meio esportivo ficou conhecido quando um atleta ganhou uma medalha de ouro nos 100m rasos nas Olimpíadas de 1992 em Barcelona e relacionou a sua vitória ao uso de creatina (Panta e Filho, 2015).

A creatina é uma biomolécula essencial para o sistema nervoso e esquelético, e que vem sendo muito usada por atletas como recurso ergogênico visando o aumento do rendimento físico, a força e a potência (Coqueiro e colaboradores, 2017). Isso porque a mesma contribui para o aumento de creatina fosfato na musculatura esquelética, pois após a sua hidrólise, possui a capacidade de regenerar o ATP fazendo com que haja uma melhora no rendimento, onde a fonte de energia predominante é proveniente do ATP-CP (Panta e Filho, 2015).

O músculo esquelético é o local de concentração de quase toda creatina, aproximadamente 60% na forma fosforilada e 40% na forma livre, o que representa cerca de

120-140 gramas de creatina em um indivíduo com 70 quilos.

Após a captação por meio de um condutor específico pelo plasma, torna-se dependente dos minerais, que é uma substância essencial das enzimas dos citocromos que participam da produção do ATP e compõe a hemoglobina, tornando-se fundamental no processo de transporte de oxigênio (Faccim, 2015; Falcão, 2016).

A creatina é uma substância que é produzida a partir de aminoácidos arginina e glicinano pâncreas, fígado e rins. Possui biodisponibilidade nos alimentos, especialmente em carnes vermelhas e peixes (Gualano e colaboradores, 2008). É ela quem atua na produção da molécula de ATP e também, no processo de ressintetizar a fosfocreatinafosforila adenosina difosfato, por isso, as funções que recebem mais destaque é “o fornecimento de energia temporária, o transporte de energia entre o sítio de produção e o de consumo, bem como a manutenção da taxa de ressíntese de ATP/ADP” (Oliveira, Azevedo e Cardoso, 2017).

Tendo em vista que há poucos estudos que avaliem a creatina como recurso ergogênico em esportes aeróbios, este trabalho tem como objetivo avaliar a creatina como suplemento nutricional ergogênico sobre a performance de atletas de handebol feminino pertencentes ao time patrocinado pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó, no município de Chapecó-SC.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se por ser experimental descritivo, onde buscou-se avaliar o efeito da utilização do suplemento nutricional: creatina como recurso ergogênico e atendeu a Resolução CNS n. 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Comunitária da Região de Chapecó/UNOCHAPECÓ, mediante o parecer 2.100.311/2017.

A população de estudo foi composta por atletas de handebol feminino que pertenciam a um time patrocinado pela instituição Unochapecó, no município de Chapecó-SC, totalizando 36 atletas. A amostra foi composta por 11 atletas com idade entre 15 e 22 anos, que aceitaram participar de forma voluntária.

Foram excluídos deste estudo as atletas que estavam utilizando qualquer tipo de

fármaco ou suplemento nutricional, com lesões físicas e com tempo de treinando no time a menos de 1 ano.

Com 72h antecedente aos testes, as atletas foram orientadas a não consumir bebidas alcoólicas e não consumirem alimentos e bebidas ricas em cafeína.

O estudo foi desenvolvido mediante a realização do protocolo que avalia o índice de fadiga. Previamente ao teste foi aplicado um protocolo de familiarização para minimizar os efeitos de aprendizagem e garantir a reprodutibilidade dos resultados. Todos os participantes foram submetidos a testes em situação idêntica ao protocolo experimental, em três diferentes ocasiões (pré suplementação, dose de sobrecarga e manutenção), antes e após os protocolos de suplementação de creatina como recurso ergogênico.

Para realização da prática suplementar de creatina como recurso ergogênico, as participantes foram divididas em dois grupos aleatoriamente. A suplementação de creatina foi conduzida conforme o modelo duplo-cego, ou seja, os pesquisadores e os avaliados não sabiam qual substância foi ingerida até o final do estudo.

Na primeira fase (sobrecarga) foram administradas 10 gramas de creatina por dia, divididas em duas doses, durante 5 dias, com 5 g cada, de acordo com o modelo proposto por American College of Sports Medicine, adaptado.

O grupo controle seguiu as mesmas condições, no entanto, recebeu 10 gramas de carboidrato (dextrose). Na fase posterior (manutenção), a dose administrada foi de 3 gramas de creatina por dia para o grupo suplementado (CRE) e 2 gramas de carboidrato (dextrose) por dia para o grupo controle (CHO) durante 7 dias. Todas as formulações foram embaladas em sachês com a devida gramagem e foram misturados em uma solução com 250ml de água.

O teste para averiguação do índice de fadiga foi realizado antes da fase suplementar de creatina. No sexto dia, ao término do protocolo suplementar referente à sobrecarga e ao término de 7 dias referente ao protocolo suplementar de manutenção. Variáveis de composição corporal como água (avaliadas através de bioimpedância elétrica modelo Maltron Body Composition Analyzer BF=906, observado o protocolo para tal) e peso foram usadas como controle, a fim de avaliar a interferência destas sobre o teste de esforço.

A coleta de dados desenvolveu-se no laboratório de avaliação do estado nutricional do curso de Nutrição e ginásio em parceria ao curso de Educação Física/Unochapecó.

Para a realização dos sprints repetidos e coleta de dados dos índices de fadiga, foi utilizada um protocolo onde as atletas realizaram seis sprints de 20 metros cada (20 m, ida) separados por 25 segundos de recuperação no trote retornando para a marca de largada para o próximo sprint e assim constituindo a análise dos segundos referente o percurso realizado.

Foi utilizado dois cronômetros científicos (Nautika Procon I Em ABS Com Alarme) para o controle e marcação do tempo, onde dois ajudantes auxiliaram, cada um orientou uma atleta para marcação do tempo, aviso de largada e descanso. Todos os testes foram realizados no ginásio de esportes da Unochapecó. Foram feitos com duas atletas por vez, com 25 segundos de diferença entre cada sprint realizado.

As atletas se posicionaram atrás de uma linha imaginária demarcada por uma célula fotoelétrica (Sistema de fotocélulas SPEED TEST 6.0 Standard®), ligada a um computador, um cone e um tripé de fotocélula e ao final dos 20 metros outro cone junto com outro tripé de fotocélula. Ao sinal do avaliador ou auxiliar, a atleta realizou um sprint de 20 metros, tocando com os pés sobre a linha demarcada e voltando para o início o mais rápido possível. Após chegar à marcação inicial e completado os 25 segundos para fazer esse percurso um novo sprint era iniciado até que se completaram 6 sprints.

Antes do início dos sprints as atletas realizaram um aquecimento padronizado pelo preparador físico da equipe que consistiu com alongamentos dinâmicos já em movimento e após trabalhos de aquecimentos desarticulares, os dois protocolos em plena harmonia, para a finalização do aquecimento foi realizada um trabalho de curto período com aumento de velocidade e pranchas, sendo assim um padrão de treinamento onde as atletas já estão acostumados com nível de esforço pré treinos, cinco minutos depois do aquecimento as atletas começaram o teste.

O tempo do melhor sprint (TSR pico), a média de tempo dos sprints (TSR médio), e a queda de desempenho ao longo dos sprints (índice de fadiga, IF, calculado através da equação: $([TSR_{médio}/TSR_{pico}] * 100) - 100$ foram determinados como medidas de desempenho.

A análise dos dados foi realizada por meio do programa SPSS versão 17.0. Foi utilizada estatística descritiva valores de média e desvio padrão. A fim de comparar os resultados a partir da utilização ou não dos suplementos nutricionais como recurso ergogênico será utilizado ANOVA com pós teste de Tukey. A significância adotada foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A análise da massa corporal e o teste de bioimpedância não revelaram variações significativas com relação ao peso e a hidratação das atletas antes e após os protocolos de suplementação, creatina (grupo experimental) e placebo (grupo controle) (Tabela 1).

Tabela 1 - Média e desvio padrão referente aos resultados de massa corporal e hidratação pré e pós a aplicação dos protocolos de suplementação de creatina como recurso ergogênico e suplementação de dextrose (placebo).

	Pré Intervenção	Pós Intervenção Sobrecarga	Pós Intervenção Manutenção	p
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Massa Corporal (Kg)				
Grupo experimental	64,02 ± 5,77	64,64 ± 5,27	64,34 ± 5,45	0,260
Grupo controle	63,56 ± 10,86	63,22 ± 10,28	62,68 ± 10,19	0,153
Água corporal (%)				
Grupo experimental	61,40 ± 1,32	62,30 ± 2,07	62,18 ± 2,08	0,220
Grupo controle	62,48 ± 1,80	62,84 ± 1,53	62,26 ± 1,67	0,100

Legenda: As médias e o desvio padrão apresentados referem-se a uma sequência de 3 avaliações (pré intervenção e pós intervenção a partir aferição peso corporal e do teste de bioimpedância. Pré intervenção: sem aplicação de suplementos. Pós intervenção de 5 dias: Grupo experimental suplementação - dois sachês formulados com creatina 5 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por cinco dias. Grupo controle placebo - dois sachês formulados de dextrose 5 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por cinco dias. Pós intervenção de 7 dias: Grupo experimental suplementação - um sachê formulado com creatina 3 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por sete dias. Grupo controle placebo - um sachê formulado com dextrose 2 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por sete dias.

Tabela 2 - Média e desvio padrão referente ao tempo em segundos necessários para a realização dos sprints de repetição (TSR), pré e pós a aplicação dos protocolos de suplementação de creatina como recurso ergogênico e suplementação de placebo.

	Pré Intervenção	Pós Intervenção Sobrecarga	Pós Intervenção Manutenção	p
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
Tempo (s)				
Grupo experimental	3,66 ± 0,16	3,66 ± 0,20	3,74 ± 0,15	0,01*
Grupo controle	3,58 ± 0,25	3,65 ± 0,21	3,66 ± 0,17	0,001*

Legenda: As médias e desvio padrão apresentados referem-se a uma sequência de 6 sprints para cada intervenção. Legenda: As médias e o desvio padrão apresentados referem-se a uma sequência de 3 avaliações (pré intervenção e pós intervenção a partir aferição peso corporal e do teste de bioimpedância. Pré intervenção: sem aplicação de suplementos. Pós intervenção de 5 dias: Grupo experimental suplementação - dois sachês formulados com creatina 5 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por cinco dias. Grupo controle placebo - dois sachês formulados de dextrose 5 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por cinco dias. Pós intervenção de 7 dias: Grupo experimental suplementação - um sachê formulado com creatina 3 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por sete dias. Grupo controle placebo - um sachê formulado com dextrose 2 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por sete dias. *Linha com asterisco indica que as médias diferiram estatisticamente utilizado ANOVA com pós teste de Tukey. A significância adotada foi de $p < 0,05$.

Após análise do teste de repetição de sprints, constatou-se que o valor médio referente ao tempo em segundos necessário para realização dos sprints revelou-se significativamente maior para ambos os grupos (placebo e suplementado) após os protocolos de suplementação (Tabela 2).

Observa-se para o grupo suplementado que a piora no tempo ocorreu pós dose de manutenção, onde constatou-se um aumento de 8 segundos. Já para o grupo placebo, este aumento foi constatado para ambos os protocolos de suplementação, onde se mediu ampliação no tempo de 7 e 8 segundos, pós sobrecarga e manutenção,

respectivamente. Observa-se que este fato pode estar associado a variações climáticas, sendo que durante os dias nos quais os testes foram aplicados, houve dias muito frios alternados com dias muito quentes, sendo que o clima quente foi constatado para os dias de sobrecarga e manutenção.

A tabela 3 apresenta o melhor tempo (pico) referente aos sprints de repetição das 3 intervenções realizadas. Observa-se que o tempo aumentou após intervenção de 5 e 7 dias, comparado a pré intervenção, para ambos os grupos, sendo significativo no grupo controle. Este fato pode estar associado às variações climáticas como já mencionado anteriormente. Também, torna-se necessário reforçar que durante este período não foram constatadas variações significativas ao peso e ao % de hidratação das atletas, fato que não contribuiu para interferência nestes resultados.

A tabela 4 apresenta resultados relativos à maior velocidade (m/min) alcançada

pelas atletas durante a realização dos sprints repetidos. Observa-se no grupo suplementado somente a atleta representada pelo número 1 teve melhora de seu resultado, os demais atletas pioram seu desempenho, entretanto nenhum resultado foi significativo. Já para o grupo placebo melhora no desempenho foi visto para atleta 3 e 6. Entretanto, quando analisado as médias, não houve diferença significativa entre os grupos.

O índice de fadiga está representado na tabela 5. Embora, não se tenha constatado resultados significativos entre as médias, observa-se que para o grupo experimental houve redução nos valores, a cada protocolo testado, já para o grupo placebo houve queda no valor pós teste de sobrecarga, com posterior aumento pós dose de manutenção. Desta forma, para grupo experimental a redução nos valores do IF significa melhora do desempenho por parte dos atletas durante o teste de esforço repetido.

Tabela 3 - Pico do teste de sprint repetido (TSR) referente ao tempo em segundos a partir da pré e pós aplicação dos protocolos de suplementação de creatina como recurso ergogênico e suplementação de dextrose (placebo).

	Pré Intervenção	Pós Intervenção Sobrecarga	Pós Intervenção Manutenção		
Grupo experimental					
Atleta	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP		p
1	3,449	3,446	3,418		
2	3,255	3,408	3,493		
3	3,433	3,594	3,516		
4	3,199	3,476	3,452		
5	3,682	3,880	3,853		
Média	3,40	3,56	3,54		0,05
DP	0,18	0,19	0,17		
Grupo Controle					
Atleta	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP		p
1	3,603	3,672	3,678		
2	3,334	3,493	3,435		
3	3,269	3,327	3,402		
4	3,510	3,712	3,603		
5	3,334	3,561	3,604		
6	3,302	3,405	3,395		
Média	3,39	3,53	3,51		0,003*
DP	0,13	0,14	0,12		

Legenda: TSR pico refere-se ao melhor tempo de Sprint. Pré intervenção: Sem aplicação de suplementos. Pós intervenção de 5 dias: Grupo experimental suplementação - dois sachês formulados com creatina 5 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por cinco dias. Grupo controle placebo - dois sachês formulados de dextrose 5 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por cinco dias. Pós intervenção de 7 dias: Grupo experimental suplementação - um sachê formulado com creatina 3 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por sete dias. Grupo controle placebo - um sachê formulado com dextrose 2 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por sete dias. *Linha com asterisco indica que as médias diferiram estatisticamente utilizado ANOVA com pós teste de Tukey. A significância adotada foi de $p < 0,05$.

Tabela 4 - Pico de velocidade do teste de sprint repetido (TSR) referente à fase pré e pós aplicação dos protocolos de suplementação de creatina como recurso ergogênico e suplementação de dextrose (placebo).

Velocidade (m/min)					
Pré intervenção		Pós Intervenção Sobrecarga	Pós intervenção Manutenção		
Grupo experimental					
Atleta	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	p	
1	521,89	522,34	526,62	0,089	
2	553,00	528,17	515,32	0,175	
3	524,32	500,83	511,95	0,089	
4	562,68	517,84	521,44	0,960	
5	488,86	463,92	467,17	0,175	
Média	530,15	506,62	508,5	0,29	
DP	29,10	25,95	23,78		
Grupo controle					
Atleta	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	p	
1	499,58	490,20	489,40	0,029*	
2	539,89	515,32	524,02	0,004*	
3	512,82	541,03	529,10	0,029*	
4	539,89	484,91	499,58	0,944	
5	545,12	505,48	499,45	0,004*	
6	519,48	528,63	530,19	0,944	
Média	529,61	512,02	514,46	0,38	
DP	22,20	24,18	18,72		

Legenda: TRS pico de velocidade, refere-se a melhor velocidade de Sprint. Pré intervenção: Sem aplicação de suplementos. Pós intervenção de 5 dias: Grupo experimental suplementação - dois sachês formulados com creatina 5 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por cinco dias. Grupo controle placebo - dois sachês formulados de dextrose 5 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por cinco dias. Pós intervenção de 7 dias: Grupo experimental suplementação - um sachê formulado com creatina 3 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por sete dias. Grupo controle placebo - um sachê formulado com dextrose 2 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por sete dias. *Linha com asterisco indica que as médias diferiram estatisticamente utilizado ANOVA com pós teste de Tukey. A significância adotada foi de $p < 0,05$.

Tabela 5 - Índice de fadiga (IF) dos sprints de repetição (TSR), referente ao tempo em segundos a partir da fase pré e pós aplicação dos protocolos de suplementação de creatina como recurso ergogênico e suplementação de dextrose (placebo).

Índice de fadiga					
Pré Intervenção		Pós Intervenção Sobrecarga	Pós Intervenção Manutenção		
Grupo experimental					
Atleta	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	p	
c	24,69	24,96	20,00		
2	27,64	23,85	20,09		
3	22,33	21,90	20,99		
4	28,69	21,91	19,48		
5	24,65	20,55	21,55		
Média	25,60	22,63	20,42	0,76	
DP	2,56	1,75	0,83		
Grupo controle					
Atleta	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	p	
1	30,35	26,80	24,94		
2	22,51	19,03	22,54		
3	20,43	19,17	18,22		
4	23,96	19,45	22,26		
5	20,13	18,74	17,87		
6	21,79	21,20	21,51		
Média	23,19	20,73	21,22	0,11	
DP	3,77	3,09	2,72		

Legenda: O índice fadiga refere-se à queda de desempenho ao longo dos sprints. Pré intervenção: Sem aplicação de suplementos. Pós intervenção de 5 dias: Grupo experimental suplementação - dois sachês formulados com creatina 5 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por cinco dias. Grupo controle placebo - dois sachês formulados de dextrose 5 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por cinco dias. Pós intervenção de 7 dias: Grupo experimental suplementação - um sachê formulado com creatina 3 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por sete dias. Grupo controle placebo - um sachê formulado com dextrose 2 g/dia diluído em 250 ml de água filtrada por sete dias.

DISCUSSÃO

A creatina usada como recurso ergogênico nutricional tende a aumentar a retenção de líquido no interior da célula por causa do seu efeito osmorreguladora, possuindo a capacidade de aumentar o nível do estoque intramuscular, acarretando fluxo de água de fora para o interior celular (Zanelli e colaboradores, 2015). Isso pode promover o aumento de 2-3 kg de peso corporal de uma pessoa que a ingeriu (Confortin, Sá e Wildner, 2016).

O aumento de peso pode ser sentido pelo atleta a partir de manifestações na diminuição do rendimento físico, devido à sensação do ganho de peso. Isso poderia significar uma desvantagem para alguns atletas, uma vez que, implicaria em custo energético adicional para movimentar o peso de corredores (Lorenzetti e colaboradores, 2015).

Nesse momento, surge a necessidade de avaliar se este fator influencia a produção de força, uma vez que os atletas podem se sentir mais pesados e consequentemente realizarem movimentos mais lentos.

Um estudo realizado por Gutz e Gunter (2003 apud Donato e colaboradores, 2007) analisou a quantidade de água corporal, onde foi ofertada uma suplementação de 30g/dia nas duas primeiras semanas e 15g/dia nas duas subsequentes em homens fisicamente ativos, totalizando 4 semanas de suplementação.

Os autores verificaram um aumento de aproximadamente 4L de água no grupo que recebeu a creatina em relação ao grupo controle do experimento. O presente estudo, não corrobora aos resultados encontrados por Gutz e Gunter (2003 apud Donato e colaboradores, 2007) uma vez que não foram constatadas nas atletas avaliadas influências deste nutriente na composição corporal a partir da suplementação, não havendo então, influência nos demais resultados referentes a performance (Tabela 1).

No presente estudo, após as intervenções foi observado que o grupo experimental apresentou um pequeno aumento de peso, sendo na primeira intervenção uma média de 620 g, e na segunda média de 320 g, pós-sobrecarga e manutenção, respectivamente. Este aumento pode estar associado a maior porcentagem de hidratação constatada, a qual aumentou 0,9% pós-sobrecarga e 0,78% pós-manutenção em

relação ao dado inicial. Provavelmente, estes resultados não causaram nenhuma interferência (melhora ou piora) nos resultados vistos no grupo experimental relativos ao desempenho das atletas avaliadas.

Existem vários indícios de que a quantidade de creatina fosfato que é armazenada nos músculos possa ser um fator para o desempenho em atividades esportivas. A suplementação possibilita o aumento da demanda de creatina fosfato, o que facilita a formação de maior quantidade de creatina fosfato promovendo uma rápida ressíntese de adenosina trifosfato (ATP) originada dos maiores estoques de creatinafosfato. Com isso, obtém-se o efeito ergogênico específico, pois promove “mais quantidade de substrato energético para a contração muscular, auxiliando o rendimento nos esportes” de alta intensidade, repetitivos, com curta recuperação e curta duração. A suplementação auxilia a manter “os níveis de ATP em um esforço físico máximo” (Donato e colaboradores, 2007; Oliveira, Azevedo e Cardoso, 2017).

Prado e colaboradores (2007) em seu estudo objetivaram avaliar o efeito da suplementação de creatina sobre o tempo de execução de 6 sprints de 30 metros com mudanças de direção. Para isso, submeteram jogadores de basquetebol, a realização dos sprints após serem suplementados com creatina.

O protocolo de suplementação foi conduzido segundo o modelo duplo cego sendo a 8 atletas oferecidos 5 gramas por dia de creatina, nos 5 dias subsequentes e ao grupo placebo, também com 8 atletas ofertado maltedextrina. O principal achado foi redução do tempo de realização dos 3 últimos sprints após a suplementação de creatina (intra-grupo; $p < 0,05$).

Loon e colaboradores (2003) em seu estudo observaram que a suplementação com creatina foi capaz de aumentar o desempenho de 12 sprints supramáximos, em ciclo-ergômetro, executados por homens não treinados (com 48 segundos de intervalo).

De modo semelhante, Ziegenfuss e colaboradores (2002) verificaram que a suplementação de creatina melhora o desempenho de sprints de 10 segundos em jogadores colegiais de basquetebol.

Quando analisado os testes de sprints no presente estudo, tanto para variável tempo, assim como velocidade atingida, foi verificado resultados não positivos no desempenho das

atletas avaliadas (Tabela 2, 3 e 4), em ambos os grupos (suplementado e placebo).

Os indicadores de queda de desempenho são chamados de índice de fadiga (Confortin, Sá e Wildner, 2016). Outro objetivo que a suplementação de creatina visa alcançar como recurso ergogênico é de retardar esse índice de fadiga (IF) por meio da suplementação, aumentando a tolerância de distúrbios ácido-base muscular. Em outras palavras, o objetivo dessa suplementação é de retardar a queda de desempenho das atletas.

Os esportes anaeróbios de alta intensidade podem potencializar a acidose, isso ocorre porque há um acúmulo de íons de hidrogênio muscular que são tamponados por meio da reação da creatinaquinase. Quando associada à regeneração do ATP, “a capacidade de neutralização pode prevenir a acidose celular, sendo assim, ocorre um retardo na ocorrência da fadiga muscular fazendo com que isso aumente a capacidade de realizar trabalhos de alta intensidade e curta duração” (Fleck, Volek e Kraemer, 2000). O handebol caracteriza-se por um sistema metabólico aeróbio com “ações anaeróbias, de alta intensidade (Machado e colaboradores, 2017).

Entretanto, no presente estudo o esperado efeito ergogênico a partir do uso da creatina como suplemento nutricional sobre o IF não foi alcançado entre as atletas avaliadas. Embora não constatada significância estatística, houve uma melhora dos resultados tanto no grupo experimental, quanto no grupo controle, sendo as médias iniciais do IF de $25,6 \pm 2,56$ e $23,19 \pm 3,77$ e finais $20,42 \pm 0,83$ e $21,22 \pm 2,72$, respectivamente.

A ausência da constatação significativa de resultados positivos no grupo suplementado pode estar relacionada ao fato do protocolo de suplementação fracassar em promover aumento da concentração intracelular de creatina (Prado e colaboradores, 2007).

Como falha deste mecanismo pode se evidenciar a ausência na retenção intramuscular de creatina, uma vez que, não foi constatado o aumento na retenção de líquido no interior da célula como observado na tabela 1. Também, embora não seja possível comprovar, mediante os resultados durante o desenvolvimento do presente estudo, as atletas foram submetidas aos testes de esforços repetidos sobre dias em que houve grandes variações climáticas, sendo o primeiro protocolo (pré-suplementação) aplicado em

um dia de baixas temperaturas e o segundo e terceiro (pós-sobrecarga e manutenção) em dias de altas temperaturas.

Desta forma, é provável que tenha havido interferências climáticas nos resultados, contribuindo para queda de desempenho em ambos os grupos (experimental e placebo). Além disso, a condição da atleta também influencia no sucesso do alcance de bons resultados. Isso pode ter sido outro motivo da suplementação não ter alcançado o resultado esperado, pois o condicionamento das atletas nos testes pré-suplementar já se encontrava com o IF alto.

Em relação ao teste de sprint repetido, as atletas apresentaram melhora da performance. Quando avaliados os resultados de forma individual, observa-se para atleta representada pelo número 1 do grupo experimental melhora no seu desempenho, visto através do decréscimo de 3,44 para 3,41 segundos (tempo), entretanto, não há diferença significativa entre os dados, e as atletas 2 e 4 do grupo controle que reduziram 7 e 9% entre o começo e o término do estudo. Isso pode estar associado a um efeito placebo, em que o psicológico, decorrente da motivação possa ter influenciado os resultados.

Durante a realização dos testes, as atletas eram motivadas pelos seus treinadores. Na realização dos sprints, seu treinador demonstrava imenso apoio, incentivando todas as atletas. O treinador é muito importante, pois sua postura exerce grande influência psicológica sobre os atletas, pois além de atuar como o responsável por auxiliar a capacitação do desempenho do atleta, também assume o papel de motivador (Braz e colaboradores, 2007). Ultimamente, os treinadores e técnicos vêm buscando métodos que possam auxiliar nas fases de periodização dos treinos e das competições.

Borges e colaboradores (2015) e um desses métodos é a motivação. “Os treinadores sempre lembram à motivação como um dos componentes-chave do sucesso esportivo” dos atletas, pois o “aumento da motivação eleva a atenção, concentração e tensão” (Braz e colaboradores, 2007).

Este fato é explicado pelos autores Lima e Mendes (2017), que ressalta que além do desempenho esportivo, “as relações e interações criadas por essas atletas no ambiente de treinamento, é um fator importante para que se tenha bons resultados”, pois os autores consideram que

ambiente é “um elemento importante na vivência e no desenvolvimento do atleta e terá uma ligação direta na sua motivação para os treinamentos e competições e numa melhora significativa do seu desempenho e de seus resultados.”

CONCLUSÃO

Em relação à suplementação de creatina como recurso ergogênico sobre a performance de atletas de handebol, o presente estudo não constatou melhora sob performance das atletas de handebol avaliadas durante os testes de sprints repetidos.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados, fortalecer as limitações, como por exemplo, as variações climáticas percebidas nos dias de realização dos testes de sprints repetidos, o número amostral e a carga de creatina utilizada, pois estes fatores podem ter contribuído para a ausência de resultados positivos na percepção do efeito ergogênico da creatina como suplemento nutricional sobre a performance das atletas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o auxílio financeiro oferecido pela PIBIC/ FAPE e ao Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação e Nutrição. Agradecemos também, pela ajuda e colaboração de todos os envolvidos no desenvolvimento da pesquisa e toda a equipe técnica e as atletas de handebol feminino pertencentes ao time patrocinado pela Universidade Comunitária da Região de Chapecó.

REFERÊNCIAS

1-Borges, P. H.; Silva, D.O.; Ciqueira, E. F. L.; Rinaldi, I. P. B.; Rinaldi, W.; Vieira, L. F. Motivação e desempenho tático em jovens jogadores de futebol: uma análise a partir da teoria da autodeterminação. *Revista Cinergis*. Vol. 16. Num. 2. 2015. p.120-124. Disponível em:

<<https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/view/6320/4363>> Acesso em: 17/03/18.

2-Braz, T. V.; Ugrinowitsch, H.; Flausino, N. H.; Freitas, W. Z. De.; Piza, E. S. O Efeito da Motivação no Desempenho do Teste de Cooper em Jovens Futebolistas. *Revista*

Treinamento Desportivo. Vol. 8. Num. 1. 2007. p. 53-59.

3-Carmo, M. C. L.; Oliveira, R. A. R.; Marins, J. C. B. Nível de conhecimento e hábitos de recursos ergogênicos de Judocas. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 11 Num. 61. 2017. p. 48-58. Disponível em:

<<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/734/611>> Acesso em: 31/10/17.

4-Coelho, J. S.; Souza, R. A.; Barbosa, D.; Oliveira, A. Efeitos de uma partida de handebol sobre o estado de hidratação em atletas amadores. *Fitness & Performance Journal*. Rio de Janeiro. Vol. 6 Num. 2. 2007. p. 121-125. Disponível em:

<<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2943120>> Acesso em: 14/11/2017.

5-Confortin, F. G.; Sá, C. A.; Wildner, P. P. Avaliação da creatina associada à dextrose como suplemento nutricional ergogênico sobre a performance de atletas de futebol. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 10, Num. 56. 2016. p. 136-144. Disponível em

<<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/614/536>> Acesso em: 28/03/18.

6-Coqueiro, A. Y.; Godois, A.M.; Raizel, R.; Tirapegui, J. Creatina como antioxidante em estados metabólicos envolvendo estresse oxidativo. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do exercício*. São Paulo. Vol.11. Num. 64. 2017. p.128-137. Disponível em <<http://www.rbpex.com.br/index.php/rbpex/article/view/1090/892>> Acesso em: 31/10/17.

7-Donato, F.; Prestes, J.; Silva, F. G.; Capra, E.; Navarro, F. Efeitos da suplementação aguda de creatina sobre os parâmetros de força e composição corporal de praticantes de musculação. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 1. Num. 2. 2007. p. 38-44. Disponível em

<<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/16/15>> Acesso em: 15/11/17.

8-Faccim, A. G. Avaliação antropométrica e nível de ingestão dos micronutrientes, ferro, vitamina C e cálcio de atletas de handebol do Instituto Federal do Espírito Santos - Campus Venda Nova do Imigrante, Espírito Santo. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 9. Num. 50. 2015 p.120-128.

- Disponível em
<<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/514/463>> Acesso em: 31/10/2017.
- 9-Falcão, L. E. M. Saturação de creatina em indivíduos fisicamente ativos: técnica eficaz ou desnecessária?. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 10. Num. 57. 2016. p.327-334. Disponível em
<<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/642/555>> Acesso em: 31/10/17
- 10-Fleck, S. J.; Volek, J. S.; Kraemer, W. J. Efeito da Suplementação de creatina em sprints no pedalar e na performance de sprints repetitivos no pedalar. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*. Brasília. Vol. 8. Num. 3. 2000. p. 25-32. Disponível em
<<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/366/418>> Acesso em: 17/11/17.
- 11-Gualano, B.; Ugrinowitsch, C.; Seguro, A. C.; Júnior, A. H. L. A suplementação de creatina prejudica a função renal?. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Niterói. Vol.14. Num. 1. 2008. p. 68-73. Disponível em
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artext&pid=S1517-86922008000100013&lng=en&nrm=iso&tling=pt> Acesso em: 18/04/18.
- 12-Lima, I. F.; Mendes, B.G. A relevância do ambiente de treinamento para o desempenho dos atletas de voleibol. *Revista Brasileira de Ciências da Vida*. Vol. 6. Num. 1. 2017. Disponível em
<<http://jornal.faculdadecienciasdavidacom.br/index.php/RBCV/article/view/441/260>> Acesso em: 25/02/18.
- 13-Loon, L. J. C.; Van.; Oosterlaar, A. M.; Hartgens, F.; Hesselink, M. K. C.; Snow, R. J.; Wagenmakers, A. J. M. Effects of creatine loading and prolonged creatine supplementation on body composition, fuel selection, sprint and endurance performance in humans. *Clinical Science*. 2003. p.153-162. Disponível em
<<https://pdfs.semanticscholar.org/88ad/5dadaaef731791aa16348363dc7352513892.pdf>> Acesso em: 31/10/17.
- 14-Lorenzetti, F. M.; Júnior, L. C.C.; Lima, W. P.; Zanuto, R. Nutrição e suplementação esportiva: aspectos metabólicos, fitoterápicos e da nutrigenômica. *Phorte*. 2015. p. 392.
- 15-Machado, G.; Flores, L. F.; Mendes, J. C.; Olivoto, R.; Guglielmo, L. G.; Nunes, R. Comparação da potência aeróbia e anaeróbia máxima entre atletas juvenis de basquetebol e handebol. *Revista Kinesis*. Santa Maria. Vol. 35. Num. 2. 2017. p. 61-74. Disponível em
<<https://periodicos.ufsm.br/kinesis/article/view/21873/pdf>> Acesso em: 31/10/17.
- 16-Oliveira, L. M.; Azevedo, M.O.; Cardoso, C. K. S. Efeitos da suplementação de creatina sobre a composição corporal de praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo. Vol. 11. Num. 61. 2017. p.10-15. Disponível em
<<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/618/600>> Acesso em: 18/03/19.
- 17-Panta, R.; Filho, J. N. S. Efeitos da suplementação de creatina na força muscular de praticantes de musculação: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 9. Num. 54. 2015. p.518-524. Disponível em
<<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/565/518>> Acesso em: 31/10/17.
- 18-Prado, R. G.; Bacurau, R. F. P.; Junior, D. R.; Aoki, M. S. Suplementação de creatina potencializa o desempenho de sprints consecutivos em jogadores de basquetebol. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Brasília. Vol. 15. Num. 1. 2007. p. 23-28. Disponível em
<<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/726/729>> Acesso em: 31/10/17.
- 19-Silva, V. S.; Filho, E. A. R.; Leão, I. C. S.; Viana, M. T.; Tashiro, T. Análise dos sistemas defensivos da seleção brasileira feminina adulta de handebol. *Revista Brasileira do Esporte Coletivo*. Vol. 1. Num. 1. 2017. p. 21-25. Disponível em
<<https://periodicos.ufpe.br/revistas/esportecoletivo/article/view/23269/19222>> Acesso em: 27/10/17.
- 20-Zanelli, J. C. S.; Cordeiro, B. A.; Beserra, B. T. S.; Trindade, E. B. S. M. Creatina e treinamento resistido: efeito na hidratação e massa corporal magra. *Revista Brasileira Medicina do Esporte*. Vol. 21. Num. 01. 2015. Disponível em
<<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v21n1/1517-8692-rbme-21-01-00027.pdf>> Acesso em: 31/10/17.

21-Ziegenfuss, T. N.; Rogers, M.; Lowery, L.; Mullins, N.; Mendel, R.; Antonio, J.; Lemon, P. Effect of creatine loading on anaerobic performance and skeletal muscle volume in NCAA Division I athletes. *Nutrition*. Vol. 18. Num. 5. 2002. p. 397-402. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899900701008024?via%3Dihub>> Acesso em: 31/10/17.

Recebido para publicação em 31/10/2018

Aceito em 14/04/2019