

ESCALA SUBJETIVA DE ESFORÇO, RESPOSTAS CARDIOVASCULARES E NÍVEIS DE GLICOSE SANGUÍNEA NO EXERCÍCIO CRUCIFIXO RETO EM PLATAFORMA ESTÁVEL E INSTÁVEL

SUBJECTIVE EFFORT SCALE, CARDIOVASCULAR RESPONSE AND BLOOD GLUCOSE LEVELS IN
STRAIGHT AND UNSTABLE PLATFORM CRUCIFIX EXERCISE

Eduardo Dutra e Dias¹, Ataulba Ramalho De Meirelles Filho¹, Marco Gutemberg Marcos², Bárbara Patrícia Santana Silva³, Mariana Rocha Alves⁴, Alex Sander Freitas⁵, Vinicius Dias Rodrigues⁵

¹ Curso de Educação Física bacharelado da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes)

² Prefeitura municipal de Pirapora, Minas Gerais

³ Mestranda em Reabilitação e Desempenho Funcional da Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)

⁴ Programa de Pós-Graduação em Neurociências da Universidade Federal Fluminense (UFF)

⁵ Professor do Departamento de Educação Física e do Desporto da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes)

RESUMO

O objetivo desse estudo foi analisar a resposta do esforço subjetivo, respostas cardiovasculares e níveis de glicose sanguínea no exercício crucifixo reto em plataforma estável e instável. A amostra foi composta por 5 praticantes de musculação do sexo masculino, com idade entre 20 e 30 anos. A avaliação foi realizada entre as superfícies (estável e instável) em dias diferentes de forma randomizada. Para a superfície estável foi utilizado o banco fixo, para a superfície instável foi utilizada a bola suíça. As variáveis analisadas antes e após a realização do crucifixo foram: frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, duplo produto, saturação de oxigênio, glicose sanguínea e esforço subjetivo. Os resultados do presente estudo nos mostraram que não tem diferenças expressivas entre as formas de intervenção aqui estudadas.

Palavras-chaves: Parâmetros Fisiológicos. Crucifixo Reto. Resposta Cardiovascular.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the response of subjective exertion, cardiovascular responses and blood glucose levels in the crucible exercise on a stable and unstable platform. The sample consisted of 5 male bodybuilders, aged between 20 and 30 years. The evaluation was performed between the surfaces (stable and unstable) on different days in a randomized way. For the stable surface was used the fixed bench, for the unstable surface was used the Swiss ball. The variables analyzed before and after crucifixion were: heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, double product, oxygen saturation, blood glucose and subjective effort. The results of the present study showed that there are no significant differences between the forms of intervention studied here.

Keywords: Physiological Parameters. Crucifix Straight. Cardiovascular Response.

INTRODUÇÃO

O exercício resistido conhecido como crucifixo reto, consiste em um exercício que tem os músculos peitoral maior em sua porção média e o deltóide anterior como motores primários (BOMPA, 2000). Para sua execução os halteres devem estar nas mãos com os braços até que os halteres estejam paralelos ao tronco, os cotovelos devem estar levemente flexionados, levemente abre-se os braços alongando a musculatura do peitoral confortavelmente (BOMPA, 2000). Uma forma de mudar a dinâmica de solicitação do músculo é a adição da superfície instável, segundo Oliaei (2018) essa situação promove maior recrutamento do sistema neuro-musculoesquelético, fator que pode contribuir no aumento da intensidade do movimento no exercício resistido.

O teste de uma repetição máxima (1RM) mensura a carga absoluta, conseqüentemente a prescrição do exercício resistido é atribuída a uma zona de trabalho com objetivo de priorizar uma característica treinável (ACMS, 2009; DIAS, *et al.* 2013). Para uma medição que reflita de forma conveniente sobre a intensidade do exercício resistido, a pressão arterial se torna viável para essa mensuração (POLITO FARINATTI, 2003), além disso, a frequência cardíaca e duplo produtos são situações importantes também. Pois o duplo-produto é preditor indireto do consumo de oxigênio miocárdico, consistindo em parâmetro de risco cardiovascular no exercício (FARINATTI; ASSIS, 2000). Outro modo de mensurar o esforço é através de uma escala de percepção subjetiva de esforço (PSE), mas segundo Aranda (2015) não teria diferenças na carga subjetiva de acordo escalas de PSE, caso utilize cargas semelhantes ou menores. Lembrando as variáveis hemodinâmicas são importantes na mensuração de intensidade do exercício resistido quando comparadas em zona de trabalho iguais com adição externas (superfície estável e instável) diferentes (MARCOS, *et al.* 2017).

Importante salientar que as adaptações crônicas são conseqüências da resposta fisiológica transitória estimulada por uma única sessão de exercícios resistidos, assim, a qualidade da intensidade proposta nessa sessão, vai resultar na somatória final de todo o processo (HAMER, 2006). Porém, a literatura ainda tem carência em estudos que apresentem as mais diversas variáveis relacionadas a intensidade em exercícios de treinamento de força em

superfícies estáveis e instáveis, variáveis que contribuem para acompanhamento da real mudança de intensidade (MARCOS, *et al.* 2017).

Após os primeiros achados dessa equipe de pesquisa e entendendo a importância do melhor entendimento desse assunto, o objetivo desse estudo foi analisar a resposta do esforço subjetivo, respostas cardiovasculares e níveis de glicose sanguínea no exercício crucifixo reto em plataforma estável e instável.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo descritivo de corte transversal de natureza exploratória, com análise quantitativa.

Os indivíduos foram informados mediante ao termo de consentimento livre e esclarecido sobre as intenções do estudo, os possíveis riscos, e da liberdade de desligar-se da pesquisa a qualquer momento, além das garantias do anonimato e do uso dos dados exclusivamente para fins de pesquisa. Lembrando que essa pesquisa foi destinada ao comitê de ética em pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) para apreciação de sua viabilidade, onde se atendeu às normas reguladoras da pesquisa com humanos - Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Após esse procedimento o projeto foi aprovado sob o parecer consubstanciado de número 1.224.883.

A amostra foi composta por 5 praticantes de musculação do sexo masculino, com idade entre 20 e 30 anos. Todos com experiência em treinamento resistido e pelo menos seis meses ininterruptos e com frequência de pelo menos três vezes por semana, não portar nenhuma cardiopatia, não ser hipertenso ou portar alguma lesão articular nos últimos seis meses. Os critérios de exclusão para seleção dos indivíduos foram considerados: Falha em algum dos testes previstos no experimento, vestimenta inadequada para a execução do procedimento, realização das atividades fora do padrão proposto e sofrimento de alguma lesão ou complicação durante a realização dos testes.

Para o teste de 1RM foi adotado o protocolo de predição proposto por Baechle e Earle (2000). Este protocolo consiste em 11 passos, que foram seguidos da seguinte maneira: 1°) O indivíduo foi instruído a aquecer com pesos leves, nos quais consigam realizar de 5 a

10 repetições; 2°) O avaliado fez 1 minuto de intervalo; 3°) Estimou uma carga em que o indivíduo conseguiu realizar de 3 a 5 repetições e, após esse aquecimento, adicionou cargas de 4 a 9kg para membros superiores; 4°) O avaliado fez 2 minutos de intervalo; 5°) Estimou uma carga para o indivíduo completar de 2 a 3 repetições e, após esse procedimento, adicionou cargas de 4 a 9kg para membros superiores; 6°) Realizou-se 2 a 4 minutos de intervalo pelo avaliado; 7°) Realizou adição de carga de 4 a 9kg para membros superiores; 8°) O estímulo aconteceu constantemente; 9°) Quando o avaliado obteve sucesso, providenciou-se de 2 a 4 minutos de intervalo e retornar ao passo 7; 10°) Quando o avaliado falhou, deu-se 2 a 4 minutos de intervalo e diminuir a carga subtraindo de 2 a 4kg ou 2,5 a 5% para membros superiores. Assim, continuou-se aumentando ou diminuindo a carga até que o indivíduo realizasse um movimento completo sem capacidade de realizar a segunda repetição. Visando reduzir a margem de erro nos testes de 1RM, foi adotado as seguintes estratégias: instruções padronizadas fornecidas antes do teste, de modo que o avaliado ficou ciente de toda a rotina que envolvia a coleta de dados, instrução sobre a técnica de execução do exercício ao avaliado, o avaliador ficou atento quanto a posição adotada pelo praticante no momento da medida, pois pequenas variações no posicionamento das articulações envolvidas no movimento poderiam acionar outros músculos, levando a interpretações errôneas dos escores obtidos e estímulos verbais foram utilizados a fim de manter o alto nível de estimulação.

Após 72 horas do teste de 1RM, os voluntários foram submetidos a realização de 3 séries do exercício com a carga mais próxima de 70% da carga de uma repetição máxima identificada no teste, com tempo de recuperação de intervalo de 90 segundos.

A avaliação foi realizada entre as superfícies (estável e instável) em dias diferentes de forma randomizada. Para a superfície estável foi utilizado o banco fixo, para a superfície instável foi utilizada a bola suíça. Para a execução do exercício, foram também utilizados halteres, o movimento aconteceu com a articulação do ombro, os membros realizaram uma abdução horizontal até linha do tronco e posteriormente realizou adução horizontal até a aproximação dos halteres, os cotovelos estavam levemente flexionados (BOMPA, 2000).

Variáveis hemodinâmicas

Para coleta das variáveis hemodinâmicas foram utilizados esfigmomanômetro (Aneroid Hospitalar Premium) oxímetro de pulso de dedo portátil (MD300C2 Moriya).

A pressão arterial foi aferida de maneira indireta por um estetoscópio e esfigmomanômetro pelo método de ausculta (ouvindo os sons) seguindo o protocolo do médico russo Korotoff (1902) citado por McArdle *et. al* (2003), que consiste em 10 passos: 1°) O indivíduo fica sentado num local de ambiente tranquilo e irá estender o braço; 2°) O avaliador localiza a artéria braquial, aproximadamente 2,5cm acima da dobra do cotovelo; 3°) Pega a extremidade livre do manguito e, com delicadeza introduz através da alça metálica (ou a coloca sobre o velcro exposto) e a traz de volta, de forma que o manguito se coloque ao redor do braço ao nível do coração. Alinha-se as setas do manguito sobre a artéria braquial. Fixa com firmeza as partes do velcro do manguito. O manguito deve ficar justo, mas não de maneira excessiva, para que se tenha leituras corretas. 4°) Coloca-se a campânula do estetoscópio abaixo do espaço ante cubital sobre a artéria braquial. 5°) Agora o manguito deve ter o tubo conector (proveniente do bulbo e do calibrador do esfigmomanômetro) saindo do manguito na direção do braço; 6°) Antes de insuflar o manguito, certificar-se de que a chave para a saída do ar esteja fechada (rodar o botão no sentido horário); 7°) Insuflar o manguito com bombadas rápidas e uniformes até 180 a 200 mm Hg; 8°) Liberar gradualmente a pressão no manguito (cerca de 3 a 5 mm Hg por segundo) abrindo lentamente o botão para a saída do ar (rodar no sentido anti-horário) observando o primeiro som. Este som resulta da turbulência do jato de sangue quando a artéria previamente fechada se abre subitamente durante a pressão mais alta do ciclo cardíaco. Isso representa a pressão sistólica. 9°) Continuar reduzindo a pressão, observando quando o som se torna abafado (4ª fase da pressão diastólica) e quando o som desaparece (5ª fase da pressão diastólica); 10°) Se a pressão ultrapassar 140-90mm Hg (em repouso) proporcionar um repouso de 10 minutos.

Coleta da Glicose sanguínea

Para coleta da glicose foi utilizado um medidor de glicose g-tech free lite. Foi feita a as-

sepsia do dedo indicador, coletada a amostra de sangue que será colocada na tira reagente, e logo em seguida o medidor mostra no display as informações de glicose.

então solicitado para cada avaliado informasse com base na escala, o grau de esforço percebido imediatamente após o término da última repetição do exercício.

Avaliação subjetiva de esforço

Para verificar a percepção subjetiva de esforço após a realização da última repetição correta de cada série em ambas as superfícies o número máximo de repetições por séries, foi então solicitado a cada voluntário para que descrevesse o grau de esforço subjetivo conforme a escala de OMNI-RES desenvolvida por Robertson et al. (2003). A escala de percepção foi explicada antes da avaliação e o teste só foi realizado a compreensão dos descritores visuais, além dos descritores numéricos e verbais da mesma. Foi

Tratamento dos dados

Para o tratamento dos dados foi utilizada a estatística descritiva com a utilização de média e desvio padrão para as variáveis somáticas simples e compostas. Para analisar as variáveis dependentes foi feita a verificação da normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk. Posteriormente foi definido o melhor teste que atenda o tratamento dos dados desse estudo. Todos os procedimentos estatísticos foram feitos no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 20.0 for Windows.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta a comparação das variáveis hemodinâmicas (Pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, frequência

cardíaca, duplo produto e saturação de O₂) na plataforma estável e instável antes e depois de serem realizadas as series.

Tabela 1 - Comparação da média e do desvio padrão das variáveis hemodinâmicas.

Variáveis	Plataforma estável (n=5)			Plataforma instável (n=5)		
	Antes	Depois	Significância	Antes	Depois	Significância
PAS	120 ± 5,48	140,00 ± 4,47	p=0,003	120 ± 11,40	150 ± 19,24	p=0,009
PAD	80 ± 5,48	90 ± 5,48	p=0,034	80 ± 8,17	90 ± 13,04	p=0,121
FC	73 ± 5,59	101 ± 19,22	p=0,045	75 ± 6,94	110 ± 5,55	p=0,000
DP	8760 ± 938,15	14140 ± 2511,21	p=0,008	9620 ± 1124,46	16200 ± 2921,01	p=0,001
SATO ₂	97 ± 0,55	98 ± 1,95	p=1,000	98 ± 0,55	97 ± 0,55	p=0,374

Foi utilizado o teste Wilcoxon para análise inferencial das variáveis, pois os dados não apresentaram normalidade. PAS= Pressão arterial sistólica, PAD= Pressão arterial diastólica, FC= Frequência cardíaca, DP= Duplo produto, SATO₂= Saturação de oxigênio.

Seguindo os parâmetros fisiológicos apresentados na tabela 1 diferença significância

(p<0,05) de PAS, PAD, FC e DP para pré-pós na plataforma estável e também de PAS, FC e DP para pré-pós plataforma instável. Corroborando com o trabalho do Marcos *et al.* (2017) os resultados foram similares, onde apresentou diferença significativa entre o momento pré-pós na plataforma estável e instável.

Segundo Lopes, Gonçalves e Resende (2006)

já era esperado, pois essas variáveis se elevam quando o indivíduo é submetido a qualquer tipo de exercício, o que Polito e Farinatti (2003) nos mostraram em seu estudo, numa revisão de literatura que os valores das variáveis hemodinâmicas tendem a aumentar nos exercícios resistidos

em relação ao repouso, porém em valores menores do que os exercícios aeróbios por causa do tempo de exposição ao esforço.

A tabela 2 apresenta a comparação de média e do desvio padrão dos valores de delta variáveis hemodinâmicas.

Tabela 2 - Comparação da média e do desvio padrão dos valores de delta variáveis hemodinâmicas.

Variável	Plataforma estável (n=5)	Plataforma instável (n=5)	Significância
PAS	20 ± 8,94	30 ± 13,04	p=0,782
PAD	10 ± 7,07	10 ± 14,10	p=0,742
FC	18 ± 18,53	35 ± 5,18	p=0,283
DP	4220,00 ± 2397,65	6580,00 ± 2005,67	p=0,165
SATO ₂	0,00 ± 1,87	0,00 ± 0,45	p=0,822

Para análise inferencial foi utilizado o teste Mann-Whitney, pois os dados não apresentaram normalidade. PAS= Pressão arterial sistólica, PAD= Pressão arterial diastólica, FC= Frequência cardíaca, DP= Duplo produto, SATO₂= Saturação de oxigênio.

Na tabela 2, os valores de delta para significância das variáveis hemodinâmicas de PAS, PAD, FC, DP, SATO₂ em plataforma estável e instável não mostraram significância, resultados que corroboram com os

achados de Marcos, *et. al.* (2017) onde ele não encontrou diferenças significativas em relação ao Duplo produto, Frequência cardíaca e Pressão Arterial comparando o exercício crucifixo reto em plataformas estável e instável.

A tabela 3 apresenta a comparação da média e do desvio padrão dos valores de delta da glicose sanguínea. A tabela 4 apresenta a comparação da média e do desvio padrão da glicose sanguínea.

Tabela 3 - Comparação da média e do desvio padrão dos valores de delta da glicose sanguínea.

Variável	Plataforma estável (n=5)	Plataforma instável (n=5)	Significância
Glicose sanguínea (mg/dl)	-10 ± 7,70	-18 ± 8,59	0,160

Para análise inferencial foi utilizado o teste Mann-Whitney, pois os dados não apresentaram normalidade.

Tabela 4 - Comparação da média e do desvio padrão da glicose sanguínea.

Variáveis	Plataforma estável (n=5)			Plataforma instável (n=5)		
	Antes	Depois	Significância	Antes	Depois	Significância
Glicose sanguínea (mg/dl)	107 ± 4,56	96 ± 6,36	0,052	112 ± 21,01	94 ± 12,46	0,011

Foi utilizado o teste Wilcoxon para análise inferencial das variáveis, pois os dados não apresentaram normalidade.

A tabela 3 mostra a diferença dos valores de delta da glicose sanguínea na plataforma estável e instável, que não demonstrou uma diferença significativa entre as duas plataformas, já na tabela 4 mostra as diferenças da glicemia pré e pós exercício nas plataformas estável e instável, mostrando que tem diferença significância da plataforma instável foi notada enquanto a estável não se obteve valores significantes, o que condiz com os achados do De Lara (2011) que logo após os exercícios de

força a glicose sanguínea capilar sofre uma redução. O fato de a glicose sanguínea diminuir logo após o exercício, pode ter relação com a potencialização do catabolismo de gordura o que resulta em uma redução da glicose no sangue, ocorre também uma captação maior de glicose pelo musculo ativo (MCARDLE, KATCH E KATCH, 2016).

A tabela 5 apresenta a comparação da média e do desvio padrão dos valores da escala subjetiva de esforço.

Tabela 5 - Comparação da média e do desvio padrão dos valores da escala subjetiva de esforço.

Variável	Plataforma estável (n=5)	Plataforma instável (n=5)	Significância
ESE	7 ± 0,84	7 ± 1,14	p=0,371

Para análise inferencial foi utilizado o teste Wilcoxon, pois os dados não apresentaram normalidade. ESE= Escala subjetiva de esforço.

A tabela 5 mostra valores da escala subjetiva de esforço, tendo valores muito próximos tanto para o banco fixo quando para a bola suíça, demonstrando que os avaliados não tiveram uma percepção de maiores dificuldades em relação ao esforço nas diferentes plataformas, o que corroboram com o estudo de Panza (2014) que num estudo com dez homens treinados (23 anos [+ ou -] 2,16 anos) realizaram um teste de 1RM em supino reto seguido 48 horas depois com 80% de 1RM até a falha dos músculos concêntricos, que mostrou um valor insignificante em relação a percepção subjetiva de esforço, porém com gastos maiores de energia por conta da ativação de músculos estabilizadores de tronco e sinergistas no movimento.

Houve uma limitação no estudo, onde, não mensurou outras variáveis de intensidade como lactato e variáveis e ativação muscular como eletromiografia.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo revelaram não existir diferença notórias nas respostas cardiovasculares, glicemia sanguínea e escala subjetiva de esforço entre as plataforma estável e instável. Aparentemente, as transformações ocorridas na plataforma instável foram mais relevantes, mas possivelmente o componente de carga, intensidade, não mostraram diferenças mais expressivas entre os grupos, pois

as variáveis aqui analisadas têm um menor destaque no exercício resistido, na qual apresenta uma caracterização de condicionamento neuromuscular, quando comparado com exercícios de condicionamento cardiorrespiratório.

Assim, torna-se necessário propor novas pesquisas, com outras variáveis que caracterizem melhor a intensidade para o exercício resistido, nesse sentido, as lacunas aqui deixadas, poderão ser sanadas com tais propostas científicas.

REFERÊNCIAS

ARANDA, LILIANE CUNHA et al. Comparison of the perceived subjective exertion and total load lifted response in resistance exercises performed on stable and unstable platforms. *Revista Brasileira de Cineantropometria& Desempenho Humano*, v. 17, n. 3, p. 300-308, 2015.

BAECHLE, THOMAS R.; GROVES, BARNEY R. *Treinamento de força: passos para o sucesso*. Artmed, 2000.

BOMPA, O. Tudor. CORNACCHIA, J. Lorenzo; *Treinamento De Força Consciente*. Phorte Editora, 2000.

DE LARA, FERNANDO NUNES. O efeito agudo do exercício de força e da caminhada, na glicemia de um indivíduo sedentário, diabético do tipo 2. *RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e*

Fisiologia do Exercício, v. 3, n. 15, 2011.

DIAS, RAPHAEL MENDES RITTI et al. Segurança, reprodutibilidade, fatores intervenientes e aplicabilidade de testes de 1-RM. **Motriz**, v. 19, n. 1, p. 231-242, 2013.

FARINATTI, PAULO TV; ASSIS, BRUNO FCB. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo-produto em exercícios contra-resistência e aeróbio contínuo. **Revista brasileira de atividade física & saúde**, v. 5, n. 2, p. 5-16, 2000.

FORJAZ, C.L.; REZK, C.C.; CARDOSO, J.R.; NEGRÃO, C.E.; PEREIRA BARRETO, A.C. (eds.). **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. Manole. 2005. p. 260-71

HAMER, M. The anti-hypertensive effects of exercise - integrating acute and chronic mechanisms. **Sports Medicine**. Vol. 36. Núm. 2. p. 109-116. 2006.

MARCOS, MARCO GUTEMBERG et al. Análise das respostas cardiovasculares no exercício

crucifixo reto em plataforma estável e instável. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício (RBPFE)**, v. 11, n. 65, p. 233-239, 2017.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. L.; KATCH, V. L.; **Fisiologia do Exercício - Nutrição, Energia e Desempenho Humano** v. 8, 2016.

OLIAEI, SHAHRAM et al. Effects of postural and cognitive difficulty levels on the standing of healthy young males on an unstable platform. **Acta neurobiologia e experimentalis**, v. 78, n. 1, p. 60-68, 2018.

PANZA, PATRICIA et al. Energy cost, number of maximum repetitions, and rating of perceived exertion in resistance exercise with stable and unstable platforms. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 17, n. 3, p. 77-88, 2014.

POLITO, MARCOS DOEDERLEIN; FARINATTI, PAULO DE TARSO VERAS. Considerações sobre a medida da pressão arterial em exercícios contra resistência. **RevBrasMed Esporte**, v. 9, n. 1, p. 1-9, 2003.