Artigo original Recebido em: 29/03/2019 Parecer emitido em: 02/05/2019

EFEITO AGUDO DA POTENCIALIZAÇÃO PÓS ATIVAÇÃO NA FORÇA EXPLOSIVA EM ATLETAS DE FUTSAL

Clarice Ilnete Pereira Guerra[1, 2]
Enegilson Guimarães do Vale Júnior[1, 2]
Joice da Conceição Lira[1, 2]
Marlúcia Lima Monteiro[1, 2]
Ricardo Alexandre Rodrigues Santa Cruz[1, 2]
[1]Universidade Estadual de Roraima – UERR
[2]Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Física e Esportes - GEPEFE

RESUMO

No esporte atual, a busca pela otimização do desempenho dos atletas tem sido observada, utilizando-se diferentes métodos de estímulos ou treinamentos, dentre eles está a potencialização pós-ativação (PPA). Nesse sentido, o estudo teve como objetivo verificar o efeito agudo da PPA na força explosiva em atletas de futsal. A amostra foi composta por 13 atletas de futsal da categoria adulto (22,5 ± 3,79 anos). O protocolo de ativação muscular para a indução da PPA foi realizado com estimulações dos membros inferiores, de forma bilateral, com movimentos de flexão/extensão, adução/abdução, dorsiflexisão/flexão plantar e elevações dos joelhos com duração de 20 segundos por exercício, utilizando faixas de resistência elástica na altura dos tornozelos e joelhos. Para determinar a força explosiva dos membros inferiores dos jogadores antes, imediatamente após e depois de cinco minutos da realização da PPA foi utilizado o teste de salto horizontal. Empregou-se o teste de Shapiro Wilk para a verificar a normalidade dos dados e o teste *t de student* para comparar os resultados dos valores pré e pós protocolo de PPA. O nível de significância escolhido foi de $p < 0,05$. Os resultados apontaram diferença significativa na distância alcançada entre o primeiro (211 ± 0,16cm) e o segundo salto (227 ± 0,20cm) que foi realizado imediatamente após a aplicação do protocolo de indução a PPA. Pode-se concluir, com base nos resultados apresentados, que existiu uma melhora aguda na força explosiva dos atletas após a estimulação da musculatura dos membros inferiores com a utilização de faixas elásticas, provavelmente produzidos pelo efeito da PPA.

Palavras-chave: Potencialização Pós Ativação. Força. Futsal.

ACUTE EFFECT OF POST-ACTIVATION POTENTIATION EXPLOSIVE FORCE IN FUTSAL ATHLETES

ABSTRACT

In the current sport, the search for the optimization of the athletes performance has been observed, using different methods of stimuli or training, among them is the post-activation potentiation (PPA). In this sense, the study aimed to verify the acute effect of PPA on explosive strength in futsal athletes. The sample consisted of 13 futsal athletes of the adult category (22.5 ± 3.79 years). The muscle activation protocol for PPA induction was performed with bilateral limb stimulation with flexion / extension, adduction / abduction, dorsiflexion / plantar flexion and knee elevations with duration of 20 seconds per exercise, using bands of elastic resistance at the ankles and knees. To determine the explosive strength of the players' lower limbs before, immediately after and after five minutes of the PPA, the horizontal jump test was used. The Shapiro Wilk test was used to verify the normality of the data and the student t test to compare the results of the pre and post PPA protocol values. The level of significance was set at $p < 0.05$. The results showed a significant difference in distance between the first (211 ± 0,16cm) and the second jump (227 ± 0,20cm) that was performed immediately after the application of the PPA induction protocol. It can be concluded from the results presented that there was an acute improvement in the explosive strength of the athletes after the stimulation of the lower limb musculature with the use of elastic bands, probably produced by the PPA effect.

Keywords: Post-Activation Potentiation. Strength. Futsal.

INTRODUÇÃO

No esporte atual, a busca pela otimização do desempenho dos atletas tem sido observada, utilizando-se diferentes métodos de estímulos ou treinamentos (NUNES; ROSA; DEL VECCHIO, 2012). De acordo com Batista *et al.*, (2010) dentre as várias estratégias que visam melhorar de forma aguda o rendimento físico está a potencialização pós-ativação (PPA).

A PPA é um método utilizado para ativar o sistema neuromuscular a partir de determinado exercício (ou aquecimento) e aumentar o resultado da ação motora subsequente, podendo contribuir para potencializar o desempenho em exercícios que requer força, potência ou velocidade.

A PPA é um evento fisiológico indicado como um potenciador da força muscular. Este evento fisiológico seria causado pela realização de exercícios de ativação neuromuscular antes da atividade principal, levando a um aumento na velocidade de condução do impulso nervoso para o músculo, induzindo ao incremento do número de unidades motoras recrutadas e promovendo uma melhora na interação dos mecanismos dos filamentos contráteis (BORBA *et al.*, 2017).

Dessa forma, a PPA é induzida por uma contração voluntária de condicionamento, realizada tipicamente em uma intensidade máxima ou quase máxima, aumentando consistentemente tanto o pico de força quanto a taxa de desenvolvimento de força durante as contrações musculares subsequentes (TILLIN; BICHOP, 2009).

Os mecanismos propostos subjacentes à PPA estão associados à fosforilação de cadeias leves reguladoras de miosina, pois proporciona o aumento da sensibilidade da célula muscular ao cálcio ao Ca2+. Esse mecanismo, permite uma maior formação de pontes cruzadas de actina-miosina aumentando o recrutamento de unidades motoras de ordem superior e uma possível mudança no ângulo de penalização, gerando assim, um realce agudo e temporário do desempenho muscular resultante da contração muscular prévia e uma maior força e velocidade de contração do músculo (TURNER *et al.*, 2015).

Em conjunto, existe uma maior participação do sistema nervoso central após a atividade condicionante, elevando o número de potenciais de ação gerados, ativação de maiores quantidades de unidades motoras, um incremento maior no acionamento das fibras musculares do tipo II e a participação de um maior número de músculos.

Marques (2012) indica que a PPA oferece a proposta de otimizar a produção de força e de potência muscular, quando da realização de exercícios próximos de máximos anteriormente às ações avaliadas.

De acordo com Ansante *et al.*, (2018), em membros inferiores a PPA pode proporcionar um aumento momentâneo de potência, existindo a possibilidade de os atletas desempenharem uma significativa melhora da resposta neuromuscular subsequente. Após o estímulo, que recebe o nome de atividade condicionante (AC), o músculo apresenta uma ação motora mais eficiente (potencializada), em comparação a uma ação feita sem a aplicação da atividade condicionante (GUILHERME *et al.*, 2012).

Borba *et al.*, (2017) enfatizam que a PPA é capaz de aumentar o desempenho muscular durante exercícios de alta intensidade, como os que são descritos por Santa Cruz *et al.*, (2016) para o futsal. Para induzir a PPA, atividades de curta duração com força máxima ou potência muscular devem ser realizadas minutos antes da atividade principal na tentativa de aumentar o desempenho.

A literatura tem indicado que o tempo de duração do efeito desencadeado pela PPA tem início entre o terceiro e o quinto minuto após o estímulo voluntário, podendo se estender até, aproximadamente vinte minutos depois da potencialização.

Uma modalidade esportiva que apresenta características de esforços físicos de alta intensidade e de curta duração, com ênfase nas capacidades motoras de velocidade e de força é o futsal, podendo seus atletas se beneficiarem dos efeitos causados pela PPA antes dos treinamento e jogos.

O futsal se apresenta ainda como uma modalidade esportiva de cooperação/oposição que exige dos atletas ações simultâneas de ataque e defesa em espaço reduzido da quadra, com acelerações e desacelerações, *sprints* curtos e rápidos, sendo necessário que o atleta apresente boa potência muscular nas principais ações do jogo (SANTA CRUZ *et al.*, 2014).

Sanchez-Sanchez *et al.*, (2018) reforçam que em modalidades coletivas como o futebol e o futsal, as estratégias de aquecimento visam aumentar a temperatura muscular e a ativação neural. Nesse sentido, um aquecimento incorporando PPA pode ser uma estratégia eficaz em comparação com modelos de aquecimento tradicional, que geralmente englobam exercícios de resistência com baixa intensidade (por exemplo, corrida), exercícios de flexibilidade e exercícios específicos do esporte, podendo dessa forma não otimizar a força explosiva.

Nesse sentido, preparadores físicos de clubes e seleções de futsal, objetivando melhorar o desempenho dos atletas com estímulos específicos para a ativação dos músculos dos membros inferiores mais utilizados nas ações do jogo, tem incluído em suas rotinas de aquecimento antes de treinamentos e jogos as faixas de resistência elástica ou *"Mini Bands"* (SANTA CRUZ *et al.*, 2017).

As *"Mini Bands"* oferecem resistência elástica variável ao longo de uma amplitude de movimento e sua incorporação com movimentos específicos tem sido utilizada para o treinamento de força variável e para fins de reabilitação (GADRUNI; MAHMMADPOUR; GADRUNI, 2015).

Porém, ainda não está bem evidenciado na literatura, principalmente com aplicação na modalidade de futsal, a utilização das faixas de resistência elástica como exercício de força para indução do fenômeno da PPA. Dessa maneira, esse estudo teve como objetivo verificar o efeito agudo da PPA na força explosiva em jogadores de futsal da categoria adulta com a utilização prévia das *"Mini Bands"*.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi composta por 13 atletas do sexo masculino, integrantes de uma equipe de futsal da categoria adulto com idades compreendidas entre 18 e 30 anos. Como critério de inclusão os sujeitos deveriam ter no mínimo 2 anos de experiência em competições de nível estadual ou nacional e carga de treinamento de no mínimo 2 horas por dia, por no mínimo cinco dias na semana. Os atletas participavam de competições estaduais promovidas pela Federação Roraimense de Futsal (FRFS) e competições nacionais promovidas pela Confederação Brasileira de Futebol de Salão (CBFS).

Cuidados Éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Roraima – CEP-UERR, com o parecer no 1.999.047, de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Antes da pesquisa foi realizado contato com os membros da comissão técnica e atletas, para informações sobre os procedimentos do estudo, os objetivos, bem como os possíveis riscos e benefícios do experimento. Em seguida, os atletas assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Avaliação antropométrica

Para a determinação da massa corporal foi utilizada uma balança eletrônica da marca Filizola (BRASIL), com precisão de 0,1 com resolução de 100 g. Para a determinação da estatura foi utilizado um estadiômetro da marca Sanny (São Paulo, BRASIL) constituído de uma escala métrica com resolução de 1 mm. A mensuração do percentual de gordura foi realizada com auxílio de adipômetro, avaliada por meio da técnica de espessura do tecido celular subcutâneo. A gordura corporal relativa foi estimada pelas equações de Slaughter.

Desenho experimental do estudo

Os atletas se apresentaram para a realização da pesquisa com um dia de descanso de treinamento ou competição. Os testes foram realizados entre as 18:00 e 20:00 horas na própria quadra poliesportiva de treinamento da equipe. Além disso, todos os indivíduos foram instruídos a evitar a ingestão de cafeína no dia anterior e no dia da coleta dos dados.

Durante uma sessão de treinamento anterior, os atletas foram familiarizados com as condições experimentais e com o procedimento que seria realizado na pesquisa, sendo explicado e apresentado o desenho do estudo que foi realizado na seguinte sequência:

- Salto horizontal (pré);
- Protocolo de PPA (com duração média de três minutos);
- Salto horizontal (pós) – realizado imediatamente após o protocolo de PPA;
- Salto horizontal cinco minutos após o protocolo de PPA.

O protocolo de ativação muscular para a indução da PPA foi realizado de acordo com a descrição de Santa Cruz *et al*., (2017) com estimulações dos membros inferiores/quadril, de forma bilateral, com movimentos na seguinte sequência:

- Flexão/extensão;
- Adução/abdução;
- Dorsiflexisão/flexão plantar;
- Elevações dos joelhos (*skips*).

Cada exercício teve a duração de 20 segundos, com os atletas utilizando as faixas elásticas na altura dos tornozelos para os exercícios de flexão/extensão dos joelhos, adução/abdução do quadril, dorsiflexisão/flexão plantar e abaixo da região dos joelhos para elevações utilizando *skips*.

Para determinar a força explosiva dos membros inferiores dos jogadores de futsal antes, imediatamente após e depois de cinco minutos da realização da PPA foi utilizado o teste de salto horizontal.

No teste de impulsão horizontal, o atleta posicionou-se de pé, pés ligeiramente afastados e paralelos, ponta dos pés atrás da linha, paralelamente a uma marca (zero) de uma escala métrica fixada no chão, realizando um balanço dos braços como movimento preparatório, semiflexionando os joelhos. O salto foi realizado lançando os braços para frente, estendendo o quadril, joelhos e tornozelos. Mediu-se a distância da marca zero até o ponto mais próximo alcançado pelo calcanhar de apoio durante a queda. Cada um dos atletas realizou três tentativas, sendo considerada a tentativa com maior distância alcançada.

Para a estimulação e ativação muscular foram utilizadas faixas elásticas (Mini Band) da marca (Liveup – Brasil - 30cm de comprimento x 14cm de largura) com sistema de resistência progressiva e nível de tensão extraforte.

Análise dos dados

Os resultados são apresentados em estatística descritiva, com média e desvio padrão. Para testar a normalidade dos dados foi aplicado o teste de Shapiro Wilk. O teste *t de student* foi utilizado para comparar os resultados dos valores pré e pós protocolo de PPA para o teste de salto horizontal. O nível de significância escolhido foi de $p < 0,05$, utilizando-se o programa estatístico GRAPHPAD 7.0.

RESULTADOS

Na tabela 1 estão representados os valores de média e desvio padrão da idade, peso da massa corporal, estatura e percentual de gordura dos atletas envolvidos no estudo.

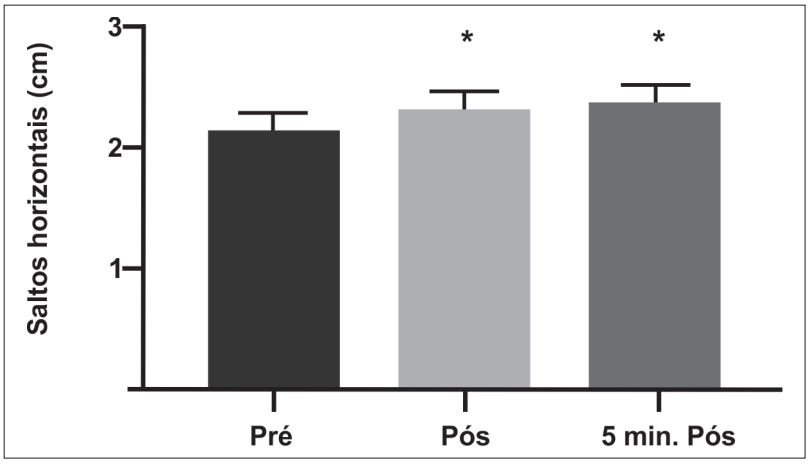
Tabela 1 - Caracterização geral dos atletas.

Sujeitos	Idade anos	Massa corporal Kg	Estatura cm	Gordura %
N = 13	22,5	68,6	171	10,5
	± 3,79	± 8,61	± 0,05	± 0,76

Legenda: % - percentual.
Fonte: Os autores.

A figura 1 apresenta os resultados referente ao desempenho dos atletas de futsal no teste de salto horizontal nos momentos pré, pós e cinco minutos depois do término do protocolo de indução a PPA.

Figura 1: testes do salto horizontal (cm) nos diferentes momentos do estudo.



Fonte: Os autores.

DISCUSSÃO

Conforme descrito anteriormente, o objetivo geral do presente estudo foi verificar o efeito agudo da PPA sobre a força explosiva em jogadores de futsal da categoria adulta. Os resultados apontaram diferença estatisticamente significativas na distância alcançada em centímetros entre o primeiro salto, que foi realizado antes da indução a PPA (211 ± 0,16 cm) quando comparado com o segundo salto (227 ± 0,20 cm) que foi realizado imediatamente após a aplicação do protocolo de indução a PPA.

Segundo Batista *et al.*, (2010) a ativação de um músculo tem consequências em sua capacidade de gerar força nos minutos seguintes, fator que foi encontrado no presente estudo, pois após cinco minutos de pausa passiva, os atletas realizaram o terceiro salto, onde foram evidenciados aumentos agudos no desempenho do salto horizontal (231 ± 0,03 cm). Esses achados podem ser explicados baseados nos pressupostos que períodos mais longos de recuperação entre o final da atividade condicionante e o início do desempenho do salto têm sido recomendados para minimizar os efeitos negativos da fadiga sobre o mecanismo de PPA (BARBOSA *et al.*, 2014).

Poucos são os estudos que descrevem os resultados da utilização das Mini Bands sobre a performance de atletas. Aandahl; Heimburg e Tillaar (2018), investigaram o efeito da PPA induzida pela resistência de faixas elásticas na cinemática e performance em um chute circular de praticantes de artes marciais treinados. O desempenho do chute, definido pela sua velocidade, foi medido usando a captura de movimento 3D (500 Hz) com um modelo 3D de 15 marcadores nos membros inferiores dos atletas. Além disso, a eletromiografia dos músculos motores primários (vasto lateral, vasto medial e reto femoral) foi medida para confirmar a presença da PPA. A velocidade do chute do pé aumentou em 3,3% após a realização de uma estratégia de aquecimento, incluindo chute com resistência elástica ($p = 0,009$, $\eta = 0,32$). Aumentos também foram registrados na atividade muscular no vasto medial (35,2%, $p = 0,05$, $\eta = 0,18$) e no reto femoral (43,9%, $p = 0,04$, $\eta = 0,20$). Essas descobertas indicam que a execução de uma estratégia de aquecimento, incluindo chute com faixas de resistência elástica, pode ter um efeito positivo no desempenho do chute.

Especificamente em atletas de futsal, Santa Cruz *et al.*, (2017) que verificaram o efeito da utilização das faixas elásticas "Mini Band" (MB) como parte do aquecimento sobre a velocidade e agilidade dos jogadores. Os atletas realizaram os testes de velocidade e agilidade após a realização de dois diferentes protocolos de aquecimento, com a inclusão de Mini Band (AMB) e com alongamentos estáticos (AAE) de maneira randômica, com sete dias de intervalo entre os protocolos. Para as duas condições AMB e AAE a parte inicial (composta por corridas leves) e final (composta por exercícios específicos do futsal) foram idênticas, com duração total de 10 minutos. Os resultados mostraram que o aquecimento incluindo exercícios com MB, cujo objetivo era a indução da PPA não melhorou o desempenho para as capacidades de velocidade e agilidade quando comparado com o AAE em atletas de futsal.

Em um estudo de caráter longitudinal, Berriel (2016) avaliou os efeitos agudos e crônicos de um treinamento pliométrico com e sem indução da PPA na potência muscular de membros inferiores em 16

atletas de voleibol masculino participantes da Superliga Nacional, mensurando a potência muscular dos membros inferiores através do salto vertical, dividindo os jogadores em grupo pliométrico e grupo PPA. O grupo pliométrico foi submetido a um treinamento de pliometria e o grupo PPA acrescentou ao treinamento pliométrico uma rotina de treinos que estimularam o mecanismo de PPA. O período de treinamento foi de 4 semanas com 2 sessões semanais. Os resultados mostraram que o grupo PPA obteve altura de salto significativamente melhor que o grupo PLIO, tanto no período de treinamento (44,51cm/35,38cm) como no pós-treinamento pliométrico (44,07cm/39,32 cm).

Ansante *et al.*, (2018) verificaram o efeito do tempo após intervenção de PPA sobre a altura de salto vertical de basquetebolistas. Os atletas foram submetidos a quatro sessões de testes. Na primeira (linha do tempo), realizaram aquecimento geral por 5-min, seguido de 10s de corrida máxima parada e 3-min de pausa. Após isso, realizaram 10 saltos de contra movimento com resistência de 10% da massa corporal, 2-min intervalo e 10 saltos em pliometria de 40cm de altura. Realizada essa intervenção (PLI), os participantes executaram saltos em plataforma de força após 15s, 2, 4, 8 e 12 minutos. Os resultados apontaram melhora da performance após dois minutos da realização do protocolo de PPA.

Em jogadores de futebol profissional, Requena *et al.*, (2011) apontaram a existência de alta correlação entre uma atividade condicionante prévia utilizando exercícios isométricos com duração de 10 segundos para induzir a PPA com a altura do salto vertical com contramovimento (r = -0,63) e *sprints* de 15 metros.

Em corroboração a este estudo, Sanchez-Sanchez *et al.*, (2018) compararam os efeitos de um aquecimento tradicional com dois diferentes modelos de aquecimento com incremento de PPA, para em seguida avaliar a performance dos atletas de futebol de nível nacional (NN) e regional (NR) em realizar *sprints* repetidos (seis tiros de 20 metros com 20 segundos de recuperação). O primeiro modelo foi denominado CONTROLE com rotina de aquecimento que os atletas realizavam cotidianamente, sem exercícios de força. Para o segundo modelo foram incorporados agachamentos com uma carga (~ 60% 1RM) que permitiu uma alta velocidade (1 m/s) de movimento e um alto número de repetições (PPA-1), e o terceiro modelo de aquecimento com carga de (~ 90% 1RM) que permitiu uma velocidade moderada (0,5 m/s) de movimento e um número reduzido de repetições (PPA-0,5). O teste de *sprints* repetidos foi realizado 5 minutos após o aquecimento com PPA para avaliar os efeitos dos diferentes protocolos no sprint mais rápido e o tempo médio de todos os *sprints*. Os resultados identificaram um significativo aumento no desempenho dos sprints no modelo que utilizou (PPA-0,5), e uma melhor *performance* para os jogadores NN, sugerindo a inclusão de exercícios de condicionamento baseado em força durante o aquecimento para atletas de futebol.

No estudo conduzido por Carvalho *et al.*, (2012), dessa vez realizado com jovens atletas de futebol com idade média de 14 ± 0,52 anos utilizando exercícios prévios de agachamento para induzir a PPA, foram encontrados ganhos estatisticamente significativos para velocidade na distância de 20 metros, provavelmente estimulados pela ação da PPA.

Sharma *et al.*, (2018), também analisaram os efeitos da PPA sobre o desempenho de força e velocidade de jovens escolares futebolistas. Nesse estudo os autores testaram duas atividades condicionantes (Pliometria x Agachamentos), sendo a primeira composta por 40 saltos sobre obstáculos de 50 a 70 cm e a segunda por agachamentos a 90% de 1 RM. Antes e nos minutos 1 e 10 após as atividades condicionantes foram avaliados o salto vertical e a velocidade na corrida de 20 metros dos atletas. Os resultados evidenciaram que os exercícios pliométricos foram mais eficientes para a altura do salto após 1 min (= 0,004) e após 10 min (= 0,001) e para o tempo de *sprint* aos 10 min (= 0,003) quando comparados com os exercícios de agachamento.

Mitchell e Sale (2011) realizaram um protocolo de 1 x 5 RM também com exercícios de agachamento em jogadores de rúgbi com experiência em treinamento de força, e descreveram a existência do aumento do desempenho dos atletas no salto contramovimento após 4 minutos de intervenção.

Os estudos descritos até aqui demonstram haver evidências do efeito agudo da PPA sobre a força/potência em atletas de diferentes modalidades esportivas. Esses achados podem colaborar com o planejamento de treinamentos de equipes de futsal, permitindo técnicos, fisiologistas e preparadores físicos incluírem atividades condicionantes para a indução da PPA utilizando as faixas de resistência elástica, conhecidas como *"Mini Bands"* nas suas rotinas de aquecimento.

O futsal é uma modalidade dependente da força, e as manifestações dessa capacidade física devem ser estimuladas em diferentes fases da periodização, pois as adaptações específicas ao programa de treinamento, principalmente ao treino de potência, parecem proporcionar a ocorrência de PPA (CHIU *et al.*, 2003).

CONCLUSÕES

Pode-se concluir, com base nos resultados apresentados, que existiu um incremento imediato na força explosiva, por meio do teste de impulsão horizontal em atletas adultos de futsal após a estimulação da musculatura dos membros inferiores com a utilização prévia das *"Mini Bands"*. Provavelmente a melhora aguda observada logo após a estimulação neuromuscular tenha sido produzida pelo efeito da PPA. Porém, torna-se necessário novos estudos utilizando outras metodologias, com maiores períodos de observação da duração do efeito subsequente a ativação muscular, a fim de verificar se estas ações podem ser utilizadas como desencadeadoras da PPA, aumentando a performance muscular dos atletas em diferentes momentos.

REFERÊNCIAS

AANDAHL, H.S.; HEIMBURG, V.; TILLAAR V.D.R. Effect of Post activation Potentiation Induced by Elastic Resistance on Kinematics and Performance in a Roundhouse Kick of Trained Martial Arts Practitioners. **J Strength Cond Res**, v.32, n.4. p.990-996, 2018.

ANSANTE, L.A.; GIOMETTI, C.B.; SOUSA, F.A.B.; MANCHADO-GOBATTO, F.B.; GOBATTO, C.A. Efeito do tempo após potencialização pós ativação (PPA) na altura de salto vertical de atletas de basquetebol**. Revista Trabalho Iniciação Cientifica**. UNICAMP, Campinas, SP, n.26, p.1, out. 2018.

BATISTA, M.A.B.; ROSCHEL, H.; BARROSO, R.; UGRINOWITSCH, C.; TRICOLI, V. Potencialização pós-ativação: possíveis mecanismos fisiológicos e sua aplicação no aquecimento de atletas de modalidades de potência. **Revista da Educação Física/UEM Maringá**, v.21, n.1, p.161-174, 2010.

BARBOSA, C.M.; BENINI, R.; NUNES, P.R.P.; OLIVEIRA, A.A.; JÚNIOR, R.F.; TRICOLI, V.A.; ORSATTI, F.L. Efeito agudo do exercício de força de alta intensidade no desempenho do salto vertical em jogadores de basquete jovens. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.8, n.49, p.647-655, 2014.

BERRIEL, G.P. **Efeitos do treinamento pliométrico com e sem indução de potencialização pós-ativação no desempenho de saltos em atleta de voleibol**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Porto Alegre, RS, 2016.

BORBA, D.A.; FERREIRA-JÚNIOR, J.B.; SANTOS, L.A.; CARMO, M.C.; COELHO, L.G.M. Effect of post-activation potentiation in Athletics: a systematic review. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum,** v.19, n.1, p.129-139, 2017.

CARVALHO, L.M.; CONFESSOR, Y.Q.; ANGELI, G.; BARROS NETO, T.L. O efeito agudo da potencialização pós-ativação na performance de velocidade em atletas de futebol. **Revista Brasileira de Futebol**, v.05, n.1, p.03-11, 2012.

CHIU, L.Z.; FRY, A.C.; WEISS, L.W.; SCHILLING, B.K.; BROWN, L.E.; SMITH, S.L. Post activation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. **J Strength Cond Res**. v.17. p.671-677, 2003.

GADRUNI, K.; MAHMMADPOUR, H.; GADRUNI, M. Effect of elastic-band exercise on muscle damage and inflammatory responses in taekwondo athletes. **Rev Bras Med Esporte**, v.21, n.4, p.297-301,2015.

GUILHERME, J.P.L.F.; BUZZACHERA, C.F.; LEITE, R.D.; SOUZA JÚNIOR, T.P. Aplicação do treinamento de força máxima dinâmica para melhorar de forma aguda ações musculares rápidas: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v.6, n.34, p.349-359, 2012.

MARQUES, A.C.D.B. **A indução da potencialização pós-ativação através dos saltos: pliométrico e vertical**. 2012. 17 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Educação Física) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2012.

MITCHELL, C.J.; SALE, D.G. Enhancement of jump performance after a 5-RM squat is associated with post activation potentiation. **Eur J Appl Physiol**, v.8, n.111, p.57-63, 2011.

NUNES, J.; ROSA, S.M.; DEL VECCHIO, F.B. Treinamento de força com uso de correntes e potencialização pós-ativação do salto vertical. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Florianópolis, v.34, n.4, p.1017-1033, 2012.

REQUENA, B.; SÁEZ-SÁEZ DE VILLARREAL, E.; GAPEYEVA, H.; ERELINE, J.; GARCÍA, I.; PÄÄSUKE, M. Relationship between post activation potentiation of knee extensor muscles, sprinting and vertical jumping performance in professional soccer players. **J Strength Cond Res**, v.25, n.2. p.367-373, 2011.

SANTA CRUZ, R.A.R.; OLIVEIRA, R.M.; GALIASSO, C.A.F.; PELLEGRINOTTI, I.L**.** Alterações de indicadores neuromusculares em atletas de futsal durante um macrociclo. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**. v.6, n.4, p.153-159, 2014.

SANTA CRUZ, R.A.R.; CAMPOS, F.A.D.; GOMES, I.C.B.; PELLEGRINOTTI, I.L**.** Percepção subjetiva do esforço em jogos oficiais de Futsal. **R. bras. Ci. e Mov**. v.24, n.1, p.80-85, 2016.

SANTA CRUZ, R.A.R.; SANTOS, R.M.C.; SILVA, F.J.; CARVALHO, L.S.; MENDONÇA, W.V. Efeito do aquecimento realizado com *mini band* sobre a velocidade e agilidade de atletas de futsal. **RENEF**. v.7, n. 9, p.43-53, 2017.

SANCHEZ-SANCHEZ, J.; RODRIGUEZ, A.; PETISCO, C.; RAMIREZ-CAMPILLO, R.; MARTÍNEZ, C.; NAKAMURA, F.Y. Effects of Different Post-Activation Potentiation Warm-Up on Repeated Sprint Ability in Soccer Players from Different Competitive Levels. **Journal of Human Kinetics**, v.61, n.1, p.189-197, 2018.

SHARMA, S.K.; RAZA, S.; MOIZ, J.A.; VERMA, S.; NAQVI, I.H.; ANWER, S.; ALGHADIR, A.H. Post activation Potentiation Following Acute Bouts of Plyometric versus Heavy-Resistance Exercise in Collegiate Soccer Players. **BioMed Research International**, v.18, n.1, p.1-8, 2018.

TILLIN, N.A.; BISHOP, D. Factors Modulating Post-Activation Potentiation and its Effect on Performance of Subsequent Explosive Activities. **Sports Med**, v.39, n.2, p.147-166, 2009.

TURNER, A.P.; BELLHOUSE, S.; KILDUFF, L.P.; RUSSELL, M. Post activation potentiation of sprint acceleration performance using plyometric exercise. **J Strength Cond Res**, v.29, n.2. p.343-350, 2015.

Universidade Estadual de Roraima
Rua 7 de Setembro, 231
Canarinho
Boa Vista/RR
69306-530