

**EFEITO DA POTENCIALIZAÇÃO PÓS-ACTIVAÇÃO DO AGACHAMENTO
COM SALTO EM TESTE DE SCRUM NO RUGBY UNION**Camila Borges Müller¹, Augusto Borgoni Bortolás¹
Victor Coswig¹, Eraldo dos Santos Pinheiro¹
Fabrício Boscolo Del Vecchio¹**RESUMO**

O estudo avaliou a reprodutibilidade de teste específico de *scrum* para *rugby* (TESR) e, após, analisou os efeitos da potencialização pós-ativação (PPA) no desempenho no TESR em jogadores amadores da modalidade. Quinze atletas amadores, com idades entre 17 e 33 anos, com pelo menos seis meses de experiência na modalidade realizaram os procedimentos. Para avaliação da reprodutibilidade, realizaram-se duas execuções do teste, com uma semana de intervalo entre elas. Para testagem da PPA, os mesmos foram organizados, aleatoriamente, em três grupos: controle (n=5), agachamento (n=5), que realizou movimento completo com um companheiro de massa corporal semelhante sobre os ombros, com limite de diferença de 10kg, e agachamento com salto (n=5), que fez agachamento completo com um companheiro de massa corporal semelhante sobre os ombros seguida de impulsão vertical. Ambos os grupos de intervenção realizaram três séries de 5 repetições com intervalo passivo de 2 min. O TESR consistiu em empurrar máquina de *scrum* com sobrecarga de 100kg por percurso de 3,5m o mais rápido possível, 5 min após foi aplicado o estímulo para potencialização. Constatou-se alta reprodutibilidade para o teste de *scrum*, com $5,41 \pm 1,46$ s e $5,13 \pm 1,99$ s para teste e re-teste, com coeficiente de correlação intraclass de 0,82 ($p=0,001$). Quanto à PPA, apenas o agachamento com salto melhorou o desempenho em $0,63 \pm 0,57$ s, com diferenças significantes entre este e os demais ($H=6,1$; $p=0,04$). Conclui-se que TESR é reprodutível, e que agachamento com salto pode gerar potencialização no TESR. Aponta-se que, por fim, este protocolo de PPA parece ser factível quando se objetiva melhorar desempenho em atividades específicas do *scrum* que exijam elevada produção de potência.

Palavras-chave: Desempenho atlético. Educação Física. Treinamento. Exercício.

1-Escola Superior de Educação Física (ESEF), Universidade Federal de Pelotas (UFPe), Pelotas-RS, Brasil.

ABSTRACT

Effect of post-activation potentiation of jump squat in the scrum test at Rugby Union

The study evaluated the reproducibility of a scrum specific test for rugby (TESR) and then analyzed the effects of post-activation potentiation (PPA) on the performance of TESR in amateur players of the modality. Fifteen amateur athletes aged between 17 and 33 years, with at least six months of experience in the sport performed the procedures. To evaluate the reproducibility, two runs of the test were performed, with a week interval between them. For PPA testing, they were randomly organized into three groups: control (n = 5), squat (n = 5), who performed a complete movement with a companion of similar body mass on the shoulders, with a difference limit of 10kg, and squatting with heel (n = 5), who did complete squat with a companion of similar body mass on the shoulders followed by vertical thrust. Both intervention groups performed three sets of 5 repetitions with passive interval of 2 min. The TESR consisted of 5 minutes after was applied the stimulus for potentiation, pushing scrum machine with 100kg overload per 3,5m stroke as fast as possible. High reproducibility was observed for the scrum test, with $5,41 \pm 1,46$ s and $5,13 \pm 1,99$ s for test and re-test, with an intraclass correlation coefficient of 0,82 ($p = 0,001$). As for PPA, only the jumping squat improved the performance in $0,63 \pm 0,57$ s, with significant differences between this and the others ($H = 6,1$, $p = 0,04$). It is concluded that TESR is reproducible, and that jumping squat can generate potentiation in the TESR. It is pointed out that, lastly, this protocol of PPA seems feasible when it is aimed to improve performance in specific activities that require high power output.

Key words: Athletic Performance. Physical Education. Training. Exercise.

E-mails dos autores:
camilaborges1210@gmail.com
augustobrg@gmail.com
vcoswig@gmail.com
esppoa@gmail.com
augustobrg@gmail.com

INTRODUÇÃO

O *rugby union XV* é uma modalidade esportiva com destacada exigência nos aspectos físicos (Lopes e colaboradores, 2011).

Constitui-se como desporto coletivo intermitente de alta intensidade, com elevado grau de contato e requer alto desenvolvimento técnico, tático e físico (Duthie e colaboradores, 2003).

Além disso, com a exigência de demandas e estímulos variados, diferentes durações, intensidades e períodos de recuperação distintos, o *rugby union XV* possibilita diversos perfis atléticos no jogo (Bevan e colaboradores, 2009), no entanto, ações com elevada produção de potência são determinantes no sucesso competitivo (Roe e colaboradores, 2016).

No decorrer de uma partida de *rugby*, os jogadores necessitam aplicar esforços de: i) baixa velocidade e força intensa, como formações fixas e características da modalidade (*scrums*, *mauls* e *line-outs*); ii) alta velocidade e baixa exigência de força, como *sprints* e rápidas mudanças de direções e, por fim, iii) alta velocidade e força, como no *tackle* (Duthie, Pyne e Hooper, 2003).

Com isso, destaca-se que é essencial aumentar a potência em atletas de *rugby*, para a qual o treinamento complexo parece ser eficaz (Bevan e colaboradores, 2009).

Neste contexto, o treinamento complexo, é composto por alternância de cargas altas e estímulos condicionantes com movimentos subsequentes que atendam ao padrão de movimento específico.

Esse tipo de estímulo tende a aumentar a produção de potência e pode exibir grande aplicabilidade em jogadores de *rugby*, que necessitam realizar diferentes aplicações de força e potência durante as partidas (Bevan e colaboradores, 2009).

No jogo de *rugby XV*, o *scrum* é uma das formas de reiniciar a partida após uma infração leve cometida por um dos jogadores, consiste na união de oito jogadores, os *forwards*, divididos em três fileiras de cada equipe para disputar a bola, em uma ação complexa que necessita técnica e força para obter o melhor desempenho (Green e colaboradores, 2017).

O *scrummaging* é o ato de imprimir a força contra o adversário, e envolve um alto

impacto inicial seguido de intensos esforços para sustentar a formação e ganhar a posse de bola (Preatoni e colaboradores, 2013).

O treinamento de *scrummaging* envolve técnica e tática, e o número de repetições e a carga que devem ser determinados de acordo com a ênfase do treinamento, sendo que o princípio da sobrecarga é utilizado para induzir mudanças fisiológicas e melhorar o desempenho (Cochrane e colaboradores, 2017).

Além disso, sabe-se que 15 repetições de *scrummaging* individuais contra uma máquina não são suficientes para promover fadiga (Cochrane e colaboradores, 2017).

Nesse sentido, investigar estímulos sobre o *scrummaging* em jogadores de *rugby* pode auxiliar treinadores no processo de treinamento para *forwards*.

A potencialização pós-ativação (PPA) é um método utilizado para melhorar o desempenho muscular em atividades de resistência, velocidade e potência (Hodgson e colaboradores, 2005).

Indica-se que a PPA é capaz de produzir efeitos moderados no desempenho de *sprints*, e que o nível de potencialização depende de variáveis como força e experiência do indivíduo, tipo de atividade, período de repouso entre a atividade e o desempenho subsequente, número de repetições da atividade e tipo de carga utilizada na atividade (Seitz e Haff, 2015).

No *rugby*, a PPA pode ser um recurso utilizado nos treinamentos de *scrum* para induzir maior produção de força e potência no *scrummaging*.

Dessa forma, é relevante observar as respostas da PPA em jogadores de *rugby* em situação específica da modalidade. Previamente, o desempenho do salto com contramovimento (CMJ) após 15s, 4, 8, 12, 16, 20 e 24 minutos de treinamento resistido de agachamento (três séries de 3RM com 87% de 1RM) como PPA, foi investigado em jogadores profissionais de *rugby*, e se observou que em 8 min de recuperação há aumento de desempenho de CMJ em 4,9% ($s = 3,0$; $p < 0,001$) (Kilduff e colaboradores, 2007).

Ainda, a PPA foi investigada na comparação de diferentes profundidades de agachamento (60-70% e aproximadamente 135% da flexão de joelhos) em jogadores de *rugby union* semiprofissionais, e apesar de ambos os agachamentos produzirem PPA na

atividade subsequente de CMJ, o agachamento com maior profundidade obteve melhor desempenho em comparação com o agachamento de menor profundidade (Esformes e Bampouras, 2013), dando indicadores de aplicação prática relevante.

Neste contexto, o melhor entendimento é que exercícios gerais podem ser incorporados na preparação física de atletas de *rugby* bem como contribuir no processo planejamento de treino, inclusive considerando seus efeitos agudos.

Com isso, o objetivo deste estudo foi investigar a reprodutibilidade de um teste específico de *scrum* para *rugby* (TESR) e analisar os efeitos agudos de estímulo de potencialização pós-ativação (PPA) no desempenho subsequente em TESR em jogadores amadores de *rugby union XV*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo e caracterização das variáveis

O estudo é experimental e randomizado. A variável dependente é o tempo para se cumprir distância de 3,5m ao empurrar a máquina de *scrum* durante o TESR. Considera-se como variável independente o tipo de intervenção adotado: agachamento (GAG), no qual o indivíduo realiza o movimento com sobrecarga de aproximadamente 100% da massa corporal, ou agachamento com salto (GAS), em que o indivíduo realiza mesmo movimento com igual sobrecarga seguido de impulsão vertical.

População e amostra

Foram recrutados *forwards* de uma equipe amadora de *rugby* da região Sul do Rio Grande do Sul, entre 17 e 33 anos de idade, com no mínimo seis meses de experiência na modalidade, e que já participaram de competições estaduais.

Os critérios de exclusão foram: a presença de algum tipo de lesão desportiva que impedisse a realização dos testes, e jogadores que participavam de uma sessão semanal ou menos de treino de *rugby*.

Assim, a amostra foi composta por 15 sujeitos, os quais foram aleatoriamente organizados em três grupos: controle (GCON,

n=5), agachamento (GAG, n=5) e agachamento com salto (GAS, n=5).

Os participantes leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido que afirmavam estar cientes dos possíveis benefícios e riscos que o experimento oferecia, e o projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética local (CAAE: 72871717.1.0000.5313).

Procedimentos

Os procedimentos foram realizados uma semana após o término da temporada de competições do clube, portanto os participantes exibiam prontidão e aptidão físicas relevantes para os experimentos.

O TESR consistiu em empurrar uma máquina de *scrum* (com anilhas olímpicas emborrachadas Ziva®) por 3,5 m (Figura 1), distância e espaço previamente demarcado com cones de silicone no campo, na maior velocidade possível.

A máquina de *scrum* é um simulador de gesto específico do *rugby* (dimensões de 1,2 m de altura, 1,6 m de largura e 2,6m de comprimento), com armação de ferro e base de madeira que permite a colocação de sobrecarga para aumentar a resistência. Em uma das extremidades possui duas almofadas sustentadas por bases de ferro, à aproximadamente 1m do solo, onde o jogador entra em contato, apoiando os ombros para possibilitar empurrá-la, assumindo assim uma posição de *scrumming*.

Para o TESR, os atletas começavam a atividade em posição de agachamento em frente à máquina, com ombros levemente afastados das almofadas, iniciando o contato e aplicando força sobre a máquina com os ombros sempre acima da linha do quadril. Foi acrescentada sobrecarga de 100 kg sobre a máquina, para proporcionar maior resistência ao movimento, conforme protocolo de Crewther (Crewther e colaboradores, 2011).

Para coletar os dados referentes ao tempo de deslocamento durante o percurso pré-estabelecido, foram realizadas filmagens com câmera digital Samsung® DV100 HD. Após isto, as imagens foram examinadas em *software* específico para análise de movimento (Kinovea v 0.8.15), para determinação do tempo exato de trajeto.

A reprodutibilidade do TESR foi investigada através de duas sessões

compostas por três repetições do teste, separadas por sete dias de intervalo (Figura 2).

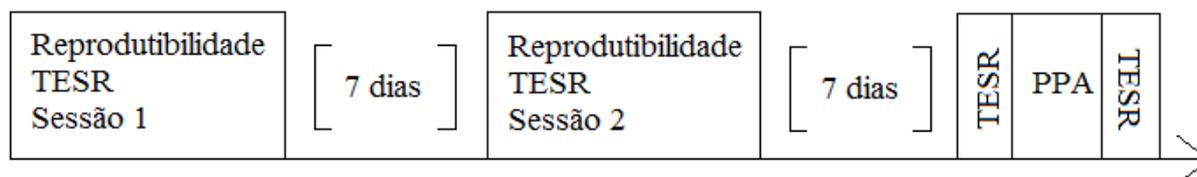
Antes do início do teste, conduziu-se familiarização para adaptar os atletas ao movimento e, depois realizou-se procedimento experimental para estudo da validação do teste realizado na máquina de *scrum*.

No aquecimento, foram realizadas duas séries de três tentativas sem sobrecarga adicional e,

posteriormente, duas tentativas com a carga de 100kg, com intervalos de recuperação de 90s entre todas elas. Após o repouso de 10min, os sujeitos realizaram o teste, e a melhor de três tentativas, com 90s de recuperação entre elas, foi considerada como válida na análise dos dados de reprodutibilidade.



Figura 1 - Trajeto do Teste específico de *scrum* para rugby.



TESR = teste específico de *scrum* para rugby; PPA = potencialização pós-ativação.

Figura 2 - Desenho do estudo experimental.

Para avaliação da PPA, em sessão conduzida sete dias após, foram realizadas quatro atividades subsequentes: a) aquecimento envolvendo mobilidade geral com corridas em diferentes intensidades, alongamentos dinâmicos e atividades com peso corporal para o preparo de atividades de potência (Crewther e colaboradores, 2011); b) após dois minutos de descanso passivo, foi realizado o teste inicial na máquina de *scrum*, para avaliar o desempenho antes da atividade condicionante; c) dois minutos após, os jogadores foram divididos por sorteio nos grupos GC, GAG (realizar o movimento completo com um companheiro de massa corporal semelhante sobre os ombros, com limite de diferença de 10kg) e GAS (realizar o agachamento completo com um companheiro de massa corporal semelhante sobre os

ombros seguida de impulsão vertical, com igual número de repetições) e GAG e GAS realizaram três séries de 5 repetições dos seus respectivos movimentos, com aproximadamente 2 min de intervalos entre séries (Cormie, Deane e McBride, 2007); d) teste final na máquina de *scrum* para avaliar o desempenho subsequente a atividade condicionante.

O tempo utilizado para que o efeito potencializador se manifestasse foi de 5 min (Güllich e Schmidtbleicher, 1996).

Estatística

Os dados são apresentados a partir de média \pm desvio padrão (dp). Para se testar a reprodutibilidade do teste de *scrum*,

empregou-se o coeficiente de correlação intraclasse (CCI).

Para a comparação entre intervenções, considerando-se condição e momento, foi conduzida análise de variância de dois caminhos com medidas repetidas no fator momento.

Para comparação do delta de variação pré e pós-PPA, entre as diferentes condições, realizou-se teste de Kruskal-Wallis, com *post-hoc* de Student-Newman-Keuls.

Por fim, calculou-se o tamanho do efeito (TE) para GCON, GAG e GAS, considerando-se o grupo como recreacionalmente treinado, com $TE < 0,35$ = trivial; $0,35 < TE < 0,8$ = pequeno; $0,81 < TE < 1,5$ = moderado e $TE > 1,5$ = grande (Rhea e Alderman, 2004).

RESULTADOS

O presente estudo constatou alta reprodutibilidade no teste de *scrum* entre adultos jovens do sexo masculino praticantes de *rugby*. Registram-se, respectivamente, $5,41 \pm 1,46$ s e $5,13 \pm 1,99$ s, para teste e re-teste, com CCI de 0,82 ($p = 0,001$).

Considerando-se o desempenho dos jogadores nas situações controle e intervenção, indica-se ausência de diferenças significantes ($F = 0,08$ e $p = 0,78$ para momento e $F = 0,64$ e $p = 0,54$ para condição, Figura 3). Adicionalmente, aponta-se elevada correlação entre momentos pré e pós-PPA ($r = 0,94$; $p < 0,001$).

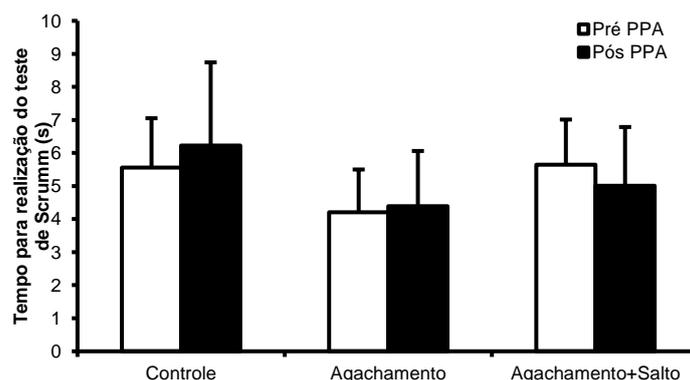


Figura 3 - Tempo para realização do teste de *scrum*.

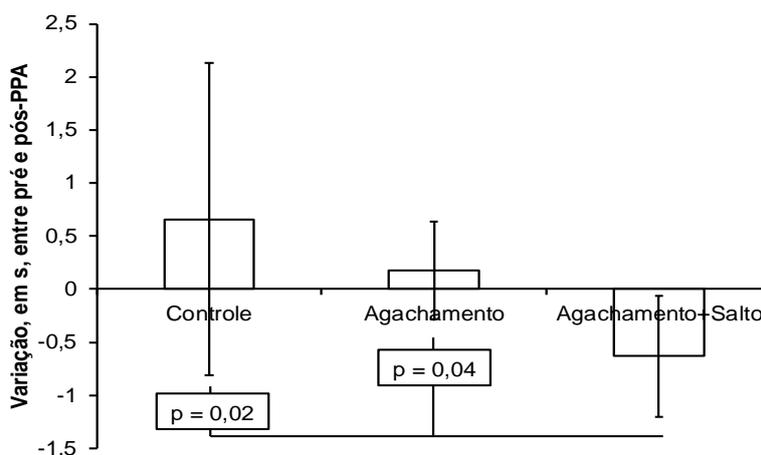


Figura 4 - Variação do tempo no teste de *scrum*.

Acerca do delta de variação (Figura 4), registra-se que a situação controle gerou piora de $0,66 \pm 1,47$ s no TESR, ao passo que o estímulo com agachamento isoladamente

proporcionou prejuízo de $0,18 \pm 0,46$ s e o estímulo com agachamento e salto melhorou o desempenho em $0,63 \pm 0,57$ s, com diferenças

significantes entre este último e os demais ($H = 6,1$; $p = 0,04$).

Acerca do Teste Específico, o estímulo GAS apresentou efeito de 0,36, considerado como pequeno, e as demais intervenções foram classificadas como triviais (GCON = 0,26 e GAG = 0,10).

DISCUSSÃO

O presente estudo se propôs a avaliar a reprodutibilidade de um teste específico de *rugby* e analisou os efeitos agudos do agachamento e do agachamento com salto no respectivo teste em jogadores de *rugby* amador.

O primeiro achado é que o teste na máquina de *scrum* demonstrou alta reprodutibilidade entre adultos jovens do sexo masculino.

Destaca-se que este é um movimento habitualmente utilizado durante os treinamentos, e possui padrão de movimento semelhante a outros movimentos, não só do *rugby*, mas também de outras modalidades (Crewther e colaboradores, 2011).

Assim, é possível que o mesmo seja utilizado para monitoramento do desempenho físico de jogadores recreacionais de *rugby*. Como o teste tem duração breve, ele pode ser um indicador de potência anaeróbia (Quarrie e Wilson, 2000), devido à elevada contribuição dos sistemas ATP-CP em durações semelhantes a esta.

No *rugby*, os efeitos do agachamento como atividade condicionante no desempenho de atletas têm sido investigados devido à especificidade do movimento e a capacidade de potencialização.

Estudo realizado com nove jogadores de sub elite de *rugby* utilizou protocolo de 3RM no agachamento para avaliar a PPA no salto com contramovimento (CMJ), deslocamento resistido horizontal com trenó e *sprints* de 5 e 10 m, com diferentes tempos de recuperação entre a atividade condicionante e a atividade avaliativa.

Apenas o CMJ apresentou diferenças significativas em 4 ($3,9 \pm 1,9\%$), 8 ($3,5 \pm 1,5\%$) e 12 ($3,0 \pm 1,4\%$) minutos após a execução de 3RM de agachamento, e o deslocamento com trenó não apresentou melhora na performance após o protocolo (pré = $1,57 \pm 0,10$ s e pós = $1,58 \pm 0,17$ s; $p = 0,999$), que segundo os autores, é a situação que mais se assemelha

ao padrão de movimento da atividade condicionante na modalidade (Crewther e colaboradores, 2011).

Os resultados de desempenho em deslocamento com carga após a realização de agachamento corroboram com o presente estudo, o qual não encontrou diferenças significativas da velocidade de deslocamento da máquina de *scrum* antes e após o protocolo de agachamento ($p = 0,78$).

Por outro lado, foram observados efeitos positivos da PPA sobre o desempenho em corridas em resposta a diferentes tipos de agachamento, como frontal e convencional (Yetter e Moir, 2008).

Além disso, foram observadas diferenças significativas no desempenho de *sprints* repetidos após a realização de agachamento de 90% de 1RM em jogadores profissionais de *rugby union* (Duncan, Thurgood e Oxford, 2014).

Estes achados são diferentes dos resultados do presente estudo, provavelmente porque foram observados efeitos durante a realização de *sprints* livres, sem qualquer atividade resistida, como foi investigado no presente estudo.

No entanto, indica-se que o TESR tende a ser mais próximo a situações reais de jogo e que o aperfeiçoamento deste mecanismo pode contribuir com a produção de força e potência de modo específico no *rugby*.

Ainda há divergências sobre o efeito potencializador do agachamento em atividades que possuem padrão de movimento parecido. Em homens treinados, não foi encontrada melhora no salto vertical e horizontal após realização de protocolo de 5RM de agachamento (Scott e Docherty, 2004).

Porém, o tempo de descanso após a atividade condicionante nessa intervenção foi de 5 min, o que pode ter prejudicado no efeito residual da potencialização em função de o intervalo ser muito longo. Em jogadores de *rugby league*, três repetições de 93% de 1RM não foram suficientes para produzir PPA no CMJ no agachamento tradicional, mas o mesmo protocolo com agachamento com barra hexagonal apresentou melhora significativa de desempenho no CMJ de 6,43% aos 2 minutos ($p < 0,001$, IC = 2,83 a 10,03%), 5,01% aos 4 minutos ($p = 0,01$, IC = 0,70 a 9,32%), e 6,14% aos 6 minutos ($p = 0,002$, IC = 1,50 a 10,79%) (Scott, Ditroilo e Marshall, 2016).

Em geral, estudos que relatam não terem encontrado efeito potencializador não utilizaram métodos apropriados para promover situação ideal de PPA (Weber e colaboradores, 2008), dado que um dos erros mais comuns encontrados na literatura sobre a ineficiência da potencialização é a duração do intervalo dado entre as atividades, que não pode ser muito curto (inferior a 2 min), para que não se manifeste os efeitos da fadiga, nem muito longos (superior a 5 min), para não dispersar os efeitos residuais da atividade condicionante (Güllich e Schmidtbleicher, 1996).

Em contrapartida, previamente, a PPA foi investigada em jogadores de *rugby union* semiprofissionais com diferentes profundidades de agachamento, e foram encontradas diferenças significantes no desempenho do CMJ em ambos agachamentos, embora o agachamento com maior profundidade obteve diferenças superiores no desempenho (Esformes e Bampouras, 2013).

A PPA tem se mostrado eficiente para o aumento em movimentos de potência, quando utilizados tempos adequados de recuperação (Bevan e colaboradores, 2009) e movimentos que tenham similaridade no padrão de movimento para as modalidades (Weber e colaboradores, 2008).

Embora esses estudos se mostrem bastante úteis, utilizam métodos e equipamentos que são de difícil acesso a equipes amadoras, que possuem pequena frequência de treinos semanais.

Assim, a utilização de meios de fácil acesso, como envolvimento de companheiro de equipe, parece se mostrar eficiente para os efeitos da potencialização, especialmente quando executado com salto ao final do movimento.

Até o momento, foram formuladas duas teorias a respeito dos efeitos da PPA (Bevan e colaboradores, 2009).

Uma delas é de que neurônios motores que atuam na contração muscular são excitados na pré-carga, afetando positivamente em processos como o recrutamento e a sincronização da unidade motora, diminuindo a inibição pré-sináptica (Hodgson, Docherty e Robbins, 2005).

A outra é de que a pré-carga causa um aumento sarcoplasmático de Ca^{2+} , aumentando a fosforilação da miosina de

cadeia leve e, conseqüentemente, aumentando a atividade das pontes cruzadas de actina e miosina (Hodgson, Docherty e Robbins, 2005).

O tempo de recuperação necessário para que os efeitos da potencialização se manifestem em jogadores de *rugby* profissionais foi investigado após um treino resistido de alta intensidade dos membros superiores, e foram encontrados valores maiores de 5 min como ideais. Os sujeitos foram avaliados em diferentes tempos de recuperação (15s, 4, 8, 12, 16, 20 e 24 min), após o treinamento resistido com cargas altas, e revelou que o pico de potência para membros superiores se deu após 8 min de recuperação após a atividade condicionante, mas que a musculatura envolvida poderia permanecer estimulada após esse período.

Constitui-se como limitação do estudo a ausência de cargas mais pesadas para realização do movimento do GAG, para estímulo mais semelhante ao de força máxima (Nunes, Da Rosa e Del Vecchio, 2012).

No entanto, estudos revelam que cargas leves também podem ser utilizadas para efeito potencializador, desde que sejam executados movimentos rápidos em todas as repetições, possivelmente devido ao fato de o ciclo de alongamento e encurtamento ter transição mais rápida durante o movimento da atividade condicionante (Cormie, McGuigan e Newton, 2011).

Além disso, estudos observaram que atividades condicionantes de até 90% de 1RM produzem maiores efeitos potencializadores, mas que 84% de 1RM parece ser suficiente para aumentar o desempenho de forma efetiva (Kilduff e colaboradores, 2007; Seitz e Haff, 2015).

Nesse sentido, sugere-se que futuros estudos investiguem o percentual de carga ideal para o agachamento suficiente para produzir efeito potencializador no desempenho de movimentos de potência específicos do *rugby*. O presente estudo utilizou um protocolo de treinamento que pode ser empregado em várias condições por preparadores físicos e atletas, utilizando materiais encontrados em qualquer estrutura relacionada ao *rugby*.

Grande parte da literatura sobre a PPA não pode ser aplicada a um protocolo eficiente de treinamento complexo e específico no *rugby*, pois envolve métodos que não são

comumente aplicáveis à modalidade (Crewther e colaboradores, 2011).

Apesar dos resultados demonstrarem melhora no desempenho do GAS, a não consideração do grau de treinamento dos atletas se constitui como limitação adicional.

Porém, por se tratar de amostra heterogênea, cabe espaço para que novas pesquisas analisem os efeitos da PPA em indivíduos com diferentes níveis de treinamento no *rugby* e no treinamento resistido, com vistas a tentar diminuir ao máximo a diferença interindividual.

CONCLUSÃO

O TESR é reprodutível para testar o desempenho do *scrum* em jogadores de *rugby*. Além disso, a potencialização pós-ativação nas condições agachamento e agachamento com salto parecem não proporcionar reduções significantes no tempo de realização do TESR.

Porém, realizar agachamento com salto antes do teste obteve variação significativa de tempo entre testes pré e pós, comparados ao grupo controle, bem como em relação ao grupo que realizou apenas agachamento.

REFERÊNCIAS

- 1-Bevan, H.R.; Owen N.J.; Cunningham, D.J.; Kingsley, M.I.; Kilduff, L.P. (2009). Complex Training in Professional Rugby Players: Influence of Recovery Time on Upper-Body Power Output. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 23. Num. 1. 2009. p. 1780-1785.
- 2-Cochrane, D.J.; Harnett, K.; Lopez-Villalobos, N.; Hapeta, J. The Effect of Repetitive Rugby Scrumming on Force Output and Muscle Activity. *Sports Medicine International Open*. Vol. 1. Num. 1. 2017. p. E89-E93.
- 3-Cormie, P.; McGuigan, M.R.; Newton, R.U. Developing Maximal Neuromuscular Power. *Sports Medicine*. Vol. 41. Num. 1. 2011. p. 17-38.
- 4-Cormie, P.; Deane, R.; McBride, J.M. Methodological Concerns for Determining Power Output in the Jump Squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 21. Num. 2. 2007. p. 424-430.
- 5-Crewther, B.T.; Kilduff, L.P.; Cook, C.J.; Middleton, M.K.; Bunce, P.J.; Yang, G.Z. The Acute Potentiating Effects of Back Squats on Athlete Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 25. Num. 1. 2011. p. 3319-3325.
- 6-Duncan, M.J.; Thurgood, G.; Oxford, S.W. Effect of Heavy Back Squats on Repeated Sprint Performance in Trained Men. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Vol. 54. Num 2. 2014. p. 238-243.
- 7-Duthie, G.; Pyne, D.L.; Hooper, S. Applied Physiology and Game Analysis of Rugby Union. *Sports Medicine*. Vol. 33. Num. 13. 2003. p. 973-991.
- 8-Esformes, J.I.; Bampouras, T.M. Effect of Back Squat Depth on Lower-Body Postactivation Potentiation. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 27. Num. 11. 2013. p. 2997-3000.
- 9-Green, A.; Dafkin, C.; Kerr, S.; Mckinon, W. Combined Individual Scrumming Kinetics and Muscular Power Predict Competitive Team Scrum Success. *European Journal of Sport Science*. Vol. 17. Num 8. 2017. p. 994-1003.
- 10-Güllich, A.; Schmidtbleicher, D. MVC-induced Short-term Potentiation of Explosive Force. *New Stud Athlet*. Vol. 11. Num. 4. 1996. p. 67-84.
- 11-Hodgson, M.; Docherty, D.; Robbins, D. Post-activation Potentiation: Underlying Physiology and Implications for Motor Performance. *Sports Medicine*. Vol. 35. Num. 7. 2005. p. 585-595.
- 12-Kilduff, L.P.; Bevan, H.R.; Kingsley, M.I.C.; Owen, N.J.; Bennett, M.A.; Bunce, P.J.; Hore, A.M.; Maw, J.R.; Cunningham, D.J. Postactivation Potentiation in Professional Rugby Players: Optimal Recovery. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 21. Num 4. 2007. p. 1134-1138.
- 13-Lopes, A.L.; Pinheiro, E.S.; Cunha, G.; Zapata, K.; Martins, J.; Ribeiro, G.S.; Cardoso, M. Análise da Composição Corporal e da

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

Capacidade Aeróbia em Jogadores de Rugby. EFDeportes. Vol. 16. Num 158. 2011. p. 1.

14-Nunes, J.; Da Rosa, S.M.; Del Vecchio, F.B. Treinamento de Força com Uso de Correntes e Potencialização Pós-Ativação do Salto Vertical. Revista Brasileira de Ciências do Esporte. Vol. 34. Num. 4. 2012. p. 1017-1033.

15-Preatoni, E.; Stokes, K.A.; England, M.E.; Trewartha, G. The Influence of Playing Level on the Biomechanical Demands Experienced by Rugby Union Forwards During Machine Scrummaging. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. Vol. 23. Num 3. 2013. p. e178-e184.

16-Quarrie, K.L.; Wilson, B.D. Force Production in the Rugby Union Scrum. Journal of Sports Sciences. New Zeland. Vol. 18. Num 4. 2000. p. 237-246.

17-Rhea, M.R.; Alderman, B.L. A Meta-Analysis of Periodized versus Nonperiodized Strength and Power Training Programs. Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 75. Num 4. 2004. p. 413-422.

18-Roe, G.A.B.; Darral-Jones, J.D.; Till, K.; Jones, B. Preseason Changes in Markers of Lower Body Fatigue and Performance in Young Professional Rugby Union Players. European Journal of Sport Science. Vol. 16. Num. 8. 2016. p. 981-988.

19-Scott, S.L.; Docherty, D. Acute Effects of Heavy Preloading on Vertical and Horizontal Jump Performance. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 18. Num 2. 2004. p. 201-205.

20-Scott, J.; Ditroilo, M.; Marshall, P. Complex Training: The Effect of Exercise Selection and Training Status on Post-Activation Potentiation in Rugby League Players. Journal of Strength and Conditioning Research. Aceito para publicação. 2016.

21-Seitz, L.B.; Haff, G.G. Factors Modulating Post-Activation Potentiation of Jump, Sprint, Throw, and Upper-Body Ballistic Performances: A Systematic Review with Meta-Analysis. Sports Medicine. Vol. 46. Num. 2. 2016. p. 231-40.

22-Yetter, M.; Moir, G.L. The Acute Effects of Heavy Back and Front Squats on Speed During Forty-Meter Sprint Trials. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 22. Num 1. 2008. p. 159-165.

23-Weber, K.R.; Brown, L.E.; Coburn, J.W.; Zinder, S.M. Acute Effects of Heavy-Load Squats on Consecutive Squat Jump Performance. Journal of Strength and Conditioning Research. Vol. 22. Num 3. 2008. p. 726-730.

Recebido para publicação 01/01/2018

Aceito em 28/01/2019