

EFEITOS DO FLEXIONAMENTO DINÂMICO AGUDO NA IMPULSÃO VERTICAL DE JOGADORES DE FUTEBOL

Fabrcio Vieira Vasconcellos¹ fabriciovav@hotmail.com

Paulo Gil da Costa Mendes de Salles¹ pgsalles@terra.com.br

Gabriel Pinto Cardozo¹ gabrielcardozo@terra.com.br

Abdallah Achour Junior² achour@onda.com.br

Danielli Braga de Mello³ danielli.mello@globo.com

Estélio Henrique Martin Dantas⁴ estelio@cobrase.org.br

doi:10.3900/fpj.9.1.5.p

Vasconcellos FVA, Salles PGCM, Cardozo GP, Achour Junior A, Mello DB, Dantas EHM. Efeitos do flexionamento dinâmico agudo na impulsão vertical de jogadores de futebol. Fit Perf J. 2010 jan-mar;9(1):5-9.

RESUMO

Introdução: A avaliação da impulsão vertical (IV) é prática comum no futebol, no qual a *performance* do atleta se fundamenta em um conjunto de fatores físicos. Este estudo tem como objetivo analisar a relação causa-efeito entre o método de flexionamento dinâmico agudo e o desempenho no teste de IV, em atletas de futebol masculino sub-15. **Materiais e Métodos:** A pesquisa foi de caráter descritivo-comparativo, com 45 atletas de futebol selecionados randomicamente. Foram realizadas três avaliações, com intervalo mínimo de 48 horas entre elas. Na primeira procedeu-se a uma anamnese, à avaliação antropométrica dos atletas e a um pré-teste no tapete de contato Jumptest®, para familiarização com o mesmo; na segunda, ocorreram as avaliações da IV sem intervenção do método de flexionamento dinâmico e com essa intervenção; o objetivo da terceira avaliação foi mensurar a IV como procedimento de re-teste. **Resultados:** Os resultados apresentaram diferença significativa ($\Delta\% = 18,91\%$, $p < 0,05$) quando foram comparadas a IV com a intervenção e sem a intervenção. **Discussão:** Os resultados dos testes tendem a mostrar que o método de flexionamento dinâmico parece ter influência na IV de atletas de futebol masculino sub-15.

PALAVRAS-CHAVE

Flexibilidade; Futebol; Força muscular.

¹ Mestrando Universidade Castelo Branco – UCB

² Universidade Estadual de Londrina – UEL

³ Escola de Educação Física do Exército – ESEFEX

⁴ Universidade Castelo Branco – UCB

ACUTE DYNAMIC OVERSTRETCHING EFFECTS IN VERTICAL JUMP FOOTBALL PLAYERS**ABSTRACT**

Introduction: The evaluation of the vertical impulse (VI) is a common soccer practice, in which the athlete's performance is based on a set of physical practice. The purpose of this study is to evaluate the cause-effect ratio between the dynamic overstretching method and the performance of the Test of VI, in the sub-15 category male soccer athletes. **Materials and Methods:** It was a comparative, descriptive study, with 45 soccer athletes who were randomly selected. There were performed 3 assessments with a minimum interval of 48 hours each. In the first evaluation it was performed an anamnesis, anthropometric assessment and a pre-test made in the carpet of contact Jumptest® in order to familiarize the athletes. In the second evaluation, it was performed the VI assessment with no intervention of the dynamic overstretching method and another one with its intervention. The purpose of the third evaluation was to measure the VI as a re-test procedure. **Results:** The results showed a significant difference ($\Delta\% = 18,91\%$, $p < 0,05$) when compared the VI with intervention and without intervention. **Discussion:** The results presented in the tests tend to show that the dynamic overstretching method seems to influence the VI of the sub-15 category male soccer athletes.

KEYWORDS

Overstretching; Soccer; Muscle strength.

EFFECTOS DEL FLEXIONAMIENTO DINÁMICO AGUDA EN LA PERFORMANCE DE IMPULSO VERTICAL DE JUGADORES DE FÚTBOL**RESUMEN**

Introducción: La evaluación del impulso vertical (IV) es una práctica común en el fútbol, en el cual la performance del atleta es fundamentada en un conjunto de factores físicos. Este estudio tiene como objetivo analizar la relación causa-efecto entre el método flexionamiento dinámico y desempeño en el test de IV, en atletas de fútbol masculino sub-15. **Materiales y Métodos:** Esta investigación fue de carácter descriptivo comparativo, con 45 atletas de fútbol que habían sido seleccionados randomicamente. Habían sido realizadas 3 evaluaciones con intervalo mínimo de 48 horas. En la primera, fue realizada una anamnesis, evaluación antropométrica y un pretest en la alfombra de contacto Jumptest® para familiarización. En la segunda evaluación, fue realizada la evaluación del IV sin intervención el método de flexionamiento dinámico, y otra con la intervención. En la tercera evaluación, el objetivo era mensurar el IV como procedimiento de retest. **Resultados:** Los resultados presentaron diferencia significativa ($\Delta\% = 18,91\%$, $p < 0,05$) cuando comparado el IV con la intervención y sin intervención. **Discusión:** Los resultados presentados en los tests tienden mostrar que el método de flexionamiento dinámico parece tener influencia en el IV de atletas de fútbol masculino sub-15.

PALABRAS CLAVE

Flexibilidad; Fútbol; Fuerza muscular.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, estudos têm demonstrado a importância da flexibilidade na prática do futebol. McHugh *et al.*¹ apontam que jogadores de futebol de mais de 30 anos exibiram perfis inferiores de flexibilidade estática de tronco, quadril e membros inferiores, quando comparados com jogadores mais jovens.

Existe, assim, uma tendência a considerar-se que a prática do futebol tende a reduzir a flexibilidade. Ainda que isso não seja consensual, estudos comparativos sugerem que a prática continuada do futebol é frequentemente associada a níveis de mobilidade articular abaixo da média de populações não-atléticas, em vários grupos articulares².

Quando se estuda flexibilidade, segundo Dantas³, podem ser observados dois métodos diferentes de desenvolvimento desta qualidade física. Os métodos são determinados pelo grau de amplitude articular

alcançado. Quando este grau é submáximo, ou seja, quando não existe a utilização plena no arco de movimento, tem-se o que é denominado alongamento; mas quando o arco de movimento é máximo, ou seja, quando existe a utilização plena do arco de movimento, tem-se o que é chamado de flexionamento, que ainda pode ser subdividido em estático e dinâmico. A presente pesquisa adotou como objeto de estudo o flexionamento dinâmico.

O flexionamento dinâmico é caracterizado pela realização de exercícios dinâmicos, que, devido à inércia do segmento, resultam em um momento de natureza balística, provocando assim tensão nas estruturas limitantes do movimento. O músculo ou grupo muscular deve ser submetido a três ou quatro séries de 10 a 20 repetições de exercícios com amplitude articular máxima, e em velocidade, alternando com movimento de soltura³.

A flexibilidade tem despertado, nos últimos anos, muita polêmica entre os profissionais de fisiologia do exercício em relação aos aspectos práticos de sua utilização. No entanto, ainda parece ser consistente para grande parte dos profissionais a recomendação clássica do uso do alongamento, antes e depois de qualquer atividade física e/ou prática esportiva, como condição fundamental para tal⁴. Essa recomendação advém historicamente da premissa de que o uso desse elemento diminui o risco de lesões, atenua o surgimento de dor muscular de início tardio, assim como favorece um melhor desempenho físico de modo geral⁴.

Entretanto, vários trabalhos têm mostrado resultados conflitantes, e até opostos, em relação ao uso do alongamento como agente protetor contra lesões^{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}, atenuador de dor muscular tardia^{7, 11} e favorecedor agudo do aumento de *performance*, principalmente relacionada à força máxima e à potência muscular^{8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18}.

Fowles *et al.*¹⁷ atribuem a diminuição da força após o alongamento máximo à inibição neural, pela incapacidade de gerar força em decorrência da extensão do tecido. Essa inibição deve ter sido gerada pela atuação do Órgão Tendíneo de Golgi, que restringe a ação do agonista. O alongamento passivo e intenso diminuiu a força por mais de uma hora, em razão do comprimento dos elementos de rigidez muscular¹⁹.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar, de forma aguda, a relação causa-efeito entre flexionamento dinâmico agudo e desempenho no teste de impulsão vertical, através do exercício de salto vertical, em atletas de futebol masculino sub-15.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa, de caráter descritivo-comparativo, avaliou 45 voluntários do sexo masculino, atletas de futebol, com idade média de 14 anos (± 0.66). Estes indivíduos foram selecionados, de maneira randômica, através de sorteio, entre os nove clubes participantes do campeonato de futebol sub-15 do Estado do Rio de Janeiro, no ano de 2009.

Todos os responsáveis pelos atletas participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, e os clubes assinaram o termo de informação à instituição, atendendo aos critérios de ética em pesquisa aprovados, de acordo com a resolução 196/96, pelo Comitê de Ética da Universidade Castelo Branco sob o número 0178/2008.

Foram realizadas três avaliações, com um intervalo mínimo de 48 horas entre elas, para que o

resultado de uma não influenciasse os demais resultados.

Na primeira avaliação procedeu-se à anamnese dos atletas participantes e ao seu registro antropométrico (estatura e peso), para verificação da homogeneidade da amostra; os atletas também foram submetidos a um pré-teste na plataforma de saltos, para que se familiarizassem com a mesma.

Na segunda avaliação mensurou-se a impulsão vertical sem a intervenção do método de flexionamento dinâmico agudo, chamado de IV Controle (pré), e com a intervenção do mesmo método, chamado de IV Pós Flexionamento.

A avaliação da impulsão vertical foi realizada no tapete de contato Jumptest®, fabricado pela Hidrofit LTDA²⁰. Todos os atletas receberam instruções sobre o protocolo adotado, participando de uma sessão de 10 minutos de exercícios de aquecimento, constituídos por corrida e pequenos saltos. Ao final do aquecimento, cada voluntário executou três saltos, com movimentação livre dos membros superiores e com um intervalo mínimo de 45 segundos entre cada um deles, valendo apenas o maior resultado entre os três.

Após os saltos, procedeu-se a uma intervenção aguda utilizando o método de flexionamento dinâmico agudo. Inicialmente, foram realizados exercícios dinâmicos que, devido à inércia do segmento corporal, resultam em um movimento de natureza balística. Cada movimento foi realizado em três séries de 10 repetições, alternadas com movimento de soltura. A realização dos movimentos foi feita em amplitude máxima e em velocidade. Os exercícios escolhidos para esse método foram: em pé, 1) extensão de coxa com a perna estendida, 2) flexão de coxa com a perna estendida e 3) abdução de coxa com a perna estendida; em posição sentada, 4) flexão de coxa e perna, extensão de perna, extensão de coxa e flexão do tronco; em decúbito dorsal, 5) flexão de coxa e perna; 6) flexão de coxa e abdução e adução de coxa. Ao término da intervenção foi realizada uma nova avaliação da impulsão vertical, seguindo os mesmos critérios descritos anteriormente.

A terceira avaliação ocorreu 48 horas após, tendo como objetivo uma nova avaliação da impulsão vertical como procedimento de re-teste, chamado de IV Controle (pós), para verificar se houve diferença entre os testes sem intervenção do método.

Na intervenção, a percepção do esforço foi avaliada pela Escala de Esforço Percebido na Flexibilidade (PERFLEX)³, a qual apresenta cinco níveis de intensidades, variando de 0 a 110, divididos em cinco descritores verbais, para que o indivíduo avaliado possa

apontar, através da descrição da sua percepção, qual a sensação correspondente à amplitude de movimento realizado: de 0 a 30 – “normalidade”; de 31 a 60 – “forçamento”; de 61 a 80 – “desconforto”; de 81 a 90 – “dor suportável”; e de 91 a 110 – “dor forte”.

Para análise dos dados, foram utilizadas técnicas de estatística descritiva (média, desvio padrão, erro padrão e coeficiente de variação) e inferencial. O teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que os dados podem ser representados pela função distribuição de probabilidade Gaussiana ($p > 0,05$). Por isso, para análise da diferença entre as médias nos diferentes grupos de dados foi utilizada a ANOVA one-way, e Post Hoc Tukey-Kramer para avaliar o nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Os dados que compõem a Tabela 1 apresentam valores com um coeficiente de variação baixo, o que denota que a dispersão dos dados com relação à média é pequena. Isto significa que a amostra tem características bastante homogêneas.

Tabela 1 – Características da Amostra

	Peso (Kg)	Estatura (cm)	IMC (Kg/m ²)
Média	59,47	168,36	20,95
Desvio padrão	± 6,47	7,39	1,42
Mínimo	48,6	152	18,14
Máximo	78,1	188	25,50
Erro Padrão	0,97	1,10	0,21
Coeficiente de Variação (%)	10,89	4,39	6,80

Na Tabela 2, os dados mostram que a média da IV Controle (pré) foi de $33,36 \pm 10,86$ cm, a da IV Pós Flexionamento foi de $23,31 \pm 8,30$ cm, enquanto que a da IV Controle (pós) foi de $31,59 \pm 9,09$ cm. O valor da IV Pós Flexionamento apresentou índice 18,91% mais baixo do que a IV Controle (pré), enquanto que o Controle (pós) demonstrou índice 5,3% menor do que o Controle (pré).

Tabela 2 – Estatística Descritiva da Pesquisa

	IV Controle (pré)	IV Controle (pós)	IV Pós Flex din
Média (cm)	33,36	32,17	27,05*
Desvio Padrão (cm)	10,86	11,00	9,58
Mínimo (cm)	15,1	14,3	12
Máximo (cm)	51,2	52,6	51
Erro Padrão (cm)	1,62	1,64	1,43
Coef Var (%)	32,55	34,19	35,40

Para dar segurança de que a intensidade do esforço utilizado adequava-se ao flexionamento dinâmico agudo, avaliou-se a mesma, por meio da Escala de Esforço Percebido na Flexibilidade (PERFLEX)³ verificando-se que o trabalho de flexionamento apresentou uma percepção média de esforço de $62,6 \pm 9,7$ ao longo das seções de intervenção.

Quando as médias foram comparadas através da estatística inferencial (ANOVA one-way) observou-se que houve diferença significativa entre os grupos ($F = 4,89$ e $p = 0,008$). Para identificar quais grupos foram diferentes foi utilizado o teste estatístico Post Hoc Tukey-Kramer, que apresentou valores $p < 0,05$ para a comparação do grupo IV Controle (pré) e IV Pós Flexionamento, e também para a comparação entre a IV Controle (pós) e a IV Pós Flexionamento. Porém não houve diferença significativa ($p > 0,05$) quando comparada a IV controle (pré) com a IV controle (pós). Estes resultados demonstram que o método de flexionamento dinâmico influencia de forma negativa a IV de atletas sub-15 de futebol masculino.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo podem estar relacionados à intensidade de execução da flexibilidade, que pode ter sido intenso o suficiente para estimular os Órgãos Tendinosos de Golgi, diminuindo assim a ação da musculatura agonista e provocando a diferença na IV. Outro fator que pode estar relacionado à diminuição da impulsão vertical é o aumento da lassidão dos componentes elásticos, o que gera um maior tempo de contração durante a fase concêntrica do salto^{21, 22}.

O sistema músculo-tendão mais maleável passaria por um rápido período de diminuição do comprimento, com ausência de sobrecarga, deslocando o componente contrátil para uma posição menos favorável para produção de força²³. E ainda existe a possibilidade de o alongamento dinâmico poder agir sobre o Órgão Tendinoso de Golgi, provocando diminuição da força¹⁷.

Em outra pesquisa, Cramer¹⁹ relata os decréscimos de força após o alongamento passivo e estático no quadríceps. Foram realizadas cinco séries de 45 segundos de alongamento, em 12 homens ativos. Os testes foram realizados antes da intervenção de alongamento e seis e 10 minutos após. Foram realizadas três contrações isométricas máximas do quadríceps. Constatou-se que a contração máxima decresceu em 12,2% após o alongamento. Também se chegou à conclusão de que o alongamento reduziu a contra-

ção máxima, principalmente por causa da inibição muscular, em vez de tornar a unidade musculotendínea mais complacente.

Na pesquisa de Cramer¹⁹, como no estudo de Fowles *et al.*¹⁷, o tempo de alongamento estático máximo para alteração da resposta contrátil foi de 30 minutos e as medidas de força foram feitas através da força isométrica máxima. No presente estudo foi utilizado o flexionamento dinâmico agudo, a medida foi de impulsão vertical e os resultados foram semelhantes.

O que se pode destacar é que o método utilizado na flexibilidade sempre foi o método estático; pesquisas com o método dinâmico são menos frequentes. Isto torna mais difícil a comparação desta pesquisa com as demais, mas também a torna de extrema relevância para o meio acadêmico.

Outras pesquisas encontraram resultados contraditórios^{8, 9, 11 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18}, o que sugere que mais pesquisas sejam realizadas no sentido de elucidar este tema.

Diversos fatores podem influenciar a produção de força após a realização do alongamento. O aumento da extensão muscular diminui a rigidez musculotendínea, o que pode influenciar na contração, devido à necessidade de maior tempo de atuação da força de contração decorrente da maior lassidão dos componentes elásticos²³.

Pode-se concluir que o método de flexionamento dinâmico agudo tem influência na impulsão vertical de atletas de futebol masculino sub-15, considerando-se que os valores encontrados foram significativos. Mesmo que Controle (pós) tenha apresentando valores diferentes do Controle (pré), essa diferença não é significativa, podendo até ser considerada como a variância do próprio teste.

Outro ponto a ser destacado no presente estudo foi a comprovação de que a perda de força parece ter relação direta com a diminuição da IV, pois, como visto por outros autores, um tempo longo de insistência parece modificar o desempenho da força.

REFERÊNCIAS

1. Mchugh MP, Magnusson SP, Gleim GW, Nicholas GA. A cross-sectional study of age-related musculoskeletal and physiological changes in soccer players. *Med Exerc Nut Heal.* 1993;2:261-8.
2. Araújo CGS. Body flexibility profile and clustering among male and female elite athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(sup5):S115.
3. Dantas EHM, Salomão PT, Vale RGS, Achour Júnior A, Simão R, Figueiredo NMA. Escala de esforço percebido na flexibilidade (PERFLEX): um

instrumento adimensional para se avaliar a intensidade? *Fit Perf J.* 2008 set-out;7(5):289-94.

4. Haff GG. Roundtable discussion: flexibility training. *J Strength Cond Res.* 2006;28(2):64-85.
5. Herbert RD, Gabriel M. Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *BMJ.* 2002;325(7362):468.
6. Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey Jr CD. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(3):371-8.
7. Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L, McNair P. Stretching and injury prevention: an obscure relationship. *Sports Med.* 2004;34(7):443-9.
8. Young WB, Behm DG. Should static stretching be used during a warm-up for strength and power activities? *J Strength Cond Res.* 2002;24(6):33-7.
9. Cheung K, Hume PA, Maxwell L. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Med.* 2003;33(2):145-64.
10. Behm DG, Bambury A, Cahill F, Power K. Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(8):1397-402.
11. Cramer JT, Housh TJ, Johnson GO, Miller JM, Coburn JW, Beck TW. Acute effects of static stretching on peak torque in women. *J Strength Cond Res.* 2004;18(2):236-41.
12. Cramer JT, Housh ETJ, Weir EJP, Johnson GO, Coburn EJW, Beck ETW. The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography. *Eur J Appl Physiol.* 2005;93(5-6):530-9.
13. Evetovich TK, Nauman NJ, Conley DS, Todd JB. Effect of static stretching of the biceps brachii on torque, electromyography, and mechanomyography during concentric isokinetic muscle actions. *J Strength Cond Res.* 2003;17(3):484-8.
14. Marek SM, Cramer JT, Fincher AL, Massey LL, Dangelmaier SM, Purkayastha S, Fitz KA, Culbertson JY. Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *J Athl Train.* 2005;40(2):94-103.
15. Nelson AG, Guillory IK, Cornwell A, Kokkonen A. Inhibition of maximal voluntary isokinetic torque production following stretching is velocity-specific. *J Strength Cond Res.* 2001;15(1):241-6.
16. Shrier I. Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature. *Clin J Sci Med Sport.* 2004;14(5):267-73.
17. Fowles JR, et al. Reduced strength after passive stretch of the human plantar-flexors. *J Appl Phys.* 2001;89:1179-88.
18. Faina MC, Gallozi S, Lupo R, Sasse C. Definition of the physiological profile of the soccer player. *Science and Football.* 1988;17:158-63.
19. Cramer JT, Housh ETJ, Weir EJP, Johnson GO, Coburn EJW, Beck ETW. The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography. *Eur J Appl Physiol.* 2005;93(5-6):530-9.
20. Ferreira JC, Carvalho RGS, Szmuchrowski LA. Validade e confiabilidade de um tapete de contato para mensuração da altura do salto vertical. *Rev. Bras. Biomec.* 2008;9(17):189-99.
21. Wilson GJ, Murphy AJ, Pryor JF. Muscle tendinous stiffness: its relationship to eccentric, isometric and concentric performance. *J Appl Phys.* 1994;76:2714-19.
22. Behm DG, et al. Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Can J Appl Phys.* 2001;26(3):262-72.
23. Reich TE, et al. Is the spring quality of muscle plastic? *Am J Appl Phys.* 2000;69:268-71.

Recebido: 02/08/09 – Aceito: 03/11/09