

AVALIAÇÃO DO CONTROLE NEUROMUSCULAR EM ATLETAS COMPETIDORES DE TAEKWONDO POR MEIO DO STAR EXCURSION BALANCE TEST

GABRIELA MATTÉ ZANINI; GABRIEL SANTO SCHÄFER; ANDRÉIA TRAVASSOS; KELI LOVISON; GLADSON RICADO FLOR BERTOLINI GUSTAVO NAKAYAMA
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR – Brasil
e-mail: gladson_ricardo@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O Taekwondo é uma das muitas formas de arte marcial originalmente desenvolvida há mais de 120 séculos atrás, na Coreia. É único por usar predominantemente técnicas de chutes, incluindo desde as mais simples até as mais complexas, fazendo um intenso uso das pernas para o ataque e defesa. A prática desse esporte também envolve muita flexibilidade, saltos e deslocamentos, o que requer um excelente condicionamento físico e uma perfeita habilidade técnico-tática. Além disso, ainda existem técnicas que geram desequilíbrios, projeções e rotações, exigindo também um bom controle postural desses atletas (PEREIRA, 2000).

A manutenção do equilíbrio e da orientação corporal é essencial para a execução de atividades da vida diária e para a prática de atividade física e esportiva (DUARTE; FREITAS, 2010). Sendo um dos principais determinantes para o equilíbrio, a propriocepção está diretamente correlacionada ao controle neuromuscular, no qual os mecanorreceptores enviam aferências proprioceptivas ao SNC para proporcionar estabilização articular dinâmica, por meio da detecção do movimento e do conhecimento da posição da articulação no espaço (AQUINO et al., 2004).

A estabilidade articular pode ser definida como a habilidade da articulação de retornar ao seu estado original após sofrer uma perturbação, sendo um requisito essencial para a realização de movimentos funcionais, principalmente para atletas (FONSECA; OCARINO; SILVA, 2004).

Um fator muito comum, quando trata-se de esporte, são as lesões. Segundo estudos, a parte do corpo lesionada com maior frequência no Taekwondo são as extremidades inferiores, em especial a região plantar do pé (RAMOS; MARTÍNEZ, 2009). Quando isso ocorre, a propriocepção, o controle neuromuscular e a estabilidade articular normal ficam comprometidas (SILVESTRE; LIMA, 2003).

Sendo assim, atletas de artes marciais precisam dispor de um eficiente mecanismo de controle neuromuscular e estabilidade articular dinâmica para um melhor controle sobre o seu equilíbrio, principalmente por estes estarem sujeitos a perturbações externas inesperadas impostas pelos seus adversários com o intuito de desequilibrá-los e derrubá-los (YOSHITOMI et al. 2006), assim como no caso de atletas de taekwondo. Por isso, espera-se que praticantes de taekwondo disponham de um melhor controle neuromuscular do que indivíduos não praticantes, já que no treino do gesto atlético, seus mecanismos aferentes são precisamente requisitados a todo instante; como no caso dos chutes em apoio unipodal, onde requisitar a melhor posição para a manutenção do equilíbrio, distribuição e controle do peso do corpo é essencial para a eficiência do golpe.

Ainda há poucas formas de avaliar dinamicamente o efeito do controle neuromuscular no desempenho funcional (AQUINO et al., 2004). A maioria das avaliações do senso de posição articular, não avalia o desempenho funcional do paciente e, geralmente são utilizados equipamentos de alto custo, que são dificilmente encontrados em clínicas e centros de reabilitação (ARTIOLI; PORTOLEZ; BERTOLINI, 2011).

A avaliação do controle neuromuscular pode ser realizada por meio do *Star Excursion Balance Test* (SEBT), que é um teste de baixo custo, que avalia o paciente de forma dinâmica. Tem sido utilizado para avaliar a propriocepção, equilíbrio postural, a integridade dos sistemas de proteção corporal. Assim, ajuda a identificar atletas com maior risco de sofrer lesão nos

membros inferiores. Pesquisas demonstram que o desempenho no SEBT melhora após o treinamento, sendo este instrumento amplamente utilizado na reavaliação do paciente durante a reabilitação. (PLISKY et al. 2009).

É importante avaliar o controle neuromuscular de atletas praticantes de taekwondo devido a escassez de trabalhos científicos relacionados ao esporte, e que informem se realmente o treino do gesto atlético da modalidade melhora, de forma significativa, o controle neuromuscular dos indivíduos.

Assim, o objetivo do estudo baseou-se em avaliar se o taekwondo influencia no controle neuromuscular de indivíduos praticantes da modalidade.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de um ensaio clínico não randomizado, transversal, quantitativo.

Amostra

Para tanto a amostra foi dividida em dois grupos: Grupo Controle (GC) foi composto por 12 pessoas, sendo nove homens e três mulheres, com média de idade de 15,25 anos, índice de massa corpórea (IMC) médio de $21,19 \pm 2,562 \text{ kg/m}^2$, no qual todos os participantes relataram maior estabilidade em apoio unipodal no MID. No Grupo Taekwondo (GT), também com 12 indivíduos, sendo nove eram homens e três eram mulheres, com média de idade 15,41 anos, IMC médio de $20,53 \pm 2,979 \text{ kg/m}^2$, todos os indivíduos relataram maior estabilidade em apoio unipodal no MID. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, demonstrando assim, serem homogêneos podendo perfeitamente utiliza-los para realizar comparações.

Como critério de inclusão no GT, considerou-se sujeitos que praticavam taekwondo como modalidade competitiva, há pelo menos 4 meses. Os critérios de inclusão para o GC foram indivíduos que não praticavam nenhum esporte como modalidade competitiva e que possuíam características semelhantes às do GT, relevantes ao estudo, como: idade, peso e altura.

Foi excluído da pesquisa qualquer indivíduo com lesão em membros inferiores nos últimos seis meses, história de cirurgia em membro inferior, histórico de contusões cerebrais, visuais ou desordens vestibulares, infecções respiratórias ou do ouvido interno, que não compareceu em mais de dois dias, pré-agendados, para realização avaliação, ou ainda, que devido algum motivo não conseguiu concluir o teste.

Os pesquisadores entraram em contato com os adolescentes, esses com idade entre doze e dezoito anos, e posteriormente a uma apresentação, forneceram esclarecimentos a respeito do estudo, seus objetivos e sua forma de realização. Para os indivíduos que concordaram oralmente em participar, foi solicitado que um responsável lesse e assinasse o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Star Excursion Balance Test

Para realizar a avaliação proprioceptiva, foi utilizado o Star Excursion Balance Test (SEBT), que consiste em um teste funcional, no qual o indivíduo realizou apoio unipodal de um membro inferior, com o máximo alcance do membro oposto, segundo orientação do examinador. O pé de apoio foi posicionado no centro de uma estrela feita de fita crepe no chão. Essa estrela consistia em 8 linhas de 120 centímetros e 45 graus de angulação entre as retas, tendo início em um ponto único, formando um centro na união das retas.

As oito linhas foram marcadas de acordo com a direção da excursão relativa à posição do membro: ântero-lateral (AL), anterior (A), ântero-medial (AM), média (M), pósteromedial (PM), posterior (P), pósterolateral (PL), e lateral (L). Foi seguido o sentido horário de alcance das retas quando o membro inferior esquerdo (MIE) encontrava-se fixo no solo e o sentido anti-horário

quando o membro inferior direito (MID) estava fixo ao solo (Figura1).

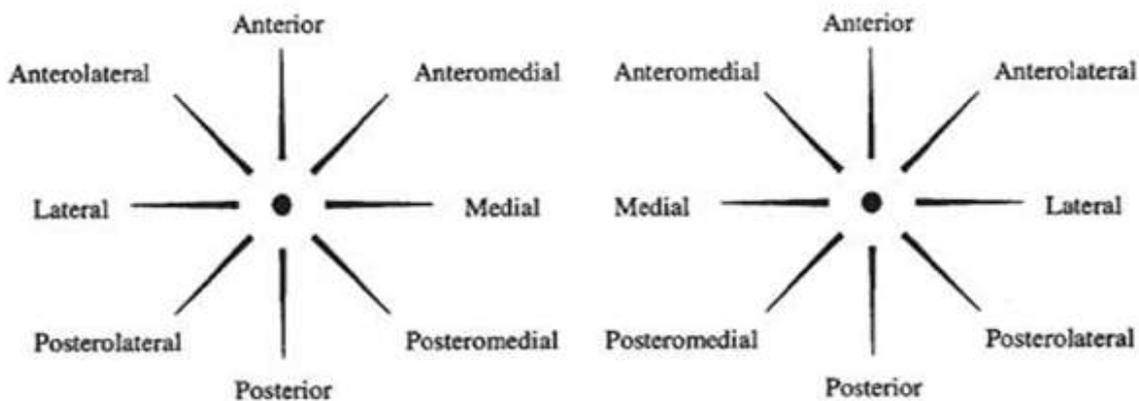


Figura 1 - Retas para realização do SEBT, para membro inferior esquerdo e direito, respectivamente.

A avaliação foi realizada na Clínica de Fisioterapia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Todas as análises foram previamente agendadas e confirmadas com os voluntários.

O examinador demonstrou o teste antes de ser realizado pelo indivíduo, que praticou no mínimo uma vez todas as oito direções, com cada um dos membros. Antes de iniciar o teste, o voluntário teve a porção distal de seu hálux, do membro inferior contralateral, demarcado com um marcador (batom).

Para realização do teste, o voluntário teve que manter apoio unipodal e as mãos fixas no quadril, equilibrando seu peso corporal. Então utilizou o membro contra-lateral para alcançar a maior distância possível ao longo do vetor indicado pelo examinador. Por fim, o indivíduo deveria tocar levemente o ponto mais distante possível, com a parte mais distal do hálux demarcado com batom, com o objetivo de assegurar que a estabilidade tenha sido conseguida adequadamente utilizando o controle neuromuscular da postura do membro.

O sujeito, em seguida, posicionava-se em apoio bipodal, mantendo posição de equilíbrio. O examinador, único para todas as avaliações, mediu a distância do centro das retas até o ponto de toque dos pés utilizando uma fita métrica medindo em centímetros (COTE et al., 2005).

O examinado realizou pausas de 10 segundos entre cada alcance de vetor, foram realizadas três vezes cada alcance na reta e a medida utilizada foi a média entre as três.

O teste foi repetido quando: o examinado retirou o calcanhar do pé de apoio do solo; o pé de apoio saiu da intersecção das retas (centro); o indivíduo não conseguiu tocar na reta; realizou descarga de peso no hálux ao tocar a reta; tirou as mãos da cintura ou perdeu o equilíbrio de qualquer forma. No caso de erro, o indivíduo descansou por 10 segundos e depois realizou novamente o alcance da reta.

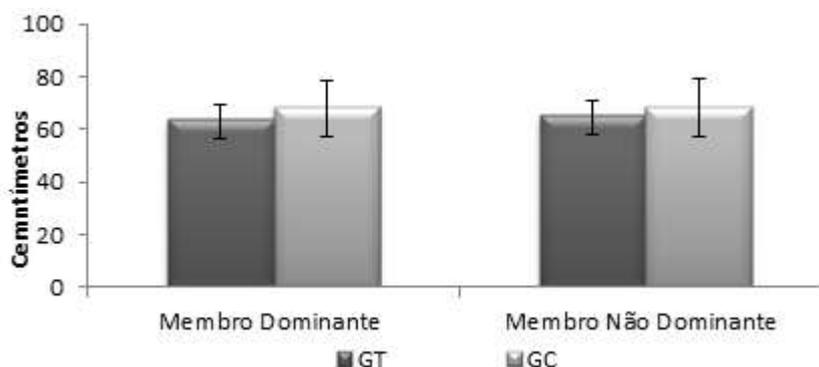
Análise estatística

Para análise dos dados foi utilizado o teste t de Student, pareado para comparação intra-grupos e não pareado para comparação entre os grupos, com valor de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS

Não foram encontradas diferenças significativas na comparação entre os membros dominantes e não dominantes quando comparado o GT e GC, sendo as médias encontradas de $63,79 \pm 5,753$ no GT e $68,76 \pm 10,06$ no GC, para o membro dominante, já para o membro não dominante as médias encontradas foram de $65,39 \pm 7,367$ no GT e $68,82 \pm 11,39$ no GC (Figura 2).

Figura 2 – Gráfico com valores médios de alcance do membro dominante e membro não dominante de ambos os grupos.



Na comparação entre os grupos só foram encontradas diferenças significativas para o membro dominante em duas retas de alcance. Para o membro não dominante não foi encontrado diferença significativa em nenhuma reta. Os valores médios para o alcance da reta estão especificados na figura 3.

Figura 3 – Valores médios de alcance do membro dominante e membro não dominante para todas as retas.

RETA DE ALCANCE	GRUPO CONTROLE		GRUPO TAEKWONDO	
	MEMBRO DOMINANTE	MEMBRO NÃO DOMINANTE	MEMBRO DOMINANTE	MEMBRO NÃO DOMINANTE
AL	67,75	62,03	62,94	67,94
A	71,25	68,31	66,42	71,53
AM	76,03*	70,14	68,03*	73,17
M	74,08*	68,75	65,75*	73,36
PM	72,92	68,86	66,44	73,81
P	67,06	68,81	64,28	66,86
PL	63,25	64,06	61,67	62,75
L	57,78	57,89	54,81	55,44

* $p < 0,05$

DISCUSSÃO

Acredita-se que a idade e o gênero dos participantes da pesquisa, não influenciaram nos resultados, devido à proximidade de valores médios obtidos entre os grupos. E de acordo com Tookuni et al. (2005), não se faz necessário a separação por sexo quando se trata de pessoas jovens.

Os resultados obtidos entre o grupo controle e o grupo taekwondo comprovam que não há diferença no controle neuromuscular entre esses indivíduos, o que pode-se atribuir à falta de treinamento específico de propriocepção e controle neuromuscular nos treinamentos dos atletas de taekwondo, embora o grupo controle também não tenha sido submetido à treinamento específico.

Sendo assim, um treinamento específico de propriocepção e controle neuromuscular seria de fundamental importância aos atletas de taekwondo, para um melhor desempenho, já que no gesto atlético do esporte, a demanda da utilização destes sistemas é muito maior, quando comparado a indivíduos que não praticam nenhum esporte de forma competitiva. Da mesma forma, estudos mostram que programas de exercícios que estimulam as vias sensoriais propioceptivas podem melhorar o controle postural de atletas, reduzindo a incidência de lesão

nos esportes, gerando assim mais uma vantagem do treinamento específico (VERHAGEN, et al. 2004).

Outro fator que pode ter sido determinante para os resultados é que, apesar dos atletas participantes não terem sofrido lesão em membros inferiores nos últimos seis meses, o próprio gesto atlético do esporte, composto por chutes, principalmente, é passível de microtraumas, o que pode influenciar no sistema proprioceptivo e no controle neuromuscular. Qualquer alteração nesses sistemas, seja sensorial ou motor, influencia de forma direta no controle postural, o que pode ocasionar, assim, na queda do desempenho e até mesmo em lesões (BRESSEL et al. 2007).

Estudos mostram que atletas mais jovens, com idade inferior a 18 anos, apresentam mais lesões que atletas mais experientes, possivelmente pelo fato dos primeiros não possuírem um alto desempenho de controle do movimento (KAZEMI et. al. 2009). Neste contexto, a aplicação de exercícios proprioceptivos torna-se mais importante tanto para ação profilática quanto para reabilitação em lesões musculoesqueléticas em atletas jovens de taekwondo.

Sugere-se então, que o SEBT seja aplicado não apenas como forma de avaliar o desempenho dos atletas, mas como forma de avaliação e reavaliação do controle neuromuscular, determinando assim, a eficácia de um treinamento específico, quando esse existir, para esse controle, que é fundamental para a realização deste gesto esportivo (PEREIRA, 2000).

Ainda há poucas formas de avaliar dinamicamente o efeito do controle neuromuscular (AQUINO et al., 2004), portanto o SEBT se torna uma opção viável, já que é um teste de baixo custo, que avalia o atleta de forma dinâmica. Assim, sugere-se a aplicação desse teste em um número maior de atletas, com características semelhantes, para obterem-se dados mais precisos da eficácia do teste.

CONCLUSÃO

Conclui-se no presente estudo, que por meio da avaliação do SEBT, o taekwondo não influencia de forma significativa no controle neuromuscular de atletas.

PALAVRAS CHAVES: Controle neuromuscular, Taekwondo, SEBT

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, C. F.; VIANA, S. O.; FONSECA, S. T.; BRICIO, R. S.; VAZ, D. V. Mecanismos neuromusculares de controle da estabilidade articular. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. Brasília, v. 12, n. 2, p. 35-42, 2004.

ARTIOLI, D. P.; PORTOLEZ, J. L. M.; BERTOLINI, G. R. F. Star Excursion Balance Test application in subjects with lower limb injury undergoing a physiotherapeutic treatment. **The FIEP Bulletin**, v. 80, p. 105-109, 2010.

BRESSEL, E. et al. Comparison of Static and Dynamic Balance in Female Collegiate Soccer, Basketball and Gymnastics Athletes. **Journal of Athletic Training**. Dallas, v.42, n.1, p.42-46, 2007.

COTE, K.P.; BRUNET M.E.; GANSNEDER, B.M.; SHULTZ, S.J. Effects of Pronated and Supinated Foot Postures on Static and Dynamic Postural Stability. **J Athl Train**, v. 40, n. 1, p. 41-6, 2005.

DUARTE, M.; FREITAS, S. M. S. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v.14, n.3,

FIEP BULLETIN - Volume 82 - Special Edition - ARTICLE II - 2012 (<http://www.fiepbulletin.net>)

p.183-192, maio/jun., 2010.

FONSECA, S. T.; OCARINO, J. M.; SILVA, P. L. P. Ajuste da rigidez muscular via sistema fuso-musculargama: implicações para o controle da estabilidade articular. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. São Carlos, v.8, n.3, p.187-195, set., 2004.

KAZEMI, M. et al. Nine year longitudinal retrospective study o Taekwondo injuries. **The journal of the Canadian Chiropractic Association**. Toronto, v.53, n.4, p.272-281, 2009.

PLISKY, P. J. et al. The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. **North American journal of sports physical therapy**. Indianapolis, v.4, n.2, p.92-99, May., 2009.

RAMOS, P. C. A.; MARTÍNEZ ,R. P. C. Características de las lesiones deportivas en el taekwondo: aspectos básicos de su tratamiento. **Revista eletrônica EDU-FISICA** Grupo de Investigación Edufisica; Deporte y Recreación – Universidad del Tolima – Periodo Académico 2009.

SILVESTRE, Michelli Vitória; LIMA, Walter Celso de. Importância do treinamento proprioceptivo na reabilitação de entorse de tornozelo. **Revista Fisioterapia em Movimento**. 16(2), abr.-jun. 2003.

TOOKUNI, K. S.; BOLLIGER NETO,R.; PEREIRA, C. A. M.; SOUZA, D. R.; GREVE, J. M. D.; AYALA, A. D. Análise comparativa do controle postural de indivíduos com e sem lesão do ligamento cruzado anterior do joelho. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 13, n. 3, p. 115-119, 2005.

VERHAGEN, E. et al. The Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains. **The American Journal of Sports Medicine**. Baltimore, v.32, n.6, p.1385-1393, 2004.

YOSHITOMI, S. K. et al. Reações posturais à perturbação externa inesperada em judocas de diferentes níveis de habilidade. **Revista brasileira de medicina do esporte**. São Paulo, v.12, n.3, p.159-163, Mai./Jun., 2006.

Dados do Autor Principal

Endereço: Medianeira, Paraná. Bairro Centro. Rua Mato Grosso, número 2004.

Telefone: (45) 9922-6345

E-mail: gabimatte@hotmail.com