



ARTIGO ORIGINAL

RELAÇÃO ENTRE A FLEXIBILIDADE E A FORÇA DOS MEMBROS INFERIORES EM VOLEIBOLISTAS DE ALTO NÍVEL

Nivaldo Higajo
Douglas Roque Andrade
Monica Helena Neves Pereira

Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão
Física de São Caetano do Sul - CELAFISCS

RESUMO

HIGAJO, N.; ANDRADE, D.R. e PEREIRA, M.H.N. Relação entre a flexibilidade e a força dos membros inferiores em voleibolistas de alto nível. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, Vol. 05, nº 03, pp.07-12, 1991.

O presente estudo teve como objetivo observar a relação que poderia existir entre as medidas de flexibilidade e de força dos membros inferiores em voleibolistas de alto nível de rendimento. Foram avaliados 64 indivíduos do sexo feminino, sendo que desse total 17 eram atletas de alto nível pertencentes à Seleção Brasileira de voleibol e à UNIMED de Santo André, com média de idade de 21, 26 anos. As demais integrantes eram universitárias do curso de Educação Física, com média de idade de 21, 22 anos. Todos os indivíduos foram submetidos aos testes de impulsão vertical sem auxílio dos braços (IVS) e de impulsão vertical com auxílio dos braços (IVC), padronizados pelo CELAFISCS. A flexibilidade foi mensurada nas articulações do quadril; joelho e tornozelo, utilizando-se o flexômetro e seguindo a padronização sugerida por LEIGHTON e adaptada por MOREIRA. Os resultados foram obtidos através da correlação linear de "PEARSON", utilizando o nível de significância de $p < 0,05$. A análise dos resultados mostrou que, de forma geral, não ocorreram correlações significativas entre as variáveis mensuradas. Concluímos, então, que não existe relação significativa entre a flexibilidade e a força de membros inferiores em atletas de voleibol de alto nível de rendimento.

UNITERMOS - Flexibilidade, Voleibol Feminino, força

de membros inferiores.

INTRODUÇÃO

Analisando o esporte de alto nível, especificamente o voleibol, poderemos notar que muitas técnicas de treinamento vêm sendo utilizadas a fim de se obterem melhores performances.

Através da utilização de embasamentos científicos aplicados ao treinamento desportivo, o Voleibol Brasileiro passou por um processo de grande evolução nesta última década.

Devido à forma como voleibol é praticado atualmente, uma excelente condição física é essencial ao atleta, como propósito de que ele possa suportar o dinamismo de uma partida e, conseqüentemente, executar com eficiência a grande variedade de gestos motores necessários à prática desse esporte.

Dentre as várias qualidades físicas necessárias para a prática do voleibol, a flexibilidade é uma das que merece estudos mais profundos devido à sua grande importância, como também pelo seu pouco conhecimento. Considerando-se os poucos estudos existentes sobre a flexibilidade, alguns deles enfocam a importância dessa variável tanto para a saúde quanto para a performance desportiva (6,9,18,24); sendo a flexibilidade definida como aptidão de movimento



de uma articulação ou grupo de articulações (06,09,12).

É importante ressaltar que existe uma especificidade dessa variável para cada articulação e para cada movimento (10). Em função deste fato, a melhor forma de mensurar essa variável seria através de aparelhos, como o flexômetro e o goniômetro, que apresentam os resultados em graus. Analisando os vários aspectos que envolvem a flexibilidade, sua relação com a performance desportiva ainda é tema que traz muitas indagações aos pesquisadores a respeito dos fatores que acarretariam possível influência da flexibilidade na força de membros inferiores.

Borms, apud Leighton (6) comparou grupos que praticavam várias modalidades esportivas e concluiu que, em termos de flexibilidade, os grupos variavam consideravelmente, inclusive nas mesmas articulações. Entretanto, Leighton atribuiu o fato da especificidade da amplitude de movimento devido à contínua realização de movimentos específicos para uma determinada modalidade. Corbin e Noble (9) citam que, para um determinado esporte, existe um certo valor mínimo de flexibilidade necessário para que ocorra uma efetiva performance: os autores citam ainda que esse valor mínimo é provavelmente específico para cada modalidade desportiva.

Através de evidências científicas que indicam a influência da flexibilidade na performance desportiva (6,9,18), faltam ainda maiores informações para se detectar qual seria o nível de flexibilidade necessário para se obter uma ótima performance em determinadas atividades desportivas.

Evidentemente quando mencionamos performance desportiva estamos falando de algo extremamente abrangente e que envolve vários aspectos. Entretanto, acreditamos que a flexibilidade é uma variável imprescindível quando nos referimos à performance desportiva e é através dessa variável neuromotora que procuramos observar possíveis modificações relacionadas com a força dos membros inferiores.

Sabendo do atual estágio de evolução do voleibol nacional, tanto a nível técnico e tático quanto a nível físico, ocorre maior necessidade em verificar quais seriam os prováveis efeitos que uma maior flexibilidade poderia acarretar na força dos

membros inferiores em uma modalidade esportiva específica.

Observando por esse aspecto, o objetivo deste estudo foi analisar a relação existente entre a flexibilidade e a força dos membros inferiores em voleibolistas de alto nível de rendimento.

MATERIAL E MÉTODO

Para realização deste estudo utilizamos 64 indivíduos do sexo feminino, sendo que desse total 17 eram atletas de alto nível de rendimento pertencentes à Seleção Brasileira de Voleibol e à UNIMED de Santo André, cuja média de idade era de 21,26 anos, variando de 18 a 27 anos.

Os demais integrantes da amostra eram universitárias dos cursos de Educação Física da Faculdade de Educação e Cultura do ABC e da Universidade de Mogi das Cruzes, com média de idade de 21,22 anos e com variação entre 18 a 30 anos. O grupo composto pelas universitárias realizavam atividade física regularmente em função da grade curricular do curso de educação física. Este estudo foi um projeto transversal, onde determinamos como variável independente a flexibilidade, e como variável dependente a força dos membros inferiores.

Todos os indivíduos foram submetidos aos testes de impulsão vertical sem auxílio dos braços (IVS) e de impulsão vertical com auxílio dos braços (IVC), padronizados pelo CELAFISCS (17).

Foi avaliada ainda a flexibilidade das articulações dos membros inferiores através da utilização do flexômetro, seguindo a padronização sugerida por Leighton (16) e adaptada por Moreira (21), que indicou a média das três tentativas como sendo forma fidedigna de mensuração da flexibilidade.

Para a realização deste teste foi utilizado o flexômetro, que é um aparelho composto por dois discos internos que se movem livremente de acordo com a ação da gravidade.

De cada lado do aparelho existe um dispositivo cuja função é travar o movimento de seu respectivo disco interno.

A fixação do aparelho no indivíduo se dá através de uma faixa elástica que se adapta ao seguimento corporal mensurado. O resultado do teste de flexibilidade é dado em graus, ou seja, o aparelho indica o



ângulo máximo de movimento articular, desde a flexão máxima até a extensão máxima.

Os testes em cada articulação foram realizados da seguinte forma:

Flexibilidade do Quadril - para realização do teste de flexibilidade nesta articulação, o indivíduo inicialmente se colocava em posição ortostática, com os pés unidos e com os braços elevados acima da cabeça. O instrumento era fixado na região lateral do quadril, ao mesmo nível da cicatriz umbilical. Em seguida o avaliado realizava uma hiperextensão do tronco sem flexionar o joelho, procurando atingir o ponto de maior amplitude, onde então era travado um dos dispositivos do aparelho para se determinar o ponto de referência. Após esse movimento, o indivíduo retornava à posição inicial e realizava uma flexão do quadril, também procurando atingir a máxima amplitude sem flexionar a articulação do joelho, sendo o outro dispositivo também travado. Ao final se realizava a leitura do resultado no próprio aparelho.

Flexibilidade do Joelho - para se mensurar a flexibilidade dessa articulação, o indivíduo se colocava em decúbito ventral sobre um banco suco de forma que ambas as pernas ficassem para fora do banco a partir da articulação do joelho, a fixação do aparelho se dava na região lateral da perna, acima da articulação do tornozelo. Como nesta posição a articulação do joelho já se encontrava em total extensão, um dos dispositivos do aparelho era travado para se determinar o ponto de referência. Então o indivíduo realizava uma flexão máxima da articulação do joelho em apenas uma das pernas, procurando atingir o ponto máximo de amplitude para que o aparelho seja travado. A leitura do resultado era feita logo em seguida.

Flexibilidade do Tornozelo - para mensurar a flexibilidade da articulação do tornozelo, fixamos o aparelho no ponto médio do pé do indivíduo, de forma que o aparelho ficasse posicionado na região interna do pé. O indivíduo permanecia sentado em um banco com apenas uma das pernas estendidas sobre o banco, mantendo somente a articulação do tornozelo para fora do banco, a outra perna ficava estendida e apoiada no

solo. O teste se dava da seguinte forma: o indivíduo realizava uma flexão plantar máxima do tornozelo com o objetivo de que um dos dispositivos do aparelho pudesse ser travado na amplitude máxima, obtendo-se o ponto de referência. Após esse processo, o avaliado realizava uma dorso-flexão máxima do tornozelo objetivando também a máxima amplitude para se travar o outro dispositivo; realizando-se em seguida a leitura do resultado.

Para os testes de flexibilidade, os resultados foram obtidos calculando-se a média das três tentativas para cada articulação mensurada. A comparação dos resultados médios entre os grupos de voleibolistas e universitários foi realizada utilizando o teste "t" de "Student" para amostras independentes e com diferente número de elementos; o critério de significância adotada foi de $p < 0,05$.

Para se verificar o relação entre a flexibilidade e a força dos membros inferiores foi utilizado o método estatístico denominado correlação linear de "Pearson", utilizando também o nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos através da mensuração da flexibilidade e da força dos membros inferiores.

TABELA 1 - Valores absolutos de flexibilidade e força de membros inferiores em voleibolistas e universitários.

VOLEIBOLISTAS				UNIVERSITÁRIOS			
Articulação	Medida	X	S	Articulação	Medida	X	S
FLEX. QUADRIL	Medida	125,47		FLEX. QUADRIL	Medida	117,03	
	S		112,60		S		119,82
FLEX. JOELHO	Medida	142,62		FLEX. JOELHO	Medida	149,61	
	S		6,17		S		8,79
FLEX. TORNOZELO	Medida	74,70		FLEX. TORNOZELO	Medida	85,35	
	S		8,85		S		7,87
FLEX. INVS	Medida	40,35		FLEX. INVS	Medida	32,02	
	S		6,36		S		4,84
FLEX. IVC	Medida	48,29		FLEX. IVC	Medida	38,77	
	S		7,45		S		6,08

* $p < 0,05$

Os dados obtidos mostram que em termos de flexibilidade, os resultados das voleibolistas foram significativamente



menores ($p < 0,05$) do que as das universitárias. No entanto, nos testes que avaliaram a força dos membros inferiores, foram as atletas que apresentaram resultados superiores ($p < 0,05$).

Pelo senso comum, não era de esperar que as voleibolistas tivessem menor flexibilidade do que as universitárias, pois essas atletas são submetidas a uma série de treinamentos específicos para o desenvolvimento da aptidão física geral.

Entretanto, nossos resultados demonstram justamente o contrário e estão de acordo com os estudos de Chang (8) que, ao comparar o nível de flexibilidade de halterofilistas com um grupo controle, encontrou resultados favoráveis do grupo que não praticava halterofilismo. Chang cita ainda que um programa de treinamento de força pode causar progressiva perda de amplitude de movimento articular.

Os resultados obtidos na correlação entre a flexibilidade e a força dos membros inferiores seguem na Tabela 2.

TABELA II - Índice de correlação.

		VOLEIBOLISTAS	UNIVERSITÁRIAS
FLEXIB. QUADRIL	x IVS	-0,01	-0,05
FLEXIB. QUADRIL	x IVC	-0,04	-0,19
FLEXIB. JOELHO	x IVS	0,01	0,09
FLEXIB. JOELHO	x IVC	-0,09	0,08
FLEXIB. TORNOZELO	x IVS	*0,52	0,16
FLEXIB. TORNOZELO	x IVC	0,30	0,03

* $p < 0,05$

Os resultados mostram que, de forma geral, ocorreram correlações fracas entre a maioria das variáveis mensuradas, porém na correlação entre a flexibilidade da articulação do tornozelo e o salto vertical sem auxílio dos braços foi encontrada uma correlação moderada, positiva e significativa ($p < 0,05$). Mesmo quando utilizamos o melhor resultado das três tentativas no teste de flexibilidade para o cálculo das correlações, os resultados se mantiveram da mesma forma.

Os resultados obtidos por Lee indicam não haver relação entre as duas variáveis e também que o nível de flexibilidade necessário às voleibolistas é altamente limitado na articulação do quadril, o que vem a

reforçar nossos achados.

Procurando verificar outros estudos (11,13,14,25) relacionados à aptidão física do voleibol, observamos que a flexibilidade não está incluída entre as variáveis mensuradas nesses estudos, fato que talvez indique que a flexibilidade seja variável muito pouco estudada pelos pesquisadores ou que sua importância seja limitada em relação aos aspectos relacionados ao voleibol.

Em função dos poucos estudos relacionados à flexibilidade, acreditamos que os resultados obtidos nesta pesquisa, tanto em termos de valores absolutos, quanto aos valores de correlação, podem servir como padrão referencial a técnicos e a preparadores físicos na comparação dos resultados de suas equipes, uma vez que nossos dados são de atletas de alto nível de rendimento.

A significativa ($p < 0,05$) correlação ($r=0,52$) obtida na articulação do tornozelo talvez possa ter alguma relação com o fato de o tornozelo ser exigido ao máximo de sua amplitude articular durante a realização de um salto vertical. Outro aspecto importante a ser considerado é que, durante a prática ou treinamento de voleibol, não é exigida das atletas grande amplitude articular de quadril e de joelho para que elas possam realizar com eficiência um salto vertical.

Embora nossos dados indiquem que um maior nível de flexibilidade não é determinante na performance de salto vertical em voleibolistas Corbin (9) cita que, para uma determinada prática desportiva existe certo valor mínimo de flexibilidade necessário para que ocorra efetiva performance e provavelmente esse valor mínimo de flexibilidade é específico para cada modalidade desportiva.

Em outro estudo realizado por Lee (15), ele verificou a correlação entre a força dos membros inferiores e a flexibilidade do quadril em voleibolistas de ambos os sexos da Liga norte-americana o autor apresentou correlação significativa e negativa (-0,54) no sexo feminino.

Devido ao fato de o nosso estudo ser um projeto transversal, sugerimos que outros estudos quantifiquem o tempo de treinamento efetivo da flexibilidade nas atletas, bem como o acompanhamento do desenvolvimento da variável durante as diferentes



fases de treinamento para que se alcance estabelecer melhor análise da relação causa-efeito entre as duas variáveis;

CONCLUSÃO

Através da análise dos resultados deste estudo podemos concluir que:

- 1- não existe relação significativa entre a flexibilidade e a força de membros inferiores em atletas de voleibol de alto nível de rendimento. Esse fato indica que a flexibilidade das articulações mensuradas parece não interferir significativamente na performance de salto vertical das atletas;
- 2- as voleibolistas possuem flexibilidade significativamente inferior à das universitárias. Em relação à força dos membros inferiores, as voleibolistas foram significativamente melhores.

ABSTRACT

HIGAJO, N.; ANDRADE, D.R. and PEREIRA, M.H.N. Relationship between flexibility and lower limbs strength of high level volleyball players. Brazilian Journal of Sciences and Movement, Vol. 05, Nº 02, pp 07-12, 1991.

The aim of this project was to observe the relationship that might be between flexibility measurement and lower limbs strength of high level volleyball players. This study involved 64 female subjects, shared in 17 high top volleyball players belonged to Brazilian National Team and UNIMED from Santo André, with mean of age $\bar{x} = 21,27$, and control group of Physical Education Student ($n=47$) with mean of age $\bar{x} = 21,22$ years old. All subjects were submitted to vertical jump without (VJwo) and with (VJw) upper limbs movement according to CELAFISCS standardization. The flexibility was measured in three articulations: hip, knee and ankle by flexo-meter and following the standardization suggested by Leighton (1966) adapted by Moreira (1989). The results were obtained through Pearson linear correlation ($p < .05$). The analysis showed that in general there were no significative correlations between studied variables. We concluded that there was no significant correlation between flexibility and lower limbs strength of high level performance volleyball players.

UNITERMS - Flexibility, female volleyball, lower limbs strength.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01- BERGER, R.A. and BLASCHE, L.A. Comparison of relationships between motor ability and static and dynamic strength. Research Quarterly, 38 (1):144-146, 1965.
- 02- BENITO, S.C.S. e MENDES, O.C. Medidas de flexibilidade. In: MATSUDO, V.K.R. Testes em Ciências do Esporte, 4ª edição, CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1987.
- 03- BENITO, S.C.S.; MATSUDO, V.K.R. e MENDES, O.C. Padronização das medidas de flexibilidade através da goniometria. In: Anais do XII Simpósio de Ciências do Esporte, São Caetano do Sul, 1984.
- 04- BENITO, S.C.S. Comparação das medidas de flexibilidade de escolares e atletas (resumo). In: Anais do XII Simpósio de Ciências do Esporte, São Caetano do Sul, 1984.
- 05- BENITO, S.C.S. e MENDES, O.C. Influência do aquecimento na flexibilidade (resumo). In: Anais do II Simpósio Mineiro de Ciências do Movimento, Muzambinho, 1984.
- 06- BORMS, J. Importance of flexibility in overall physical fitness. In: Journal of Physical Education. Vrije University Brussels, Belgium, 1984.
- 07- CALDEIRA, S. e MATSUDO, V.K.R. Metodologia científica e estatística. CELAFISCS - 10 Anos de Contribuição às Ciências do Esporte, p.49, 1986.
- 08- CHANG, D.E.; BUCHBACHER, L.P. and EDLISH, R.F. Limited joint mobility in power lifters. American Journal of Sports Medicine. 16 (3): 280-284, 1988.
- 09- CORBIN, C.B. and NOBLE, L. Flexibility a major component of physical fitness. Journal of Physical Education and Recreation (Washington), 51(6):57-60, 1980.
- 10- DICKINSON, R.V. The specificity of flexibility. Research Quarterly, 39(3):792-793, 1968.
- 11- FIGUEIRA JR., A.J. Valores de proporcionalidade e correlação de variáveis neuromotoras de atletas de voleibol de ambos os sexos (resumo). In: Anais do XVII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, São Caetano do Sul, 1990.
- 12- HARRIS, M.L. A factor analytic study of flexibility. Research Quarterly, 40(01): 62-70, 1969.
- 13- KISS, M.A.P.O.M.; CUELLAR, L.V.; GAGLIARDI, J. FLEISCHMANN, E.; BONJARDIM, E.; MASSUCATO, J.G. e ZUCAS, S.M. Lactato em tiros de 30m.: Evolução em voleibol (resumo). In: Anais do XVI Simpósio de Ciências do Esporte, São Caetano do Sul, 1980.
- 14- KUJALA, N.M.; AALTO, T.; OSTERMAN, K. and DAHLSTROM,



- S. The effect of volleyball-playing on the knee extensor mechanism. *The American Journal of Sports Medicine*, 17(6):766-769, 1989.
- 15- LEE, E.J.; ETNYRE, B.R.; POINDEXTER, H.B.W.; SOKOL, D.L. and TOON, T.J. Flexibility characteristics of elite female and male volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 29(1):49-51, 1989.
- 16- LEIGHTON, J.R. The Leighton flexometer and flexibility test. *J.A.P.M.R.*, 20 (3) : 86-93, 1966.
- 17- MATSUDO, V.K.R. Testes em Ciências do Esporte, 4ª edição, CELAFISCS, São Caetano do Sul, 1987.
- 18- MEDINA, J.P.S.; CAMPOS, E. e TREVISAN, F.J. Importância do desenvolvimento da flexibilidade para a saúde e para o esporte (resumo). In: Anais do X Simpósio de Ciências do Esporte, São Caetano do Sul, 1980.
- 19- MENDES, O.C.; ROCHA, T.T. e MATSUDO, V.K.R. Aspectos relevantes na padronização das medidas de flexibilidade através da goniometria (resumo). In: Anais do VI Congresso Regional de Ciências do Esporte, 1979.
- 20- MENDES, O.C.; DUARTE, C.R. e MATSUDO, V.K.R. Medidas de flexibilidade - Revisão da Literatura (resumo). In: Anais do X Simpósio de Ciências do Esporte, São Caetano do Sul, 1980.
- 21- MOREIRA, E.C.; DUARTE, C.R.; YAZAWA, R.H.; ANDRADE, D.R. e DIANNO, M.V. Reprodutibilidade de medidas de flexibilidade realizadas com flexômetro estudo piloto (resumo). In: Anais do VI Congresso de Ciências do Esporte, Brasília, 1989.
- 22- OSTERNIC, L.A.; ROBERTSON, R.N.; TROXEL, R.K. and HANSEN, P. Differential responses to proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretch techniques. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 22(1):106-111, 1990.
- 23- SILVA, R.C. e RIVET, R.E. Comparação dos valores de aptidão física da seleção brasileira de voleibol masculina adulta do ano de 1986, por posição de jogo através da estratégia " Z " CELAFISCS. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 2(3):28-32, 1988.
- 24- SILVA, S.C.; MATSUDO, V.K.R. e RIVET, R.E. Flexibilidade e aptidão física: Revisão de Literatura. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 6(2):158-165, 1985.
- 25- SPENCE, D.W.; DISCH, J.G.; FRED, H.L. and COLEMAN, A.E. Descriptive profiles of highly skilled women volleyball players. *Medicine Science Sports Exercise*, 12(4):299-302, 1980.
- 26- WARD, A.W. The effect of training in a weighted condition on vertical jump performance. *New Zealand Journal of Health, Physical Education and Recreation*, 6(4):144-146, 1965.

ENDEREÇO DO AUTOR / AUTHOR ADDRESS

Nivaldo Higajo
Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física
de São Caetano do Sul - CELAFISCS
Caixa Postal - 268
São Caetano do Sul - SP
CEP 09501