

## Estudo comparativo dos efeitos agudos do alongamento estático e do alongamento dinâmico em atletas amadores de voleibol

Victória Antônio Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>, Everson de Cássio Robello<sup>2</sup>, Andrea Peterson Zomignani<sup>2</sup>, Daniel Gimenez da Rocha<sup>2</sup>, Regiane Donizeti Sperandio<sup>2</sup>, Renata Pletsch Assunção<sup>2</sup>, Mayra Priscila Boscolo Alvarez<sup>2</sup>

1. Discente de Fisioterapia, Centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí, Brasil.

2. Docente de Fisioterapia, Centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí, Brasil.

\*Autor para correspondência: Everson de Cássio Robello. Email: [everson.robello@anchieta.br](mailto:everson.robello@anchieta.br)

Todos os autores deste artigo declaram que não há conflitos de interesses.

Artigo Original – Fisioterapia.

### Resumo

Apesar de o alongamento estático sempre ser usado antes de alguma atividade física, como o voleibol, por exemplo, alguns estudos sugerem que a introdução do alongamento dinâmico tem se mostrado mais benéfica em atividades que antecedem força e potência muscular. O estudo deste artigo pretende, portanto, avaliar um grupo de jogadores de vôlei a partir dos exercícios de alongamentos (estático e dinâmico), a fim de avaliar o mais eficiente para o momento de preparação antes de um jogo. Foram avaliados dez voluntários de ambos os sexos, submetidos, em dias diferentes, à execução de alongamentos estáticos (grupo alongamento estático) e dinâmicos (grupo alongamento dinâmico), antes e após esses momentos de preparação, utilizando-se os seguintes testes: *seated medicine ball throw test*, teste do salto vertical e teste do salto horizontal. Foi possível observar que houve uma melhora significativa do grupo alongamento dinâmico tanto no *seat medicine ball trow test* quanto no salto vertical, em relação à pontuação da avaliação final em comparação com a inicial. Já no grupo alongamento estático não foram encontradas diferenças nos testes propostos, ao comparar-se os resultados da avaliação inicial e final. Concluiu-se que o alongamento dinâmico, em sua fase aguda, favorece as atividades dos gestos do voleibol, incluindo a potência e a força muscular para o movimento.

**Palavras-chave:** exercícios de alongamento muscular; força muscular; fusos musculares.

## **Comparative study of the acute effects of static atretching and dinamix stretching in amateur volleyball athetes**

### **Abstract**

Although static stretching is always used before any physical activity, such as volleyball, for example, some studies suggest that the introduction of sound stretching has been shown to be more beneficial in activities that precede muscle strength and power. The study of this article therefore intends to evaluate a group of volleyball players using stretching exercises (static and dynamic), in order to evaluate the most efficient way to prepare them before a game. Ten volunteers of both sexes were evaluated, submitted, on different days, to performing static stretching (static stretching group) and sound stretching (sound stretching group), before and after these preparation moments, using the following tests: sitting medicine ball throwing test, vertical jump test and horizontal jump test. It was possible to observe that there was a significant improvement in the dynamic stretching group in both the medicine ball seat test and the vertical jump, in relation to the final assessment score compared to the initial one. In the static training group, no differences were found in the proposed tests, when comparing the results of the initial and final assessment. It was concluded that acoustic stretching, in its acute phase, favors the activities of volleyball gestures, including power and muscular strength for the movement.

**Keywords:** static stretch exercises; muscle strength; muscle spindles.

### **Introdução**

O voleibol foi criado em 1895 por William George Morgan, diretor de educação física da Associação Cristã de Moços em Massachusetts, nos EUA. Morgan inventou o esporte devido à necessidade de um jogo ideal para homens com idades entre 40 e 50 anos, sem a presença de confrontos físicos entre os jogadores, algo comum aos jogos de basquete. Com o passar dos anos, o vôlei foi tendo modificações em suas regras, posições, quadra, fundamentos e equipamentos e acessórios, em relação ao elaborado inicialmente pelo professor<sup>1,2</sup>.

Com a popularidade que o esporte foi ganhando, o vôlei começou a ser praticado por atletas de outros países, como do Canadá (inserido em 1900), Japão (1908), Uruguai (1912) e Brasil (entre 1915 e 1916). Com um número grande de adeptos, torna-se necessário estudar forma de prevenção de lesões e melhor performance dos atletas dessa seporte<sup>2</sup>.

O alongamento é um dos principais protocolos utilizados para aquecimento de atletas antes e após os treinos e jogos de competição, tendo como objetivo preparar a musculatura para o exercício, reduzir chances de lesões musculoesqueléticas e de dores após a atividade e melhorar aspectos posturais<sup>3</sup>. Existem vários tipos de alongamentos, sendo o estático e o dinâmico apenas um exemplo entre vários outros. As diferenças entre os dois citados são a forma de execução, os objetivos e/ou resultados<sup>3-5</sup>.

O alongamento estático tem uma baixa necessidade de aplicação de energia, baixo risco de exceder a extensibilidade dos tecidos e possui a probabilidade de desacelerar lesões. É o mais utilizado aos finais dos exercícios, por permitir reduzir o impacto da carga e tensão do tendão e, assim, ganhar flexibilidade, aumentando a amplitude de movimento. Segundo as evidências mais recentes, esse tipo de alongamento consiste em manter a mesma posição durante 30 segundos, isolando determinado grupo muscular, podendo ser realizado de forma ativa, ativa-assistida ou passiva<sup>3,5</sup>.

Já o dinâmico é conhecido como uma forma de aquecimento, por utilizar energia e, assim, aumentar o fluxo sanguíneo, permitindo que o grupo muscular se adapte à variação de movimento, aproveitando a velocidade de estiramento e o retorno à posição inicial, aquecendo e preparando o corpo para realizar uma atividade física. É realizado por movimentos repetitivos ou pendulares nas articulações e nos músculos, em toda a amplitude de movimento, sendo reproduzido de 10 a 20 vezes<sup>5</sup>.

Os alongamentos trabalham diferentes estruturas musculares, como, por exemplo, o sarcômero, os tecidos conjuntivos, o fuso muscular e o órgão tendinoso de Golgi. Dessa forma, há a diminuição das tensões musculares e a possibilita de maior consciência corporal, equilíbrio e alinhamento da postura<sup>3-5</sup>. Como o vôlei é um esporte com muitos movimentos, passadas e posicionamentos, que precisam ser feitos de forma rápida e certa, é também uma das atividades que causam mais lesões, requerendo um bom preparo físico dos jogadores e de uma boa performance durante os jogos e treinos<sup>6</sup>. Dessa forma, o objetivo deste artigo é realizar um estudo comparativo entre os efeitos agudos do alongamento estático e do alongamento dinâmico em atletas amadores de voleibol.

## **Método**

Este estudo utilizou a pesquisa de campo, de caráter quantitativo, compreendendo dez voluntários de ambos os sexos, que realizaram, em dias diferentes, a execução de exercícios de alongamento estático (grupo alongamento estático – GAE – n=10) e de exercícios de

alongamento dinâmico (grupo alongamento dinâmico – GAD – n=10). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro universitário Padre Anchieta, sob o protocolo nº 6.136.326 (CAAE: 70406023.2.0000.5386).

Concordaram em contribuir com este estudo participantes com idades entre 18 e 40 anos, praticantes e jogadores amadores de vôlei, que frequentavam treinos e competições avulsas. Foram excluídos os atletas profissionais e os que relataram algum tipo de alergia, lesão muscular ou vertebral, fraturas, processos inflamatórios e infecciosos, deficiências cognitivas ou realizassem algum tipo de tratamento fisioterapêutico.

O recrutamento dos voluntários foi de forma direta, nos locais onde praticavam o esporte. Após a seleção, foi utilizada uma ficha de avaliação contendo as seguintes etapas: identificação do voluntário, que contemplou um código, idade e sexo; pergunta referente ao tempo da prática desportiva; dados da primeira avaliação, entre os quais estavam inclusos a data e o resultado inicial dos testes; dados da segunda avaliação, contendo a data e o resultado final.

Em seguida, foram apresentados o projeto de pesquisa, o instrumento que seria utilizado e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo Seres Humanos, constantes na Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/12. Após a leitura e o esclarecimento das dúvidas, estando de comum acordo, os documentos foram devidamente preenchidos, sendo, em seguida, recolhidos e uma via entregue a cada um dos participantes.

Os voluntários foram submetidos aos seguintes testes:

1. **Seated medicine ball throw test (SMB-T):** usado para predizer potência muscular dos membros superiores (MMSS). O voluntário ficou sentado no chão com os membros inferiores (MMII) estendidos, coluna torácica apoiada na parede, quadril a 90° e joelhos em extensão. Foi realizada abdução de quadril, mantendo o cotovelo em extensão e o ombro a 90°, deixando a bola cair no chão e medindo o ponto proximal da marca da queda até a parede, considerando-se essa distância como o comprimento dos MMSS. Em seguida, uma bola de 1,5 kg junto ao tronco (encostada no esterno) foi lançada (usando uma fita métrica de dez metros já esticada ao solo). Mediu-se, então, o tempo da posição inicial até a extensão do cotovelo. O voluntário fez três arremessos, com descanso de 30 segundos entre um e outro, prevalecendo o melhor resultado<sup>7</sup>.
2. **Teste do salto vertical:** usado para mensurar força e potência dos MMII. Para esse estudo, a mensuração do salto vertical foi feita através da cinta de Abalakov, método

que consiste em uma fita métrica que é fixada em um cinto, que, por sua vez, se fixa na cintura, deslizando através de um suporte apoiado no solo entre os pés do executante. Ao saltar, a fita deslizou pelo suporte e pôde-se observar o deslocamento do salto em centímetros. Foram realizados três testes, com intervalo de 30 segundos entre cada tentativa, sendo anotado o melhor desempenho<sup>8</sup>.

- 3. Teste do salto horizontal:** o objetivo é avaliar a força e a potência muscular dos MMII. O voluntário realizou um salto em distância com as duas pernas, com os membros podendo estar livres ao lado do corpo. A distância foi medida da linha de largada até o calcanhar do pé de aterrissagem. Foram feitos três testes, com intervalo de 30 segundos entre cada tentativa, anotando-se o melhor desempenho<sup>9</sup>.

Ao término dos testes, foi feito, de forma randomizada, o tipo de alongamento determinado para cada grupo (GAE ou GAD). De forma passiva, o GAE realizou o alongamento estático, por 30 segundos, dos músculos flexores e extensores do punho e dedos, bíceps braquial, tríceps braquial, deltoide, peitoral maior, glúteo máximo, quadríceps femoral, isquiossurais, glúteo médio, adutores do quadril e tríceps sural<sup>10</sup>. Já o GAD fez o alongamento dinâmico por 30 segundos dos mesmos músculos do GAE.

Após a execução de ambos os grupos, os voluntários realizaram, novamente, os testes supracitados. Depois de sete dias executando um dos tipos de alongamento, os participantes realizaram os mesmos procedimentos, entretanto, com o tipo não praticado na primeira avaliação.

Os procedimentos foram feitos na Clínica de Composição Corporal do Centro Universitário Padre Anchieta, localizado na cidade de Jundiaí/SP.

Os dados foram submetidos à análise de normalidade Kolmogorov-Smirnov e, diante da não normalidade dos resultados, foi usado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis para a comparação intra e intergrupos. O nível de significância assumido para todos os testes empregados foi de 5%. Os valores obtidos foram tratados estatisticamente pelo programa SPSS, versão 7.0 for Windows.

## Resultados

Participaram do estudo dez voluntários de ambos os sexos (feminino, n=5; masculino, n=5), com idade média de 27,90 anos – desvio padrão de 9,14. Os voluntários avaliados eram praticantes amadores de voleibol e o tempo médio de prática foi de 7,5 anos (tabela 1).

**Tabela 1.** Características dos voluntários.

Características	Feminino	Masculino	TOTAL
Sexo (n)*	5 (50%)	5 (50%)	10 (100%)
Idade (anos)**	25,2 ± 8,91	30,6 ± 8,56	27,9 ± 9,14
Tempo de prática de vôlei (anos)***	8 ± 1,26	7 ± 1,78	7,5 ± 1,62

\*Sexo: número absoluto (número relativo); \*\*idade: média ± desvio-padrão da média; \*\*\*tempo de prática do vôlei: média ± desvio-padrão da média.

Após a coleta dos dados, observou-se que os grupos eram homogêneos, podendo-se, dessa forma, fazer a avaliação intra e intergrupos. Comparando os resultados obtidos no GAD, houve uma melhora significativa no *seat medicine ball trow test* e no teste de salto vertical em relação à pontuação da avaliação final quando comparada à inicial (tabela 2).

**Tabela 2.** Valores da avaliação inicial e da avaliação final do GAD.

Variáveis	Avaliação inicial	Avaliação final	Valor p
<i>Seat medicine ball trow test</i> (m)	6,22 ± 0,78	7,07 ± 0,71	0,025*
Salto vertical (cm)	58,3 ± 9,22	67,4 ± 8,39	0,041*
Salto horizontal (m)	2,91 ± 0,32	2,95 ± 0,35	0,84

\*Diferem de  $p < 0,05$ .

Já no grupo de alongamento estático, não foram encontradas diferenças nos testes propostos por este estudo, ao comparar-se os resultados da avaliação inicial e final (tabela 3).

**Tabela 3.** Valores da avaliação inicial e da avaliação final do GAE

Variáveis	Avaliação inicial	Avaliação final	Valor p
<i>Seat medicine ball trow test</i> (m)	6,28 ± 1,07	6,2 ± 1,05	0,87
Salto vertical (cm)	58,2 ± 10,88	57,8 ± 13,22	0,94
Salto horizontal (m)	2,93 ± 0,39	2,9 ± 0,37	0,87

\*Diferem de  $p < 0,05$ .

Quanto à avaliação intergrupos, não foram observados resultados significativos comparando-se a avaliação inicial com a final. Em função dos resultados obtidos, verificou-se uma maior eficiência na potência muscular dos MMII e MMSS diante da execução do alongamento dinâmico.

## **Discussão**

A atividade física está presente na sociedade, sendo de baixa, moderada ou alta intensidade, existindo muitos atletas profissionais ou amadores. Sendo assim, a proposta deste estudo foi identificar os benefícios de um alongamento muscular ao analisar-se um grupo específico em um dos componentes dos exercícios. No entanto, observou-se que, de modo geral, as pessoas ainda apresentam um certo ceticismo sobre a prática do alongamento feita antes e/ou após o exercício. Nesta pesquisa, portanto, os resultados obtidos mostraram que o GAD apresentou um melhor rendimento no *seat medicine ball throw test* e no teste de salto vertical, quando comparado ao GAE.

A melhora do GAD pode ser dada pelo fato do alongamento dinâmico produzir e aumentar a temperatura corporal, proporcionando aumento da velocidade de condução nervosa, da atividade enzimática e da complacência muscular dos voluntários durante a realização dos testes, ou seja, não foi realizada nenhuma atividade que pudesse inibir a potência e a força muscular dos participantes, o que gerou uma resposta mais satisfatória<sup>11</sup>.

Durante a execução de alguma tarefa, como no caso do salto na horizontal e do SBM-T, que exige força e potência dos MMII e dos MMSS, respectivamente, para a realização de um bom movimento, associa-se à precisão, processo relacionado à força, que envolve as fibras musculares. Diversos estudos corroboram com os resultados obtidos nesta pesquisa<sup>12-18</sup>. Ibacache e colaboradores descreveram que exercícios de alongamento estático produziram diminuição na taxa de desenvolvimento de força pós-alongamento. Em contrapartida, a rotina de alongamento dinâmico aumenta a taxa de desenvolvimento de força em um salto com contra movimento em jogadoras de vôlei feminino<sup>12</sup>. Samson e colaboradores concluíram que há um melhor rendimento das atividades de *sprints* em pessoas não treinadas ao associar-se o alongamento dinâmico com exercícios de aquecimento<sup>13</sup>. Outro estudo indicou que a realização do alongamento dinâmico melhorou o desempenho de *sprints* repetidos em maior extensão quando comparado ao estático e à ausência de alongamento<sup>14</sup>.

Outras pesquisas mostraram os benefícios dos efeitos agudos do alongamento dinâmico quando comparado ao alongamento estático<sup>15-18</sup>. Shaji e colaboradores analisaram a altura do salto vertical e a agilidade em jogadores de basquete, comparando o alongamento dinâmico, a pliometria e o alongamento estático conjunto com aquecimento. Os resultados apresentados indicaram que o programa de alongamento dinâmico melhorou significativamente a altura do salto, porém, em relação à agilidade, ele não houve melhora<sup>15</sup>. Amiri-Khorasani e colaboradores avaliaram a ativação muscular do quadríceps em jogadores de futebol durante o chute, utilizando como intervenção o alongamento dinâmico e o estático, concluindo que o grupo do dinâmico revelou um aumento da ativação muscular e da velocidade da bola<sup>16</sup>. Chtourou *et al.* indicaram que a realização do alongamento dinâmico melhorou a distância de saltos em atletas profissionais de futebol, enquanto o alongamento estático é prejudicial aos resultados dos saltos à distância em atletas de futebol<sup>17</sup>. Já Yapicioglu *et al.*, apontaram que o alongamento estático não apresenta efeito prejudicial ou facilitador no desempenho do salto vertical em atletas universitários<sup>18</sup>. Assim como a pesquisa supracitada, este estudo também não verificou diferenças na potência e força muscular nos voluntários que fizeram o alongamento estático.

Diante disso, conclui-se que a aplicação do alongamento influencia na realização e no desempenho do movimento. Estudos indicam que o alongamento dinâmico é um dos mais recomendados para praticantes de esportes que possuem movimentos dinâmicos, desgastantes e com impactos, como futebol, basquete e vôlei. Um exemplo disso é quando o atleta de vôlei realiza o movimento de saque da bola, fazendo a flexão de ombro e buscando o máximo de amplitude de movimento e potência para sua realização<sup>12-19</sup>.

Além disso, o alongamento dinâmico tem a função e o benefício de criar fluxo sanguíneo, fazendo com que o oxigênio se mova para os músculos e, assim, aumenta a mobilidade e aquecimento dos tecidos<sup>12-16</sup>. Nesse sentido, pesquisas indicam que a realização desse tipo de alongamento promove um breve aquecimento, pois os movimentos dinâmicos aumentam a temperatura corporal e irrigam os tecidos moles, ativando os sensores intracelulares e os fusos musculares. Além dos benefícios que acompanham o aquecimento, o aumento da vascularização melhora a agilidade e a coordenação, contribuindo para reduzir os riscos de lesões<sup>12-18</sup>. Em adição a isso, a maior temperatura corporal pode melhorar as reações metabólicas, aumentar a extensibilidade do tecido conjuntivo, reduzir a viscosidade do músculo e aumentar a velocidade de condução nervosa dos potenciais de ação<sup>20-22</sup>. Isso pode resultar em um aumento do recrutamento de neurônios ativos, fornecimento de cada unidade motora, facilitando, assim, a ativação da unidade motora através da propagação neuromuscular<sup>23</sup>.

Já no grupo GAE, não foram observadas alterações dos resultados, ou seja, o alongamento estático não melhora a potência e a força muscular quando realizados antes de uma atividade física. Isso pode ser explicado pela redução de rigidez musculotendínea durante a execução dos testes aplicados, no entanto, identificou-se que a eficácia do alongamento estático, frente à sua influência negativa no rendimento das atividades que exigem força e potência, pode modificar seus objetivos finais, levando a um mau rendimento, ou até mesmo a lesões, embora os objetivos dos alongamentos estejam associados à prevenção das lesões e à melhora do rendimento durante a prática das atividades físicas<sup>13</sup>. O alongamento estático possui indicação para ser efetuado após a realização da prática dos exercícios e não antes, pois o mesmo tem a função de inibir e relaxar as fibras musculares, tendo efeito oposto do que se pede no preparo da realização dos exercícios. Com isso, verifica-se que a prática do alongamento estático poderá contribuir para diminuir a habilidade de contração muscular e com a inibição neuromuscular, afetando, assim, a diminuição da força e da potência<sup>15</sup>.

## **Conclusão**

Observou-se, após a pesquisa de campo, realizada com atletas amadores praticantes de vôlei, que o alongamento dinâmico teve um aumento satisfatório nos resultados dos testes, apresentando melhora da potência muscular e força dos MMSS e MMII. No entanto, o alongamento estático não exerceu nenhuma influência negativa ou positiva, após a aplicação dos testes, com resultados apresentando apenas uma queda que não chegou a ser significativa. Então, o alongamento dinâmico para esse tipo de esporte tem maior eficiência e qualidade para iniciar e aquecer antes dos jogos e influenciar de maneira positiva no rendimento, contribuindo, assim, para a prevenção de lesões, sendo, portanto, de grande importância sua prática constante.

## **Referências**

1. Lessa F. Esporte na Grécia Antiga: um balanço conceitual e historiográfico. *Revista de História de Esporte Recordev*. 2008; 1(2).
2. Kilic O, Maas M, Verhagen E, Zwerver J, Gouttebarga V. Incidence, aetiology and prevention of musculoskeletal injuries in volleyball: A systematic review of the literature. *Eur J Sport Sci*. 2017;17(6):765-793.

3. Konrad A, Stafilidis S, Tilp M. Effects of acute static, ballistic, and PNF stretching exercise on the muscle and tendon tissue properties. *Scand J Med Sci Sports*. 2017;27(10):1070-1080.
4. Morcelli MH, Oliveira JMCA, Navega MT. Comparison of static, ballistic and contract-relax stretching in hamstring muscle. *Fisioter Pesq*. 2013;20(3):244-249.
5. Opplert J, Babault N. Acute Effects of Dynamic Stretching on Muscle Flexibility and Performance: An Analysis of the Current Literature. *Sports Med*. 2018;48(2):299-325.
6. Silva AF, Clemente FM, Lima R, Nikolaidis PT, Rosemann T, Knechtle B. The Effect of Plyometric Training in Volleyball Players: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(16):2960.
7. Ferreira LGR, de Oliveira AS, do Carmo ND, Santos Bueno GA, Lemos TV, Matheus JPC, de Souza Júnior JR. Reliability and validity of the One Arm Hop Test and Seated Medicine Ball Throw Test in young adults: A cross-sectional study. *J Bodyw Mov Ther*. 2021;28:26-33.
8. Slinde F, Suber C, Suber L, Edwén CE, Svantesson U. Test-retest reliability of three different countermovement jumping tests. *J Strength Cond Res*. 2008;22(2):640-4.
9. Kotsifaki A, Korakakis V, Graham-Smith P, Sideris V, Whiteley R. Vertical and Horizontal Hop Performance: Contributions of the Hip, Knee, and Ankle. *Sports Health*. 2021;13(2):128-135.
10. Kisner C, Colby LA. *Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e Técnicas*. 5 ed. Barueri: Ed. Manole, 2009.
11. Behm DG, Alizadeh S, Daneshjoo A, Konrad A. Potential Effects of Dynamic Stretching on Injury Incidence of Athletes: A Narrative Review of Risk Factors. *Sports Med*. 2023;53(7):1359-1373.
12. Araya-Ibacache M, Aedo-Muñoz E, Carreño-Ortiz P, Moya-Jofré C, Prat-Luri A, Cerda-Kohler H. Dynamic Stretching Increases the Eccentric Rate of Force Development, but not Jump Height in Female Volleyball Players. *J Hum Kinet*. 2022;84:158-165.

13. Samson M, Button DC, Chaouachi A, Behm DG. Effects of dynamic and static stretching within general and activity specific warm-up protocols. *J Sports Sci Med.* 2012;11(2):279-85.
14. Zmijewski P, Lipinska P, Czajkowska A, Mróz A, Kapuściński P, Mazurek K. Acute Effects of a Static Vs. a Dynamic Stretching Warm-up on Repeated Sprint Performance in Female Handball Players. *J Hum Kinet.* 2020;72:161-172.
15. Shaji J e Isha A. Comparative Analysis of Plyometric Training Program and Dynamic Stretching on Vertical Jump and Agility in Male Collegiate Basketball Player. *Al Ameen J Med Sci.* 2009;2(1)36-46.
16. Amiri-Khorasani M, Kellis E. Efeito de alongamento agudo estático vs. dinâmico na atividade muscular do quadríceps durante chutes no peito do pé do futebol. *J Hum Kinet.* 2013;39:37-47.
17. Chtourou H, Aloui A, Hammouda O, Chaouachi A, Chamari K, Souissi N. Effect of static and dynamic stretching on the diurnal variations of jump performance in soccer players. *PLoS One.* 2013;8(8):e70534.
18. Yapicioglu B, Colakoglu M, Colakoglu Z, Gulluoglu H, Bademkiran F, Ozkaya O. Effects of a Dynamic Warm-Up, Static Stretching or Static Stretching with Tendon Vibration on Vertical Jump Performance and EMG Responses. *J Hum Kinet.* 2013;39:49-57.
19. Di Alencar TAM, Matias KFS. Principios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. *Rev Bras Med Esporte.* 2010;16 (3).
20. Chtourou H, Hammouda O, Aloui A, Souissi N. Effect of time-of- day on muscle fatigue: a review. *J Nov Physiother.* 2013;3:160.
21. Turki-Belkhiria L, Chaouachi A, Turki O, Chtourou H, Chtara M, Chamari K, Amri M, Behm DG. Eight weeks of dynamic stretching during warm-ups improves jump power but not repeated or single sprint performance. *Eur J Sport Sci.* 2014;14(1):19-27.

22. Martin A, Carpentier A, Guissard N, van Hoecke J, Duchateau J. Effect of time of day on force variation in a human muscle. *Muscle Nerve*. 1999 Oct;22(10):1380-7.
23. Hough PA, Ross EZ, Howatson G. Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *J Strength Cond Res*. 2009 Mar;23(2):507-12.