

## Efeito do alongamento estático e da corrida submáxima no desempenho do salto contramovimento e sprint em jogadores universitários de voleibol

### Efecto del estiramiento estático y de la carrera sub máxima en el desempeño del salto de contramovimiento y Sprint en jugadores universitarios de voleibol

### Effect of Static Stretching and Submaximal Running on Contramovement Jump Performance and Sprint on College Volleyball Players

\*Luiz José Frota Solon Júnior, \*\*Luiz Vieira da Silva Neto

\*Universidade Federal do Ceará (Brasil), \*\*Universidade Estadual Vale do Acaraú (Brasil)

**Resumo.** É comum em diversas modalidades esportivas os praticantes incluírem rotinas de alongamento e corrida submáxima como forma de aquecimento antes dos treinos e competições. No entanto, não existe um consenso sobre a influência destes protocolos no desempenho de jogadores universitários de voleibol. O objetivo deste estudo foi verificar o efeito da corrida submáxima (CS) e do alongamento estático passivo (AEP) no desempenho de atletas universitários de voleibol durante testes de Salto Contramovimento (SCM) e *Sprint* de 10 metros. Treze atletas do sexo masculino foram convidados a executarem dois testes funcionais (SCM e *sprint* de 10 metros), de forma aleatória, em três condições diferentes: 1) condição controle (CC), 2) após o AEP, e 3) após uma CS. O desempenho do SCM e *Sprint* foram obtidos através de aplicativos de smartphone. A condição CS apresentou um desempenho significativamente melhor do SCM em comparação com AEP ( $p = 0.01$ ). Entretanto, não houve diferença entre as condições experimentais e controle ( $p > 0.05$ ). Além disso, nenhuma diferença significativa no tempo e velocidade do *sprint* de 10m foram observadas entre as condições examinadas ( $p = 0.7$  e  $p = 0.6$ , respectivamente). Podemos concluir que a corrida submáxima parece ser melhor do que os AEP para melhorar o desempenho de atletas universitários de voleibol.

**Palavras-chave:** Aquecimento. Desempenho neuromuscular. Velocidade. Potência. Esporte.

**Resumen.** Es común en diversas modalidades deportivas que los practicantes incluyan rutinas de estiramiento y carrera como forma de calentamiento antes de los entrenamientos y competiciones. Sin embargo, no hay consenso sobre la influencia de estos protocolos en el desempeño de los jugadores universitarios de voleibol. El objetivo de este estudio fue verificar el efecto de la carrera sub máxima (CSM) y del estiramiento estático pasivo (EEP) en el desempeño de atletas universitarios de voleibol durante pruebas de Salto Contramovimiento (SCM) y *sprint* de 10 metros. Trece atletas masculinos fueron invitados a realizar dos pruebas funcionales (SCM y *sprint* de 10 metros), de forma aleatoria, en tres condiciones diferentes: 1) condición control (CC), 2) después de AEP, y 3) después de una CSM. El rendimiento de SCM y *Sprint* se ha obtenido a través de aplicaciones de smartphone. La condición CSM presentó un rendimiento significativamente mejor del SCM en comparación con EEP ( $p = 0.01$ ). Sin embargo, no hubo diferencia entre las condiciones experimentales y control ( $p > 0.05$ ). Además, no se observó ninguna diferencia significativa en el tiempo y la velocidad del *sprint* de 10 m entre las condiciones examinadas ( $p = 0.7$  y  $p = 0.6$ , respectivamente). Podemos concluir que la carrera sub máxima parece ser mejor que el estiramiento estático para mejorar el desempeño de los atletas universitarios de voleibol.

**Palabras clave:** Calefacción. Rendimiento neuromuscular. Velocidad. Potencia. Deporte.

**Abstract.** It is common in many sports for participants to include stretching and submaximal running as a way of warming-up before training sessions and competitions. However, there is no confirmation of their influence on the performance of varsity volleyball players. This study aimed to verify the effect of Submaximal Running (SR) and Passive Static Stretching (PSS) on the performance of college volleyball athletes during Contra Movement Jump (CMJ) and 10-meter sprint tests. Thirteen male athletes were randomly invited to perform two functional tests (CMJ and 10-meter sprint) under three different conditions: 1) control condition (CC), 2) after PSS, and 3) after an SR. Performance at CMJ and 10-meter sprint were assessed through smartphone applications. SR-subjected individuals presented a significantly better performance at CMJ test when compared to PSS ( $p = 0.01$ ). However, there was no difference between the experimental and control conditions ( $p > 0.05$ ). In addition, there was no significant difference in sprint time and speed at the 10-meter sprint test between the analyzed conditions ( $p = 0.7$  and  $p = 0.6$ , respectively). We can conclude that submaximal running can be better than static stretching to improve the performance of college volleyball athletes.

**Keywords:** Warm-up. Neuromuscular performance. Speed. Power. Sport.

## Introdução

O voleibol é uma modalidade olímpica que exige dos praticantes a realização de movimentos curtos e explosivos (Rodríguez et al., 2017). Fundamentos como sacar, atacar e bloquear, que são determinantes para um bom desempenho nessa modalidade, dependem diretamente de uma execução eficiente dos saltos verticais (Sattler et al., 2015).

Nesse esporte, assim como os demais, é bastante comum e habitual os praticantes incluírem rotinas de aquecimento

antes de competições e treinos como forma de preparação fisiológica para exercícios com alta demanda energética (Martínez et al., 2019, Alipasali et al., 2019), e para reduzir os riscos de lesões (Christensen et al., 2020, Carmona et al., 2019). Os protocolos que antecedem os treinamentos ou as competições esportivas, são geralmente iniciados com aquecimentos em forma de corrida submáximas de intensidade gradual, seguido de alongamentos estáticos e atividades específicas da modalidade (Behm & Chaouachi, 2011).

O alongamento estático (AE) e a corrida submáxima apresentam alterações fisiológicas diferentes. Alguns autores explicam que o AE pode implicar negativamente o desempenho por atenuar a rigidez muscular e a excitabilidade neuronal (Young & Behm, 2003, Ayala-Rodríguez & Sainz-

de-Baranda-Andújar, 2010). Por outro lado, a corrida submáxima parece ter efeitos positivos por aumentar a transmissão dos impulsos nervosos (Shellock & Prentice, 1985). Dessa forma, hipotetizamos que ambos os protocolos poderiam influenciar no desempenho em atletas de voleibol.

O efeito agudo desses diferentes tipos de aquecimento tem sido estudado em esportes coletivos como, handebol (Zmijewski et al., 2020), futebol (Mariscal et al., 2018), e basquetebol (Annino et al., 2017). Embora a literatura forneça estudo mostrando efeito positivo do alongamento estático, realizado durante três semanas, no desempenho do Sprint em atletas recreativos de voleibol (Alipasali et al., 2019), ainda não há estudos avaliando o efeito de uma sessão aguda e, principalmente, em testes diretamente ligados a modalidade, como os saltos verticais.

Além disso, sabe-se que o efeito agudo dos AE está relacionado a diversos outros fatores como duração, intensidade e tipo de teste (Behm & Chaouachi, 2011). Dessa forma compreender e avaliar protocolos que antecedem a participação esportiva, principalmente aquelas que necessitam da aceleração, força e potência muscular, como no voleibol (Alipasali et al., 2019), é uma estratégia interessante para evitar o uso indiscriminado e prescrições errôneas desses protocolos de aquecimento nesta modalidade.

O objetivo do presente estudo propôs avaliar o efeito agudo do alongamento estático passivo (AEP) e da corrida submáxima no desempenho do salto contramovimento e *sprint* de 10m em jogadores universitários de voleibol.

## Métodos

### Tamanho da Amostra

O tamanho da amostra foi calculado utilizando o *a priori* ( $G^*Power$  versão 3.1.9;  $p=0.05$ ,  $power\hat{a}=0.80$ ,  $effect\ size\ d=0.50$ ). Com isso, o tamanho mínimo da amostra revelou ser 14 jogadores para a obtenção da significância dos resultados.

### Participantes

Inicialmente, 14 jogadores de vôlei a nível regional e estadual foram selecionados, entretanto tivemos a desistência de um integrante por razões pessoais. Todos os sujeitos praticavam a modalidade (tempo de prática  $10 \pm 3,1$  anos) pelo menos três vezes por semana durante os últimos três meses. Como critério de inclusão durante a anamnese, adotamos que nenhum participante deveria ter histórico de lesão ocorrida nos últimos 6 meses e ter 18 anos ou mais. Todos os 13 participantes ( $26,9 \pm 2,5$  anos, peso de  $78,8 \pm 11,6$  kg, altura de  $175,9 \pm 8,5$  cm e Índice de massa corporal  $25,5 \pm 3,6$ ) foram informados sobre a natureza e objetivos do estudo. Na sequência, eles assinaram um termo de Livre Consentimento Esclarecido (TCLE). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual Vale do Acaraú (parecer 2.156.186), respeitando integralmente a resolução 466/12 do conselho nacional de saúde do Brasil, sobre pesquisa com seres humanos.

### Procedimentos

O estudo foi realizado em 3 intervenções, as quais ocorrerão dentro de um período de duas semanas. Na primeira semana os participantes foram orientados e familiarizados

com o protocolo da execução dos AEP, corrida submáxima e os testes experimentais. Além disso, o peso e a altura dos sujeitos foram medidos com balança calibrada (HA-621 Tanita, Illinois, EUA) e estadiômetro (Butterfly, Shanghai, China), respectivamente. Na semana posterior houve a coleta de dados em três intervenções diferentes. Os participantes foram instruídos a evitar atividades físicas intensas nas 48 horas antecedentes as intervenções.

Assim como outros estudos que examinaram o efeito agudo de diferentes protocolos sobre o desempenho (Oliveira & Rama, 2016, Um Tsoukos et al., 2016), este foi desenhado e adaptado para determinar o impacto de dois tipos de protocolos experimentais no desempenho do salto vertical e *sprint* de 10m em atletas de voleibol. Todos os participantes foram convidados a completarem os testes experimentais em três condições realizadas de forma randomizada. Os pesquisadores responsáveis pela aplicação dos testes experimentais e pela análise estatística estiveram sempre cegados quanto a hipótese do estudo. Contudo, o estudo foi considerado duplo cego (Malavolta et al., 2011).

Cada intervenção foi realizada em três condições diferentes (controle, corrida ou alongamento). Dessa forma, após a chegada ao local os indivíduos eram sorteados para que em seguida realizassem o teste SCM seguido pelo *sprint* de 10m, respeitando o intervalo de descanso ideal de 2 minutos, assim como no estudo de Oliveira e Rama (2016).

## Instrumentos

### Salto com Contramovimento

O teste SCM foi avaliado utilizando um aplicativo de celular MyJump 2.0 (desenvolvido usando o software XCode 5.0.5 for Mac OSX 10.9.2; Apple Inc., USA), o qual utiliza o tempo de vôo para calcular a altura do salto, força, potência e velocidade do salto (Fernández et al., 2015). Os autores evidenciaram uma concordância quase perfeita entre o aplicativo e a plataforma de força (padrão ouro). O aplicativo também apresenta uma maior facilidade, precisão e confiabilidade para pesquisa em campo e em laboratório. Além disso, o aplicativo tem sido utilizado bastante em pesquisas recentes (Gross M, et al, 2020; Lin WC et al., 2020, Varela-Olalla D, et al., 2020), mostrando assim uma alta reprodutibilidade.

Durante o SCM, o qual foi gravado em 240 fps (quadros por segundo) com um dispositivo móvel Iphone 6s, os atletas foram instruídos a ficar com suas mãos em seus quadris em todo o momento e a aterrissar com os pés planos e com suas pernas estendidas (Um Tsoukos et al., 2016). No caso de essas instruções não serem seguidas, o salto não seria considerado. Cada participante realizou três esforços máximo do SCM, separados por 30s de descanso, e a melhor tentativa foi utilizada para a análise estatística segundo estudos anteriores (Um Tsoukos et al., 2016).

### Sprint de 10 metros

Para avaliar o desempenho no Sprint 10m foi utilizado um aplicativo (SpeedClock) de smartphones iOS (Stanton et al., 2016). Os autores mostraram excelentes correlações intraclasse entre o aplicativo e luzes de cronometragem convencionais. Seguindo a metodologia dos pesquisadores (Stanton et al., 2016), o celular foi colocado em um tripé com

a lente da câmera a 1 metro do chão, e posicionado a 10,5 m perpendicular ao ponto médio entre a distância de 10 e 20 m. Embora tenhamos utilizado um aplicativo, acreditamos que o software indique resultados mais fidedignos em comparação ao cronometro.

Cada atleta realizou três esforços máximos de 20 m, separados por cinco minutos de descanso (Stanton et al., 2016). Os atletas começaram o *sprint* em seu próprio tempo. No entanto, apenas o desempenho nos últimos 10 metros foi incluído na análise experimental. Os participantes foram instruídos a desacelerar somente quando tivesse ultrapassado a linha final de 20 metros. Qualquer parte superior do corpo foi utilizada para a análise inicial e final do *sprint*.

### Protocolos de aquecimento

Após a chegada ao local e antes do início dos experimentos, os participantes foram submetidos a um descanso passivo de vinte minutos. Em seguida foram feitos os sorteios para definição de ordem de execução dos testes. Estes mesmos procedimentos foram seguidos no primeiro, segundo e terceiro dia de coleta.

Cada intervenção foi realizada em três condições diferentes. A primeira consistiu na *Condição controle* (CC), no qual os jogadores permaneceram em uma posição relaxada por 8 min. A condição *Alongamento estático passivo* (AEP) foi adaptado de Pinto et al., (2014) e consistiu em uma sessão de 60 segundos de AEP aplicado em quatro grupos musculares diferentes dos membros inferiores. Os grupos musculares (gastrocnêmicos, isquiotibiais, glúteos, e quadríceps) foram alongados até um leve desconforto, seguindo as diretrizes The American College of Sports Medicine (2009). Todos os procedimentos são descritos no quadro 1. A terceira e última condição (*corrida submáxima*) consistiu em uma corrida submáxima, realizada ao redor da quadra de voleibol, por 8 min a uma velocidade de 8 km/h (Milioni et al., 2017) que foi monitorada a todo momento pelo avaliador.

Quadro 1.

Grupos musculares e procedimentos para o alongamento estático.	
Gastrocnêmicos	Os indivíduos permanecem em uma posição de decúbito dorsal, em seguida era realizada o estiramento das panturrilhas através de uma dorsiflexão do tornozelo e uma leve flexão do quadril
Isquiotibiais	Em posição de decúbito dorsal foi realizado a flexão do quadril e extensão do joelho, mantendo sempre a perna estendida
Glúteos	Consistiu em realizar uma flexão de joelho, associado a uma flexão e adução de quadril
Quadríceps	Em uma posição deitada em decúbito ventral era realizado uma flexão de joelho e extensão de quadril aproximando o calcanhar do glúteo.

### Análise estatística

Foram utilizadas técnicas de estatística descritiva para obter dados relativos a médias, desvios padrões. O teste de Shapiro-Wilk verificou a normalidade de distribuição das amostras. Após a normalidade ser aceita, o teste de ANOVA de medidas repetidas com uma via e o post hoc de Bonferroni foram utilizados para comparar a diferença entre as médias dos protocolos experimentais. Além disso, o tamanho do efeito (TE) de Cohen d (Cohen's d *Effect Size*) foi calculado. O tamanho do efeito foi classificado em: pequeno 0.20-0.30, médio 0.40-0.70, grande  $\gg$ 0.80 e muito grande  $\gg$ 1.20. Todas as análises estatísticas e tamanhos de efeito foram executados com o SPSS v26. O nível para significância foi estabelecido em  $p < 0.05$ .

## Resultados

Não houve diferenças significativas ( $F_{(2,24)} = 0.35, p = 0.7, TE = 0.33$ ) no desempenho do tempo (s) do *sprint* de 10 metros, entre a condição corrida ( $1.394 \pm 0.026, IC 95\% = 1.338, 1.450$ ), controle ( $1.386 \pm 0.024, IC 95\% = 1.334, 1.438$ ) e AEP ( $1.399 \pm 0.023s, IC 95\% = 1.350, 1.449$ ). Também não houve diferenças significativas ( $F_{(2,24)} = 0.38, p = 0.6, TE = 0.35$ ) entre a média da velocidade (m/s) do *Sprint* entre a condição controle ( $7.23 \pm 0.43, IC 95\% = 6.97, 7.49$ ), condição corrida ( $7.20 \pm 0.45, IC 95\% = 6.92, 7.47$ ) e AEP ( $7.16 \pm 0.40, IC 95\% = 6.91, 7.41$ ).

Em relação à altura do SCM, não foram observadas diferenças significativas entre as condições experimentais (corrida e AEP) em relação a condição de controle ( $p > 0.05$ ). Porém a condição corrida apresentou um desempenho significativamente melhor em todas as variáveis relacionadas ao SCM do que o grupo AEP (Tabela 1).

Tabela 1.

Diferença de desempenho entre os grupos nas variáveis SCM.

Variáveis do SCM	CC	AEP	Corrida submáxima	$F_{(2,24)}$	p	TE
Altura do salto (cm)	36.15 $\pm$ 2.13	35.16 $\pm$ 2.18	37.56 $\pm$ 2.09*	6.209	0.01	1.43
Tempo de voo (ms)	540.00 $\pm$ 16.37	532.38 $\pm$ 16.94	550.92 $\pm$ 15.55*	6.210	0.01	1.43
Potência (W)	1967.81 $\pm$ 84.90	1914.33 $\pm$ 89.55	2039.99 $\pm$ 80.16*	3.196	0.01	1.03
Força (N)	1482.99 $\pm$ 36.12	1462.45 $\pm$ 38.32	1510.85 $\pm$ 33.37*	1.876	0.01	0.79
Velocidade (m/s)	1.32 $\pm$ 0.04	1.30 $\pm$ 0.04	1.35 $\pm$ 0.03*	6.196	0.01	1.43

Nota: Os valores são reportados como média  $\pm$  DP; \*: diferença estatisticamente significativa entre condição corrida e AEP. CM: centímetros; ms: Milissegundo; W: Watt; N: Newton; m/s: Metros por segundo; CC: condição controle; AEP: alongamento estático passivo.

## Discussão

De acordo com os resultados analisados, pode-se notar que o desempenho do SCM foi melhor significativamente no grupo corrida submáxima em relação ao grupo AEP. Entretanto, quando comparamos os dois grupos experimentais (corrida e AEP) com a condição controle, não observamos diferenças significativas, mas com tamanhos de efeito grande entre os três grupos.

Recentemente, Mariscal, et al., (2018), evidenciou que a inclusão de alongamentos estáticos, durante o aquecimento de jogadores de futebol, não influenciou em variáveis relacionadas com o desempenho (velocidade do *sprint* e salto contramovimento). Embora os efeitos dos alongamentos estáticos possa variar de acordo com a população estudada (Behm & Chauachi, 2011), nossos resultados se mostraram semelhantes ao estudo realizado com indivíduos fisicamente ativos (Young & Behm, 2003). Os resultados corroboram indicando uma melhora desempenho no SCM após uma prática de corrida submáxima quando comparado os alongamentos estáticos (Young & Behm, 2003).

Acreditamos que essas diferenças entre as condições experimentais esteja relacionada a mecanismos fisiológicos. Dentre os fatores que poderiam explicar os efeitos positivos da corrida submáxima no SCM e potência muscular estaria relacionado a uma redução na viscosidade, aumento no aporte sanguíneo muscular, velocidade dos impulsos nervosos e, principalmente, a o aumento da temperatura muscular e corporal (Shellock & Prentice, 1985). Por outro lado, acreditamos que a realização dos alongamentos estáticos induziram a efeitos negativos devido a uma diminuição da rigidez muscular-tendíneas e da sensibilidade das vias nervosas, assim como, diminuindo a capacidade excitatória dos impulsos.

tos nervosos pela redução dos fusos musculares (Young & Behm, 2003, Ayala-Rodríguez & Sainz-de-Baranda-Andújar, 2010).

Em nosso estudo, provavelmente o volume dos AEP (60s por grupo muscular) aplicado nos jogadores de voleibol não foi o suficiente para reduzir o desempenho do SCM em relação a condição controle. O Colégio Americano de Medicina do Esporte (2009) sugere protocolos de 30 segundo por grupo muscular. Evidências posteriores propuseram que volumes menores que 90s por grupo muscular não seria prejudicial no desempenho (Behm & Chaouachi, 2011) e que volumes próximos a esse parecem não alterar significativamente propriedades viscoelásticas das unidades músculo-tendíneas em indivíduos treinados (Unick et al., 2005, Magnusson, Aagaard e Nielson, 2000).

Devido a modalidade voleibol exigir movimentos que envolvem principalmente ciclos de alongamento e encurtamento, o incremento de volumes altos de AEP antes dos treinos e competições não seria interessante para os praticantes. Acreditamos que a prática de AEP, com altos volumes, não se assemelha ou adapta os indivíduos as exigências que o mesmo enfrentará durante os jogos e isso pode acabar influenciando em alguns fundamentos que exijam potência muscular dos membros inferiores como saque, ataque e bloqueio.

Cronicamente o alongamento estático tem efeito positivo no desempenho do Sprint em atletas de voleibol recreativo (Alipasali et al., 2019), no entanto de forma aguda mostramos que o AEP, assim como a corrida, não tem influência sobre esse tipo de teste. Esses resultados foram semelhantes a estudos realizados anteriormente com atletas de futebol (Mariscal et al., 2018, Little & Williams, 2006). Acreditamos que, apesar do AEP atenuar os impulsos nervosos do sistema nervoso central para o músculo durante o Sprint (Sayers et al., 2008), parece que o volume utilizado e o teste aplicado parecem não sofrer influência aguda dos AE (Behm & Chaouachi, 2011). Além disso, um dos fatores que poderiam limitar os resultados encontrados no presente estudo em relação ao desempenho no sprint foi a avaliação através de aplicativo (SpeedClock), entretanto vale ressaltar que o aplicativo é uma ferramenta válida, de baixo custo e fácil acessibilidade para treinadores (Stanton et al., 2016).

## Conclusões

Apesar de um melhor desempenho em todas as variáveis do salto contramovimento com a realização do protocolo de corrida submáxima em relação a condição alongamento estático passivo, ambos os protocolos experimentais (CS e AEP) não afetaram significativamente o desempenho do salto e sprint de jogadores universitários de voleibol em comparação com a condição controle. No entanto, uma alternativa interessante seria incluir a prática de corrida submáxima como aquecimento e evitar volumes de alongamentos estáticos iguais ou superiores a 60 segundos antes de jogos, treinos ou competições para essa população.

## Referências

American College of Sports Medicine. (2009). ACSM's

guidelines for exercise testing and prescription. *American College of Sports Medicine*. 8th ed. Philadelphia/Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Alipasali, F., Papadopoulou, S. D., Gissis, I., Komsis, G., Komsis, S., Kyranoudis, A., Knechtle, B. & Nikolaidis, P. T. (2019). The Effect of Static and Dynamic Stretching Exercises on Sprint Ability of Recreational Male Volleyball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8, 16. 2835 doi: 10.3390/ijerph16162835.

Annino, G., Ruscello, B., Lebone, P., Palazzo, F., Lombardo, M., Padua, E., Verdecchia, L., Tancredi, V., & Iellamo, F. (2017). Acute effects of static and dynamic stretching on jump performance after 15 min of reconditioning shooting phase in basketball players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57, 330-337. doi: 10.23736/S0022-4707.16.06143-0.

Ayala-Rodríguez, F., & Sainz-de-Baranda-Andújar, P. (2010). Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol Efecto agudo del estiramiento sobre el sprint en jugadores de fútbol de división de honor juvenil. de división de honor juvenil. *Revista internacional de ciencias del deporte*, 6, 1-12. doi:10.5232/ricyde2010.01801.

Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, 111, 2633-2651. doi: 10.1007/s00421-011-1879-2.

Carmona, M. J. C., Ruiz, Y. B., González, E. V. (2019). Programa de prevención de lesiones para la mejora de la salud articular del hombro en jóvenes triatletas. *Retos*, 35, 80-86

Christensen, B., Bond, C. W., Napoli, R., Lopez, K., Miller, J., & Hackney, K. J. (2020). The Effect of Static Stretching, Mini-Band Warm-Ups, Medicine-Ball Warm-Ups, and a Light Jogging Warm-Up on Common Athletic Ability Tests. *Biology of Sport*, 1, 298-311.

Gross, M., & Lüthy, F. (2020). Anaerobic Power Assessment in Athletes: Are Cycling and Vertical Jump Tests Interchangeable? *Sports (Basel)*. 9, 8(5):60.

Egan, A. D., Cramer, J. T., Massey, L. L., & Marek, S. M. (2006). Acute effects of static stretching on peak torque and mean power output in National Collegiate Athletic Association Division I women's basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20:778-782

Fernández, C., Glaister, M., & Lockey, RA. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Science*, 33, 1574-1579. doi: 10.1080/02640414.2014.996184.

Lin, W. C., Lee, C-L., & Chang, N-J. (2020). Acute Effects of Dynamic Stretching Followed by Vibration Foam Rolling on Sports Performance of Badminton Athletes. *J Sports Sci Med*. 1, 19 :420-428

Little, T., & Williams, A. G. (2006). Effects of Differential Stretching Protocols During Warm-Ups on High-Speed Motor Capacities in Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 203-207. DOI: 10.1519/R-16944.1

Magnusson, S. P, Aagaard, P., & Nielson, JJ. (2000) Passive

- energy return after repeated stretches of the hamstring muscle-tendon unit. *Medicine & Science in Sports & Exercise*,32, 1160-1164. DOI: 10.1097/00005768-200006000-00020
- Malavolta, E. A., Demange, M. K., Gobbi, R. G., Imamura, M., & Fregni, F. (2011). Ensaïos clínicos controlados e randomizados na ortopedia: dificuldades e limitações. *Revista brasileira de ortopedia*,46, 452-59.
- Mariscal, S. L., Garcia, V. S., Fernández-García, J. C., & Sáez de Villarreal, E. (2018). Acute Effects of Ballistic vs Passive Static Stretching Involved in A Pre-Match Warm-Up Regarding Vertical Jump and Linear Sprint Performance in Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*,1-24. doi: 10.1519/JSC.0000000000002477
- Martínez, M. P., Medrano, I. C., Torno, J. M. C., & Cardozo, L. A. (2019). La potenciación post-activación en el salto vertical: una revisión. *Retos*, 36, 44-51
- Milioni, F., Zagatto, A. M., Barbieri, R. A., Andrade, V. L., Dos Santos, J. W., Gobatto, C. A., da Silva, A. S., Santiago, P. R., & Papoti, M. (2017). Energy Systems Contribution in the Running-based Anaerobic Sprint Test. *International Journal of Sports Medicine*,38, 226-232. doi: 10.1055/s-0042-117722
- Oliveira, F. C. L., & Rama, L. M. P. L. (2016) Static stretching does not reduce variability, jump and speed performance. *International Journal of Sports Physical Therapy*,11, 237-46.
- Pinto, M. D., Wilhelm, P.T., Tricoli, V., Pinto, R.S., & Blazevich, A.J. (2014). Differential Effects of 30- Vs. 60-Second Static Muscle Stretching on Vertical Jump Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*,28,3440-3446. doi: 10.1519/JSC.0000000000000569.
- Rodríguez, A. M., Alcaraz, J. M., Calero, B. J. C., Turpín, J. A. P., & Alcaraz, J. A. P. La (2017). Pliometría en el Voleibol Femenino. Revisión Sistemática. *Retos*, 32, 208-213
- Sattler, T., Hadžić, V., Dervisevic, E., & Markovic, L. (2015). Vertical Jump Performance of Professional Male and Female Volleyball Players: effects of playing position and competition level. *Journal of Strength Condition and Research*, 29, 1486-1493. doi: 10.1519/JSC.0000000000000781.
- Shellock, F. G., & Prentice, W. E. (1985). Warming-Up and Stretching for Improved Physical Performance and Prevention of Sports-Related Injuries. *Sports Medicine*,2, 267-278.
- Stanton, R., Hayman, M., Humphris, N., Borgelt, H., Fox, J., Del Vecchio, L., & Humphries, B. (2016). Validity of a Smartphone-Based Application for Determining Sprinting Performance. *Journal of Sports Medicine*,1-5. doi: 10.1155/2016/7476820
- Sayers, A., Farley, R., Fuller, D., Jubenville, C., & Caputo, J. (2008) The Effect of Static Stretching on Phases of Sprint Performance in Elite Soccer Players. *Journal of Strength Condition and Research*,22, 1416-1421. doi: 10.1519/JSC.0b013e318181a450.
- Um Tsoukos, Bogdanis, G C., Terzis, L., & Veligeas, P. (2016) Acute Improvement of Vertical Jump Performance After Isometric Squats Depends on Knee Angle and Vertical Jumping Ability. *Journal of Strength Condition and Research*,30, 2250-2257. doi: 10.1519/JSC.0000000000001328
- Unick, J., Kieffer, S. H., Cheesman, W., & Feeney Uma. (2005). The Acute Effects of Static and Ballistic Stretching on Vertical Jump Performance in Trained Women. *Journal of Strength Condition and Research*,19, 206-212. DOI: 10.1519/R-14843.1
- Varela-Olalla, D., Caballero, R., Campo-Vecino, J. D., & Fernández, C. B. (2020). A Cluster Set Protocol in the Half Squat Exercise Reduces Mechanical Fatigue and Lactate Concentrations in Comparison With A Traditional Set Configuration. *Sports (Basel)*. 4 (8), 45.
- Young, W. B., & Behm, D. G. (2003). Effects of running, static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance. *The Journal of sports medicine and physical fitness*,43, 21-7.
- Zmijewski, P., Lipinska, P., Czajkowska, A., Mróz, A., Kapuściński, P., & Mazurek, K. (2020) Acute Effects of a Static Vs. a Dynamic Stretching Warm-up on Repeated-Sprint Performance in Female Handball Players. *Journal of Human Kinetics*,31, 161-172. doi: 10.2478/hukin-2019-0043.

