



**UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA
FCS/ESS**

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO DE ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**A INFLUÊNCIA DE UM PROTOCOLO DE TREINO PLIOMÉTRICO NA FORÇA EXPLOSIVA EM
JOVENS ATLETAS DE VOLEIBOL FEMININO**

Francisco Alves de Sousa Duarte Poças

Aluno do Curso de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde – Universidade Fernando Pessoa

27578@ufp.edu.pt

Professora Doutora Andrea Ribeiro

Doutorada em Ciências da Motricidade – Fisioterapia

Docente da Escola Superior de Saúde – Universidade Fernando Pessoa

andrear@ufp.edu.pt

Porto, julho de 2016

Resumo

Objetivo: perceber que modificações um programa de treino pliométrico com a duração de seis semanas, iria criar na força explosiva do membro inferior de atletas femininos de voleibol.

Métodos: É um estudo experimental longitudinal, realizado com 24 participantes, distribuídos por dois grupos: controlo e experimental. O grupo experimental realizou um plano de treino pliométrico para os membros inferiores durante 6 semanas. Os efeitos deste treino foram avaliados através da comparação entre os registos de valores de testes (Salto vertical; Salto horizontal) e medições (Adipometria; Peso) antecedentes e precedentes á aplicação do plano de treino pliométrico. **Resultados:** A execução do protocolo provocou um aumento significativo na potência do salto horizontal (10,4cm (5,97%)) e vertical (3,7cm (1,52%)), entre os momentos de avaliação final e inicial no grupo experimental. **Conclusões:** A aplicação de um protocolo de treino pliométrico para membro inferior, ao longo de 6 semanas, numa equipa de cadetes e juvenis femininas parece ter potenciado a força explosiva das atletas potenciando o salto e consequentemente melhorando a sua performance.

Palavras – chave: Treino pliométrico; voleibol feminino; Treino Explosivo; Fisioterapia

Abstract

Objective: Understand what kind of modifications could a 6 week plyometric training cause on lower limbs' explosive power of young female volleyball athletes. **Methods:** A longitudinal experimental study was performed. A sample of 24 participants was divided into two groups: control and experimental. The experimental group performed a plyometric training plan for the lower limbs during 6 weeks. The effects of this training were evaluated through the comparison between the measurement of two explosive leg strength tests (Squat jump; standing long jump) and (adipometry; weight), before and after the execution of the plyometric plan. **Results:** The selected protocol induced an increase in leg strength, traduced by a significant increase on horizontal (10,4cm (5.97%)) and vertical jumping power (3.7cm (1.52 %)), between initial and final evaluation moments in the experimental group. **Conclusions:** The application of a 6 week plyometric protocol in young female volleyball athletes seems to reveal an increase of explosive strength and jump, improving their performance.

Keywords: Plyometric Training; female volleyball; leg explosive strength; Physical therapy

INTRODUÇÃO

O Voleibol tornou-se um desporto olímpico em 1964 e é considerado dos 10 desportos mais praticados em todo o mundo (Mughal, 2015). É um desporto que, hoje em dia, exige uma boa resistência física do jogador acompanhado por um desenvolvimento de velocidade, força explosiva e de resistência. É considerado um desporto onde associado a uma boa coordenação e inteligência há também cooperação entre os jogadores de equipa (Vassil and Bazanov, 2012).

É um desporto seguro que comparativamente a outros desportos colectivos, como o futebol, andebol ou basquetebol, requer menos contacto físico entre os adversários (Engebretsen et al., 2013). Foi estimado que os jogadores profissionais de voleibol treinam, em média, entre 7 a 10 horas, por semana e realizam jogos de 30 a 90 minutos (Junge et al., 2009).

O salto vertical é extremamente importante no voleibol. É utilizado na execução de vários movimentos como no de serviço, passe, bloco e no ataque. O melhor jogador não é, aquele que salta mais alto, mas o que tem também a capacidade de realizar o salto em menos tempo possível (Powers, 1996).

Devido à sua popularidade, muitos estudos têm sido realizados com o objectivo de adquirir melhores programas de treino, de forma a alcançar a máxima performance dos jogadores de voleibol (Felicissimo et al., 2012).

A força muscular nos membros inferiores é de extrema importância. O treino de força parece ter uma influência decisiva na medida em que aumenta a performance dos jovens atletas deste desporto (Vassil and Bazanovk, 2012).

Em jovens jogadoras fisicamente mais fracas, a implementação de um programa de treino específico, focado no aumento da força é extremamente importante (Marques et al., 2008), na medida em que aumenta as competências necessárias para a prática deste desporto (Malousaris et al.).

O voleibol é considerado um desporto bem estudado em termos de lesões desportivas. No entanto, há falta de informação relativa aos efeitos dos exercícios pliométricos quando inseridos no treino de voleibolistas, principalmente em jovens jogadoras de voleibol (Barber Foss et al., 2014).

Hoje em dia, os exercícios pliométricos são frequentemente introduzidos nos treinos de atletas de alta competição com objectivo de melhorar as suas performances e desempenho musculares. Este tipo de exercícios é composto por 5 variáveis: tipo de exercício, intervalo de descanso, intensidade, número de séries e de repetições (Arazi et al., 2014).

Consistem numa técnica especializada de alta intensidade que permite que os músculos de um atleta, produzam o máximo de força possível no mais curto espaço de tempo. Mecanismos de alongamento-encurtamento dos músculos que estão presentes no corpo humano, têm revelado serem eficazes para atingir velocidades máximas do corpo humano (Chu, 1998). A pliometria é utilizada com o objectivo de aumentar a força muscular dos membros inferiores e aumentar a força explosiva do músculo de forma a produzir mais força em menos tempo (Arazi et al., 2014) . Esta força explosiva é um fator determinante do rendimento dos atletas que acaba por ser despoletada em intensidades máximas (Hespanhol et al., 2006). Tem revelado também ser eficaz no aumento da velocidade de corrida, da capacidade de salto, força (Sanderson, 2002) e agilidade (Chu, 1998).

Apesar de já haver alguma quantidade de evidência relativa à eficácia do treino explosivo para membro inferior, foram feitos poucos estudos sobre este tipo de treino em atletas de voleibol feminino, sobretudo de escalões mais jovens. Como tal, o objectivo deste estudo foi o de perceber que modificações um programa de treino pliométrico com a duração de seis semanas, iria criar na força explosiva do membro inferior de atletas femininos de voleibol e de que forma a fisioterapia poderia tirar vantagem deste protocolo na prevenção de lesões e na adaptação para exercício terapêutico.

METODOLOGIA

Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo longitudinal prospectivo experimental.

Amostra

A recolha de dados e posterior aplicação do protocolo em estudo foi realizado no Pavilhão do Clube Atlântico da Madalena (CAM) entre os meses de Abril e Maio de

2016. A amostra foi constituída por 24 atletas voleibolistas cadetes (15-16 anos) e juvenis (16-17 anos) praticantes da modalidade no Clube Atlântico da Madalena. Definimos como critérios de inclusão atletas do sexo feminino com ausência de lesões grave nos membros inferiores nos últimos 6 meses; Idades compreendidas entre 15 e 17 anos; não praticarem outro qualquer tipo de desporto para além do voleibol. Como critérios de exclusão atletas com lesões graves, a serem sujeitas a tratamento nos membros inferiores e terem feito infiltrações com corticosteróides nos membros inferiores.

As atletas foram posteriormente divididas aleatoriamente em dois grupos: Grupo de Controlo (C), composto por 11 elementos e o Grupo Experimental (E) composto por 13 elementos, que enquadravam nos critérios de inclusão. As participantes, no estudo preencheram uma ficha de anamnese, na qual foram registadas as medidas antropométricas (peso, altura) idade, lesões anteriores ou correntes, de modo a ser possível proceder à caracterização da amostra (Pereira et al., 2015; Arazi et al., 2012).

Considerações Éticas

A realização deste estudo foi aprovada pela Direção Faculdade de Ciências da Saúde e pelo Conselho de Ética da Universidade Fernando Pessoa. Foi requerida a autorização do clube.

Aos participantes do projeto foram mencionados e esclarecidos todos os procedimentos a realizar, as suas implicações, qual o objetivo do mesmo e a confidencialidade dos dados. Os encarregados de educação, por vontade própria das atletas, preencheram uma declaração de Consentimento Informado de acordo com a declaração de Helsínquia.

Os indivíduos foram informados que poderiam abandonar o estudo, em qualquer momento, sem sofrerem qualquer tipo de represálias.

Procedimentos

Todas as atletas foram avaliadas na semana anterior à introdução do protocolo. Após a primeira avaliação foram numeradas. As atletas foram submetidas a esta primeira avaliação na segunda metade da época desportiva, no mês de Abril. Decorreu inicialmente uma sessão de familiarização dos testes. A avaliação e reavaliação foram

feitas em momentos distintos, uma antes e outra depois da aplicação do protocolo, respectivamente.

Assim as atletas foram sujeitas ao salto horizontal (SH) e ao salto vertical (SV). Ambos os testes são utilizados para avaliar a manifestação da força explosiva reactiva da perna. A medição da massa adiposa, pesagem e altura foram também incluídas na primeira avaliação.

Os testes e medições foram realizados à mesma hora, nas mesmas condições experimentais e pelo menos 3 dias depois da competição mais recente.

Foi dada uma estimulação verbal ao longo dos testes, potenciando a sua execução. Todos os testes foram integrados no programa de treino habitual, mantendo-se o programa de aquecimento, já definido para toda a equipa.

Para medição da altura e da pesagem das participantes será usada uma fita métrica e uma balança (Tanita). Para medição das pregas de adiposidade será utilizado um adipómetro (Harpeden).

Protocolo

O protocolo de treino adoptado foi o mesmo escolhido por Milíc *et al.* (2008) e decorreu durante um período de 6 semanas consecutivas, perfazendo um total de 15 sessões de treino, as quais foram distribuídas por cada semana da seguinte forma: 2-2-3-2-3-3. Os exercícios focaram-se na altura do salto e pouco contacto com o solo, o que é importante para aumentar a potência explosiva dos membros inferiores. O programa de treino, descrito na tabela 1, foi incrementado de acordo com o princípio da sobrecarga. Em cada sessão, após aquecimento regular entre 15 a 20 minutos, o grupo experimental executou 5 exercícios de salto: *hurdle jump*, *depth jump*, *the box jump sideways*, *lunge jumps* e saltos verticais.

Tabela 1 – Descrição do Protocolo de Intervenção Milíc *et al.* (2008)

Semana 1 (sessão de treino 1 e 2, 70% carga)	
Hurdle jump	2 series, 6 hurdles, 50cm altura
Depth jump	2 series, 10 reps, altura da caixa:60cm
Box jump sideways	2 series, altura da caixa: 30cm, 30 seg
Lunge jumps	2 series, 9 reps
Vertical jumps	2 series, 8 reps

Semana 2 (80% carga)	
Hurdle jump	3 series, 6 hurdles, 50cm altura
Depth jump	3 series, 10 reps, altura da caixa:70cm
Box jump sideways	3 series, altura da caixa: 30cm, 30 seg
Lunge jumps	3 series, 10 reps
Vertical jumps	3 series, 9 reps
Semana 3 (90% carga)	
Hurdle jump	4 series, 6 hurdles, 60cm altura
Depth jump	3 series, 10 reps, altura da caixa:80cm
Box jump sideways	3 series, altura da caixa: 30cm, 60 seg
Lunge jumps	3 series, 12 reps
Vertical jumps	3 series, 11 reps
Semana 4 (80% carga)	
Hurdle jump	3 series, 6 hurdles, 50cm altura
Depth jump	3 series, 10 reps, altura da caixa:70cm
Box jump sideways	3 series, altura da caixa: 30cm, 60 seg
Lunge jumps	3 series, 10 reps
Vertical jumps	3 series, 9 reps
Semana 5 (90% carga)	
Hurdle jump	3 series, 6 hurdles, 60cm altura
Depth jump	3 series, 10 reps, altura da caixa:80cm
Box jump sideways	3 series, altura da caixa: 30cm, 90 seg
Lunge jumps	3 series, 11 reps
Vertical jumps	3 series, 11 reps
Semana 6 (100% carga)	
Hurdle jump	4 series, 6 hurdles, 60cm altura
Depth jump	3 series, 10 reps, altura da caixa:90cm
Box jump sideways	3 series, altura da caixa: 30cm, 90 seg
Lunge jumps	3 series, 13 reps
Vertical jumps	3 series, 12 reps

Análise estatística

Para análise estatística dos dados obtidos foi aplicada a estatística indutiva mediante o software de análise estatística SPSS (Statistical Package for Social Science) 23.0. Tanto a amostra como as variáveis em estudo foram caracterizadas utilizando a média e desvio padrão, máximos e mínimos para idade, peso, altura, altura do salto vertical e altura do salto horizontal. O valor de α foi definido como 0,05. Optou-se pela utilização de testes não paramétricos - Wilcoxon (teste emparelhado) para a comparação de valores médios de duas amostras correlacionadas nos dois momentos de avaliação: o Grupo C antes e depois e o Grupo E antes e depois. O teste de Mann-Whitney foi utilizado de forma a

poder comparar duas amostras independentes (Grupo Controlo e o Grupo Experimental antes e o Grupo Controlo e o Grupo Experimental depois), verificando se havia alterações significativas entre as médias das variáveis dos indivíduos em estudo.

RESULTADOS

Fizemos a análise comparativa dos dois grupos não tendo sido encontradas diferenças estatisticamente significativas para nenhuma variável biológica (tabela 2).

Tabela 2: Caracterização da amostra (média±desvio padrão)

	C	E	<i>p-value</i>
Idade (anos)	15,81±0,6	16,07±0,49	0.246
Peso (Kg)	64,03±8,4	63,23± 6,81	0.885
Altura (cm)	171±6,3	166,68 ± 4,30	0.111
IMC	21.1 ±1.7	23.1±2.6	0.06

No Grupo de Controlo (C) não se registaram alterações estatisticamente significativas em nenhuma das variáveis ($p>0,05$), após as seis semanas de treino (Tabela 3).

Tabela 3 – Teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas para o Grupo Controlo

	Ad_crural_F Ad_crural_I	- Ad_geminal_F Ad_geminal_I	- SHF - SHI	SVF - SVI
Valor de p	0,515	0,878	0,721	0,689

Legenda: * $p<0,05$; I- Avaliação inicial; F- Avaliação final; SH- Salto Horizontal; SV- Salto vertical

No que se reporta ao Grupo Experimental (E) encontramos diferenças estatisticamente significativas ($p<0,05$) em duas das 4 variáveis estudadas, sendo estas o Salto Horizontal (SH; $p=0,001$) e no Salto Vertical (SV; $p=0,001$) (Tabela 4).

Tabela 4 – Teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas para o Grupo Experimental

	Ad_crural_F	- Ad_geminal_F	- SHF - SHI	SVF - SVI
	Ad_crural_I	Ad_geminal_I		
Valor de p	0,154	0,798	0,001*	0,001*

Legenda: *p<0,05; I- Avaliação inicial; F- Avaliação final; SH- Salto Horizontal; SV- Salto vertical

Importa salientar e olhando para os valores das médias que no salto horizontal as atletas passaram de $174,3 \pm 17,59$ cm para $184,7 \pm 16,43$, ou seja um ganho quase equivalente a 10cm. Os ganhos ao nível do salto vertical não são tão elevados, no entanto e verificando os valores das médias antes ($242,7 \pm 17,03$) e depois ($246,4 \pm 18,14$), os ganhos são também significativos. No que se reporta à adipometria geminal houve um ganho de aproximadamente 1 cm (antes= $14,2 \pm 4,44$ mm; depois= $15,614 \pm 3,72$ mm), o mesmo não se tendo verificado na adipometria crural com uma perda de 2mm (antes $14 \pm 8,44$ mm; $12 \pm 8,01$ mm).

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi o de perceber que modificações um programa de treino pliométrico com a duração de seis semanas, iria criar na força explosiva do membro inferior de atletas femininas de voleibol e de que forma a Fisioterapia poderia tirar vantagem deste protocolo na prevenção de lesões e na adaptação para exercício terapêutico.

Após a aplicação do protocolo foi possível verificar um aumento significativo na performance do salto das atletas pertencentes ao Grupo Experimental, quando comparado com Grupo de Controlo, tal como acontecera em estudos semelhantes (Pereira et al., 2015). Não só a força explosiva no salto vertical aumentou, como a do salto horizontal também obteve ganhos significativos. Das 13 atletas que fizeram parte do Grupo Experimental todas registaram uma melhoria no salto horizontal. Neste estudo as atletas do grupo experimental, potenciaram o salto na ordem dos 10,4cm (5,97%) no salto horizontal e 3,7cm (1,52%) no salto vertical em apenas 6 semanas, valores que se assemelham aos valores registados por Milić et al (2008) cujos resultados do salto

vertical variaram entre 3,44cm e 5,39cm. Tal como Rousanoglou et al (2008) afirma, a capacidade de salto no voleibol é uma característica extremamente importante visto que está presente praticamente em todas as movimentações (ataque, passe, bloco e recepção) associadas à modalidade (Rousanoglou et al., 2008). Como consequência da execução do protocolo pliométrico, pode ter havido um aumento do recrutamento das fibras tipo II, responsáveis por contracções explosivas que potenciam o salto de modo a promover uma melhor sincronização para a mesma ação. Tem sido sugerido que a execução eficaz de um movimento exige uma estabilidade postural adequada (Vuillerme et al., 2002), que está directamente relacionada com a proprioceptividade, que através dos mecanoreceptores dos músculos, ligamentos e articulações permite manter a estabilidade e orientação corporal na execução de movimentos estáticos e dinâmicos (Laskowski et al., 2000). A melhor sincronização do movimento pode apresentar-se como preventiva de lesão uma vez que potencia o gesto técnico assim como o tempo de reacção (Chelly et al., 2014).

Sendo o protocolo composto por 4 exercícios diferentes, não foi possível determinar qual o exercício que mais eficácia tem no aumento de salto. De acordo com um estudo realizado em voleibolistas masculinos seniores por Adams et al (1992), a combinação entre um plano de treino pliométrico juntamente com um plano de treino de *squat*, mostrou ser mais eficaz no aumento da performance do salto vertical dos atletas, do que se ambos os planos de exercícios fossem executados separadamente. Relativamente às outras variáveis em estudo, nenhuma apresentou alterações significativas. Constatamos, no entanto, que a adipometria crural no grupo experimental apresentou valores mais elevados no 2º momento de avaliação, em quase todas as atletas, em oposição ao que ocorreu com a amostra que compôs o grupo de controlo, uma vez que este apresentou valores similares nos dois momentos de avaliação. Neste grupo de controlo constatamos inclusive um decréscimo da performance de salto, tanto horizontal como vertical, situação que pode ser justificada por Hespanhol et al (2007) quando afirma que uma grande capacidade de resistência de força explosiva, é normalmente expressa pela capacidade do sistema neuromuscular em retardar a queda do desempenho. Tal situação pode-se traduzir por este grupo não ter sido submetido ao protocolo. Contrariamente, no grupo experimental não encontramos esta situação, o que poderá ser justificado pelo treino pliométrico a que o grupo experimental foi sujeito.

Outros estudos foram realizados incluindo exercícios pliométricos, como o *squat jump* e o *countermovement jump* em outras modalidades e revelaram diferenças significativas no salto, como no futebol (Chelly et al., 2010), atletismo (Chelly et al., 2015), basquetebol (Arazi et al., 2012) e andebol (Chelly et al., 2014). Segundo Rodrigues and Marins (2012), através da análise da evidência existente e das características de cada modalidade, tais como, movimentos e acções, força explosiva, participação de elementos contráteis e elásticos, tendo também em conta a experiência, o género, o peso corporal e idade, é possível elaborar um perfil físico para cada atleta para que tanto o treinador, preparador físico e o fisioterapeuta possam estar a par das capacidades e características de cada um.

Através da elaboração desse perfil e de uma actualização contínua do mesmo, o trabalho do fisioterapeuta é mais simples visto que permite que se tire ilações mais racionais em relação em à situação em que o atleta se encontra. Tanto do ponto de vista de prevenção de lesão, como de reabilitação como do próprio aumento de performance física do atleta (Rodrigues and Marins, 2012).

Phillips (2014), considera também que o desenvolvimento de alguns programas de prevenção inovadores, podem ser feitos através da análise de perfis músculo-esqueléticos, de forma a que os atletas cheguem à competição com uma melhor preparação física. Nestes casos a interacção entre o fisioterapeuta e atleta é mais focada no desenvolvimento da *performance* através da elaboração de planos de reforço, e não tão focada nas lesões.

Parece-nos assim relevante a inclusão de um protocolo pliométrico quer para potenciamento da performance desportiva quer mesmo para possível prevenção de lesões. Este item encaminha-nos para uma limitação do nosso estudo, assim consideramos que um follow-up mais longo com registo do número de lesões no membro inferior seria importante para o papel do fisioterapeuta.

Sugerimos assim que no futuro se desenhem estudos com amostras maiores e com um follow-up suficientemente largo que permita concluir sobre a eficácia deste tipo de protocolo na prevenção de lesões.

CONCLUSÃO

A aplicação de um protocolo de treino pliométrico para membro inferior, ao longo de 6 semanas, numa equipa de cadetes e juvenis femininas parece ter potenciado a força explosiva das atletas potenciando o salto e conseqüentemente melhorando a sua performance.

BIBLIOGRAFIA

Arazi, H., Asadi, A., Mahdavi, S. A. & Nasiri, S. O. (2014). Cardiovascular responses to plyometric exercise are affected by workload in athletes. *Postepy Kardiologii Interwencyjnej*, 10, 2-6.

Arazi, H., Coetzee, B. & Asadi, A. (2012). Comparative effect of land and aquatic based plyometric training on the jumping ability and agility of young basketball players. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 34, 1-14.

Barber Foss, K. D., Myer, G. D. & Hewett, T. E. (2014). Epidemiology of basketball, soccer, and volleyball injuries in middle-school female athletes. *Phys Sportsmed*, 42, 146-53.

Chelly, M. S., Ghenem, M. A., Abid, K., Hermassi, S., Tabka, Z. & Shephard, R. J. (2010). Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump-and sprint performance of soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, 2670-2676.

Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R. & Shephard, R. J. (2014). Effects of 8-week in-season plyometric training on upper and lower limb performance of elite adolescent handball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28, 1401-1410.

Chelly, M. S., Hermassi, S. & Shephard, R. J. (2015). Effects of in-season short-term plyometric training program on sprint and jump performance of young male track athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29, 2128-2136.

Chu, D. A. (1998). *Jumping into plyometrics*, Champaign, IL, Human Kinetics.

Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J. M., Aubry, M., Budgett, R., Dvorak, J., Jegathesan, M., Meeuwisse, W. H., Mountjoy, M., Palmer-green, D., Vanhegan, I. & Renström, P. A. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 407-414.

Felicissimo, C. T., Dantas, J. L., Moura, M. L. & Moraes, A. C. D. (2012). Respostas neuromusculares dos membros inferiores durante protocolo intermitente de saltos verticais em voleibolistas. *Motriz: Revista de Educação Física*, 18, 153-164.

- Hespanhol, J. E., Silva Neto, L. G., Arruda, M. D. & Dini, C. A. (2007). Avaliação da resistência de força explosiva em voleibolistas através de testes de saltos verticais. *Rev Bras Med Esporte*, 13, 181-4.
- Hespanhol, J. E., Neto, S. & Arruda, M. D. (2006). Confiabilidade do teste de salto vertical com 4 séries de 15 segundos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12, 95-98.
- Junge, A., Engebretsen, L., Mountjoy, M. L., Alonso, J. M., Renström, P. A. F. H., Aubry, M. J. & Dvorak, J. (2009). Sports Injuries During the Summer Olympic Games 2008. *The American Journal of Sports Medicine*, 37, 2165-2172.
- Laskowski, E. R., Newcomer-aney, K. & Smith, J. (2000). Proprioception. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 11, 323-40, vi.
- Malousaris, G. G., Bergeles, N. K., Barzouka, K. G., Bayios, I. A., Nassis, G. P. & Koskolou, M. D. (2008). Somatotype, size and body composition of competitive female volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11, 337-344.
- Marques, M. C., Van Den Tillaar, R., Vescovi, J. D. & González-Badillo, J. J. (2008). Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22, 1147-1155.
- Milić, V., Nejić, D. & Kostić, R. (2008). The effect of plyometric training on the explosive strength of leg muscles of volleyball players on single foot and two-foot takeoff jumps. *Facta universitatis-series: Physical Education and Sport*, 6, 169-179.
- Mughal, K. U. (2015). Top 10 most popular sports in the world. *Sporteology*.
- Pereira, A., Costa, A. M., Santos, P., Figueiredo, T. & João, P. V. (2015). Training strategy of explosive strength in young female volleyball players. *Medicina*, 51, 126-131.
- Phillips, N. (2014). Measuring physiotherapy intervention in high performance sport. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 15, 1-2.
- Powers, M. E. (1996). Vertical Jump Training for Volleyball. *Strength & Conditioning Journal*, 18, 18-23.

Rodrigues, M. E. & Marins, J. C. B. (2012). Counter movement e squat jump: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 19, 108-119.

Rousanoglou, E. N., Georgiadis, G. V. & Boudolos, K. D. (2008). Muscular strength and jumping performance relationships in young women athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22, 1375-1378.

Sanderson, S. (2002). Results of a Plyometric intervention program and relationship of sport commitment.

Vassil, K. & Bazanovk, B. (2012). *The effect of plyometric training program on young volleyball players in their usual training period.*

Vuillerme, N., Nougier, V. & Teasdale, N. (2002). Effects of lower limbs muscular fatigue on anticipatory postural adjustments during arm motins in humans. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42, 289.