



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

Prevalência lesiva em atletas de voleibol.

**Efeitos da implementação do protocolo “*FIFA 11+ S*” na
funcionalidade do complexo articular do ombro**

Susana Valentim Costa
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
29855@ufp.edu.pt

Prof. Dra. Luísa Amaral
Professora Auxiliar
Universidade Fernando Pessoa – UFP
lamaral@ufp.edu.pt

Porto, 2017

Resumo

Introdução: O ombro dos atletas de voleibol é submetido a forças repetitivas que podem proporcionar alterações biomecânicas e originar uma alta incidência de lesões nesta articulação. **Objetivo:** Este estudo tem como propósito analisar a prevalência de lesões em voleibolistas, e demonstrar se o protocolo do “*FIFA 11+S*” promove alterações funcionais no complexo articular do ombro. **Metodologia:** Quinze atletas da federação portuguesa de voleibol (FPV) do sexo masculino, do escalão júnior, divididos em dois grupos foram submetidos a uma avaliação da força muscular dos rotadores do ombro no isocinético, e da funcionalidade do complexo articular do ombro através do “*shoulder mobility test*”. Durante 3 semanas foi aplicado o protocolo “*FIFA 11+S*” ao grupo experimental (GE), com uma periodicidade de quatro vezes por semana, e com a duração de 30 minutos. **Resultados:** Após aplicação do protocolo constatou-se que os atletas do GE não apresentaram alterações significativas no “*mobility shoulder test*”, no *peak* torque, défices, nem a nível de rácios dos músculos rotadores do ombro. **Conclusão:** O protocolo “*FIFA 11+S*” não alterou de um modo significativo a funcionalidade do complexo articular do ombro.

Palavras-chave: Voleibol, lesões, dor no ombro, conflito no ombro e prevenção.

Abstract

Introduction: The shoulder of volleyball athletes is subjected to repetitive forces that can provide biomechanical alterations and lead to a high incidence of lesions in this joint. **Objective:** This study aims to analyze the prevalence of lesions in volleyball players, and demonstrate whether the protocol of "FIFA 11 + S" promotes functional alterations in the joint shoulder complex. **Methodology:** Fifteen athletes from Portuguese volleyball Federation (FPV) male junior echelon divided in two groups, were subjected to an evaluation of the rotator of the shoulder muscle strength in isokinetic and mobility of the shoulder joint complex through the "shoulder mobility test". During 3 weeks the Protocol "FIFA 11 + S" has been applied to the experimental group (GE) with a periodicity of four times a week, and with the duration of 30 minutes. **Results:** After application of the Protocol was found that GE athletes did not show significant changes in the "mobility shoulder test", in peak torque, deficits, or the level of ratios of the rotator shoulder. **Conclusion:** The Protocol "FIFA 11 + S" did not alter significantly the functionality of shoulder joint complex.

Key words: Volleyball, injuries, shoulder pain, shoulder impingement, prevention.

Introdução

As modalidades desportivas coletivas de alta competição exigem uma execução de gestos técnicos com repetições exaustivas dos movimentos desportivos inerentes a cada modalidade, assim como uma boa preparação física dos atletas. Estas particularidades são fundamentais para um bom desempenho da equipa (Lucena et al., 2011). Os atletas estão frequentemente sujeitos a exigências necessárias a uma boa preparação física, sujeitos à intensidade de jogos integrados no calendário desportivo, ao número de treinos efetuados por dia/semana, aos resultados impostos pelo clube ou pelos patrocinadores, e passam por stresses e ansiedade, podendo, assim, desenvolver lesões por fadiga/falência/*stress*, ou seja, por esforço repetitivo, lesões estas típicas das exigências motoras da modalidade desportiva (Lucena et al., 2011). As lesões desportivas têm uma etiologia multifatorial. Podem ser provocadas por métodos inadequados de treino, por sobrecarga de determinadas partes do corpo, promovendo alterações estruturais, ou podem ser causadas por fraqueza muscular, tendinosa e/ou ligamentar (Pires, Bini, Fernandes e Setti, 2009). Nos últimos anos, tanto a nível internacional como nacional, o voleibol tem ampliado destacadamente a sua abrangência, assim como têm sido identificadas alterações morfológicas e funcionais nos voleibolistas (Kaleem, Raza, Iqbal, e Verma, 2016).

O voleibol é um desporto caracterizado por um jogo coletivo, complexo de habilidades simples e de movimentos constantes que exigem força, flexibilidade, potência, agilidade e condicionamento aeróbico (António et al., 2013). Sendo este considerado um dos desportos que exige mais impacto, contribuindo, assim, para uma maior ocorrência de lesões decorrentes tanto da repetição dos movimentos, quanto das colisões resultantes das ações motoras (Mann, Kleinpaul, Teixeira e Mota, 2010). Durante a prática desta modalidade desportiva, as suas ações são compostos pelo serviço, passe, levantamento/manchete, ataque, bloqueio e defesa (Junior, 2013). Estes movimentos poderão ser agrupados da seguinte forma: na ação do ataque (constituído pelo passe e levantamento), na ação ofensiva (serviço e bloqueio) e defensiva (bloqueio e defesa) (Bere et al., 2015). Tal como preconizado por Bere et al. (2015), a maioria das lesões no Voleibol está relacionada com o remate ou com o bloco, enquanto o passe e a manchete estão associados a um número menor de lesões.

Relativamente à prevalência de lesões no ombro, os valores encontrados na literatura não são consensuais. Kaleem, Raza, Iqbal, e Verma (2016) mencionam que um grande número de jogadores profissionais de voleibol sofrem de dor no ombro resultante de *overuse*, podendo originar tendinopatias na coifa dos rotadores e no tendão do bíceps braquial, assim como *impingement* ou conflito subacromial (Souza et al., 2012). No entanto, existe uma elevada

prevalência lesiva em outras regiões anatômicas, tais como metacarpofalângicas, interfalângica proximal e articulação radiocárpica (Bhairo et al., 1992).

Mediante a exigência do alto desempenho técnico e dos treinos exaustivos, associados à inadequada preparação física e postura corporal, o aparecimento ou agravamento de disfunções biomecânicas pré-existentes podem provocar a curto prazo a ocorrência de lesões. Por esta razão, torna-se importante implementar um programa de exercícios funcionais que possa atuar na prevenção primária e/ou secundária de lesões, aumentando a capacidade física do atleta.

Para minimizar o risco lesivo, um grupo internacional de especialistas, incluindo um ortopedista com especialização em lesões no ombro e fisioterapeutas especialistas em reabilitação desportiva, criaram um protocolo “*FIFA 11+S*”, reunindo um conjunto de exercícios focado na prevenção de lesões neste complexo articular, apesar de ter sido concebido para a área desportiva do futebol (Ejnisman et al., 2016).

O presente estudo tem como propósito aprofundar o conhecimento acerca da prevalência das lesões de um atleta de voleibol e verificar possíveis alterações funcionais com a implantação do protocolo “*FIFA 11+S*”.

Metodologia

Desenho de estudo

O presente estudo é um estudo longitudinal misto, retrospectivo e prospetivo. Retrospectivo, porque analisa a frequência e a natureza das lesões ocorridas durante a época desportiva anterior, de 2015/2016. Prospetivo, por haver um período observacional de 3 semanas, avaliando o efeito de um protocolo de exercícios funcionais.

Amostra

Foram incluídos 15 voluntários do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 15 e os 17 anos, pertencentes à seleções nacional da federação portuguesa de voleibol (FPV), do escalão júnior. Os atletas apresentavam uma média de $82,60 \pm 11,73$ Kg de peso, $1,90 \pm 0,09$ m de estatura e $22,73 \pm 1,71$ kg/m² de IMC.

Os 15 participantes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos. Oito atletas integraram o grupo controlo (GC) e realizaram unicamente o aquecimento dado à equipa, e o grupo experimental (GE), com sete atletas que, para além do aquecimento da equipa, efetuaram o protocolo “*FIFA 11+S*”.

Os critérios de inclusão para este estudo experimental estabeleciam idades compreendidas entre os 15 e 17 anos, serem jogadores de voleibol de pavilhão da FPV, não referirem quadro algico

no complexo articular do ombro (Wang, Macfarlane, Cochrane, 2000) e que aceitassem participar no estudo com o respetivo consentimento informado assinado.

Considerações Éticas

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa, e autorizado pela direção e treinador da FPV.

Este projeto seguiu os procedimentos que se baseiam na declaração de Helsínquia (1964), tendo sido obtido o consentimento informado por escrito através dos encarregados de educação, pelo facto dos atletas serem menores. Foram facultadas todas as informações necessárias sobre os objetivos e procedimentos do estudo, assim como sobre a possibilidade de desistirem a qualquer momento. Também foi dada a informação que todos os dados recolhidos seriam utilizados única e exclusivamente neste estudo, sendo garantida a sua confidencialidade.

Instrumentos de avaliação

No presente estudo foi realizada uma entrevista orientada por um guião para a caracterizar a amostra a nível biológico (idade, peso, altura, índice de massa corporal-IMC), desportivo (Clube da presente época, horas semanais, anos de prática, anos de seleção e horas semanais de treino pela seleção), e lesivo (ocorrência de lesões na época anterior, localização anatómica e tipo de lesão). Foi calculada a taxa lesiva dos atletas da FPV pelo nº de lesões num ano / nº de horas de treino durante um ano x 1000 (Hogdson *cit. in* Massada, 2003).

Para avaliar a força muscular isocinética dos grupos musculares dos rotadores do membro superior, assim como possíveis desequilíbrios musculares no complexo articular do ombro dos atletas, foi utilizado o dinamómetro isocinético *Biodex-System 4Pro* do Hospital Escola da Universidade Fernando Pessoa (HE-UFP).

Com o objetivo de quantificar a mobilidade de ambos os ombros, na combinação de movimentos de rotação interna com adução de um ombro e rotação externa com abdução do outro, foi realizado o “*Shoulder Mobility Test*”, tal como preconizado por Cook, Burt, Hoogenboom e Voight (2014).

Avaliação Isocinética; Todos os participantes do presente estudo foram posicionados na cadeira do dinamómetro isocinético e estabilizados com três cintos de segurança, para evitar qualquer tipo de movimento compensatório. A posição do membro superior para avaliar os rotadores mediais e laterais do ombro foi de 60° de abdução do ombro no plano da escápula (30° à frente num plano frontal), 90° de flexão do cotovelo e o punho estabilizado para evitar movimentos oscilantes (Stickley, Hetzler, Freemyer e Kimura, 2008). Para obtermos esta posição tivemos que colocar o dinamómetro com uma ligeira inclinação de 45° de abdução (Cools, Witvrouw,

Mahieu e Dannels, 2005). Os atletas antes de realizarem as três repetições máximas para os rotadores efetuaram um pré-aquecimento de 5 minutos (Terrerri, Greve, Amatuzzi, 2001). Os testes foram executados de modo concêntrico-concêntrico nas velocidades de $120^{\circ}\text{seg}^{-1}$, $60^{\circ}\text{seg}^{-1}$ e duas vezes a $60^{\circ}\text{seg}^{-1}$ (Mendonça et al., 2010 e Ghrairi, Hammouda, e Malliaropoulos, 2014). Através destes protocolos, foram obtidos os parâmetros peak torque (PT), défices bilaterais e o rácio Agonista/Antagonista (Mendonça et al., 2010; Ghrairi, Hammouda e Malliaropoulos, 2014 e Lin et al., 2015). Inicialmente o teste começou pelo membro dominante, considerado o membro utilizado no serviço e remate (Wang, Macfarlane, Cochrane, 2000). Após cada execução houve uma pausa de 60seg entre as repetições (Terrerri, Greve, Amatuzzi, 2001).

Teste de Mobilidade: O “*Mobility Shoulder Test*” deriva de um dos sete testes do “*Functional Movement Screenconsiste*” (FMS) cuja finalidade é identificar assimetrias e limitações em padrões de movimentos funcionais, sendo estas umas das disfunções que contribuem para o surgimento de lesões musculoesquelética (Cook, Burton, Hoogenboom, e Voight, 2014).

Este teste segue um padrão de movimentos combinados de flexão, rotação lateral e abdução, enquanto o ombro contralateral executa extensão, rotação interna e adução. O ombro que está a ser avaliado é sempre aquele que está em flexão e é obrigatório medir bilateralmente (Cook, Burton e Kiesel, 2010). Para a realização deste teste é necessário, em primeiro lugar, medir a mão do atleta pela distância do vinco distal do punho até a ponta da falange distal do 3º dedo da respetiva mão. O avaliador mede a distância entre as proeminências ósseas mais próximas (Cook, Burton, Hoogenboom e Voight, 2014). A pontuação do FMS varia de “0 a 3”, sendo o “3” a melhor pontuação possível. Se o atleta tiver a pontuação de “3”, a distância entre os punhos estão dentro do comprimento da mão (existe funcionalidade), na pontuação “2” os punhos estão dentro do comprimento e meio de uma mão (podem existir pequenas alterações posturais ou encurtamento de músculos axio-umeral ou escapulo-umeral isoladas), na pontuação “1” os punhos não estão dentro do comprimento e meio da mão (uma disfunção escapulo-torácica), e na pontuação “0” o indivíduo não consegue executar o movimento porque tem dor (Cook, Burton, Hoogenboom e Voight, 2014). Após o teste anterior realiza-se o “*clearing exam*” ou teste de compensação, de forma a despistar o *impingment*, (Cook, Burton e Kiesel (2010).

Procedimento Experimental

O protocolo “*FIFA11+S*” foi implementado no GE. Os atletas deste grupo realizavam o programa de exercícios antes do treino habitual de voleibol, sob a orientação do respetivo treinador da FVP. Este programa está dividido em três partes, e no seu total tem uma duração de

20-25 minutos. A parte 1 consta de três exercícios de aquecimento geral com a duração de 7 minutos. A parte 2 inclui dez exercícios para melhoria de força e equilíbrio muscular com uma duração de 9-10 minutos (3 séries de 15 repetições). E, a parte 3 contem seis exercícios avançados para estabilidade corporal e controlo muscular, com uma duração de 9-10 minutos (inclui 6 séries de 15/20 repetições). O protocolo "FIFA 11+S" foi implementado durante 3 semanas, com uma periodicidade de quatro vezes por semana.

A avaliação isocinética e a quantificação da funcionalidade do ombro dos voleibolistas foi efetuada antes e após da implementação do protocolo de exercícios do "FIFA 11+S".

Análise Estatística

Para caracterizar a amostra foi efetuada uma análise descritiva, utilizando a média, desvio padrão, mediana, interquartil e frequências. Para testar a normalidade da amostra usou-se o teste de *Shapiro Wilk*, verificando-se que a amostra não seguia uma distribuição normal. Desta forma, foram usados os testes não paramétricos. Utilizou-se o teste de *Mann-Whitney* para efetuar comparações entre o GC e o GE, o teste de *Wilcoxon* para comparar as variáveis de treino nos clubes e na seleção, a funcionalidade e força isocinética de ambos os membros e para avaliar a ocorrência de alterações nos testes de avaliação da força isocinética. O teste de *Kruskal-Wallis* para comparar as características biológicas e de treino dos atletas pertencentes aos diferentes clubes. Ainda foi calculada a associação entre as variáveis biológicas, de treino, de mobilidade, de força e a ocorrência de lesões anteriores, através do coeficiente de correlação de *Spearman*. O nível de significância utilizado em todos os testes efetuados foi de 5%, e a análise estatística dos dados foi realizada através do *software Statistical Package For Social Sciences (SPSS)* versão 24.0 para Windows.

Resultados

Caraterização biológica: A caraterização biológica dos 15 atletas masculinos do escalão júnior, integrados na seleção portuguesa de voleibol, e distribuídos por dois grupos, pode ser observada na tabela 1.

Tabela 1- Caraterização biológica da totalidade dos voleibolistas.

| | Total (n=15) | GC (n=8) | GE (n=7) | |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | Mediana(IQ) | Mediana(IQ) | Mediana(IQ) | p |
| Idade (anos) | 17 (1) | 17 (1) | 16 (1) | 0,361 |
| Peso (kg) | 82 (24) | 73 (13) | 86 (11) | 0,013* |
| Estatura (cm) | 1,90 (0,12) | 1,86 (0,11) | 1,95 (0,09) | 0,019* |
| IMC (kg/m ²) | 22,69 (1,67) | 22,16 (3,26) | 23,74 (2,41) | 0,037* |

*p<0, 05 Teste de *Mann-Whitney*; IQ- Amplitude Inter-Quartil.

Comparando os diferentes grupos podemos constatar que o GE apresenta valores significativamente superiores no peso, estatura e IMC, relativamente ao GC ($p=0,013$, $p=0,019$ e $p=0,037$, respetivamente). Quanto à idade, os valores são idênticos em ambos os grupos ($p=0,361$).

Caraterização da prática de Voleibol: Os atletas selecionados pertenciam a 9 clubes nacionais de voleibol. Quando se compara o tempo de prática e as horas semanais despendidas pelos voleibolistas, não se observam diferenças com significância estatística entre os atletas do GC com os do GE ($p=0,054$ e $0,648$, respetivamente). Contrariamente, existem diferenças significativas entre o número de horas semanais de treino no GC e GE, quer no clube ($p=0,025$) quer na seleção ($p=0,001$) (Anexo 1).

Caraterização lesiva: Analisando a prevalência lesiva da passada época desportiva, constata-se que 9 atletas (53,3%) referiram ter tido lesões. Da totalidade dos voleibolistas, 6 (40%) sofreram lesões na articulação do ombro, 1 (6,7%) no braço e 2 (13,3%) nos dedos das mãos. Quanto ao tipo de lesões, 8 (53,3%) foram diagnosticadas como tendinopatias e 3 (20%) como fraturas.

Funcionalidade articular: No presente estudo, com o intuito de avaliar a funcionalidade do ombro, foi medido o comprimento da mão dos 15 voleibolistas para, posteriormente efetuar o *Mobility Shoulder Test*. A média do comprimento das mãos foi de $20,77 \pm 1,31$ cm, com um valor mínimo de 18 cm e um máximo de 24 cm. No início do estudo, a mobilidade do membro direito da totalidade da amostra foi significativamente superior à mobilidade no membro esquerdo ($p=0,008$). Quando se analisa a mobilidade por grupos, não se observam diferenças significativas entre o membro direito e o esquerdo no GC em qualquer momento de avaliação ($p=0,059$ e $p=1,000$). Porém, no GE na 1ª avaliação as classes do *Mobility Shoulder Test* eram distintas ($p=0,046$) (Anexo 2).

Após a implementação do programa “*FIFA 11+S*”, não se observam melhorias significativas na mobilidade em ambos os membros, no GE ($p=1,000$ à direita e $p=0,083$ à esquerda). No GC, durante o período observacional não houve alterações significativas ($p=0,317$ e $p=0,102$). E, quando se compara o GE com o GC, não foram encontradas quaisquer diferenças ($0,694 < p < 1,000$) (Anexo 3).

Caraterização da Força Isocinética; Na totalidade da amostra, a força isocinética dos rotadores externos e internos é superior no membro direito, aquando da comparação com o membro esquerdo, na contração concêntrica 60°seg^{-1} ($p=0,038$ e $p=0,006$, respetivamente), assim como a força isocinética dos rotadores externos a $120^\circ \text{seg}^{-1}$ ($p=0,031$). Ao efetuar $2 \times 60^\circ \text{seg}^{-1}$, não são observadas diferenças significativas entre os dois membros, em ambas as rotações (Anexo 4).

A força isocinética dos atletas pertencentes ao GC pode ser observada na tabela 2.

Tabela 2 – Força isocinética do grupo de controlo (GC).

GC (n=8)

| Concêntrico | Avaliação | Músculos Rotadores Externos | | Músculos Rotadores Internos | | | |
|-------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------|-----------------|-------|
| | | Membro Direito | Membro Esquerdo | p | Membro Direito | Membro Esquerdo | p |
| Velocidade | | Mediana (IQ) | Mediana (IQ) | | Mediana (IQ) | Mediana (IQ) | |
| 120°seg. ⁻¹ | 1°M | 44,05(8,35) | 41,50(12,90) | 0,920 | 63,60(20,23) | 58,80(9,73) | 0,401 |
| | 2°M | 34,45(5,30) | 36,10(8,75) | 0,553 | 55,40(18,93) | 50,70(8,28) | 0,779 |
| | p | 0,042* | 0,107 | | 0,012* | 0,017* | |
| 60°seg. ⁻¹ | 1°M | 47,30(8,15) | 45,80(19,50) | 0,726 | 69,30(14,05) | 60,40(8,93) | 0,123 |
| | 2°M | 35,85(11,40) | 37,10(12,22) | 0,161 | 59,25(15,00) | 59,20(15,90) | 0,575 |
| | p | 0,161 | 0,025* | | 0,012* | 0,161 | |
| 2x60°seg. ⁻¹ | 1°M | 46,10(8,00) | 43,60(14,90) | 0,726 | 62,60(8,50) | 61,60(13,40) | 0,484 |
| | 2°M | 36,25(10,80) | 37,25(12,50) | 0,575 | 55,80(13,43) | 57,90(13,90) | 0,889 |
| | p | 0,093 | 0,012* | | 0,025* | 0,069 | |

*p<0.05 Teste de Wilcoxon; IQ- Amplitude Inter-Quartil.

No membro direito, a força isocinética dos RI reduziu significativamente do 1° para o 2° momento da avaliação em todas as velocidades (p=0,012 <p <0,025). Nos RE essa diminuição ocorreu a 120°seg.⁻¹ (p=0,042). No membro contra lateral verificou-se uma redução a 120°seg.⁻¹ nos RI (p=0,017) e a 60°seg.⁻¹ nos RE (0,012 <p <0,025). Quando se faz a comparação entre o membro direito com o esquerdo não se observam quaisquer diferenças significativas em todas as velocidades, tanto para os RI como para os RE (0,123<p<0,920).

A força isocinética dos atletas pertencentes ao GE pode ser observada na tabela 3.

Tabela 3 – Força isocinética do grupo experimental (GE).

GE (n=7)

| Concêntrico | Ava. | Músculos Rotadores Externos | | Músculos Rotadores Internos | | | |
|-------------------------|----------|-----------------------------|-----------------|-----------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| | | Membro Direito | Membro Esquerdo | p | Membro Direito | Membro Esquerdo | p |
| Velocidade | | Mediana (IQ) | Mediana (IQ) | | Mediana (IQ) | Mediana (IQ) | |
| 120°seg. ⁻¹ | 1°M | 42,60(8,30) | 41,10(12,70) | 0,176 | 60,20(20,10) | 57,50(5,50) | 0,128 |
| | 2°M | 37,60(9) | 35,00(11,40) | 0,018* | 57,60(18,70) | 51,40(21) | 0,612 |
| | p | 0,018* | 0,176 | | 0,090 | 0,866 | |
| 60°seg. ⁻¹ | 1°M | 49,40(12,90) | 44,00(14,00) | 0,018* | 70,00(15,30) | 57,90(15,70) | 0,028* |
| | 2°M | 35,60(9) | 36,10(7,60) | 0,108 | 57,70(13,30) | 52,70(18,30) | 0,866 |
| | p | 0,018* | 0,063 | | 0,043* | 0,310 | |
| 2x60°seg. ⁻¹ | 1°M | 49,10(16,40) | 41,40(13,30) | 0,028* | 71,70(5,10) | 65,00(13,50) | 0,043* |
| | 2°M | 36,00(13,40) | 36,00(10,90) | 0,398 | 57,60(9,90) | 51,00(9,30) | 0,498 |
| | p | 0,018* | 0,091 | | 0,018* | 0,028* | |

*p<0.05 Teste de *Wilcoxon*; IQ- Amplitude Inter-Quartil; Ava.-Avaliação.

No membro direito, a força isocinética dos RE reduziu significativamente do 1º para o 2º momento da avaliação em todas as velocidades (p=0,018). Nos RI essa diminuição ocorreu às velocidades de 60ºseg⁻¹ (p=0,018 e p=0,043). No membro esquerdo apenas houve alterações significativas nos RI a 2x60ºseg⁻¹ (p=0,028). No 1º momento houve significância estatística entre os membros, tanto nos RI como nos RE nas velocidades 60ºseg⁻¹ (0,018 <p <0,043). No 2º momento apenas nos RE, e a uma velocidade de 120ºseg⁻¹, os valores de força evidenciaram diferenças significativas (p= 0,018).

Quando se compara o GC e GE apenas os RI à direita n uma velocidade 2x60seg.⁻¹ apresentavam valores com relevância estatísticas (p=0,015) (Anexo8).

Relativamente aos défices na globalidade da amostra, não existem diferenças significativas entre os défices de RE e RI nas velocidades analisadas (p variou entre 0,334 e 0,460) (Anexo 5). Entre os diferentes grupos em estudo, verifica-se que não houve qualquer resultado significativo relativamente ao défice entre os rotadores (0,176 <p <0,889). Assim como do 1º para o 2º momento de avaliação (0,063 <p <0,889) (Anexo 6). Na comparação entre o GE e o GC foram encontrados diferenças significativas nos valores da força dos RI e RE no momento inicial uma velocidade 2x60ºseg⁻¹ (p= 0,049 e p=0,037, respetivamente) (Anexo 8).

Alisando os rácios entre os RE/RI de ambos os membros da totalidade da amostra observa-se valores similares (p entre 0,394 e 0,514) (Anexo7).

Os valores da variável rácio dos GC e GE estão descritas na tabela 4.

Tabela 4 – Rácio do grupo de controlo (GC) e do experimental (GE). Comparação entre grupos e entre os momentos de avaliação.

| Rácio (%) | GC (n=8) | | | | GE (n=7) | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------|--------------------|--|
| | Músculos Rotadores | | Músculos Rotadores | | Músculos Rotadores | | Músculos Rotadores | |
| Concêntrico | Membro Direito | Membro Esquerdo | | Membro Direito | Membro Esquerdo | | | |
| Velocidade | Ava. | Mediana (IQ) | p | Mediana (IQ) | | p | | |
| 120ºseg. ⁻¹ | 1ºM | 70,65(23,55) | 67,35(22,13) | 0,674 | 66,90(40,40) | 70,20(21,20) | 0,735 | |
| | 2ºM | 71,50(18,65) | 68,30(27,00) | 0,575 | 68,20(14,10) | 57,60(20,20) | 0,237 | |
| | p | 0,779 | 0,889 | | 0,735 | 0,310 | | |
| 60ºseg. ⁻¹ | 1ºM | 68,40(18,08) | 67,80(25,23) | 0,484 | 70,70(13,30) | 67,60(13,40) | 0,866 | |
| | 2ºM | 68,60(18,93) | 62,75(23,50) | 0,484 | 72,10(21,70) | 62,10(15,80) | 0,398 | |
| | p | 0,674 | 0,484 | | 0,866 | 0,398 | | |
| 2x60ºseg. ⁻¹ | 1ºM | 72,15(23,45) | 63,65(25,73) | 0,779 | 68,50(10,70) | 63,60(8,90) | 0,310 | |
| | 2ºM | 64,15(13,20) | 62,70(26,80) | 1,000 | 71,30(16,60) | 63,00(14,10) | 0,866 | |
| | p | 0,401 | 0,310 | | 0,735 | 0,866 | | |

p< 0.05 Teste de *Wilcoxon*; IQ- Amplitude Inter-Quartil; Ava.-Avaliação.

Perante os valores acima indicados, não houve resultados significativos aquando a comparação de um membro com o contra lateral tanto nos RE/RI nas diversas velocidades ($0,237 < p < 1,00$). De algum modo não foram observadas alterações significativas após o período de estudo ($0,310 < p < 0,889$). Quando se compara o GE e o GC foi demonstrado que não existem valores significativos nos rácios ($0,325 < p < 1,00$) (Anexo 8).

Associação entre variáveis: A medida da mão direita está fortemente associada com o teste à direita ($p=0,004$). As lesões anteriores estão moderadamente relacionadas com os défices de RI, tanto a 120°seg^{-1} ($p=0,034$), como a $2 \times 60^\circ\text{seg}^{-1}$ ($p=0,011$). Por sua vez, o défice de RI a 120°seg^{-1} está fortemente associado com os défices a 60°seg^{-1} ($p=0,010$) e a $2 \times 60^\circ\text{seg}^{-1}$ ($p=0,008$). Quanto à RE, o défice a 120°seg^{-1} correlaciona-se moderadamente com o défice a 60°seg^{-1} ($p=0,022$). E, este último está fortemente relacionado com $2 \times 60^\circ\text{seg}^{-1}$ ($p=0,008$).

Discussão

A modalidade desportiva de voleibol, pelas suas características e especificidade de gestos desportivos, predispõe os seus atletas à ocorrência de lesões. Os desequilíbrios musculares dos rotadores, tal como a mobilidade funcional do complexo articular do ombro, poderão existir pela predominância e assimetria dos gestos próprios do voleibol. Assim, a implementação de um programa suplementar de aquecimento como protocolo o “*FIFA 11+S*” pode ser benéfico no ganho de funcionalidade, e, conseqüentemente, de performance e de ações preventivas de possíveis lesões causadas por disfunções musculares e articulares.

Prevalência lesiva: De acordo com a totalidade da amostra, a taxa lesiva dos atletas da FPV da categoria de juniores durante a época anterior foi de 2,88 no clube e de 0,96/1000h na seleção, estando de acordo com os valores encontrados na literatura, os quais variam entre 0,8 a 3,0/1000h (Bahr e Reeser, 2003 e Verhagen et al., 2003). Contudo, esta ocorrência tanto se refere a períodos competitivos como de treino, em atletas de ambos os géneros, o que dificulta uma correta comparação.

Nos atletas de voleibol, as lesões no membro superior localizam-se essencialmente no complexo articular do ombro (de 40 a 90%) (Chiappa, 2001 e Cassell, 2001), tal como verificado no presente estudo. Outros autores com estudos mais antigos (Aagaard e Jorgensen, 1996 e Briner e Benjamin, 1999) referem percentagens inferiores, entre os 8 a 20%. Esta diferença percentual poder-se-á dever às alterações das exigências físicas e técnicas no voleibol ao longo dos anos. Outra área anatómica onde ocorre frequentemente lesões são os dedos das mãos (8% a 44%) (Bahr e Reeser, 2003 e Massada, 2003), e no presente estudo a prevalência foi de 13,3 %. No

entanto, é considerada como uma lesão *minor*, mesmo podendo ser de diferentes tipos de lesão, tais como entorses, fraturas, contusões e/ou luxações (Cassell, 2001). De acordo com Cassell (2001), as tendinopatias são o tipo de lesões que ocorreram com maior frequência na articulação do ombro. Constatação esta coincidente com a do nosso estudo.

Características do Treino: A totalidade da amostra em estudo, com idades ente os 15/17 anos, treina em média 5,75h/semana (2-12h) nos clubes e 9,31h/semana (5-12h) na seleção. Já no estudo de Schneider, Benetti e Meyer (2004), os atletas pós-púberes (17/18 anos) treinam no mínimo 7,7h semanais e 12h máximas semanais e no estudo de Mendonça et al. (2010) os atletas treinam entre 12 a 20h por semana. Existe uma grande variabilidade na frequência de treinos nos atletas portugueses da FPV, pelo facto de pertencerem a clubes diferentes. O nível e o volume de treinos no voleibol, assim como a idade, poderão ser fatores de risco de ocorrência de lesões na articulação do ombro (Cools, Jahansson, Borms e Maenhout, 2015).No presente estudo a ocorrência de lesões não estava associada com a idade nem com as variáveis de treino.

Gesto Desportivo / Funcionalidade: Os gestos característicos do voleibol envolvem repetidas ações de lançamento/remate com elevação do braço acima da cabeça, também designado por *overarm throws*. Estas ações são exigentes para o ombro, proporcionando frequentemente o aparecimento de lesões de sobrecarga (*overuse*) em atletas voleibolistas (Pires, Bini, Ferandes e Setti, 2009), havendo assim uma necessidade de avaliar a funcionalidade deste complexo articular para que se possa, de algum modo, intervir precocemente em possíveis disfunções músculo-esqueléticas.

O *Functional Movement Screen* (*FMS*) é considerado um instrumento de avaliação do controlo motor, através do movimento funcional e de análise dinâmica (Linek et al., 2016). Neste estudo utilizou-se o “*Mobility Shoulder Test*” na avaliação dinâmica dos ombros, no desempenhado da mobilidade da escápula e da coluna torácica do executante (Cook, Burton, Hoogenboom, e Voight, 2014).

No momento inicial e no âmbito da totalidade da amostra, é notória a diferença de funcionalidade entre o membro esquerdo e direito, sendo o membro esquerdo o que apresenta maior déficit. E, segundo Kiesel, Plisky e Butler (2009), a assimetria nos movimentos pode ocasionar lesões. Mas, quando se avalia cada grupo, essas alterações significativas não se observam, nem quando se compara o GE com o GC. Portanto, não se pode afirmar que a implementação do protocolo “*FIFA 11+S*” durante 3 semanas seja efetivo no ganho de mobilidade/funcionalidade do complexo articular do ombro. Pelo contrário, Linke et al. (2016), com uma amostra de 15 atletas de voleibol do género feminino, obteve melhorias significativas na pontuação do *FMS* com a aplicação de exercícios de *Neuromuscular Activation* (*NEURAC*)

durante 8 semanas. Perante os resultados expostos anteriormente poder-se-á questionar se o contributo para a melhoria da funcionalidade foi devida ao tipo de protocolo efetuado ou, à duração da sua implementação.

Relativamente ao membro superior direito, não se verificaram alterações significativas, pelo facto dos valores iniciais estarem, maioritariamente, integrados na pontuação 3 (a melhor possível), o que demonstra boa mobilidade neste membro, referido como dominante.

Caracterização da Força: Peak Torque- Os músculos rotadores são de extrema importância para a estabilização dinâmica da articulação glenoumeral (Meister e Andrews, 1993). E, para analisar possíveis fraquezas, desequilíbrios e défices musculares que, segundo Kiesel, Plisky e Butler (2009) e Chorba et al. (2010) podem estar na origem de lesões, torna-se necessário avaliar a força isocinética dos rotadores do ombro dos atletas (Glousman *cit. in* Noffal, 2003). Foram escolhidas duas velocidades angulares, a de $60^{\circ}\text{seg}^{-1}$ e a de $120^{\circ}\text{seg}^{-1}$ de acordo com diversos estudos (Hadzic et al., 2014 e Ghrairi, Hammouda e Malliaropoulos, 2014).

A predominância das ações musculares inerentes aos gestos específicos da modalidade podem potenciar o membro dominante e/ou determinados grupos musculares, estabilizadores do complexo articular do ombro. Segundo diversos autores (Wang e Cochrane, 2001 e Michael et al., 2003), a força dos voleibolistas no membro direito, o dominante (D), é superior à força no membro esquerdo, o não-dominante (ND), assim como existem diferenças entre a força dos RE e RE. De acordo com esta constatação, a totalidade dos atletas deste estudo, no momento inicial, apresentava valores de força dos RE e RI no membro direito significativamente superiores aos do membro esquerdo, na velocidade de $60^{\circ}\text{seg}^{-1}$. Na literatura, aquando da análise dos valores de força isocinética dos RE, quanto ao PT, numa velocidade de $60^{\circ}\text{seg}^{-1}$, vários autores observaram que a força no ombro D é superior ao do ND, tais como Cornu, Nordez e Bideau (2009) com uma amostra de 7 atletas de voleibol masculino, Mendonça et al. (2010) com 35 atletas de voleibol de elite com uma média de idades de 17 anos, e Frasceschini (2016) com 20 voleibolista com uma média de idade de 15,95 anos. Ainda no presente estudo, na velocidade $120^{\circ}\text{seg}^{-1}$, os RE à direita têm valores mais elevados, em relação aos do lado esquerdo. No GE, quando se observa as alterações de força dos RE e RI entre o momento inicial e passado 3 semanas de implementação dos exercícios do “*FIFA II+ S*”, verifica-se que houve uma redução significativa na força dos RE no membro direito/D em todas as velocidades, contrariamente à força dos RE no membro esquerdo/ND, que se manteve. Por outro lado, no GC observou-se maioritariamente uma redução nos RI do membro D em todas as velocidades, e o ND na velocidade de $120^{\circ}\text{seg}^{-1}$. Após a análise destes resultados podemos pensar que talvez tenha havido algum elemento confundidor que interferisse nestes efeitos. E, na realidade, o facto

de serem atletas de seleção e encontrarem-se em estágio e com competições internacionais realizadas no estrangeiro, pode ter sido a causa dos decréscimos de força, sendo mais constantes no membro dominante, ou seja, o membro mais solicitado.

Défices: Os desequilíbrios musculares podem desencadear lesões no complexo articular do ombro (Kiesel, Plisky e Butler, 2009 e Chorba et al., 2010). De acordo com Carvalho e Puga (2010) as diferenças percentuais/défices devem estar entre 1-15%. Para Burkhart, Morgan e Kibler, (2003) a presença de um défice superior a 10%, entre os músculos rotadores do ombro, indica uma maior propensão para a ocorrência de lesões. Perante esta percentagem, no momento inicial, a globalidade dos atletas participantes, assim como os atletas do GE, apresentam valores de défices ligeiramente superiores nos RE. Estes resultados evidenciam a necessidade de fortalecer os RE do membro esquerdo para alcançar um equilíbrio muscular desejado. Contudo, após a realização do protocolo “*FIFA 11+S*” verifica-se uma tendência para uma melhoria nos valores acima indicados, e com valores de prova muito próximos da significância estatística. Nos RI também se observou a mesma tendência de redução dos défices e, em alguns casos, demonstram uma alteração de défices positivos para negativos que, tal como exposto por Carvalho e Puga (2010), significa que o lado esquerdo/ND é mais forte que o lado direito/D. Mas, no estudo de Cools, Witvrouw, Mahieu e Danneels (2005), com atletas de voleibol (18-35 anos), também foram observados resultados negativos nos seus défices nos RI em atletas sem e com lesão no ombro. Os autores explicaram o facto pelas atletas poderem estar com um quadro algico durante a realização dos testes, o que não se verificou com a presente amostra.

Apesar de ter havido uma redução significativa nos valores de força dos RE e RI, a diferença que existia no momento inicial entre os défices do GE e do GC na velocidade de $2 \times 6 \text{seg.}^{-1}$, deixou de estar presente após a implementação do protocolo “*FIFA 11+S*”, significando que a perda foi menor devido à realização dos exercícios propostos, ou seja, o programa “*FIFA 11+S*” pode aumentar de certa forma a tolerância à fadiga.

Rácios: Com vista a caracterizar a proporcionalidade da relação entre grupos musculares utilizam-se os rácios, sendo o seu conceito associado à relação entre valores de força de grupos musculares antagonistas e agonistas, e que, segundo Carvalho e Puga, (2010), caracterizam a qualidade do equilíbrio muscular, sendo uma das principais variáveis a determinar quando se pretende o diagnóstico do equilíbrio/desequilíbrio muscular de qualquer complexo articular (Hughes, Johnson e O`Driscoll, 1999 e Terreri, Greve e Amatuzzi, 2001).

Ao quantificar o rácio da força isocinética dos RE/RI dos atletas da FPV, estes não apresentam qualquer resultado significativo entre estes grupos musculares, em nenhum dos grupos estudados. Portanto, existe um equilíbrio muscular entre os músculos agonistas e antagonistas

dos rotadores do ombro, com percentagens de 57 a 70% (rácio RE/RI). Na literatura existe uma variação de valores de referência. Para Correia (2014) e Carvalho e Puga (2010), o rácio RE/RI deve constar no intervalo de 66 e 75%, havendo assim capacidade para um bom desempenho muscular. Para os autores Ellenbecker e Davies (2000), um rácio normal em atletas deverá ter um valor aproximado de 66%, no entanto para não atletas pode chegar só até 60%. No presente estudo pode-se, então, considerar que, maioritariamente, os atletas possuem valores de rácio dos RE/RI dentro dos padrões normais nas diversas velocidades analisadas, e que não se alteram entre a avaliação inicial e o final do tempo observacional. Logo, a realização do programa “*FIFA 11+S*” não produz alterações significativas no rácio RE/RI, talvez por não haver desequilíbrios significativos entre RE/RI no início do estudo. Vários estudos com voleibolistas (Wan, Macfarlane e Cochrane, 2000; Mendonça et al., 2010 e Kim e Jeoung, 2016) também obtiveram valores equilibrados no rácio RI/RE.

Limitações: Como limitações do estudo pode-se dizer que o número amostral foi pequeno, e consequentemente não ser representativo da população de voleibolistas. O tempo de aplicação do protocolo foi limitado e realizado num período competitivo. As velocidades analisadas foram apenas concêntricas. Sugere-se para futuros estudos estender o protocolo “*FIFA 11+S*” a uma amostragem superior, com um maior tempo de *follow-up*, e ser implementado durante uma época sem grandes oscilações nos treinos habituais.

Uma boa funcionalidade do complexo articular do ombro, integrando força e mobilidade, pode ser um fator protetor do aparecimento de lesões. Por esta razão torna-se pertinente a investigação dos efeitos da implementação de protocolos que possam, de alguma forma, minimizar desequilíbrios musculares ou articulares, e potenciar a performance dos atletas.

Conclusão

Os voleibolistas do escalão juniores da FPV apresentaram uma taxa lesiva de 2,88/1000h no clube e de 0,96/1000h na seleção, durante a época desportiva anterior. O local anatómico no membro superior mais frequentemente lesado foi o ombro, seguido dos dedos das mãos e do braço. E, as tendinopatias foram o tipo de lesão com maior ocorrência.

A implementação do protocolo “*FIFA 11+S*” durante 3 semanas não promoveu ganhos na mobilidade/funcionalidade do complexo articular do ombro.

No momento inicial, a totalidade da amostra apresentava maioritariamente valores de força dos rotadores no membro direito/D significativamente superiores aos do membro esquerdo/ND. No grupo que realizou o protocolo “*FIFA 11+S*” estas as diferenças deixaram de existir nas velocidades de 60°seg.⁻¹.

Durante o período observacional houve reduções generalizadas nos valores da força isocinética dos rotadores, essencialmente no membro superior direito/D, contrariamente ao membro esquerdo/ND que não sofreu alterações significativas.

Após a realização do protocolo “FIFA II+S” verifica-se uma acentuada melhoria nos valores dos défices, a qual resultou num equilíbrio entre ambos os membros.

Relativamente aos rácios dos RE/RI, os atletas apresentavam valores dentro dos padrões normais nas diversas velocidades analisadas, e não sofreram qualquer alteração durante o período observacional, nem com o protocolo “FIFA II+S”.

As lesões referidas pelos atletas de voleibol da FPV estão moderadamente relacionadas com os défices de RI.

Em suma: O protocolo “FIFA II+S” realizado durante 3 semanas não promoveu ganhos na mobilidade/funcionalidade do complexo articular do ombro, mas favoreceu um maior equilíbrio entre a força concêntrica dos rotadores no membro direito e a força no membro esquerdo nas velocidades de $60^{\circ}\text{seg.}^{-1}$, evidenciando uma melhoria nos valores dos défices, e sem alterações nos rácios RE/RI.

Bibliografia

- Aagaard, H. e Jorgensen, U. (1996). Injuries in elite volleyball. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 6(4), 228-232.
- Antonio, E., Ruschel, C., Back, R., Souza, T., Haupenthal, A. e Pereira, S. (2013). Prevalência de lesões em atletas de voleibol de diferentes categorias. *Revista Arquivos em Movimento*, 9(2), 34-47.
- Bahr, R. e Reeser, J. (2003). Federation International de Volleyball. Injuries among world-class professional beach volleyball beach volleyball injury study. *American Journal Sports Medicine*, 31, 119-125.
- Bere, T., Kruczynski, J., Veintimilla, N., Hamu, Y. e Bahr, R. (2015). Injury risk is low among world-class volleyball players: 4-year data from the FIVB Injury Surveillance System. *British Journal of Sports Medicine*, 49, 1132-1137.
- Bhairo, N., Nijsten, N. e Dalen, K. (1992). Hand injuries in volleyball. *International Journal of Sports Medicine*, 13(4), 351-354.
- Briner, W. e Benjamin, H. (1999). Volleyball injuries. *The Physician and Sports Medicine*, 27(3), 48-54.
- Burkhart, S., Morgan, C. e Kibler, W. (2003). The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology. Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy*, 19, 404-420.
- Carvalho, P. e Puga, Nelson. (2010). A avaliação isocinética- Joelho. *Revista Medicina Desportiva, In Forma*, 1(4), 26-28.
- Cassell, E. (2001). Spiking injuries out of volleyball: A review of injury countermeasures. Monash University, Accident Research Center. Vitoria: Sport and Recreation.
- Chiappa, G. (2001). *Fisioterapia nas Lesões do Voleibol*. Editora Robe, São Paulo, 68-71.
- Chorba, R., Chorba, D., Bouillon, L., Overmyer, C. e Landis, J. (2010). Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *North American Journal Sports Physical Therapy*, 5(2), 47-54.
- Cook, G., Burton, L. e Kiesel, K. (2010). *Movement- Functional Movement Systems: Screening, Assessment and Corrective Strategies*, On Target Publications, Santa Cruz, California.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. e Voight, M. (2014). Functional Movement Screening: The use of fundamental movements as an assessment of function- Parte 2. *International Journal Sports Physical Therapy*, 9(4), 549-563.
- Cools, A., Johansson, F., Borms, D. e Maenhout, A. (2015). Prevention of shoulder injuries in overhead athletes: a science-based approach. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19(5), 331-339.
- Cools, A., Witvrouw, E., Mahieu, N. e Danneels, L. (2005). Isokinetic Scapular Muscle Performance in Overhead Athletes With and Without Impingement Symptoms. *Journal of Athletic Training*, 40(2), 104-110.
- Cornu, C., Nordez, A. e Bideau, B. (2009). Rotators Electro-Mechanical Properties Change with intensive volleyball practice: A pilot study. *International Journal of Sports Medicine*, 30, 857-862.
- Correia, P. (2014). Perfil Muscular do Ombro de Atletas Praticantes de Acções de Lançamento. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no desporto*, 4(1), 34-42.

- Ejnisman, B., Barbosa, G., Andreoli, C., Pochini, A., Lobo, T., Zogaib, R., Cohen, M., Bizzini, M. e Dvorak, J. (2016). Shoulder injuries in soccer goalkeepers: review and development of FIFA II+ shoulder injury prevention program. *Journal of Sports Medicine*, 7, 75-80.
- Franceschini, K., Nissola, N., Zardo, B., Tadielo, G. e Bonetti, L. (2016). Isokinetic Performance of Shoulder External and Internal Rotators in Adolescent Male Volleyball Athletes. *International Medical Society*, 9(140), 1-7.
- Ghraiiri, M., Hammouda, O e Malliaropoulos, N. (2014). Muscular strength profile in Tunisian male national judo team. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 4(2), 149-153.
- Gozlan, G., Bensoussan, L., Coudreuse, J., Fondarai, J., Gremeaux, V. e Viton, J. (2006). Isokinetic dynamometry measurement of shoulder rotation strength in healthy elite athletes (swimming, volleyball, tennis): comparison between dominant and nondominant shoulder. *Ann Readapt Medicine Physical*, 49, 8-15.
- Hadzic, V., Sattler, T., Veselko, M., Markovic, G. e Dervisevic, E. (2014). Strength Asymmetry of the Shoulders in Elite Volleyball Players. *Journal of Athletic Training*, 49(3), 338-344.
- Hughes, R., Johnson, M. e O'Driscoll, S. (1999). Normative values of agonist-antagonist shoulder strength ratios of adults age 20 to 78 years. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80, 1324-1326.
- Junior, N. (2013). Evidências científicas sobre os fundamentos do voleibol: Importância desse conteúdo para prescrever o treino. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 7(37),78-97.
- Kaleem, M., Raza, S., Iqbal, M. e Verma, S. (2016). Reliability and Validity of EN-TreeM Dynamometer for Measurement of Shoulder Rotator Strength in Volleyball Players. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*,10(3), 5-9.
- Kiesel, K., Plisky, P. e Butler, R. (2009). Functional Movement Test Score improve following a standardized off-season intervention program in professional football players. *Scandinavian Journal of Medicine e Science Sports*, 1038, 1-6.
- Kim, C. e Jeoung, B. (2016). Assessment of isokinetic muscle function in Korea male volleyball athletes. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 12(5), 429-437.
- Lin, H., Ko, H., Lee, K., Chen, Y. e Wang, D. (2015). The changes in shoulder rotation strength ration for various shoulder positions and speeds in the scapular plane between baseball players and non- players. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(5), 1559-1563
- Linek, P., Saulicz, E., Myśliwiec, A., Wójtowicz, M. e Wolny, T. (2016). The Effect of Specific Sling Exercises on the Functional Movement Screen Score in Adolescent Volleyball Players: A Preliminary Study. *Journal of Human Kinetics*, 1(54), 83-90.
- Lucena, M., Santos, C., Carreiro, D., Coutinho, L. e Coutinho, W. (2011). Incidência de lesões esportivas em atletas de Voleibol profissional. *Revista Digital*, (152), 1-2.
- Mann, L., Kleinpaul, J., Teixeira, C. e Mota, C. (2010). Modalidades esportivas: Impacto, Lesões e a Força de reação do solo. *Revista Educação Física/ UEM*, 21(3), 553-562.
- Massada, J. (2003). *Lesões no desporto*. Editorial Caminho, Lisboa.
- Meister, K. e Andrews J. (1993). Classification and treatment of rotator cuff injuries in the overhand athlete. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 18, 413-421.
- Mendonça, L., Bittencourt, N., Anjos, M., Silva, A. e Fonseca, S. (2010). Avaliação Muscular Isocinética da Articulação do Ombro em Atletas da Seleção Brasileira de Voleibol Sub-19 e Sub-21 Masculino. *Revista Brasileira Medicina Esporte*, 16(2), 107-111.
- Michael, J., Konig, D., Hessling, U., Popken, F. e Eysel, P. (2003). Results of shoulder isokinetic testing in volleyball players [in German]. *Sportverletz Sportschaden*, 17(2), 71-74.
- Miranda, A., Almeida, C., Mendes, F., Bizinell, L., Marques, S.,Buongermينو, A. e Azevedo, M. (2013). Lesões de ombro em atletas amadores de Voleibol. *Revista UNILUS Ensino e pesquisa*, 10(21), 52-57.
- Noffal, G. (2003). Isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of the shoulder rotator muscles in throwers and nonthrowers. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(4), 537-541.
- Pires, L., Bini, I., Fernandes, W. e Setti, J. (2009). Lesões no ombro e a sua relação com a prática do voleibol. Revisão da Literatura. *Revista Científica Internacional*, 10(2),1-14.
- Schneider, P., Benetti, G. e Meyer, F. (2004). Força muscular de atletas de voleibol de 9 a 18 anos através da dinamometria computadorizada. *Revista Brasileira Esporte*, 10(2), 85-91.
- Souza, R., Nunes, G., Menezes, F., Koerich, M. e Wageck, B. (2012). Instabilidade articular, dor e força dos músculos estabilizadores do ombro em atletas do voleibol. *Saúde (Santa Maria)*, 38(2), 45-54.
- Stickley, C., Hetzler, R., Freemyer, B. e Kimura, I. (2008). Isokinetic Peak Torque Ration and Shoulder Injury History in Adolescent Female Volleyball Athletes. *Journal of Athletic Training*, 43(6), 571-577.
- Terreri, A., Greve, J. e Amatuzzi, M. (2001). Avaliação isocinética no joelho do atleta. *Revista Brasileira de Medicina e Esporte*, 7(5), 170-174.
- Verhagen, E., Beek, A., Bouter, L., Bahr, R. e Mechelen, W. (2003). A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *British Journal Sports Medicine*, 38, 477-481.
- Wang, H. e Cochrane, T. (2001). Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *Journal Sports Medicine Phys Fitness*, 41(3), 403-410.
- Wang, H., Macfarlane, A. e Cochrane, T. (2000). Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from the United Kingdom. *British Journal Sports Medicine*, 34, 39-43.

Anexos

Anexo 1

Caraterísticas de treino no clube e na seleção, e a sua comparação.

| | Valores Totais | | | GC | GE | GE vrs GC | GC | GE | GE vrs GC |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Clube | Seleção | p | Clube | | p | Seleção | | p |
| | Mediana (IQ) | Mediana (IQ) | | Mediana (IQ) | Mediana (IQ) | | Mediana (IQ) | Mediana (IQ) | |
| Anos de prática | 7,00(4) | 1,00(1) | 0,002* | 7,50(3) | 4,00(6) | 0,054 | 1,50(1) | 1,00(1) | 0,648 |
| Horas semanais | 4,00(4) | 12,00(6) | 0,020* | 6,25(4) | 3,50(2) | 0,025* | 6,00(0) | 12(0) | 0,001* |

*p<0,05 Teste de *Mann-Whitney*; IQ- Amplitude Inter-Quartil; GE=Grupo Experimental; GC= Grupo de Controlo.

Anexo 2

Valores do *Mobility Shoulder Test*, em ambos os membros superiores correspondentes a cada grupo.

| <i>Mobility Shoulder Test</i> (cm) | GC (n=8) | | | GE (n=7) | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|---------------|
| | Direita | Esquerda | p | Direita | Esquerda | p |
| | Mediana (IQ) | Mediana (IQ) | | Mediana (IQ) | Mediana (IQ) | |
| <i>1º Avaliação</i> | 1 | - | 1 (12,5%) | - | - | |
| | 2 | - | 3 (37,5%) | - | 4 (57,1%) | 0,046* |
| | 3 | 8 (100%) | 4 (50%) | 7 (100%) | 3 (42,9%) | |
| <i>2º Avaliação</i> | 1 | - | - | - | - | |
| | 2 | 1 (12,5%) | 1 (12,5%) | - | 1 (14,3%) | |
| | 3 | 7 (87,5%) | 7 (87,5%) | 1,000 | 7 (100%) | 6 (85,7%) |
| <i>(1º vrs. 2º) p</i> | 0,317 | 0,102 | | 1,000 | 0,083 | |

*p<0,05 Teste *Wilcoxon*; IQ- Amplitude Inter-Quartil; GE=Grupo Experimental; GC= Grupo de Controlo.

Anexo 3

Resultados do “*Mobility Shoulder Test*” na comparação entre os grupos.

| GE vrs GC | | |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| <i>Mobility Shoulder Test (cm)</i> | Membro Esquerdo | Membro Direito |
| 1° Avaliação | p 1,000 | p 1,000 |
| 2° Avaliação | 0,922 | 0,350 |

p<0,05 Teste de *Mann-Whitney*. GE=Grupo Experimental; GC= Grupo de Controle.

Anexo 4

Força isocinética da totalidade da amostra.

| Totalidade da amostra (n=15) | | | | |
|------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------|---|
| Velocidade | Concêntrico | Músculos Rotadores Externos | | p |
| | | Membro Direito | Membro Esquerdo | |
| | | Mediana (IQ) | Mediana (IQ) | |
| | 120°seg. ⁻¹ | 43,40(7) | 41,10(10,60) | |
| 60°seg. ⁻¹ | 48,40(5,40) | 44,70(14,00) | 0,038* | |
| 2x60°seg. ⁻¹ | 46,20(6,80) | 43,20(11,50) | 0,094 | |
| Velocidade | Concêntrico | Músculos Rotadores Interno | | p |
| | | Membro Direito | Membro Esquerdo | |
| | | Mediana (IQ) | Mediana (IQ) | |
| | 120°seg. ⁻¹ | 61,40(17,40) | 57,90(6,10) | |
| 60°seg. ⁻¹ | 70,00(14,20) | 59,90(9,90) | 0,006* | |
| 2x60°seg. ⁻¹ | 68,20(12,60) | 63,70(12) | 0,233 | |

*p<0.05 Teste de *Wilcoxon*; IQ- Amplitude Inter-Quartil.

Anexo 5

Défices da totalidade da amostra.

Totalidade da amostra (n=15)

| Défices (%) | | | | |
|-------------------------|-------------|----------------------------|-----------------------------|-------|
| Velocidade | Concêntrico | Músculos Rotadores Externo | Músculos Rotadores Internos | |
| | | Mediana(IQ) | Mediana(IQ) | p |
| 120°seg. ⁻¹ | | 7,40(17,70) | 5,20(17,40) | 0,334 |
| 60°seg. ⁻¹ | | 6,20(18,90) | 8,60(19,20) | 0,460 |
| 2x60°seg. ⁻¹ | | 11,60(17,60) | 2,10(20,60) | 0,363 |

p<0.05 Teste de *Wilcoxon*; IQ- Amplitude Inter-Quartil.

Anexo 6

Comparação entre grupos nos seus défices.

| Défices (%) | | GC(n=8) | | | GE(n=7) | | |
|-------------------------|-----------|--|---|-------|--|---|-------|
| Concêntrico | Avaliação | Músculos Rotadores Externo Mediana (IQ) | Músculos Rotadores Internos Mediana (IQ) | p | Músculos Rotadores Externo Mediana (IQ) | Músculos Rotadores Internos Mediana (IQ) | p |
| 120°seg. ⁻¹ | 1°M | 8,05(20,60) | 3,80(27,33) | 0,401 | 4,80(17,70) | 5,50(16,20) | 0,735 |
| | 2°M | 2,95(35,30) | 3,60(31,35) | 0,575 | 7,10(10,60) | -9,50(31,40) | 0,176 |
| | p | 0,779 | 0,441 | | 0,735 | 0,866 | |
| 60°seg. ⁻¹ | 1°M | -0,10(23,35) | 6,55(19,75) | 0,484 | 13,00(11,20) | 8,60(27,40) | 0,866 |
| | 2°M | 5,45(12,10) | -1,90(27,20) | 0,327 | 8,00(20,00) | 0,40(15,70) | 0,398 |
| | p | 0,674 | 0,208 | | 0,090 | 0,063 | |
| 2x60°seg. ⁻¹ | 1°M | 2,45(24,70) | -1,35(7,00) | 0,779 | 16,70(4,80) | 10,20(11,20) | 0,310 |
| | 2°M | 1,00(23,10) | -3,65(28,38) | 0,889 | 5,30(30,40) | 1,10(22,10) | 0,866 |
| | p | 0,889 | 0,674 | | 0,063 | 0,128 | |

p<0.05 Teste de *Wilcoxon*; IQ- Amplitude Inter-Quartil.; GE=Grupo Experimental; GC=

Grupo de Controlo.

Anexo 7

Rácio entre os músculos dos rotadores do ombro na globalidade da amostra.

Totalidade da amostra (n=15)

| Rácio (%) | | Músculos Rotadores | | | |
|------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------|
| | | Concêntrico | Membro Direito Mediana (IQ) | Membro Esquerdo Mediana (IQ) | p |
| Velocidade | 120°seg. ⁻¹ | | 68,60 (27,50) | 68,10(21,90) | 0,514 |
| | 60°seg. ⁻¹ | | 69,80(8,30) | 67,60(14,40) | 0,427 |
| | 2x60°seg. ⁻¹ | | 70(16,70) | 63,60(16,20) | 0,394 |

p<0.05 Teste de *Wilcoxon*; IQ- Amplitude Inter-Quartil.

Anexo 8

Comparação entre os grupos nas variáveis da força, défices e rácios.

| | | Peak Torque ($^{\circ}\text{seg}^{-1}$) | | | | Défices (%) | | Rácio (%) | | |
|-------------|--------------------------------|---|-------|-------|---------------|-------------|---------------|---------------|-------|-------|
| | | GE vrs GC | | | | GE vrs GC | | GE vrs GC | | |
| Concêntrico | | RE | | RI | | RE | RI | RE\RI | RE\RI | |
| | | Drt | Esq | Drt | Esq | | | Drt | Esq | |
| Velocidades | 120 $^{\circ}\text{seg}^{-1}$ | 1 $^{\circ}$ M | 0,643 | 0,817 | 0,908 | 1,000 | 0,908 | 0,487 | 1,000 | 0,563 |
| | | 2 $^{\circ}$ M | 0,643 | 1,000 | 0,728 | 0,563 | 0,487 | 0,643 | 0,817 | 0,728 |
| | 60 $^{\circ}\text{seg}^{-1}$ | 1 $^{\circ}$ M | 0,224 | 0,817 | 0,563 | 0,643 | 0,165 | 0,355 | 0,524 | 0,602 |
| | | 2 $^{\circ}$ M | 0,908 | 0,908 | 0,643 | 0,563 | 0,817 | 0,728 | 0,643 | 0,728 |
| | 2x60 $^{\circ}\text{seg}^{-1}$ | 1 $^{\circ}$ M | 0,355 | 0,728 | 0,015* | 0,487 | 0,049* | 0,037* | 0,562 | 0,908 |
| | | 2 $^{\circ}$ M | 0,980 | 0,602 | 0,728 | 0,355 | 0,728 | 0,602 | 0,325 | 0,685 |

$p^{*}<0.05$ Teste de *Mann-Whitney*; RE= Rotadores Externos; RI= Rotadores Internos; Drt= Direito; Esq= Esquerdo; GE=Grupo Experimental; GC= Grupo de Controlo.