



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

Efeito do programa *FIFA 11+S* no aumento da força muscular e da estabilidade e mobilidade articular em jovens atletas de andebol

Gonçalo Ferreira Águas
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
29380@ufp.edu.pt

Prof. Dra. Luísa Amaral
Professora Auxiliar
Escola Superior de Saúde - UFP
lamaral@ufp.edu.pt

Porto, junho de 2018

Resumo

Introdução: as lesões do ombro são bastante comuns em andebolistas, devido a isso, torna-se essencial atuar preventivamente de forma a melhorar a força, a estabilidade e a mobilidade articular. **Objetivo:** analisar o efeito da aplicação do protocolo *FIFA 11+S* em jovens andebolistas no ganho de força muscular e na melhoria da estabilidade e mobilidade articular. **Metodologia:** a amostra foi constituída por 24 andebolistas, divididos em dois grupos, em que um dos grupos, além de ter efetuado o treino desportivo habitual, realizou o programa *FIFA 11+S*. Os parâmetros avaliados foram a força muscular quantificada pelo *Seated Medicine Ball Throw* e a estabilidade e mobilidade articular quantificada pelo *Upper Quarter Y-Balance Test*. **Resultados:** a aplicação do programa *FIFA 11+S* em jovens atletas de andebol durante 4 semanas não promoveu alterações significativas na força muscular dos músculos do ombro ($p=0.453$), nem na estabilidade e mobilidade da glenoumeral ($0,083 < p < 0,954$). **Conclusão:** o programa *FIFA 11+S* não se mostrou efetivo no aumento da força muscular, da estabilidade e da mobilidade articular da glenoumeral em jovens atletas de andebol.

Palavras-chave: ombro, estabilidade, força, *FIFA 11+S*, andebol

Abstract

Background: shoulder injuries are quite common in handball players, because of this, it is essential to act preventively in order to improve strength, stability and joint mobility. **Objective:** to analyse the effect of the application of the *FIFA 11 + S* protocol on young handball players in gaining muscle strength and improving stability and joint mobility. **Methodology:** the sample consisted of 24 handball players, divided in two groups, in which one of the groups, besides having carried out the usual sports training, realized the program *FIFA 11 + S*. The parameters evaluated were the muscle strength quantified by *Seated Medicine Ball Throw* and the stability and joint mobility quantified by the *Upper Quarter Y-Balance Test*. **Results:** the application of the *FIFA 11 + S* program in young handball players for 4 weeks did not promote significant changes in muscle strength of the shoulder muscles ($p = 0.453$) or in the stability and mobility of glenohumeral ($0.083 < p < 0.954$). **Conclusion:** the *FIFA 11 + S* program is not effective in increasing the muscle strength, stability and mobility of glenohumeral joint in young handball athletes. **Keywords:** shoulder, stability, strength, *FIFA 11+S*, handball

Introdução

O andebol é um desporto coletivo complexo que é determinado pela performance individual de cada jogador, pela componente tática e pela relação entre os membros da equipa (Wagner, Finkenzeller, Wurth e VonDuvillard, 2014). Esta atividade desportiva é uma modalidade olímpica, composta por vários fatores físicos como corrida, saltos e lançamentos (Kruger *et al.*, 2014).

Devido ao facto de ser um desporto de lançamento, o remate torna-se um dos gestos técnicos mais importantes no andebol. Considerando apenas o movimento do membro superior, podemos dividir a execução do remate em seis fases, a fase de preparação, armamento inicial, armamento final, aceleração, desaceleração, e conclusão do movimento (Faria *et al.*, 2011).

A eficiência do remate vai estar fortemente associada a fatores como a força e a potência muscular do atleta. A força muscular é um fator extremamente importante na avaliação física do atleta, por estar relacionada com a sua saúde e desempenho desportivo, e ser importante para fornecer dados para potencializar o rendimento do atleta (Marques, Tillaar, Vescovi e González-Badillo, 2007; Campos *et al.*, 2015). Pela constante repetição deste gesto técnico, e dado o envolvimento do ombro na sua execução, as lesões de sobreuso tornam-se assim bastante frequentes nesta articulação. Estas lesões provocam dor e instabilidade articular, e podem levar a disfunções na mobilidade escapular, que por consequência irão afetar a performance do atleta (Myklebus, Hasslan, Bahr e Steffen, 2013). Desta forma, é essencial atuar preventivamente para que sejam evitadas as consequências a longo termo das lesões desportivas (Ristolainen, Kettunen, Kujala e Heinonen, 2012). Cada vez mais têm sido feitas investigações sobre programas de prevenção de lesões, como o *FIFA 11+*, que foi inicialmente desenvolvido para reduzir as lesões de jogadores de futebol. Este programa consiste num conjunto de exercícios de CORE, controlo neuromuscular, equilíbrio, exercícios excêntricos, pliometria e agilidade (Soligard *et al.*, 2008).

O programa *FIFA 11+S* é um programa estruturado baseado no *FIFA 11+* e tem também como objetivo a prevenção de lesões, mas desta vez no membro superior. O programa *FIFA 11+S* foi desenvolvido por um grupo de especialistas internacionais, incluindo ortopedistas especialistas em lesões de ombro, fisioterapeutas e especialistas em reabilitação desportiva (Ejnisman *et al.*, 2016).

O presente estudo teve como objetivo analisar o efeito da aplicação do programa *FIFA 11+S* no aumento da força e da estabilidade e mobilidade da glenoumeral em atletas de andebol.

Metodologia

Tipo de estudo:

A estratégia de investigação incide num estudo de carácter experimental, longitudinal prospetivo. As variáveis em estudo vão ser a força muscular e a estabilidade a mobilidade da articulação glenoumeral.

Seleção da Amostra

O presente estudo incluiu 31 atletas voluntários do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 16 e os 19 anos, pertencentes ao clube Associação Atlética de Águas Santas praticantes de andebol na época desportiva 2017/2018. Estes atletas integram as equipas de juvenis e juniores, e competem nos campeonatos nacionais da 1ª divisão. Dos 31 atletas, 5 foram excluídos devido a competirem no escalão sénior e 2 foram excluídos por se encontrarem lesionados no início da realização do estudo. Procedeu-se posteriormente a uma escolha randomizada dos 24 atletas em dois grupos, um grupo de controlo (GC) (n=12) que realizou o treino desportivo habitual e um grupo experimental (GE) (n=12) que substituiu o habitual aquecimento pré treino pelo programa *FIFA 11+S*. A escolha dos participantes para a aplicação do programa em estudo foi feita de forma aleatória através de um sorteio. Para caracterizar a amostra recorreu-se à realização de um formulário de caracterização da amostra, onde foi reunida informação como idade, altura, peso, índice de massa corporal (IMC), tempo de prática de andebol (em anos), horas semanais de treino e número de jogos mensais.

Critérios de Seleção

Os critérios de inclusão para a realização do estudo foram os seguintes: andebolistas com idades compreendidas entre os 17 e os 19 anos, pertencerem aos escalões competitivos de juvenis e juniores, indivíduos sem défices cognitivos e que aceitassem participar no estudo após consentimento informado assinado. Como critérios de exclusão consideraram-se os atletas que jogassem num escalão competitivo superior, e os atletas com historial de lesão no ombro.

Instrumentos de Avaliação

Seated Medicine Ball Throw

Seated Medicine Ball Throw é um teste usado para medir a força de lançamento. A avaliação é realizada com o sujeito sentado, com os membros inferiores estendidos e com os ombros, costas e cabeça encostados a parede. Os sujeitos seguram com ambas as mãos uma bola medicinal de 3kg mantendo os membros superiores a 90° de abdução e com os cotovelos em flexão. Nesta posição, é pedido que aos indivíduos que lancem a bola o mais longe possível, utilizando um passe de peito sem que as costas, a cabeça e os ombros percam o contacto com a parede (Jones, 2014).

Upper Quarter Y-Balance Test

O *Upper Quarter Y-Balance test* é utilizado para estimar a estabilidade e a mobilidade do quadrante superior. A avaliação é realizada com o sujeito a estabilizar o seu peso corporal com o quadrante superior enquanto realiza o teste e tenta alcançar a máxima distância em três direções (Gorman, Butler, Plisky e Kiesel, 2012).

Procedimentos

Após obtidas as respetivas autorizações para a realização deste estudo, foi efetuada uma entrevista baseada num guião com o objetivo de caracterizar a amostra a nível biológico e desportivo. Foi realizada a avaliação da força dos músculos rotadores, através do *Seated Medicine Ball Throw*, e da estabilidade e mobilidade da articulação glenoumeral através do *Upper Quarter Y-Balance Test*. Posteriormente, foi aplicado o programa *FIFA 11+S*. Este programa foi desenvolvido por um grupo de especialistas internacionais, incluindo ortopedistas especialistas em lesões de ombro, fisioterapeutas e especialistas em reabilitação desportiva (Ejnisman *et al.*, 2016). O programa é composto por um conjunto de exercícios que se focam no fortalecimento e na agilidade dos músculos da coifa dos rotadores, na estabilidade do core e no controlo neuromuscular. O programa serve como substituto do habitual aquecimento antes do treino e demora cerca de 20 a 25 minutos a completar. O conjunto dos exercícios está dividido em três partes: uma primeira parte de aquecimento geral; uma segunda parte de exercícios de força e equilíbrio dos músculos do ombro, cotovelo, punho e dedos; e uma terceira parte de exercícios avançados para a estabilidade do core e controlo muscular. Os exercícios da primeira parte devem ser realizados durante 7 minutos como aquecimento. Os exercícios da segunda parte devem ser realizados durante 9-10 minutos a uma resistência baixa com um formato de muitas repetições (3 séries de 15 a 20 repetições) de modo a melhorar a força e a resistência

muscular local. Na segunda parte existem três níveis de dificuldade que devem ser mudados de acordo com a capacidade do atleta. Os exercícios da terceira parte não devem demorar mais de 9-10 minutos, devem ser realizados a alta velocidade e em cinco ou seis séries de 15 a 20 repetições, de modo a, aumentar a resistência muscular local (Fleck e Kraemer, 2004). A execução do programa foi supervisionada pelo treinador e pelo investigador, para que os atletas pudessem ser corrigidos, caso fosse necessário, tal como recomendado por Ejnisman *et al.* (2016).

Procedimentos Éticos

O presente projeto de graduação foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa. Para a concretização do estudo e para proceder à recolha de dados foi elaborada uma pequena introdução ao estudo que pretendeu explicar de forma simples e clara o tema em estudo, assim como a participação a que esta população seria sujeita. Os participantes podiam recusar a qualquer altura a sua participação no estudo, sem que isso lhes pudesse trazer qualquer tipo de prejuízo. Os sujeitos foram também informados sobre a confidencialidade dos seus dados, assim como quaisquer potenciais benefícios ou prejuízos existentes.

Análise estatística

A análise estatística dos dados será realizada através do recurso ao *Software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 25.0 para Windows. O nível de significância utilizado em todos os testes efetuados foi de 5%. Como a amostra é inferior a cinquenta indivíduos foi utilizado o teste de *Shapiro Wilk* para analisar a normalidade da distribuição dos dados da amostra. Foi ainda utilizado o teste de *Mann-Whitney* para a comparação entre os grupos e o teste de *Willcoxon* para comparar o primeiro e o segundo momento de avaliação. As características biológicas e de treino foram mencionadas de uma forma descritiva através da média, desvio padrão, mediana e intervalo interquartil.

Resultados

Na realização deste estudo foram integrados 31 andebolistas, dos quais 7 foram excluídos devido a treinarem em diferentes escalões para além dos considerados no estudo (5) ou se encontrarem lesionados à data de realização do estudo (2). No total, 24 atletas terminaram o estudo, sendo 12 pertencentes ao grupo de controlo e 12 ao grupo experimental.

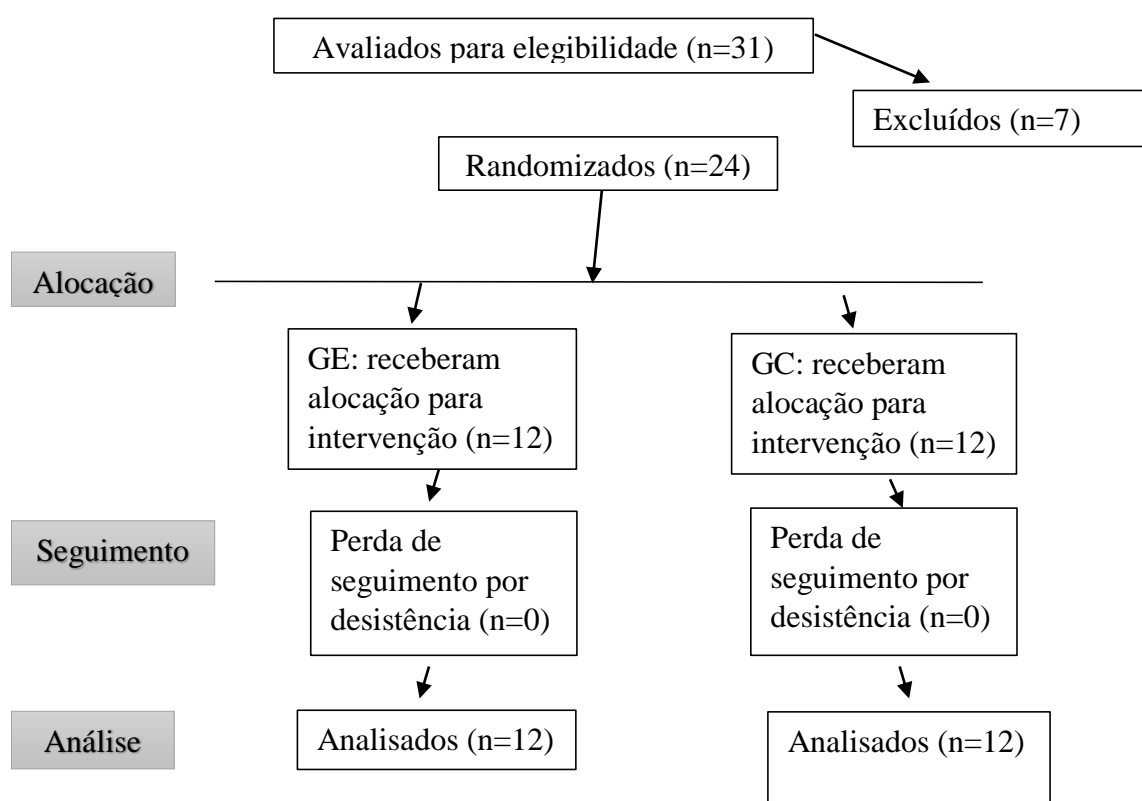


Fig.1- Fluxograma demonstrativo da triagem dos participantes do estudo.

Caraterização da amostra

Da totalidade da amostra (n=24), 17 atletas pertenciam ao escalão juvenil e 7 ao escalão júnior. A idade dos participantes variou entre os 17 e os 19 anos, com uma média de 17.46 ± 0.93 anos de idade. Nos dados antropométricos, os atletas apresentavam uma média de alturas de 1.82 ± 0.06 m (1.74 a 1.94), com uma média de peso de 80.10 ± 12.59 kg (64.2 a 109) e com um IMC médio de 24.20 ± 3.17 kg/m² (19.9 a 30.4). O tempo médio de prática de andebol dos atletas foi de 9.17 ± 2.10 anos, com uma variância entre os 5 e os 13 anos. Treinavam 7h por semana e tinham entre os 4 e os 8 jogos semanais.

Na tabela 1 pode-se observar as características biológicas e de treino dos participantes.

Tabela 1 – Características biológicas e de treino dos grupos e sua comparação.

	GC (n=12) Med (IQ)	GE (n=12) Med (IQ)	p
Idade (anos)	17.00 (1.00)	17.50 (1.75)	0.296
Peso (kg)	76.75 (12.17)	77.75 (24.73)	0.773
Estatura (m)	1.79 (0.09)	1.825 (0.08)	0.543
IMC (Kg/m ²)	23.05 (5.20)	24.20 (6.67)	0.817
Tempo de Prática (anos)	8 (3.75)	10.00 (2.75)	0.394
Horas Semanais de Treino (h/sem)	7.00 (0)	7.00 (0)	1.000
Jogos (n° mensais)	4.00 (0)	4.00 (0)	0.148

p<0,05; Teste de *Mann-Whitney*; Med (IQ) - Mediana (Intervalo interquartil)

No momento inicial do estudo, os valores biológico e de treino são idênticos nos grupos de controlo e experimental (0.148<p<1.000).

Na tabela 2 podem ser observadas as posições de jogo ocupadas pelos atletas pertencentes a cada grupo de estudo.

Tabela 2 – Distribuição dos atletas dos grupos de controlo e experimental por posição em campo.

Grupos	Posição	Frequência (n)	Percentagem (%)	p
Controlo	Guarda redes	3	25.00	0,388
	Ponta esquerda	2	16.7	
	Lateral esquerdo	2	16.7	
	Central	1	8.3	
	Lateral direito	1	8.3	
	Ponta direita	2	16.7	
	Pivot	1	8.3	
	Total	12	100	
Experimental	Guarda redes	1	8.3	
	Ponta esquerda	2	16.7	
	Lateral esquerdo	2	16.7	
	Central	3	25.0	
	Lateral direito	0	0	
	Ponta direita	1	8.3	
	Pivot	3	25.0	
	Total	12	100	

p<0,05; Teste Qui-quadrado.

Do total dos atletas que participaram no estudo existiam, 4 guarda redes (3 no GC e 1 no GE), 4 pontas esquerdas (2 no GC e no GE), 4 laterais esquerdos (2 no GC e no GE), 4 centrais (1 no GC e 3 no GE), 1 lateral direito (no GC), 3 pontas direitas (2 no GC e 1 no

GE) e 4 pivots (1 no CG e 3 no GE), havendo, assim, uma distribuição similar entre grupos, relativamente às posições ocupadas em campo ($p=0.388$).

Tabela 3 – Presença de dor no ombro nos atletas participantes.

Grupos	Dor	Frequência (n)	Percentagem (%)
Controlo	Sim	4	33.3
	Não	8	66.7
	Total	12	100.0
Experimental	Sim	1	8.3
	Não	11	91.7
	Total	12	100

Dos 24 atletas participantes no estudo 5 (41,7%) referiram dor no ombro. Desses cinco, 4 fazia parte do GC e 1 do GE.

Na tabela 4 pode-se observar a frequência de dor nos atletas das várias posições de jogo.

Tabela 4 – Associação da frequência da dor com a posição em campo.

	Dor n (%)	
	Sim	Não
Guarda redes	1 (20%)	3 (15.8%)
Ponta esquerda	1 (20%)	3 (15.8%)
Lateral esquerdo	1 (20%)	3 (15.8%)
Central	0 (0%)	4 (21.1 %)
Lateral direito	0 (0%)	1 (5.3%)
Ponta direita	0 (0%)	3 (15.8%)
Pivot	2 (40%)	2 (10.5%)
Total	5 (100%)	19 (100%)
	p= 0.805	

$p<0.05$; Teste qui-quadrado

Para verificar se a presença da dor tinha alguma relação com a posição ocupada pelo jogador em campo calculou-se uma tabulação cruzada dor/posição e o respetivo teste qui-quadrado. Com base nos resultados apresentados na tabela 4, pode-se considerar que não existe significância estatística para se afirmar que a dor e a posição do jogador estejam relacionadas ($p=0.805$).

A tabela 5 é representativa da frequência de dor nos andebolistas que praticam a modalidade desportiva há vários anos.

Tabela 5 – Associação entre a frequência da dor e os anos de prática da modalidade.

	Dor n (%)	
	Sim	Não
5 anos de prática	1 (20%)	0 (0%)
6 anos de prática	0 (0%)	2 (10.5%)
7 anos de prática	1 (20%)	1 (5.3%)
8 anos de prática	1 (20%)	4 (21.1 %)
9 anos de prática	1 (20%)	2 (10.5%)
10 anos de prática	0 (0%)	2 (10.5%)
11 anos de prática	1 (20%)	6 (31.6%)
12 anos de prática	0 (0%)	1 (5.3%)
13 anos de prática	0 (0%)	1 (5.3%)
Total	5 (100%)	19 (100%)
	p = 0.162	

p<0.05; Teste qui-quadrado

Calculou-se também, através de uma tabulação cruzada dor/anos de prática, a associação dos anos de prática dos atletas com a presença de sintomatologia dolorosa no ombro no momento inicial da avaliação, e verificou-se que não existe significância estatística na relação entre a dor e os anos de prática da modalidade (p=0.162).

Força

Os valores da força do membro superior foram avaliados pelo teste *Seated Medicine Ball Throw* que mede a distância do lançamento de uma bola medicinal. Os valores obtidos estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6 – Comparação da força intra e inter grupos através do *Seated Medicine Ball Throw* (SMBT).

	GC (n=12) Med (IQ)	GE (n=12) Med (IQ)	p ^a
SMBT1	4.76 (0.62)	4.625 (0.84)	0.488
SMBT2	5.11 (0.65)	4.90 (0.45)	0.453
p^b	0.041*	0.084	

*p<0,05; ^aTeste de *Mann-Whitney*; ^b Teste de *Wilcoxon*; Med (IQ) - Mediana (Intervalo interquartil)

Legenda: SMBT: *Seated Medicine Ball Throw*.

Comparando os valores obtidos no GC e no GE, no momento inicial (SMBT1), os atletas apresentavam valores similares de força (p=0.488). Após a implementação do protocolo, verificam-se melhorias significativas no GC entre o momento inicial e o final (p=0.041), e quanto ao GE não se observaram melhorias estatisticamente significativas (p=0.084). De referir, que apesar da melhoria significativa no GC, este grupo não realizou qualquer

tipo de exercício. No momento de avaliação final (SMBT2), não existe uma diferença com valor estatístico entre o GC e o GE ($p=0.453$).

Mobilidade e estabilidade do quadrante superior

Na tabela 7 observam-se os valores do teste *Upper Quarter Y-Balance Test*, que mede a estabilidade e mobilidade do quadrante superior nas diversas direções, medial (M), superior (S) lateral e inferior (I) lateral.

Tabela 7 – Comparação da estabilidade e mobilidade articular intra e inter grupos através do *Upper Quarter Y-Balance Test*

	GC (n=12) Med (IQ)	GE (n=12) Med (IQ)	p ^a
YBTMdt1	105.33 (9.00)	107.84 (17.58)	0.959
YBTMdt2	119.84 (18.83)	117.67 (15.34)	0.773
p ^b	0.005*	0.010*	
YBTMesq1	102.67 (12.00)	106.67 (17.33)	0.840
YBTMesq2	118.17 (17.16)	117.17 (19.91)	0.954
p ^b	0.012*	0.010*	
YBTSdt1	60.00 (11.84)	64.00 (15.50)	0.193
YBTSdt2	61.50 (13.66)	64.67 (8.42)	0.563
p ^b	0.017*	0.182	
YBTSesq1	55.84 (11.34)	62.50 (17.17)	0.094
YBTSesq2	58.67 (15.92)	62.34 (11.67)	0.285
p ^b	0.110	0.906	
YBTIRdt1	71.83 (11.58)	72.84 (20.67)	0.707
YBTIdt2	76.17 (11.58)	79.34 (12.41)	0.236
p ^b	0.432	0.084	
YBTIesq1	72.50 (21.66)	82.33 (24.41)	0.166
YBTIesq2	74.00 (14.58)	84.00 (21.50)	0.083
p ^b	0.937	0.937	

* $p < 0,05$; ^aTeste de *Mann-Whitney*; ^b Teste de *Wilcoxon*; Med (IQ) - Mediana (Intervalo interquartil)

Legenda: YBTMdt: *Y-Balance Test* alcance medial apoio lado direito; YBTMesq: *Y-Balance Test* alcance medial apoio lado esquerdo; YBTSdt: *Y-Balance Test* alcance lateral superior apoio lado direito; YBTSesq: *Y-Balance Test* alcance lateral superior apoio lado esquerdo; YBTIdt: *Y-Balance Test* alcance lateral superior apoio lado direito; YBTIesq: *Y-Balance Test* alcance lateral superior apoio lado esquerdo.

Em todos os registos efetuados através do *Upper Quarter Y-Balance Test*, no membro superior direito e esquerdo, não foram observadas alterações significativas entre os grupos, tanto no momento inicial ($0.094 < p < 0.959$) como no momento final após a

implementação do protocolo ($0.083 < p < 0.954$). Contudo, verificou-se uma melhoria significativa no 2º momento observacional (após 4 semanas) em ambos os grupos nas variáveis do *Y-Balance Test* alcance medial, apoio lado direito ($p= 0.005$ no GC e $p=0.010$) e lado esquerdo ($p= 0.012$ no GC e $p=0.010$ no GE), e melhorias apenas no GC na variável *Y-Balance Test* alcance lateral superior apoio lado direito ($p=0.017$). Todos os outros parâmetros do *Upper Quarter Y-Balance Test* não sofreram alterações com valor estatístico ($0.084 < p < 0.937$).

Discussão

O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos da aplicação do protocolo *FIFA 11+S* na força muscular da coifa dos rotadores e na estabilidade e mobilidade da articulação glenoumeral em atletas de andebol.

A articulação do ombro em atletas lançadores está sujeita a um elevado *stress*. O braço lançador deve ter um grande grau de mobilidade e de estabilidade articular. O equilíbrio entre a mobilidade e a estabilidade articular por vezes é alterado, o que predispõe a lesão (Wilk, Meister e Andrews, 2002).

No lançamento que exija movimentos do braço acima da cabeça, o ombro está sujeito a uma grande carga, o que representa um desafio para a capacidade excêntrica dos rotadores externos durante a fase de desaceleração do lançamento. Está demonstrado que jogadores de elite sem lesões no ombro têm desequilíbrios de força de rotação do ombro, alterando, assim, o ratio entre os músculos da coifa dos rotadores (Cools, Palmans e Johansson, 2014).

Nos atletas, de desportos com movimentos do braço acima da cabeça, é frequente a presença de dor crónica no ombro. A presença de dor é atribuída às adaptações específicas inerentes ao gesto desportivo, e a alterações na força, flexibilidade e postura, não só na articulação glenoumeral como nas outras articulações da cadeia cinética (Sciascia e Kibler, 2006; Kibler, Press e Sciascia, 2006; Borsa, Laudner e Sauers, 2008; Cools *et al.*, 2008; Lintner, Nooman e Kibler, 2008). Portanto, se no presente estudo 41,7% dos andebolistas analisados apresentavam dor na região do ombro, independentemente da posição ocupada no campo e dos anos de prática desportiva, seria vantajoso criar e/ou aplicar programas de prevenção, primária ou secundária, para potenciar a estabilização da articulação do ombro, tanto a nível muscular como articular.

A fisioterapia é importante para restabelecer a funcionalidade e o equilíbrio muscular em pacientes com dor no ombro. Existem várias técnicas terapêuticas que podem ser usadas no tratamento da sintomatologia dolorosa, tais como terapia manual, eletroterapia, e terapia com exercícios (Ho, Sole e Munn, 2009; Brantingham *et al.*, 2011; Marinko, Chacko, Dalton e Chacko, 2011). Sommervold e Osteras (2017) realizaram um estudo que pretendia analisar o efeito de um programa preventivo de fortalecimento na dor do ombro em atletas juniores femininos de andebol. Para isso, selecionaram uma amostra de 106 atletas divididas em dois grupos com igual número de participantes, em que as atletas do grupo de intervenção realizaram um programa de fortalecimento da musculatura do ombro, três vezes por semana durante sete meses, enquanto que as atletas do grupo de controle apenas realizaram o seu treino desportivo normal sem nenhum programa específico. Os resultados deste estudo revelaram que o programa não teve efeito na prevenção da dor no ombro, apesar disso, o grupo de intervenção demonstrou uma melhora significativa no teste dos *push-ups*, o que indica que ficou significativamente mais forte em relação ao grupo de controle. E, tal como preconizado por diversos autores (Lephart e Henry, 1995; Swanik *et al.* 2002; Hung e Darling, 2012), outro dos objetivos da implementação de programas exercício físico para o ombro é o aumento da força muscular como forma de aumentar a estabilidade articular

A estabilidade da articulação glenoumeral é oferecida pelos músculos da coifa dos rotadores que são responsáveis pela estabilidade dinâmica da cabeça do úmero, durante os movimentos ativos dos membros superiores. Quando as forças exercidas na coifa dos rotadores não estão suficientemente equilibradas ocorrem mecanismos anormais na glenoumeral (Wang e Cochrane, 2001; Edouard *et al.*, 2013; Forthomme *et al.*, 2013; Clarsen *et al.*, 2014). Existem diversos tipos de exercícios para fortalecer os músculos da coifa dos rotadores, os quais incluem exercícios concêntricos, isométricos, excêntricos, e pliométricos (Ellenbecker e Cools, 2010). No componente excêntrico, da função dos rotadores externos, os exercícios específicos para os atletas de desportos com movimentos do braço acima da cabeça devem focar-se em três áreas: exercícios que acentuam a fase excêntrica e evitam a fase concêntrica, evidenciando a capacidade excêntrica dos músculos; exercícios lentos para a força máxima, exercícios rápidos para resistência e capacidade pliométrica; e exercícios que destacam o ciclo de encurtamento/alongamento do lançamento (Cools, Johansson, Borms e Maenhout, 2015).

Programas preventivos de fortalecimento realizados em cadeia cinética aberta, para a eficácia do lançamento da bola que envolvem uma ação multiarticular, também são

importantes. Os exercícios de reabilitação de cadeia cinética aberta têm sido clinicamente demonstrados como uma estratégia eficaz (Ellenbecker e Davies, 2000).

No estudo de Salles *et al.* (2015), foi testado o efeito de um programa de fortalecimento no senso de posição articular do ombro. O programa teve a duração de 8 semanas e participaram no estudo 90 indivíduos do sexo masculino. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia de um programa de treino de força no senso de posição articular do ombro, e verificar se intensidades de treino dos estabilizadores dinâmicos do ombro com valores similares ou distintos têm diferentes efeitos no senso de posição nesta articulação. Os autores concluíram que o programa de treino que utilizou a mesma intensidade teve melhores efeitos na melhoria do senso de posição articular do que os programas de treino de intensidade variável. Estes resultados sugerem que o treino com a mesma intensidade promove melhorias na sensibilidade dos fusos musculares e, conseqüentemente, melhor controle neuromuscular no ombro.

Outro estudo (Mascarin *et al.*, 2017) teve com objetivo verificar o efeito de um programa de treino de força, utilizando bandas elásticas, na musculatura do ombro e na velocidade do lançamento da bola. Desta forma, os autores selecionaram uma amostra de 39 atletas de andebol femininas que foram divididas num grupo experimental (n=21) e num grupo de controlo (n=18). O grupo experimental realizou o programa com exercícios com dificuldade progressiva durante seis semanas antes do seu treino de andebol habitual. O grupo de controlo realizou apenas o seu treino de andebol normal. Os resultados demonstraram que a força dos músculos rotadores internos teve uma interação significativa de grupo vs. tempo, o grupo experimental obteve valores significativamente mais elevados. O grupo experimental apresentou valores significativamente superiores após a realização do programa, tanto na velocidade de lançamento como no lançamento em salto.

No presente estudo, os resultados da aplicação do programa *FIFA 11+S*, não foram efetivos no aumento de força, avaliada pelo SMBT. A melhoria na prestação verificada no final da intervenção (significativo no grupo de controlo e tendencial no grupo experimental) poderá ser devido ao próprio treino. O programa também não promoveu efeitos na estabilidade e mobilidade do quadrante superior nas diversas direções. Apenas o treino efetuado pelos atletas proporciona melhorias na estabilidade e mobilidade bilateral na direção medial, visto o grupo de controlo ter aumentado de forma idêntica ao grupo experimental.

Após a análise dos resultados do presente estudo, poder-se-á supor que o protocolo realizado poderá não ser o mais adequado a esta modalidade específica, ou a sua ação não terá sido contemplada nos parâmetros avaliados pelos testes selecionados, pelo facto do protocolo *FIFA 11+S* ser um programa considerado preventivo e que deve substituir o habitual aquecimento antes da atividade desportiva.

Limitações de estudo

Como limitações do presente estudo pode-se definir que o número de atletas da amostra ser reduzido, a motivação dos atletas pode, de algum modo, ter influenciado os resultados, o tempo de aplicação do programa pode não ter sido o suficiente para promover alterações nos parâmetros avaliados, e a ausência de outros estudos onde se tenha aplicado o protocolo *FIFA 11+S*, a escassez de outros artigos com a mesmo tipo de amostra, instrumentos de avaliação e variáveis analisadas, também dificultaram a comparação de resultados.

Conclusão

Os resultados obtidos não mostraram evidência estatística significativa que comprove o efeito da aplicação do programa *FIFA 11+S* no aumento da força e da estabilidade e mobilidade da glenoumeral em atletas de andebol.

Sugestões para futuros estudos

Futuramente seria interessante desenvolver um programa de fortalecimento dos músculos do ombro direcionado ao gesto técnico da modalidade, com o objetivo de aumentar a força e a estabilidade e mobilidade articular da glenoumeral em andebolistas.

Era também de interesse verificar o efeito do programa *FIFA 11+S* no futebol, nomeadamente nos guarda redes que são os destinatários originais do programa.

Bibliografia

Borsa, P. A., Laudner, K. G. e Sauers, E. L. (2008). Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete. *Sports medicine*, 38(1), 17-36.

Brantingham, J. W., Cassa, T. K., Bonnefin, D., Jensen, M., Globe, G., Hicks, M. e Korporaal, C. (2011). Manipulative therapy for shoulder pain and disorders: expansion of a systematic review. *Journal of manipulative & physiological therapeutics*, 34(5), 314-346

Campos, C., Medeiros, P., Couto, C., Cardoso, C. e Andrade, A. (2015). Avaliação da força máxima isométrica de rotadores internos e externos do ombro de tenistas juvenis. *Revista científica UNIFOR-MG*, 1-9.

- Clarsen, B., Bahr, R., Andersson, S. H., Munk, R. e Myklebust, G. (2014). Reduced glenohumeral rotation, external rotation weakness and scapular dyskinesis are risk factors for shoulder injuries among elite male handball players: a prospective cohort study. *British journal of sports medicine*, 48(17), 1327-1333.
- Cools, A. M., Declercq, G., Cagnie, B., Cambier, D. e Witvrouw, E. (2008). Internal impingement in the tennis player: rehabilitation guidelines. *British journal of sports medicine*, 42(3), 165-171.
- Cools, A. M., Johansson, F. R., 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. M., Palmans, T. e Johansson, F. R. (2014). Age-related, sport-specific adaptations of the shoulder girdle in elite adolescent tennis players. *Journal of athletic training*, 49(5), 647-653.
- Edouard, P., Degache, F., Oullion, R., Plessis, J. Y., Gleizes-Cervera, S. e Calmels, P. (2013). Shoulder strength imbalances as injury risk in handball. *International journal of sports medicine*, 34(07), 654-660.
- Ejnisman, B., Barbosa, G., Andreoli, V. C., de Castro Pochini, A., Lobo, T., Zogaib, R., Cohen, M., Bizzini, M. e Dvorak, J. (2016). Shoulder injuries in soccer goalkeepers: review and development of a FIFA 11+ shoulder injury prevention program. *Journal of sports medicine*, 75-80.
- Ellenbecker, T. S. e Cools, A. (2010). Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *British journal of sports medicine*, 44(5), 319-327.
- Ellenbecker, T. S. e Davies, G. J. (2000). The application of isokinetics in testing and rehabilitation of the shoulder complex. *Journal of athletic training*, 35(3), 338.
- Faria, R., Mendes, H., Cravino, F., Machado, R., Eusébio, D. e Campos, D. (2011). Tendinopatia do supra-espinhal no Andebol: Factores de risco. *Revista de ciências da saúde da ESSCVI*, 37-42.
- Forthomme, B., Wieczorek, V., Frisch, A., Crielaard, J. M. e Croisier, J. L. (2013). Shoulder pain among high-level volleyball players and preseason features. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(10), 1852-1860.
- Kibler, W. B., Press, J. e Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports medicine*, 36(3), 189-198.
- Ho, C. Y. C., Sole, G. e Munn, J. (2009). The effectiveness of manual therapy in the management of musculoskeletal disorders of the shoulder: a systematic review. *Manual therapy*, 14(5), 463-474.
- Hung, Y. J. e Darling, W. G. (2012). Shoulder position sense during passive matching and active positioning tasks in individuals with anterior shoulder instability. *Physical therapy*, 92(4), 563-573.
- Kruger, K., Pilat, C., Uckert, K., Frech, T. e Mooren, F. C. (2014). Physical performance profile of handball players is related to playing position and playing class. *The journal of strength & conditioning research*, 28(1), 117-125.
- Lephart, S. M. e Henry, T. J. (1995). Functional rehabilitation for the upper and lower extremity. *The orthopedic clinics of north america*, 26(3), 579-592.

- Lintner, D., Noonan, T. J. e Kibler, W. B. (2008). Injury patterns and biomechanics of the athlete's shoulder. *Clinics in sports medicine*, 27(4), 527-551.
- Marques, M., Tillaar, R., Vescovi, J. e González-Badillo, J. (2007). Relationship Between Throwing Velocity, Muscle Power, and Bar Velocity During Bench Press in Elite Handball Players. *International journal of sports physiology and performance*, 414-422.
- Mascarin, N. C., de Lira, C. A. B., Vancini, R. L., de Castro Pochini, A., da Silva, A. C. e dos Santos Andrade, M. (2017). Strength Training Using Elastic Bands: Improvement of Muscle Power and Throwing Performance in Young Female Handball Players. *Journal of sport rehabilitation*, 26(3), 245-252.
- Myklebust, G., Hasslan, L., Bahr, R. e Steffen, K. (2013). High prevalence of shoulder pain among elite Norwegian female handball players. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(3), 288-294.
- Ristolainen, L., Kettunen, J. A., Kujala, U. M. e Heinonen, A. (2012). Sports injuries as the main cause of sport career termination among Finnish top-level athletes. *European journal of sport science*, 12(3), 274-282.
- Salles, J. I., Velasques, B., Cossich, V., Nicoliche, E., Ribeiro, P., Amaral, M. V. e Motta, G. (2015). Strength training and shoulder proprioception. *Journal of athletic training*, 50(3), 277-280.
- Sciascia, A. e Kibler, W. B. (2006). The pediatric overhead athlete: what is the real problem? *Clinical journal of sport medicine*, 16(6), 471-477.
- Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., Junge, A., Dvorak, J., Bahr, R. e Andersen, T. E. (2008). Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *British medical journal*, 1-9.
- Sommervold, M. e Østerås, H. (2017). What is the effect of a shoulder-strengthening program to prevent shoulder pain among junior female team handball players?. *Open access journal of sports medicine*, 8, 61.
- Swanik, K. A., Lephart, S. M., Swanik, C. B., Lephart, S. P., Stone, D. A. e Fu, F. H. (2002). The effects of shoulder plyometric training on proprioception and selected muscle performance characteristics. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 11(6), 579-586.
- Wagner, H., Finkenzeller, T., Wurth, S. e VonDuvillard, S. P. (2014). Individual and Team Performance in Team-Handball: A Review. *Journal of sports science and medicine*, 13 (4), 808-816.
- Wang, H. K. e Cochrane, T. (2001). Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 41(3), 403.
- Wilk, K. E., Meister, K. e Andrews, J. R. (2002). Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete. *The American journal of sports medicine*, 30(1), 136-151.