



Universidade Fernando Pessoa
ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

**Efeito do Programa FIFA11+ sobre a Força do Grupo
Muscular dos Adutores e Senso de Posição Articular do
Joelho de Jogadores de Futebol Juvenil**

Ana Catarina Pereira Almeida
Escola Superior de Saúde - UFP
33849@ufp.edu.pt

Joana Azevedo
Escola Superior de Saúde - UFP
jsazevedo@ufp.edu.pt

Porto, setembro de 2020

Resumo

Objetivo: avaliar o efeito do programa FIFA 11+ sobre a força do grupo muscular dos adutores e o SPA do joelho de jogadores de futebol juvenil. **Metodologia:** A amostra consistiu em 13 jogadores de futebol do escalão sub-15 e sub-16, divididos aleatoriamente em 2 grupos (GC: n=6; GE: n=7). Apenas o GE foi sujeito ao programa FIFA 11+ durante 6 semanas, 2 vezes por semana. Para avaliação da força dos adutores foi efetuado o *Squeeze Test* nas amplitudes de 0°, 30° e 45° de flexão da coxa e o SPA do joelho foi avaliado através de reposicionamento ativo para extensão e flexão e para a amplitude de teste de 45° de flexão do joelho. **Resultados:** Verificaram-se melhorias significativas nos erros de reposicionamento após intervenção no GC no teste de flexão do membro não-dominante ($p=0.046$); e do GE no teste de extensão do membro dominante ($p=0.028$) e não-dominante ($p=0.018$). No *Squeeze test* em todas as amplitudes de teste, verificaram-se melhorias significativas tanto no GC ($p=0.046$) como no GE ($p=0.018$). **Conclusão:** de forma geral, após a intervenção, ambos os grupos melhoraram significativamente o SPA do joelho, assim como a força dos adutores.

Palavras-Chave: FIFA 11+; Força dos adutores; Propriocepção; Squeeze Test; SPA; Joelho

Abstract

Aim: to evaluate the effect of the FIFA 11+ program on the strength of the adductor muscle group and the knee SAP of youth football players. **Methodology:** The sample consisted of 13 football players in the sub-15 and sub-16 levels, randomly divided into two groups (CG: n = 6; EG: n = 7). Only EG was subject to the FIFA 11+ program for 6 weeks, twice a week. To assess the muscular strength of the adductors, the Squeeze Test was performed in the amplitudes of 0°, 30° and 45° of thigh flexion. The knee SAP was evaluated through active repositioning for extension and flexion and for the test range of 45° of knee flexion. **Results:** There were significant improvements in repositioning errors after intervention in CG in non-dominant limb test ($p = 0.046$); and EG the dominant ($p = 0.028$) and non-dominant ($p = 0.018$) extension test. In the Squeeze test in all test ranges, there were significant improvements in both the CG ($p = 0.046$) and the GE ($p = 0.018$). **Conclusion:** in general, after the intervention, both groups significantly improved the knee SAP, as well as the adductor strength..

Key-words: FIFA 11+; Adductor strength; Proprioception; Squeeze Test; JPS; Knee

Introdução

O futebol é considerado o desporto mais popular do mundo e conta com mais de 300 milhões de jogadores, árbitros e pessoal técnico registado. Tal como noutros desportos, o futebol é baseado na especificidade e repetição dos seus gestos, aumentando o risco de ocorrência de lesões (Barengo et al., 2014), sendo que de acordo com a FIFA, uma lesão pode ser definida como qualquer tipo de ocorrência, de origem traumática ou de sobreuso, da qual resulte uma incapacidade funcional, obrigando o jogador a interromper a sua atividade e a ausentar-se em, pelo menos, um treino ou jogo (Fuller et al., 2006).

No futebol, a incidência de lesões é relativamente alta, conforme apontam Junge e Dvorak (2004), que relataram 10 a 35 lesões a cada 1000 horas de jogo e 2 a 7 lesões por 1000 horas de treino em jogadores profissionais. Também no estudo de Hawkins et al. (2001) foram reportadas 1,3 lesões por jogador por temporada, com 87% destas a ocorrer nos membros inferiores e 58% resultaram de lesões de não-contato, sendo que segundo Rahnema, Reilly e Lees (2002), fatores como a fadiga muscular gerada durante um jogo, assim como a existência de desequilíbrios musculares, contribuem para uma maior ocorrência de lesões de não-contato.

Estudos apontam que a implementação de um treino preventivo na rotina de preparação de atletas tem promovido uma redução no número de lesões em geral. Adicionalmente, também foi observada uma redução no tempo de inatividade e na gravidade das lesões (Ekstrand, Hagglund e Waldén, 2011; Junge et al., 2011). Assim, e devido ao número elevado de lesões no futebol, a entidade reguladora do mesmo (FIFA), juntamente com o seu centro de investigação e avaliação médica, desenvolveram o programa de prevenção de lesões FIFA 11+ para jogadores de futebol passando a disponibilizar o mesmo gratuitamente e de forma livre (Barengo et al., 2014). O FIFA 11+ inclui um aquecimento completo que pode ser usado para substituir um aquecimento normal (Junge e Dvorak, 2004) e é constituído por três partes, num total de 15 exercícios: a primeira parte consiste em exercícios de corrida a velocidade reduzida combinados com alongamentos ativos e contactos controlados com o parceiro; a segunda parte em seis conjuntos de exercícios, com foco na força das pernas e do centro, equilíbrio e pliometria/ agilidade, cada um com três níveis de dificuldade crescente; e a terceira parte que consiste em exercícios de corrida a velocidade moderada/elevada combinados com movimentos de mudança de direção (Barengo et al., 2014).

Para além do seu comprovado potencial preventivo, já que estudos reportam uma diminuição do número de lesões na ordem dos 30-50% (Barengo et al., 2014), o programa FIFA+ tem sido

implementado por diferentes autores também no sentido de melhorar outros parâmetros em futebolistas como os níveis de força muscular, agilidade, acuidade proprioceptiva e equilíbrio (Bizzini, Junge e Dvorak, 2013; Reis, Rebelo, Krustup e Brito, 2013; Nawed et al., 2018).

No que diz respeito a estudos que tenham aplicado o programa FIFA11+ para avaliar o seu potencial ao nível do aumento da força muscular, a literatura tem se debruçado mais sobre os flexores e extensores do joelho, já que segundo Ekstrand, Hägglund e Waldén (2011), as lesões musculares dos isquiotibiais representam o tipo de lesão muscular mais frequente (37%) e, em terceiro lugar, a lesão do quadricípite (19%). Neste sentido, estudos como o de Brito et al. (2010) entrevistaram com o FIFA11+ em jogadores de futebol avaliando a produção de força por parte destes grupos musculares, tendo reportado um aumento significativo na produção de força dos mesmos após a intervenção. Contudo, apesar da lesão dos adutores da coxa se tratar da segunda lesão muscular mais frequente no futebol (23%) (Ekstrand, Hägglund e Waldén, 2011), recentemente apenas um estudo avaliou o efeito deste programa na força dos adutores de jogadores de futebol profissionais, não tendo concluído que o programa tivesse efeito na força deste grupo muscular (Harøy et al., 2017), sendo por isso necessários mais estudos que avaliem a força deste grupo muscular antes e após uma intervenção com o FIFA11+ para comprovar ou refutar estes resultados.

O Senso de Posição Articular (SPA) é um subcomponente da propriocepção que dita a capacidade de um indivíduo compreender um determinado ângulo articular, e de o reproduzir ativa ou passivamente, sem o auxílio da visão (Rozzi, Yuktanandana, Pincivero e Lephart, 2000). A bibliografia é escassa no que diz respeito a estudos que avaliem o efeito da implementação do programa FIFA11+ sobre o SPA do joelho, verificando-se inclusive resultados contraditórios entre eles. Por exemplo, no estudo de Daneshjoo, Mokhtar, Rahnama e Yusof (2012) foi reportado o efeito positivo do programa sobre o SPA do joelho de jogadores de futebol profissional, enquanto que Lopes (2018) não reportou qualquer alteração nos erros de reposicionamento do joelho tanto imediatamente após uma sessão de intervenção com o FIFA11+ (efeitos agudos) como ao fim de uma intervenção de 10 semanas com o mesmo. Assim, são necessários mais estudos para clarificar o verdadeiro efeito do FIFA11+ sobre a acuidade proprioceptiva do joelho.

Neste sentido, este estudo terá como objetivo avaliar o efeito do programa FIFA 11+ sobre a força do grupo muscular dos adutores e o SPA do joelho de jogadores de futebol juvenil.

Metodologia

Para dar resposta aos objetivos propostos foi conduzido um estudo experimental, randomizado e controlado.

Participantes

A amostra para este estudo foi constituída por 13 jogadores de futebol do Clube Desportivo do Candal, pertencentes ao escalão de juniores B e C, de sub-15 e sub-16. Tendo em conta que os participantes eram menores, a informação acerca do estudo foi transmitida aos seus tutores e a inclusão dos mesmos só aconteceu se os mesmos expressassem o seu consentimento por escrito. A recolha de dados decorreu nas instalações do referido clube.

Como critérios de inclusão foram considerados: jogadores de futebol deste clube; que pertencessem aos escalões selecionados; com idades entre os 13-16 anos; com autorização dos respetivos tutores para participar no estudo; e que pudessem realizar a totalidade do programa de intervenção. Excluídos foram os jogadores: com idade inferior a 13 anos; que não tivessem autorização por parte do tutor legal para participar no estudo; ou que apresentassem qualquer tipo de lesão no início do estudo que impedisse a realização da totalidade do programa FIFA11+.

Os participantes foram divididos de forma aleatória em 2 grupos: um grupo experimental (GE), com 7 jogadores que efetuaram o treino habitual mais o programa FIFA11+; e um grupo de controlo (GC), com 6 atletas, sujeito apenas ao treino habitual. Na altura da realização do estudo, os jogadores incluídos treinavam 3 vezes por semana durante 60 minutos em cada dia, e efetuavam um jogo oficial ao fim-de-semana.

Procedimentos éticos

A recolha de dados foi efetuada após a aprovação do projeto de investigação por parte da Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa.

Tendo em conta que os participantes eram menores, os tutores legais dos mesmos foram informados acerca dos objetivos e procedimentos envolvidos no estudo tendo de declarar a sua aceitação para que os menores participassem no estudo, ressaltando que estes podiam desistir a qualquer momento sem qualquer prejuízo pessoal, de acordo com a declaração de Helsínquia.

Foi assegurado aos participantes e aos tutores o anonimato e a confidencialidade sobre os dados recolhidos e garantido que os mesmos não seriam usados para outros fins que não esta investigação, e para tal, a cada participante foi atribuído um código numérico, não o identificando em nenhum dos questionários utilizados, sendo que o formulário de consentimento informado foi separado dos restantes documentos.

Materiais e Métodos

Para avaliação do peso e da altura dos participantes foram utilizados uma balança de marca Tanita e um estadiómetro de marca Seca.

Foi utilizado um Questionário de Caracterização da Amostra para determinar variáveis como a idade, o sexo e o membro dominante, assim como quantificar por exemplo, o tempo médio de prática da modalidade, o número de jogos e de treinos por semana, assim como a duração dos mesmos, entre outros.

Para avaliar a força muscular dos adutores foi utilizado um esfigmomanómetro para a realização do *Squeeze Test*.

Para a avaliação do SPA do joelho foi utilizado um sistema de câmara de vídeo Storex X'Trem CHD5003 com o objetivo de analisar o movimento articular a ocorrer no joelho, recorrendo para isso a 8 marcadores por participante, para posteriormente ser feito o cálculo dos ângulos articulares de teste e de reposicionamento (Salgado, Ribeiro e Oliveira, 2015). A referência da posição-alvo foi dada através de um goniómetro universal Enraf Nonius, em que o fulcro foi alinhado com o epicôndilo lateral do joelho, o braço fixo com a região lateral da coxa na direção do grande trocânter, e o braço móvel com a região lateral da perna, na direção do maléolo lateral. Para eliminar a informação visual, recorreu-se à colocação de uma venda durante todo o procedimento de avaliação do SPA dos participantes.

Como intervenção foi implementado o programa FIFA11+, criado pela entidade reguladora da modalidade com o intuito de prevenir lesões em jogadores de futebol, tendo a FIFA disponibilizado o mesmo de forma livre. Este programa é constituído por 3 partes num total de 15 exercícios: a primeira parte consiste em exercícios de corrida a velocidade reduzida combinados com alongamentos ativos e contactos controlados com o parceiro; a segunda parte em seis conjuntos de exercícios, com foco na força das pernas e do centro, equilíbrio e pliometria/ agilidade, cada um com três níveis de dificuldade crescente; e a terceira parte que

consiste em exercícios de corrida a velocidade moderada/elevada combinados com movimentos de mudança de direção (Barengo et al., 2014).

Procedimentos Metodológicos

Os tutores dos participantes tiveram inicialmente de declarar o seu consentimento por escrito para a participação dos jogadores que cumprissem os critérios de elegibilidade do estudo, através do preenchimento do formulário de consentimento informado.

Inicialmente, os participantes preencheram o questionário de caracterização da amostra, após o qual foram avaliados o peso e a altura dos mesmos. Após este passo, os participantes foram aleatoriamente distribuídos pelo grupo experimental ou de controlo.

De seguida, deu-se início à avaliação dos participantes de ambos os grupos (M0) que incluiu:

1. Avaliação da força do grupo muscular dos adutores, através do *Squeeze Test*, utilizando um esfigmomanómetro. O teste foi realizado com os jogadores em decúbito dorsal, nas posições de 0°, 30° e 45° de flexão da coxofemoral. O esfigmomanómetro foi colocado entre os joelhos dos participantes, sendo estes instruídos a apertar o mesmo entre os joelhos o máximo possível (Malliaras et al., 2009);

2. Avaliação do SPA do joelho, a realizar em duas posições distintas:

I. Na posição de sentado (Teste de Extensão), em cadeia cinética aberta, de olhos vendados, e com o joelho fletido a 90° (posição inicial), estando este junto à borda da marquesa. Passivamente e de forma lenta, o investigador moveu a perna do participante para extensão para a amplitude de teste de 45° de flexão do joelho, definidas por um goniómetro (Dieling, Van Der Esch e Janssen, 2014). De seguida, o participante tinha de manter a posição de teste de forma ativa (em contração isométrica do quadricípite), durante 5 segundos, e após este período era instruído a voltar à posição inicial e, imediatamente após, a reposicionar o joelho até à amplitude alvo, através de um método de posicionamento passivo seguido de reposicionamento ativo (Ribeiro e Oliveira, 2008; Salgado, Ribeiro e Oliveira, 2015). O reposicionamento foi repetido duas vezes totalizando três tentativas.

II. Em decúbito ventral (Teste de Flexão), em que os participantes estavam vendados, com o joelho em extensão completa (posição inicial) e com a articulação 5 cm fora do limite de uma marquesa, de forma a minimizar estímulos cutâneos e a não limitar o movimento da rótula. A

partir desta posição, a perna era movida de forma passiva e lenta pelo investigador para a amplitude de teste de 45° de flexão do joelho, definidas por um goniómetro (Clark et al., 2016). Os participantes eram instruídos a manter a perna na posição de teste, de forma ativa (contração isométrica dos isquiotibiais), durante 5 segundos, e após este período era lhes pedido para retomar a posição inicial e, imediatamente após reposicionar o joelho para a amplitude alvo, utilizando-se mais uma vez um método de posicionamento passivo seguido de reposicionamento ativo ipsilateral (Ribeiro e Oliveira, 2008). Similarmente, o reposicionamento foi repetido duas vezes.

Tanto o membro dominante como o membro não-dominante dos participantes foram avaliados. A determinação do membro dominante foi realizada de acordo com as indicações de Porac e Coren (1981), questionando os participantes sobre que membro inferior utilizam na realização de determinadas tarefas, nomeadamente chutar uma bola. A ordem das avaliações (posições de teste e membro) foi aleatorizada, de forma a minimizar o possível viés decorrente da repetição das avaliações, sendo que a chave de randomização foi desenvolvida na plataforma online (<https://www.randomizer.org/>). Para filmar o movimento articular no joelho foi utilizado um sistema de câmara de vídeo, em que a câmara foi montada num tripé, alinhado em altura com o joelho dos participantes, de forma a que todo o membro inferior estivesse contido no campo de visão da mesma (Ribeiro, Mota e Oliveira, 2007; Salgado, Ribeiro e Oliveira, 2015). Para ser possível calcular os ângulos articulares, foram colocados 4 marcadores fixados à pele dos participantes com fita cola de dupla face nos seguintes locais: no maléolo lateral, na cabeça do perónio, no epicôndilo lateral do fémur, e a meia distância entre o grande trocânter e o epicôndilo lateral do joelho (Clark et al., 2016). Os dados da câmara de vídeo foram trabalhados no software Kinovea 0.8.15, no qual foram analisados os últimos 3 frames dos últimos 3 segundos de cada posicionamento/reposicionamento, para assim se proceder ao cálculo dos respetivos erros de reposicionamento. Para o cálculo dos mesmos, recorreu-se ao cálculo do Erro Angular Absoluto (EAA), que diz respeito ao valor absoluto da diferença entre o valor da amplitude alvo e a amplitude alcançada pelo indivíduo (Bennell et al., 2005).

Após esta avaliação inicial, os participantes do GE foram então sujeitos ao programa FIFA 11+ durante 6 semanas, 2 vezes por semana (Ferreira, 2016). Tendo em conta as instruções do próprio manual deste programa, uma postura e precisão adequadas dos exercícios foi monitorizada e assegurada pela investigadora deste projeto em todas as sessões.

A primeira parte do programa foi então composta por 6 exercícios de corrida de baixa velocidade, combinados com alongamento ativo e contactos controlados com o colega de

equipa. A segunda parte foi composta por 6 conjuntos de exercícios, focando-se na força do core, das pernas, no equilíbrio e em exercícios pliométricos e de agilidade, cada um com três níveis de dificuldade. A terceira e última parte do programa foi composta por 3 exercícios de corrida de velocidade moderada e alta, combinadas com movimentos cruzados e de alto impacto (Barengo et al., 2014). Depois de realizado o programa, os atletas do grupo experimental seguiram para o treino habitual com a equipa.

Os participantes do GC mantiveram o seu treino habitual durante o mesmo período.

A avaliação final (MF) de todos os participantes teve lugar no final do referido período de intervenção, sendo novamente aplicados os testes acima enumerados.

Procedimentos Estatísticos

A análise dos dados foi efetuada com o auxílio do software de análise estatística IBM SPSS v.25 para Windows, considerando um nível de significância de 5%. Procedeu-se à análise descritiva das variáveis em estudo, estando esta descrita em termos de Mediana e Amplitude Interquartil (Me; AIQ). A normalidade da distribuição das variáveis foi testada através do teste Shapiro-Wilk. Tendo-se verificado que estas não seguiam uma distribuição normal, foram realizados testes não paramétricos de Mann-Whitney e de Wilcoxon. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para a comparação intergrupos relativamente: às variáveis de caracterização da amostra (idade, IMC e tempo de prática da modalidade), aos EAA do joelho no teste de extensão e de flexão tanto antes como após a intervenção, e ainda para as variáveis de pressão no *Squeeze Test* nas posições de 0°, 30° e 45° também antes e após a intervenção. O teste de Wilcoxon foi utilizado para a comparação intragrupos no que diz respeito à variação dos EAA do joelho e dos valores de pressão no *Squeeze Test* do M0 para o MF.

Resultados

Caraterização da amostra

A caracterização da amostra no que diz respeito às variáveis idade (em anos), Índice de Massa Corporal (em kg/m²) e tempo de prática da modalidade (em anos) encontra-se apresentada na tabela 1.

Tabela 1: Caracterização da amostra quanto às variáveis idade, IMC e Tempo de Prática da modalidade, e respetiva comparação entre grupos.

	GC (n= 6)	GE (n=7)	<i>p</i>
	Me; AIQ	Me; AIQ	
Idade (anos)	15.5; 1	15.0; 0	0.295
IMC (kg/m ²)	20.5; 5.8	20.5; 3.9	0.731
Tempo de Prática (anos)	9.5; 6	9.0; 3	0.731

É possível verificar que não existem diferenças significativas entre os grupos nas variáveis idade, IMC e tempo de prática da modalidade, comprovando a homogeneidade da amostra.

Análise do SPA do joelho

Na tabela 2 apresenta-se a comparação intra e intergrupos relativamente aos erros de reposicionamento do joelho no teste de extensão e de flexão de ambos os membros, antes e após a intervenção.

É possível verificar que na comparação intragrupos, quando comparados entre a M0 e a MF: o GC registou diminuições significativas nos EAA do teste de flexão do membro não dominante ($p=0.046$); e no GE, alterações significativas foram encontradas no EAA no teste de extensão do membro dominante ($p=0.028$) e não-dominante ($p=0.018$), também no sentido da diminuição dos erros.

Na comparação entre grupos, relativamente ao M0 não se verificaram diferenças significativas nos erros de reposicionamento do joelho entre o GE e o GC ($p>0.05$). Já no MF, verificaram-se diferenças significativas no EAA do teste de flexão do membro dominante ($p=0.035$), sendo no GE que se verificaram erros significativamente superiores comparativamente ao GC.

Tabela 2: Comparação intra e intergrupos dos erros angulares absolutos (EAA) do joelho no teste de extensão e de flexão em ambos os membros (em graus).

			GC (n=6)			GE (n=7)			<i>P</i> (M0)	<i>P</i> (MF)
			M0	MF	<i>p</i>	M0	MF	<i>p</i>		
			Me; AIQ	Me; AIQ		Me; AIQ	Me; AIQ			
Teste de Extensão	EAA	MD	3.39;6.24	1.16;3.47	0.345	8.22;2.78	1.00;2.78	0.028*	0.051	0.731
	EAA	MND	2.61;11.50	0.44;2.0	0.116	6.22;6.0	0.89;1.22	0.018*	0.295	0.534
Teste de Flexão	EAA	MD	2.78;11.47	1.33;0.33	0.116	4.89;8.67	2.33;2.66	0.735	0.628	0.035*
	EAA	MND	6.22;12.55	0.74;1.59	0.056*	5.33;7.11	1.33;3.55	0.128	0.731	0.445

* $p<0.05$

Análise da força do grupo muscular dos adutores (*Squeeze Test*)

Na tabela 3 apresentam-se as comparações intra e intergrupos relativamente aos valores de pressão registados no *Squeeze Test* para as posições de 0°, 30° e 45° de flexão da coxa.

Tabela 3: Comparação intra e intergrupos da pressão exercida no *Squeeze Test* nas posições de 0°, 30° e 45° de flexão (em mm/Hg).

		GC (n=6)			GE (n=7)			P (M0)	P (MF)
		M0	MF	p	M0	MF	p		
		Me; AIQ	Me; AIQ		Me; AIQ	Me; AIQ			
Squeeze Test	0°	170;70	265;130	0.046*	140;40	204;52	0.018*	0.073	0.295
	30°	167;34	260;75	0.046*	152;66	290;56	0.018*	0.445	0.366
	45°	145;25	230;78	0.046*	160;52	250;40	0.018*	1.000	0.628

* $p < 0.05$

Na comparação intragrupos, quando comparados entre a M0 e a MF, ambos os grupos registaram melhorias significativas em todas as posições avaliadas no *Squeeze Test* (GC: $p=0.046$; GE: $p=0.018$).

Na comparação entre grupos, tanto no M0 como no MF não se verificaram diferenças significativas nas medições de força entre o GE e o GC ($p > 0.05$).

Discussão

O objetivo deste estudo consistiu em verificar quais os efeitos do programa de aquecimento FIFA11+ sobre a força do grupo muscular dos adutores e SPA do joelho de jogadores de futebol juvenil do género masculino, comparando-o com um programa de aquecimento regular.

Na literatura são vários os estudos que obtiveram resultados positivos na implementação do programa FIFA11+ para inúmeras aptidões físicas em jovens, como na flexibilidade, agilidade, velocidade e força explosiva (Bizzini, Junge e Dvorak, 2013; Reis, Rebelo, Krustup e Brito, 2013; Nawed et al., 2018). Nawed et al. (2018), Pomares-Noguera et al. (2018), Skoradal et al. (2018) e Zarei, Abbasi, Daneshjoo e Gheitasi (2019) são alguns dos estudos que encontraram efeitos positivos, em jovens com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos, após a execução do programa FIFA 11+, sobretudo na melhoria significativa do controlo postural dinâmico (Pomares-Noguera et al., 2018; Skoradal et al., 2018), do salto horizontal (Pomares-Noguera et al., 2018; Skoradal et al., 2018), do salto vertical (Nawed et al., 2018; Pomares-Noguera et al., 2018), da força explosiva (Zarei, Abbasi, Daneshjoo e Gheitasi, 2019) e agilidade (Nawed et al., 2018).

O FIFA11+ valoriza o treino de força excêntrico e o treino pliométrico, assim como a sua respetiva progressão de cargas. Este tipo de treino pode ter influência no ciclo de alongamento-encurtamento, e originar um aumento da concentração de energia potencial elástica absorvida, armazenada e libertada, o que por sua vez se traduz num aumento de produção de força (Neto e Preis, 2005; Moura e Warth, 2011; Pupo, Detanico e Santos, 2012).

Os resultados do presente estudo revelaram que relativamente ao SPA do joelho, o GE sujeito ao programa FIFA11+ durante 6 semanas, melhorou significativamente os erros de reposicionamento no teste de extensão de ambos os membros. O estudo anterior de Subasi, Gelecek e Aksakoglu (2008) vai de encontro aos resultados do presente estudo, tendo investigado os efeitos deste programa de aquecimento na proprioção do joelho a 15°, 30° e 60° de flexão do joelho em jovens saudáveis. Os autores reportaram que o programa de aquecimento teve resultados positivos e refere que o FIFA 11+ tem potencial para melhorar a acuidade propriocetiva do joelho, mas que no futuro deveriam ser incluídos mais exercícios direcionados para a proprioção desta articulação. Quando comparado com o presente estudo, apesar de terem igualmente avaliado a capacidade de reposicionamento ativo para extensão, no presente estudo, foi avaliada apenas uma amplitude (45°) que apesar de não coincidir com nenhuma das amplitudes testadas no estudo de Subasi, Gelecek e Aksakoglu (2008), se trata de uma amplitude intermédia, assim como a amplitude de 60°, estando descrito que em amplitudes intermédias entre os 40° e os 60° estão mais ativos os mecanorreceptores musculares (Ribeiro e Oliveira, 2007), os principais contribuidores para a informação propriocetiva, podendo desta forma, os ER numa amplitude de 45° serem comparáveis aos de uma amplitude de 60° de flexão do joelho. Apesar de existir uma melhoria significativa em ambos os membros no teste de extensão não existem diferenças significativas entre os dois grupos, podendo assim concordar com os autores de que no futuro o FIFA 11+ deveria também incluir exercícios mais direcionados para a proprioção do joelho, uma vez que o futebol incluiu inúmeras mudanças de direção com diferentes variáveis em jogo.

Quanto ao aumento dos níveis de força do grupo muscular dos adutores, verificou-se uma melhoria significativa em todas as posições de teste (0°, 30° e 45°) em ambos os grupos, não se tendo verificado diferenças entre os mesmos. Quando analisamos os resultados obtidos concluímos então que no presente estudo os níveis de força aumentaram em ambos os grupos e apesar de os valores de 30° e 45° serem mais altos no GE do que no GC, não são diferenças significativas. Logo, o FIFA 11+ melhorou a força dos adutores no presente estudo, apesar de este programa não ter nenhum exercício especificamente direcionado para este grupo muscular.

Não existem investigações anteriores que tenham avaliado alterações na força dos adutores após a aplicação do programa FIFA 11+ na sua versão *standard*, no entanto, Haroy et al. (2017) dividiram uma amostra de jogadores de futebol em dois grupos, em que um era sujeito ao FIFA11+ normal e um outro grupo era submetido ao FIFA 11+, sendo que neste último, o exercício nórdico foi substituído pelo exercício de Copenhaga, direcionado para o grupo muscular dos adutores, tendo assim verificado que a inclusão do exercício de Copenhaga no programa FIFA11+ levou a aumentos significativos da força excêntrica dos adutores enquanto que o programa *standard* do FIFA11+ não a aumentava, o que não vai de encontro aos nossos resultados, uma vez que no presente estudo, após a intervenção se verificou um aumento significativo na força, denotando-se ainda assim, que o mesmo foi também verificado para o GC sujeito apenas ao treino habitual durante o mesmo período do estudo.

Podem ser reconhecidas algumas limitações deste estudo, como o reduzido número de participantes e a própria duração da intervenção que poderia ter sido superior.

Conclusão

Após a intervenção, pode-se concluir que se verificou melhorias significativas no SPA do joelho assim como na força dos adutores, embora o GC também apresente melhorias significativas, levando nos a verificar que com FIFA 11+ não se obteve melhorias significativas quando comparadas com o GC.

Bibliografia

Amiri-Khorasani, M., Sahebozamani, M., Tabrizi, K. G. e Yusof, A.B. (2010). Acute effect of different stretching methods on Illinois agility test in soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2698-2704.

Barengo, N., Meneses-Echávez, J., Ramírez-Vélez, R., Cohen, D., Tovar, G. e Bautista, J. (2014). The impact of the fifa 11+ training program on injury prevention in football players: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(11), 11986 – 12000.

Bennell, K., Wee, E., Crossley, K., Stillman, B. e Hodges, P. (2005). Effects of experimentally-induced anterior knee pain on knee joint position sense in healthy individuals. *Journal of orthopaedic research*, 23(1), 46-53.

- Bizzini, M., Junge, A., Dvorak, J. (2013). Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: how to approach and convince the Football associations to invest in prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), 803-806.
- Brito, J., Figueiredo, P., Fernandes, L., Seabra, A., Soares, J. M., Krstrup, P. e Rebelo, A. (2010). Isokinetic strength effects of FIFA's "The 11+" injury prevention training programme. *Isokinetics and Exercise Science*, 18(4), 211 – 215.
- Clark, N. C., Akins, J. S., Heebner, N. R., Sell, T. C., Abt, J. P., Lovalekar, M. e Lephart, S. M. (2016). Reliability and measurement precision of concentric-to-isometric and eccentric-to-isometric knee active joint position sense tests in uninjured physically active adults. *Physical Therapy in Sport*, 18, 38-45.
- Chen, Y., Lai, W., Hou, C., Chen, C., Chiu, Y., Bezzera, P. (2019). Effect of post warm-up resting interval on static and dynamic balance, and maximal muscle strength followed by the FIFA 11+ and dynamic warm-up exercises. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(3), 366-375.
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N. e Yusof, A. (2012). The Effects of Comprehensive Warm-Up Programs on Proprioception, Static and Dynamic Balance on Male Soccer Players. *PLoS ONE*, 7(12), 1-10.
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N. e Yusof, A. (2012). The Effects of Injury Preventive Warm-Up Programs on Knee Strength Ratio in Young Male Professional Soccer Players. *PLoS ONE*, 7(12), 1–7.
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N. e Yusof, A. (2013). The Effects Of Injury Prevention Warm- Up Programmes On Knee Strength In Male Soccer Players. *Biology of Sport*, 30(4), 281-288.
- Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N. e Yusof, A. (2013). Effects of the 11+ and Harmoknee Warm-Up Programs on Physical Performance Measures in Professional Soccer Players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(3), 1-8.
- Davis, B., Bull, R., Roscoe, J. e Roscoe, D. (2000). *Physical Education and the Study of Sport*. London, Mosby.
- Dieling, S., Van der Esch, M. e Janssen, T. W. (2014). Knee joint proprioception in ballet dancers and non-dancers. *Journal of Dance Medicine & Science*, 18(4), 143-148.
- Ekstrand, J., Hagglund, M. e Waldén, M. (2011). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(4), 553-558.
- Ferreira, J. (2016). Caracterização do Perfil Lesional em Futebolistas Juniores da 2ª Divisão Distrital e Análise do Impacto do Programa "FIFA 11+" na Performance Física e na Prevenção de Lesões. Licenciatura em Fisioterapia, Universidade Fernando Pessoa. [Em Linha] Disponível em: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/5672/1/PG_21940.pdf [Acedido em 8 de março de 2019].

- Fuller, C., Ekstrand, J., Junge, A., Andersen, E., Bahr, R. e Dvorak, J. (2006). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 40(3), 193-201.
- Harøy, J., Thorborg, K., Serner, A., Bjørkheim, A., Rolstad, L. E., Hölmich, P. e Andersen, T. E. (2017). Including the Copenhagen adduction exercise in the FIFA 11+ provides missing eccentric hip adduction strength effect in male soccer players: a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*, 45(13), 3052-3059.
- Hawkins, R. D., Woods, C., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A. e Hodson, A. (2001). The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine*, 35(1), 43-47.
- Hertel, J., Miller, S. J. e Denegar, C. R. (2009). Intratester and intertester reliability during the star excursion balance tests. *J Sport Rehabil*, 9(2), 104-16.
- Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Dvorak, J., Pellegrini, B., Schena, F., Junge, A. (2013). Physiological and performance responses to the FIFA11+ (part2): a randomised controlled trial on the training effects. *Journal of Sports Sciences*, 31(13), 1491-1502.
- Junge, A. e Dvorak, J. (2004). Soccer injuries: a review on incidence and prevention. *Sports and Medicine*, 34(13), 929-938.
- Junge, A., Lamprecht, M., Stamm, H., Hasler, H., Bizzini, M., Tschopp, M., Reuter, H., Psych, D., Wyss, H., Chilvers, C. e Dvorak, J., (2011). Countrywide Campaign to Prevent Soccer Injuries in Swiss Amateur Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(1), 57-63.
- Katis, A. e Kellis, E. (2009). Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(3), 374-380.
- Kilding, E., Tunstall, H. e Kuzmie, D. (2008). Suitability of FIFA's "The training programme for young football players- impact on physical performance. *Journal of sports science and Medicine*, 7(3), 320-326.
- Lockie, R. G, Schltz, A. B, Callaghan, S. J, Jeffriess, M. D. e Berry, S.P. (2013). Reliability and validity of a new test of change-of-direction speed for field-based sports: the change-of-direction and acceleration test (CODAT). *Journal of Sports Science and Medicine*, 12(1), 88-96.
- Lopes, M. A. G. (2018). The FIFA 11+ injury prevention program in amateur futsal players: effects on performance, neuromuscular function and injury prevention. Doutoramento, Universidade do Porto. [Em Linha] Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/118399/2/307903.pdf> [Acedido em 8 de março de 2019].

- Lopes, M., Simões, D., Rodrigues, J.M., Costa, R., Oliveira, J., Ribeiro, F. (2019). The FIFA 11+ does not alter physical performance of amateur futsal players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(5), 743-751.
- Malliaras, P., Hogan, A., Nawrocki, A., Crossley, K. e Schache, A. (2009). Hip flexibility and strength measures: reliability and association with athletic groin pain. *Br J Sports Med*, 43(10), 739–744.
- Moura, B., e Warth, L. (2011). Ciclo alongamento-encurtamento: Uma revisão. Disponível em:<http://www.efdeportes.com/>. Consultado em: 15 de maio de 2020
- Nawed A., Khan I. A., Jalwan J., Nuhmani S., Muaidi, Q.I. (2018). Efficacy of FIFA 11+ training program on functional performance in amateur male soccer players. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(5), 867-870.
- Neto, A., e Preis, C. (2005). A valorização do treinamento muscular excêntrico na fisioterapia desportiva. *Revista Fisioterapia em Movimento*, 18(1), 19-26.
- Pomares-Noguera, C., Ayala, F., Robles-Palazón, F.J., Alomoto-Burneo, J.F., López-Valenciano, A., Elvira, J., Hernández-Sánchez, S., Croix, M.D.S. (2018). Training effects of the FIFA 11+ Kids on physical performance in youth football players: a randomized control trial. *Frontiers in Pediatrics*, 6(40).
- Porac, C. e Coren, S. (1981). *Lateral Preferences and Human Behaviour*. New York. Springer-Verlag.
- Pupo, J.D., Detanico, D., Santos, S. G. (2012). Parâmetros cinéticos determinantes do desempenho nos saltos verticais. *Revista Brasileira de Cineantropometria e desempenho humano*, 14(1), 41-51.
- Rahnama, N., Reilly, T. e Lees, A. (2002). Injury risk associated with playing actions during competitive soccer. *British Journal of Sports Medicine*, 36 (5), 354-356.
- Reis, I., Rebelo, A., Krstrup, P., Brito, J. (2013). Performance enhancement effects of Fédération Internationale de Football Association’s “The 11+” Injury prevention training program in youth futsal players. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 23(4), 318-320.
- Ribeiro, F., Mota, J. e Oliveira, J. (2007). Effect of exercise-induced fatigue on position sense of the knee in the elderly. *European journal of applied physiology*, 99(4), 379-385.
- Ribeiro, F. e Oliveira, J. (2008). Efeito da fadiga muscular local na propriocepção do joelho. *Fisioterapia em Movimento*, 21(2), 71-83.
- Rozzi, S., Yuktanandana, P., Pincivero, D. e Lephart, S. (2000). Role of fatigue on proprioception and neuromuscular control. *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Champaign: IL: Human Kinetics.
- Salgado, E., Ribeiro, F. e Oliveira, J. (2015). Joint-position sense is altered by football pre-participation warm-up exercise and match induced fatigue. *The Knee*, 22(3), 243-248.

Skoradal, M.B., Purkhús, E., Steinholt, H., Olsen, M.H., Orntoft, C., Larsen, M.N., Dvorak, J., Mohr, M., Krstrup, P. (2018). “FIFA 11 for Health” for Europe in the Faroe Island: effects on health markers and physical fitness in 10 to 12 years old schoolchildren. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28, 8-17.

Sheppard, J. M. e Young, W.B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.

Steffen, K., Emery, C. A., Romiti, M., Kang, J., Bizzini, M., Dvorak, J. e Meeuwisse, W. H. (2013). High adherence to a neuromuscular injury prevention programme (FIFA 11+) improves functional balance and reduces injury risk in Canadian youth female football players: a cluster randomised trial. *Br J Sports Med*, 47(12), 794-802.

Subasi S.S., Gelecek N., Aksakoglu G. (2008) Effects of different warm-up periods on knee proprioception and balance in healthy young individuals. *J Sport Rehab* 17, 186–205.

Zarei, M., Abbasi, H., Daneshjoo, A. e Gheitasi, M. (2019). The effects of the “11+ Kids” on the isokinetic strength of young Football players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 1-19.