



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA - UNIPAMPA
CAMPUS URUGUAIANA – RS
CURSO DE FISIOTERAPIA

Programa FIFA11+ e seus benefícios sobre o equilíbrio postural e força
muscular isocinética de joelho em atletas de futsal sub 13

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO

ABELI TUANE DOS SANTOS SOARES
RICARDO ROBALLO FERREIRA

URUGUAIANA, RS

2016

Programa FIFA11+ e seus benefícios sobre o equilíbrio postural e força muscular isocinética de joelho em atletas de futsal sub 13

FIFA11 + program and their benefits on postural balance and isokinetic muscle strength in knee in indoor soccer players U 13

Programa FIFA11 + y sus beneficios sobre el equilibrio postural y la fuerza muscular isocinética de rodilla en atletas de fútbol sala sub 13

Abeli Tuane dos Santos Soares¹ (Graduanda de Fisioterapia), Ricardo Roballo Ferreira¹ (Graduando de Fisioterapia), Rodrigo de Souza Balk (Fisioterapeuta), Antônio Adolfo Mattos de Castro (Fisioterapeuta), Lilian Pinto Teixeira (Fisioterapeuta), Simone Lara² (Fisioterapeuta)

^{1,2}Laboratório de Avaliação, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Uruguaiana, RS, Brasil.

Correspondência: Simone Lara, Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA - Campus Uruguaiana/RS, BR 472, KM 592, 97508-000, Brasil, CX Postal 118. Fone: (55) 39110200. E-mail: simonelara@unipampa.edu.br

RESUMO

Objetivo: Avaliar os efeitos do programa FIFA 11+ sobre o equilíbrio postural, força muscular isocinética de joelho e performance funcional de membros inferiores, em atletas de futsal Sub 13. Métodos: Participaram jogadores do sexo masculino, com idades entre 11 a 13 anos, integrantes do time em treinamento regular. O equilíbrio foi avaliado, pré e pós-intervenção, através da posturografia dinâmica computadorizada (PDC), incluindo os testes de organização sensorial (TOS), constituído de seis condições, no qual a condição 1, 3 e 6 avalia o sistema visual, proprioceptivo e vestibular, a condição 2 e 5 avalia o sistema proprioceptivo e vestibular e a condição 4 avalia o sistema proprioceptivo. A força muscular do joelho foi medida pelo dinamômetro isocinético Biodex System Pro 4, nas velocidades 60°/s e 180°/s, e foram avaliadas o pico de torque (PT), trabalho total (TT), potência (POT) e relação agonista/antagonista do joelho. A avaliação da performance funcional dos membros inferiores foi analisada pelos testes: Single Hop Test; Triple Hop Test; Cross-over Hop Test e Timed Hop Test. Após, os atletas participaram do programa FIFA11+, durante 21 semanas, com frequência de 2x por semana e duração aproximada de 20 minutos, antes do início de cada treino regular dos atletas. Resultados: Houve uma melhora do equilíbrio postural dos atletas pós-intervenção, nas condições 1, 2 e 6 dos TOS. Quanto à força muscular isocinética, ocorreu um aumento no PT e TT em flexores e extensores de joelho, nas velocidades 60°/s e 180°/s, POT extensores no membro dominante, POT de flexores no membro não dominante a 60°/s e POT de flexores no membro dominante a 180°/s. Houve melhora também nos testes de desempenho funcional, especialmente no lado dominante. Conclusão: O protocolo FIFA 11+ contribuiu para a melhora do equilíbrio postural, performance funcional e aumento da força muscular de joelho em atletas de futsal Sub 13.

Palavras-chave: Equilíbrio postural, força muscular, futebol.

ABSTRACT:

Objective: To evaluate the effects of the FIFA 11+ program on postural balance, isokinetic muscle strength of knee and functional performance of the lower limbs, in indoor soccer players U 13. Methods: Participated male players, aged

11 to 13 years, team members in regular training. Balance was assessed using computerized dynamic posturography (CDP), including sensory organization test (SOT), made up of six conditions in which condition 1, 3 and 6 evaluates the visual, proprioceptive and vestibular system, the condition 2 and 5 evaluates the proprioceptive and vestibular system and the condition 4 evaluates the proprioceptive system. The muscle strength of the knee was measured by isokinetic dynamometer Biodex System Pro 4, the speed $60^{\circ} / s$ and $180^{\circ} / s$, and were evaluated peak torque (PT), total work (TT), power (POT) and agonist / antagonist ratio. The evaluation of the functional performance of the lower limbs was analyzed by tests: Single Hop Test; Triple Hop Test; Cross-over Hop Test and Timed Hop Test. After the athletes participated in the FIFA11 + program for 21 weeks, often 2 times a week and last approximately 20 minutes before the beginning of each regular training of athletes. Results: There was an improvement in postural balance of the post-intervention athletes, the conditions 1, 2 and 6 of the SOT. As the isokinetic muscle strength, an increase in PT and TT in knee flexors and extensors, the speed $60^{\circ} / s$ and $180^{\circ} / s$, POT extensors in the dominant member, POT flexors in the non-dominant limb to $60^{\circ} / s$ POT flexors the dominant limb to $180^{\circ} / s$. There was also improvement in functional performance tests, especially on the dominant side. Conclusion: The FIFA 11+ protocol contributed to the improvement of postural balance, functional performance and increased muscle strength of knee in indoor soccer players U 13.

Key-words: Postural balance, muscle strength, soccer.

RESUMEN:

Objetivo: Evaluar los efectos del programa de la FIFA 11+ en el equilibrio postural, la fuerza muscular isocinética de la rodilla y el rendimiento funcional de las extremidades inferiores, en jugadores de fútbol de salón Sub 13.

Métodos: Los participantes fueron los jugadores masculinos, de entre 11 a 13 años, los miembros del equipo en el entrenamiento regular. Equilibrio se evaluó mediante posturografía computarizada dinámica (PCD), incluyendo la prueba de organización sensorial (SOT), compuesto por seis condiciones en las que la condición 1, 3 y 6 evalúa el sistema visual, vestibular y propioceptivo, la condición 2 y 5 evalúa el sistema propioceptivo y vestibular y la condición 4

evalúa el sistema propioceptivo. La fuerza de los músculos de la rodilla se midió mediante dinamómetro isocinético Biodex Sistema Pro 4, la velocidad se evaluaron 60 / s y 180 ° / s, y el pico de torque (PT), trabajo total (TT), potencia (POT) y el relación agonista / antagonista de la rodilla. La evaluación del rendimiento funcional de las extremidades inferiores se analizó mediante pruebas: Single Hop Test; Triple Hop Test; Cross-over Hop Test and Timed Hop Test. Después , los atletas participaron en el FIFA11 + programa durante 21 semanas, durante 2 veces a la semana y una duración de aproximadamente 20 minutos antes del comienzo de cada entrenamiento regular de los atletas. Resultados: Hubo una mejora en el equilibrio postural de los atletas después de la intervención, las condiciones 1, 2 y 6 del SOT. A medida que en la fuerza muscular isocinética, un aumento de la PT y TT en flexores de la rodilla y extensores, en la velocidad de 60 / s y 180 ° / s, extensores POT en el miembro dominante, flexores en el miembro no dominante a 60° / s flexores POT el miembro dominante de 180 ° / s. También hubo mejoría en las pruebas de rendimiento funcional, especialmente en el lado dominante. Conclusión: El protocolo de la FIFA 11+ contribuyó a la mejora del equilibrio postural, el rendimiento funcional y el aumento de la fuerza muscular de la rodilla en jugadores de fútbol de salón Sub 13.

Descriptor: Equilibrio postural, fuerza muscular, fútbol.

INTRODUÇÃO

O futsal é um dos esportes mais difundidos no Brasil, e a modalidade configura-se como um dos esportes cada vez mais praticados no mundo¹. Desta forma, através da organização de um maior número de competições e a tendência das equipes em treinarem mais, o atleta é exigido mais fisicamente, podendo desencadear traumas de diferentes graus no aparelho musculoesquelético, aumentando o risco para lesões².

O futsal é caracterizado pelos gestos esportivos com acelerações e desacelerações repentinas, explosões de curta duração, corridas curtas e mais longas, rápidas mudanças de direções, chutes, saltos, dribles curtos e cabeceios³. Devido a esses movimentos, o joelho é a articulação mais suscetível a lesões⁴, sendo o quadríceps e os isquiotibiais os músculos mais demandados no futsal⁵. Considerando que um dos fatores determinantes para

lesões no joelho é o equilíbrio entre a musculatura agonista e antagonista⁶, a avaliação da força muscular se torna relevante na perspectiva de prevenção de lesões esportivas, não só para identificar possíveis desequilíbrios de força musculares⁷, mas também para planejar adequados programas de treinamento.

Além da força muscular, a avaliação do equilíbrio postural, e mais especificamente da propriocepção, torna-se fundamental no esporte, uma vez que déficit nessa variável está associado com o desenvolvimento de lesões oriundas da prática do futsal⁸. De fato, o treino proprioceptivo é importante para o aumento da cinestesia articular e da estabilidade postural⁹.

Tendo em vista o aumento do número de praticantes de futsal em idades mais precoces, cabe ressaltar que a exposição a gestos e a sobrecargas repetitivas representam risco à integridade física, principalmente em crianças e adolescentes, uma vez que estão em fase de desenvolvimento¹⁰. Nesse contexto, é importante destacar as modificações morfológicas e funcionais que ocorrem durante a puberdade, como o amadurecimento dos sistemas musculares e dos sistemas neurais responsáveis pelo equilíbrio¹¹, que interferem no desempenho esportivo. Tais alterações tendem a influenciar no aumento dos índices de força, velocidade e resistência, principalmente quando há estímulos motores adequados¹². Considerando que a velocidade de maturação biológica é variável e depende de uma série de fatores, inclusive do nível de atividade física¹³, programas de treinamento nessa faixa etária devem levar em conta essa questão, a fim de favorecer a performance esportiva¹⁴, e evitar lesões.

Sob esta perspectiva, o programa FIFA 11+, desenvolvido pelo Centro de Pesquisa e Avaliação Médica da FIFA (F-MARC), consiste em um treinamento baseado em exercícios físicos para prevenir lesões no futebol, cujo foco está na força dos músculos estabilizadores centrais (CORE), controle e equilíbrio neuromuscular, treinamento excêntrico dos músculos da coxa, pliometria e agilidade¹⁵. De fato, Silvers-Granelli et al.¹⁶ evidenciaram que o programa FIFA11+ foi eficaz para reduzir lesões de membros inferiores, em jogadores adultos de futebol.

Apesar do FIFA11+ ser um programa amplamente difundido na área esportiva, estudos desse protocolo nas categorias Sub 13 são escassos.

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do protocolo FIFA 11+ sobre o equilíbrio postural, força muscular isocinética de joelho e performance funcional de membros inferiores em atletas de futsal Sub 13.

METODOLOGIA

Seleção da amostra

Esse estudo quase experimental (ausência de grupo controle), realizado no período de março a outubro de 2016, foi aprovado pelo Comitê de Ética institucional com o parecer nº 1.283.221/2015, e os responsáveis legais pelos sujeitos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os critérios de inclusão do estudo foram: jogadores do sexo masculino, com idades entre 11 a 13 anos, integrantes do time em treinamento regular por no mínimo três meses, com frequência mínima de 75% no estudo, cujos responsáveis legais assinassem o TCLE. Os critérios de exclusão do estudo foram: jogadores que apresentassem qualquer lesão traumato-ortopédica através de laudo médico, atletas em afastamento do time por qualquer motivo de saúde ou em fase de reabilitação.

A amostra inicial foi composta por 21 jogadores de futsal da categoria Sub 13 do time Esporte Clube Uruguaiana, interior do Rio Grande do Sul, que estão em competição atual. Contudo, seis jogadores foram excluídos por não contemplarem os critérios de inclusão, totalizando assim 15 atletas (idade = $11,46 \pm 0,51$ anos). A dominância dos membros inferiores foi determinada através do relato do atleta, como a perna mais utilizada predominantemente para chutar a bola.

Protocolo de avaliação

Os atletas foram avaliados antes e após a intervenção, de acordo com o seguinte protocolo:

- *Avaliação antropométrica:* Através da massa, estatura, e Índice de Massa Corporal (IMC). Os dados são evidenciados na tabela 1.

Tabela 1. Dados antropométricos da amostra

Variável	Menino
N	15
Massa (Kg)	43,83±14,97
Estatura (m)	1,50±0,06
IMC (Kg m ²)	19,01±4,74

IMC: Índice de Massa Corporal, dados expressos por meio de média e desvio padrão DP±.

- *Avaliação do equilíbrio postural:* Através da posturografia dinâmica computadorizada (PDC), Sistema EquiTest® versão 4.1. A avaliação seguiu os critérios estabelecidos pela NeuroCom, empresa fabricante do Equitest¹⁷. O indivíduo se manteve em posição ortostática sobre a plataforma, com os braços livres ao longo do corpo, os pés paralelos e imóveis (figura 1). Foram avaliados os seguintes testes:

a) Testes de organização sensorial (TOS): Constituído por seis condições e o índice total de equilíbrio (composite), sendo que a condição 1, 3 e 6 avalia o sistema visual, proprioceptivo e vestibular, a condição 2 e 5 avalia o sistema proprioceptivo e vestibular e a condição 4 avalia o sistema proprioceptivo.

b) Teste unilateral: Avalia o grau de instabilidade de cada membro inferior (com e sem restrição visual), e valores maiores indicam maiores instabilidades.



Figura 1. Avaliação do equilíbrio postural dos atletas através da posturografia dinâmica computadorizada

- *Avaliação da força muscular.* Avaliada com o dinamômetro isocinético Biodex System Pro 4 (Biodex Medical Systems, Inc, Nova Iorque, EUA), no modo concêntrico-concêntrico dos músculos extensores e flexores do joelho de ambas as pernas, avaliadas alternadamente nas velocidades de 60º.s com 5 repetições e 180º.s com 10 repetições em cada membro(figura 2). Foi aplicado 1 minuto de intervalo de recuperação entre as velocidades e a escolha da perna (dominante e não dominante)⁵. O posicionamento dos participantes durante a avaliação seguiu os critérios de Ferreira et al.⁵. O pesquisador previamente treinado conduziu a avaliação em todos os testes, fornecendo o estímulo verbal adequado ao atleta nas condições do teste. Os atletas realizaram um aquecimento prévio em bicicleta ergométrica por 5 minutos antes da avaliação.



Figura 2. Avaliação da força muscular do joelho dos atletas através do dinamômetro isocinético

- *Avaliação da performance do membro inferior:* Através do protocolo *Hop test*, uma vez que reflete o efeito integrado do controle neuromuscular, força (capacidade de geração de força), confiança no membro, e requer

mínimo equipamento e tempo para administrar¹⁸. Os atletas foram submetidos aos seguintes testes: Single Hop Test; Triple Hop Test; Cross-over Hop Test e Timed Hop Test (figura 3), e todos os procedimentos foram realizados de acordo com Arliani et al.¹⁹.

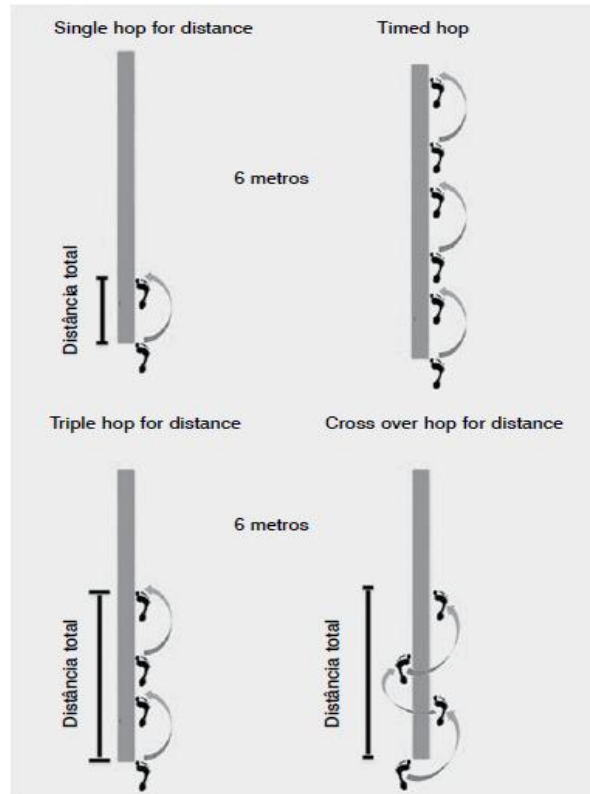


Figura 3. Protocolo Hop Test (ARLIANI et al.¹⁹)

Protocolo de intervenção

A intervenção baseou-se nos exercícios do protocolo FIFA 11+, composto por três partes, sendo a primeira formada por exercícios de corrida, com velocidade reduzida, combinados com contatos com o parceiro; a segunda integrou exercícios de força (membro inferior e CORE), pliometria e equilíbrio, cada um com três níveis de dificuldade crescente (níveis 1-3) e a terceira, composta por exercícios de corrida com velocidade moderada a elevada, combinados com movimentos específicos de futebol e mudanças rápidas de direção. Os jogadores devem começar pelo nível um e avançar para o nível seguinte de um exercício apenas quando são capazes de o realizar sem dificuldade durante o tempo indicado e cumprir o número de repetições previstas no protocolo *FIFA 11+*²⁰.

Assim, conforme as orientações do protocolo, no presente estudo, os atletas evoluíram de nível a cada quatro semanas. O protocolo foi aplicado duas vezes por semana, durante 21 semanas, com duração aproximada de 20 minutos, antes do início de cada treino regular dos atletas. O mesmo foi desenvolvido sob supervisão dos pesquisadores, a fim de que os exercícios fossem executados de maneira adequada pelo atleta, mantendo a postura correta e um bom controle corporal. O protocolo utilizado no presente estudo foi baseado no trabalho de Soligard et al.²¹.

Análise estatística

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa SPSS, versão 20.0, no qual foi utilizada análise descritiva, por meio de medidas de média e desvio padrão. Após teste de normalidade dos dados, indicou-se uma distribuição paramétrica. Desta forma, as diferenças entre as testagens (pré e pós-testes) foram avaliadas pelo teste t de student pareado. Para todas as análises foi considerado um nível de significância de 0,05.

RESULTADOS

A tabela 2 demonstra o perfil do equilíbrio postural dos atletas pré e pós-intervenção, através dos TOS e do teste unilateral. Foi possível identificar que as condições dois à seis dos TOS dos atletas, além do valor de composite, apresentaram-se abaixo dos valores de referência, propostos por Steindl¹¹ para adolescentes de 11 anos.

Ainda, foi possível evidenciar que houve um aumento significativo dos valores dos TOS nas condições um, dois e seis e valor de composite, após a intervenção. Quanto ao teste unilateral, não houve modificações após o estudo.

Tabela 2. Perfil do equilíbrio postural pré e pós-intervenção dos atletas

Variável	Valores de referência	PRÉ	POS	P
<i>Teste de Organização Sensorial</i>				
TOS 1	91,5±2,8	91,95±3,15	94,37±1,45	<0,01*
TOS 2	90±3	89,99±3,20	92,06±3,22	0,01*
TOS 3	90,6±5	89,04±5,59	91,28±4,09	0,16

TOS 4	80,2±8,3	79,41±7,13	82,46±6,45	0,20
TOS 5	59,3±17,3	47,53±14,63	58,26±19,52	0,13
TOS 6	66,3±12,6	50,06±19,04	66,61±13,49	<0,01*
Composite	75,5±6,7	70,00±6,54	77,20±7,55	<0,01*
<i>Teste unilateral</i>				
MIND aberto	-	0,97±0,31	0,79±0,27	0,14
MIND fechado	-	3,69±5,09	1,69±0,63	0,15
MID aberto	-	0,81±0,16	0,80±0,22	0,83
MID fechado	-	2,34±0,81	1,97±0,51	0,13

TOS= Teste de Organização sensorial; MIND=membro inferior não dominante, MID=membro inferior dominante; * indica diferença significativa ($p<0,05$), dados expressos em média e desvio padrão DP±.

A tabela 3 demonstra a avaliação da força isocinética de joelho dos atletas na velocidade de 60°/s, através das variáveis de pico de torque (PT), trabalho total (TT), potência (POT), relação agonista/antagonista (Rel fle/ext) no membro dominante e não dominante, pré e pós-intervenção. Foi possível evidenciar que houve um aumento no PT e no TT dos extensores e flexores do membro dominante e não dominante. Quanto aos valores de POT, houve aumento nos extensores do lado dominante e nos flexores do lado não dominante. Houve uma significância limítrofe na relação agonista antagonista do membro dominante ($P=0,05$).

Tabela 3. Avaliação isocinética da articulação de joelho a 60°/s pré e pós-intervenção

	PRE	PÓS	P	PRÉ	PÓS	P
	Dominante	Dominante		Não Dominante	Não Dominante	
PT extensores	82,75±26,84	114,60±34,57	<0,01*	84,71±35,46	113,78±33,80	<0,01*
PT flexores	41,58±10,17	63,60±17,02	<0,01*	39,98±13,22	57,07±16,52	<0,01*
TT extensores	369,02±76,30	511,97±144,08	<0,01*	380,39±121,13	491,13±154,59	<0,01*
TT flexores	196,72±50,73	313,34±86,88	<0,01*	191,71±44,34	273,60±82,00	<0,01*
POT extensores	64,14±8,76	75,60±23,19	0,01*	64,17±15,76	71,08±24,35	0,08
POT flexores	56,76±94,43	44,00±12,58	0,58	32,94±8,62	38,75±13,35	0,02*
Rel Fle/ext	51,30±8,43	55,96±6,23	0,05	48,20±6,07	50,35±6,89	0,28

PT= pico de torque, TT=trabalho total, POT=potência, Rel fle/ext= relação agonista/antagonista entre flexores e extensores. Dados expressos em média e desvio padrão DP±, * indica diferença significativa ($p<0,05$).

A força isocinética de joelho dos atletas na velocidade de 180°/s, através das mesmas variáveis descritas na tabela anterior, pré e pós-intervenção,

estão presentes na tabela 4. Foi possível evidenciar que houve um aumento no PT e no TT dos extensores e flexores do membro dominante e não dominante. Houve aumento da POT dos flexores do lado dominante.

Tabela 4. Avaliação isocinética da articulação de joelho a 180°/s pré e pós-intervenção

	PRE	PÓS	P	PRÉ	PÓS	P
	Dominante	Dominante		Não Dominante	Não Dominante	
PT extensores	61,54±22,60	87,20±24,73	<0,01*	58,50±17,59	85,61±23,62	<0,01*
PT flexores	34,59±8,95	52,94±13,12	<0,01*	33,26±7,03	50,12±13,60	<0,01*
TT extensores	621,14±132,44	819,40±234,62	<0,01*	639,42±159,20	834,69±259,00	0,02*
TT flexores	352,83±91,95	532,30±125,55	<0,01*	363,46±92,61	504,34±159,10	<0,01*
POT extensores	117,84±20,07	130,80±39,81	0,08	118,22±22,72	128,47±41,02	0,18
POT flexores	63,74±13,70	80,16±23,57	0,01*	64,10±13,78	73,46±25,03	0,08
Rel Fle/ext	57,96±10,61	61,39±7,81	0,36	58,08±6,57	58,91±7,09	0,67

PT= pico de torque, TT=trabalho total, POT=potência, Rel fle/ext= relação agonista/antagonista entre flexores e extensores. Dados expressos em média e desvio padrão DP±, * indica diferença significativa (p<0,05).

A capacidade funcional dos membros inferiores dos atletas antes e após o estudo é demonstrada na tabela 5, onde se verificou um aumento significativo em todas as variáveis no membro dominante, e nas variáveis Single Hop e Triple Hop no membro não dominante.

Tabela 5. Capacidade funcional de membros inferiores pré e pós-intervenção

	PRÉ	PÓS	P	PRÉ	PÓS	P
	Dominante	Dominante		Não-dominante	Não-dominante	
Single Hop (m)	1,49±0,18	1,82±0,20	<0,01*	1,58±0,20	1,81±0,16	<0,01*
Triple Hop (m)	4,66±0,77	5,10±0,39	0,03*	4,74±0,54	5,11±0,47	0,02*
Cross-Over Hop (m)	4,15±0,70	4,62±0,46	0,01*	4,39±0,74	4,53±0,53	0,37
Timed Hop(s)	2,91±0,58	1,89±0,28	<0,01*	2,64±0,39	2,70±2,58	0,94

*indicam diferença estatisticamente significativa

DISCUSSÃO

Sabendo dos fatores de risco que acometem os jogadores de futsal, especialmente os desequilíbrios musculares e déficits proprioceptivos, que contribuem para o alto índice de lesões encontrado em estudos na área²², fazem-se necessárias ações que visam à prevenção das mesmas. Sendo assim, a presente pesquisa torna-se relevante, uma vez que apresenta resultados expressivos da aplicação do protocolo de prevenção de lesão FIFA11+, sobre variáveis de equilíbrio postural, força muscular de joelho e performance funcional de membros inferiores, em atletas de futsal Sub 13. Ademais, este foi o primeiro estudo que analisou os efeitos do FIFA 11+ nessa categoria, utilizando três métodos de avaliação (posturografia dinâmica computadorizada, dinamômetro isocinético e protocolo *Hop test*).

Assim, no presente estudo, o FIFA11+ contribuiu para a melhoria da estabilidade postural dos atletas, uma vez que houve aumento em três, das seis condições do TOS, além da melhora do valor de composite, que representa o índice total de equilíbrio. Corroborando, o estudo de Daneshjoo et al.²³, observou efeitos importantes da prática de 12 semanas, de dois protocolos de prevenção de lesão (FIFA 11+ e HarmoKnee) sobre o equilíbrio estático (olhos abertos e fechados) e dinâmico de integrantes de um time de futebol masculino (entre 17 a 20 anos).

Neste estudo, não houve melhora no teste de apoio unipodal após a intervenção, ou seja, a prática do FIFA11+ não produziu estímulos suficientes para modificar essa variável, e, esse fator pode estar atrelado às questões relativas à maturação dos sistemas neurais responsáveis pelo equilíbrio, já que Steindl¹¹ reitera que o completo amadurecimento das funções visuais e vestibulares ocorre por volta dos 15 a 16 anos de idade. Corroborando, Moraes et al.²⁴, ao comparar o equilíbrio na posição unipodal entre crianças e adultos saudáveis, evidenciaram que crianças de oito a 11 anos de idade ainda não alcançaram a completa maturação do equilíbrio postural, faixa etária esta pertencente aos meninos do presente estudo.

No atual estudo, os efeitos do FIFA11+ contribuíram para aumentar uma série de variáveis de força isocinética avaliadas, tanto na velocidade de 60°/s, quanto na velocidade 180°/s. Um dado importante também foi a significância

limítrofe encontrada na relação agonista antagonista do membro dominante ($p=0,05$) pós-intervenção.

Corroborando, Reis et al.²⁵ identificaram um aumento do PT de extensores de joelho no membro dominante e não dominante, e aumento dos flexores de joelho no membro dominante a 60°/s, além da melhora na relação agonista antagonista de ambos os membros a 60°/s, após a prática de 12 semanas do FIFA 11+ em atletas de futebol com idade de 17.3 ± 0.7 anos.

Da mesma forma, Daneshjoo et al.²⁶ realizaram um estudo com 36 jogadores de futebol do sexo masculino, com idade inferior a 21 anos, para analisar os efeitos de 24 sessões do protocolo FIFA 11+ sobre a força muscular do joelho. Como resultados, houve melhora no PT de extensores de joelho a 60°/s e 180°/s, após a intervenção.

Brito J. et al.²⁷ avaliaram o efeito de 10 semanas do protocolo FIFA 11+, em 20 jogadores de futebol não profissionais (22 ± 4.2 anos), e encontraram contribuições importantes sobre o PT de extensores do joelho, nas velocidades de 60°/s e 180°/s, na perna dominante, bem como sobre o PT de flexores do joelho em ambos os membros, na velocidade de 60°/s. Além disso, encontraram uma melhora na relação agonista antagonista a 60°/s no membro dominante.

No presente estudo, foram encontrados valores de PT maiores em velocidade angular lenta (60°/s), bem como maiores valores de POT em velocidade angular rápida (180°/s), o que vai ao encontro de outros trabalhos^{5, 26}. Com este resultado podemos notar que, para um melhor ganho de força muscular se recomenda trabalhar em velocidades angulares baixas, e para o desenvolvimento de potência muscular, a velocidade angular de 180°/s é a mais adequada. Esses dados são importantes para elaboração de programas de exercícios para preparação física de um atleta de futsal, pois essa modalidade exige melhor performance para chutes, arrancadas, mudanças de direções abruptas⁵.

A relação agonista antagonista na velocidade de 60°/s, no membro dominante, em nosso estudo, teve uma melhora limítrofe pós-intervenção ($p=0,05$), diferentemente do encontrado pelos trabalhos de Brito et al.²⁷ e Daneshjoo et al.²³, que evidenciaram melhora dessa variável no membro não dominante, em jovens atletas de futebol, após a prática do FIFA11+.

No presente estudo, não houve desequilíbrio muscular superior a 10% entre os membros inferiores, indicando que os atletas deste trabalho não apresentam esse fator de risco para lesões, uma vez que tal indicativo ocorre quando há assimetrias superiores há 10%^{5,28}. Por isso, é importante a prática de um programa de prevenção de lesões para a manutenção da simetria de força muscular entre os membros.

Adicionalmente, a literatura retrata que nas velocidades de 60^o/s, a razão agonista/antagonista deve aparecer em torno de 60%, e valores abaixo de 50% indicam grau severo de desequilíbrio muscular²⁹. Cabe ressaltar que os atletas desse estudo apresentaram desequilíbrio muscular na relação agonista/antagonista do membro não dominante, antes da intervenção (48,20±6,07%). Contudo, essa relação aumentou, embora de forma não significativa, após a intervenção (50,35±6,89%), tornando-a mais próxima dos valores ideais.

Em nosso trabalho, o programa FIFA11+ contribuiu para melhorar a performance funcional dos membros inferiores, mensurada através do protocolo Hop test. No entanto, esses testes são mais utilizados para o acompanhamento de fases de reabilitação e em situações de retorno às atividades esportivas após lesões¹⁸, e há poucos dados utilizando o Hop em atletas saudáveis, com a finalidade de comparar os resultados pré e pós intervenção.

Assim, corroborando com os nossos achados, Bispo et al.³⁰, encontraram efeitos positivos da prática de quatro semanas do FIFA11+ sobre o desempenho funcional e resposta sensório-motora em 12 atletas da categoria de base de futebol (idade média de 14 anos), avaliado através do Single Hop Test.

Considerando que esses testes avaliam desempenho funcional, é possível que a melhora dos mesmos, encontrada no presente estudo após a intervenção, possa melhorar aspectos relativos ao desempenho esportivo, o que vai ao encontro dos achados de Reis et al.²⁵. Esses autores encontraram que a prática de 12 semanas do FIFA11+ melhorou o desempenho técnico dos jogadores de futsal (17.3±07 anos).

Com relação às limitações do estudo, está a falta de um grupo controle, a fim de permitir resultados mais conclusivos; a desistência de alguns atletas

durante a aplicação do protocolo, a maioria por não fazer mais parte do time; e a escassez de estudos relacionando os efeitos do protocolo FIFA 11+ sobre o equilíbrio, avaliado através da PDC, nas categorias de futsal sub 13, fase essa avaliada no presente estudo.

CONCLUSÃO

No presente estudo, podemos observar resultados expressivos da prática de 21 semanas do programa FIFA11+ sobre variáveis de equilíbrio postural, força muscular isocinética de joelho e performance funcional de membros inferiores, em atletas de futsal masculino, da categoria Sub 13.

Com base nesses resultados, espera-se que o protocolo FIFA11+ seja utilizado no treinamento regular das categorias de base no futsal de forma mais ampla, a fim de melhorar os parâmetros físicos, e assim, auxiliar na prevenção de lesões nesta modalidade esportiva.

REFERÊNCIAS

1. Ribeiro, NR., & Costa L. O. P. Análise epidemiológica de lesões no futebol de salão durante o XV Campeonato Brasileiro de Seleções Sub 20. Rev Bras Med Esporte. 2006; 12(1): 1-5.
2. Abrahão, G. S., Caixeta, L. F., Barbosa, L. R., de Siqueira, D. P., Carvalho, L. C., & Matheus, J. P. C. Incidência das lesões ortopédicas por segmento anatômico associado à avaliação da frequência e intensidade da dor em uma equipe de futebol amador. Braz J Biomechanics 2009, 3(2): 152-158.
3. Cohen, M.; Abdalla, R. J. Lesões nos Esportes: diagnóstico, prevenção, tratamento. Rio de Janeiro: Revinter, 2005.
4. Wong P, Hong Y. Soccer injury in the lower extremities. Br J Sports Med 2005; 39(8):473-82.
5. Ferreira, AP, Gomes, SA, Ferreira, CES, Arruda, MD., & França, N.M. D. Avaliação do desempenho isocinético da musculatura extensora e flexora do joelho de atletas de futsal em membro dominante e não dominante. Rev. Bras. Ciênc. Esporte 2010; 32(1), 229-243.

6. Parulytė, D, Masiulis, N, Aleknavičiūtė, V, Solianik, R, Dargevičiūtė, G, Skurvydas, A, & Streckis, V. Knee muscle torque and H: Q ratio changes before ACL surgery and after rehabilitation. *Sports Nr* 2011; 2(81), 38-44.
7. Lehance C, Binet J, Bury T, Croisier JL. Muscular strength, functional performances and injury risk in professional and junior elite soccer players. *Scand J Med Sci Sports*. 2009; 19(2):243-51.
8. Baldaço FO, Cadó VP, Sousa JD, Mota CB, Lemos JC. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. *Fisioter. mov* 2010; 23(2):181-192.
9. Bauer, N., Preis, C., & Neto, L. B. A importância da propriocepção na prevenção e recuperação cinético-funcional esportiva. *Rev Bras Reabilitação e Atividade Física* 2013; 2(1): 28-37. Disponível em: <http://revistas.es.estacio.br/index.php/rbraf/article/view/183>
10. Myer GD, Ford KR, Divine JG, Wall EJ, Kahanov L, Hewett TE. Longitudinal assessment of noncontact anterior cruciate ligament injury risk factors during maturation in a female athlete: a case report. *J Athl Train* 2009; 44(1):101-9.
11. Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Dev Med Child Neurol*. 2006; 48(06), 477-482.
12. Stodden, DF, Goodway, JD, Langendorfer, SJ, Roberton, MA, Rudisill, ME, Garcia, C, & Garcia, LE. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest* 2008; 60(2): 290-306.
13. Malina, Robert M.; Bouchard, Claude. *Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação*. Editora Roca, 2002.
14. Ré, Alessandro H. Nicolai. *Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte*. *Motricidade* 2011; 7(3): 55-67.
15. Soligard T, Nilstad A, Steffen K, Myklebust G, Holme I, Dvorak J & Andersen, TE. Compliance with a comprehensive warm-up programme to prevent injuries in youth football. *Br J Sports Med* 2010; 44(11):787-793

16. Silvers-Granelli, H., Mandelbaum, B., Adeniji, O., Insler, S., Bizzini, M., Pohlig, R. & Dvorak, J. Efficacy of the FIFA 11+ injury prevention program in the collegiate male soccer player. *Am J Sports Med* 2015; 43(11): 2628-2637.
17. NeuroCom international Inc. Equitest System operator's manual. Clackamas (OR): NeuroCom Int., 1998.
18. Reid, A, Birmingham, TB, Stratford, PW, Alcock, GK, & Giffin, JR Hop testing provides a reliable and valid outcome measure during rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *J Phys Ther* 2007; 87(3), 337-349.
19. Arliani GG, Almeida GPL, Santos CV, Venturini AM, Astur DC, Cohen M. O efeito do esforço na estabilidade postural em jovens jogadores de futebol. *Acta Ortop Bras.* 2013; 21(3):155-8.
20. Bizzini, Mario; Junge, Astrid; Dvorak, Jiri. Implementation of the FIFA 11+ football warm up program: How to approach and convince the Football associations to invest in prevention. *Br J Sports* 2013; 47(12): 803-806.
21. Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., & Andersen, T. E. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2008; 337(092): 1-9.
22. Raymundo, JLP, Reckers, LJ, Locks, R, Silva, L, & Hallal, PC. Perfil das lesões e evolução da capacidade física em atletas profissionais de futebol durante uma temporada. *Rev. bras. Ortop* 2005; 40(6), 341-348.
23. Daneshjoo, A, Mokhtar, AH, Rahnama, N, & Yusof, A. The effects of injury preventive warm-up programs on knee strength ratio in young male professional soccer players. *PloS one* 2012; 7(12): e50979
24. Moraes AG, David AC de, Castro OG de, Marques BL, Carolino M da S, Maia E de M. Comparação do equilíbrio postural unipodal entre crianças e adultos. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2014; 28(4): 571-577.
25. Reis, I, Rebelo, A., Krstrup, P., & Brito, J. (2013). Performance enhancement effects of Federation Internationale de Football Association's "The 11+" injury prevention training program in youth futsal players. *Clinical journal of sport medicine*, 23(4):318-320.

26. Daneshjoo, A., Mokhtar, A. H., Rahnama, N., & Yusof, A. The effects of injury prevention warm-up programmes on knee strength in male soccer players. *Biol Sport* 2013; 30(4): 281-8.
27. Brito J., Figueiredo P., Fernandes L., Seabra A., Soares J.M., Krustup P., Rebelo A. Isokinetic strength effects of FIFA's" The 11+" injury prevention training programme. *Isokinet. Exerc. Sci.* 2010; 18(4):211-215.
28. Croisier JL, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret JM. Strength imbalance and prevention of hamstring injury in professional soccer players. A prospective study. *Am J Sports Med.* 2008; 36(8):1469-75.
29. Andrews JR, Harrelson GL, Wilk KE. Reabilitação física das lesões desportivas. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
30. Bispo, V. A., & Oliveira, M. D. P. Avaliação da resposta sensório-motora e funcionalidade após a participação no programa de prevenção de lesões FIFA "THE 11+". *Univ Ci Saúde*, 2015; 13(2): 63-69.