

Desempenho isocinético de atletas de futsal sub-13 após a prática do protocolo Fifa 11+

Isokinetic performance of U-13 futsal athletes after application of the FIFA 11+ protocol

El rendimiento isocinético de atletas de fútbol sala sub-13 después de la práctica de protocolo Fifa 11+

Abeli Tuane dos Santos Soares¹, Lilian Pinto Teixeira², Simone Lara³

RESUMO | O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho isocinético da musculatura flexora e extensora do joelho de jogadores de futsal sub-13 após a prática de 18 semanas do protocolo Fifa 11+. Participaram 14 jogadores de futsal do sexo masculino com idade média de 12,58±0,66 anos. A avaliação da força foi realizada através do dinamômetro isocinético (*Biodex System Pro 4™*), nas velocidades de 60°/s, 180°/s e 300°/s, pré e pós-intervenção. O protocolo Fifa 11+ foi aplicado antes do início de cada treino regular, duas vezes por semana, durante 18 semanas, com duração aproximada de 25 minutos. Na análise pré-intervenção foi encontrada uma diferença entre o membro dominante e o não dominante superior a 10% no pico de torque de flexores e extensores a 60°/s e 180°/s, respectivamente. Já na análise pós-intervenção não foram encontradas tais assimetrias. Houve um aumento da relação agonista/antagonista no lado dominante na velocidade de 60°/s, pós-intervenção, aproximando-se do valor ideal proposto pela literatura (de 60%). Houve, ainda, aumento do desempenho isocinético dos atletas após a intervenção. Neste sentido, concluiu-se que a aplicação de 18 semanas do protocolo Fifa 11+ promoveu uma melhora do desempenho isocinético das musculaturas extensoras e flexoras de joelho, além de diminuir as assimetrias musculares entre os membros em jovens atletas de futsal.

Descritores | Força Muscular; Joelho; Futebol; Atletas.

ABSTRACT | This study's objective was to evaluate U-13 futsal players' knee flexor and extensor muscles isokinetic performance, after a 18-week application of the FIFA 11+ protocol. Participants were male futsal players (n = 14) with a mean age of 12.58 ± 0.66 years. The force evaluation was performed pre- and post-intervention using the *Biodex System Pro 4™* isokinetic dynamometer, at speeds of 60°/s, 180°/s, and 300°/s. The FIFA 11+ protocol was applied before the start of each regular training, twice a week, for 18 weeks, with an approximate duration of 25 minutes. In the pre-intervention analysis, a higher than 10% difference between dominant and non-dominant limbs was found in flexors' and extensors' peak torque, at the 60°/s and 180°/s speeds, respectively. In the post-intervention analysis, no such asymmetries were found. Post-intervention, there was an increase in the agonist-antagonist ratio on the dominant side, at the 60°/s speed, approaching the ideal value proposed in the literature (60%). There was also an increase in athletes' isokinetic performance. The 18-week application of the FIFA 11+ protocol promoted an improvement in the isokinetic performance of the knee's extensor and flexor muscles, and decreased the muscular asymmetries between the limbs of young futsal athletes.

Keywords | Muscle strength; Knee; Soccer; Athletes.

RESUMEN | El objetivo de este estudio fue evaluar el desempeño isocinético de la musculatura flexora y extensora de la rodilla de jugadores de fútbol sub-13 después de

¹Fisioterapeuta, especialista em Atividade Física e Saúde pela Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Uruguaiana (RS), Brasil. E-mail: abelitssoares@hotmail.com. Orcid: 0000-0003-0099-4896

²Fisioterapeuta do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Uruguaiana (RS), Brasil. E-mail: lipt19@yahoo.com.br. Orcid: 0000-0001-7546-1942

³Fisioterapeuta, mestre em Fisiologia humana, doutora em Educação em Ciências, docente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Uruguaiana (RS), Brasil. E-mail: simonelara@unipampa.edu.br. Orcid: 0000-0003-0745-4964

la práctica de 18 semanas del protocolo FIFA 11+. Participaron 14 jugadores de fútbol del sexo masculino con edad media de $12,58 \pm 0,66$ años. La evaluación de la fuerza se realizó a través del dinamómetro isocinético (Biodex System Pro 4™), a velocidades de 60°/s, 180°/s y 300°/s, pre y post-intervención. El protocolo FIFA 11+ fue aplicado antes del inicio de cada entrenamiento regular, dos veces por semana, durante 18 semanas, con una duración aproximada de 25 minutos. En el análisis previo a la intervención se encontró una diferencia entre el miembro dominante y el no dominante superior al 10% en el pico de torque de flexores y extensores a 60°/s y 180°/s, respectivamente. En el análisis

post-intervención no se encontraron tales asimetrías. Se observó un aumento de la relación agonista / antagonista en el lado dominante en la velocidad de 60°/s, post-intervención, aproximándose al valor ideal propuesto por la literatura (del 60%). Se observó un aumento del rendimiento isocinético de los atletas después de la intervención. En este sentido, se concluye que la aplicación de 18 semanas del protocolo FIFA 11+ promovió una mejora del desempeño isocinético de las musculaturas extensoras y flexoras de rodilla, además de disminuir las asimetrías musculares entre los miembros en jóvenes atletas de fútbol.

Palabras clave | Fuerza Muscular; Rodilla; Fútbol; Atletas.

INTRODUÇÃO

O futsal, por ser um esporte com muito contato físico e gestos esportivos característicos, apresenta altos índices de lesões osteomusculares. As lesões nesta modalidade esportiva ocorrem predominantemente na extremidade inferior do corpo, sendo o joelho e o tornozelo as partes mais acometidas^{1,2}.

Fatores de risco associados ao desenvolvimento de lesões em esportes podem estar diretamente relacionados a parâmetros que analisam o desempenho muscular, como a capacidade dos músculos em produzir torque, trabalho, potência e resistência. Entre os instrumentos que avaliam tais dados está o dinamômetro isocinético, muito utilizado em pesquisas científicas por fornecer dados precisos e validados³.

Considerando os parâmetros supracitados, valores fixos da relação de força muscular entre a musculatura agonista e antagonista do joelho diferente de 60%⁴ e diferenças superiores a 10% nas relações bilaterais podem representar fatores determinantes para lesões na articulação do joelho⁵. Com base nesses aspectos, a avaliação da performance funcional dos músculos do joelho no futsal se torna fundamental, tanto para guiar programas de reabilitação quanto de prevenção de lesões⁴.

A iniciação no futsal tem ocorrido cada vez mais cedo, especialmente para os meninos, e, assim, tem sido dada maior atenção a programas de prevenção de lesão em idades mais precoces, tendo em vista que esses atletas ainda estão em fase de desenvolvimento e de maturação dos sistemas osteomusculares e dos sistemas neurais^{6,7}. Dessa forma, há estudos evidenciando que a implementação de treinos de condicionamento neuromuscular e físico

diminuem a frequência e a gravidade de lesões em atletas de 13 a 19 anos^{6,8}.

Nesse aspecto, foi criado o protocolo de prevenção de lesões Fifa 11+⁹, que consiste em um programa de aquecimento com exercícios de estabilização central, equilíbrio, estabilização dinâmica e fortalecimento excêntrico de isquiotibiais⁹, mostrando-se efetivo para reduzir lesões de membros inferiores em jogadores de futebol^{10,11}.

Resultados desse protocolo foram observados em atletas de futebol com idade superior a 13 anos, como atestado em uma revisão sistemática¹² na qual o protocolo Fifa 11+ reduziu o risco de lesões em 30%. O mesmo resultado positivo foi observado em outra revisão¹³, com diminuição da taxa de incidência de lesões em meninas na faixa etária de 13 a 17 anos. Assim, estudos que reportam os efeitos deste programa em atletas sub-13 do sexo masculino são limitados. Além do fator idade, cabe destacar que, apesar das semelhanças existentes entre o futsal e futebol, ainda há uma lacuna de pesquisas referentes à utilização do Fifa 11+ em jovens atletas de futsal¹⁴.

Neste sentido, este estudo tem como objetivo avaliar o desempenho isocinético da musculatura flexora e extensora do joelho de jogadores de futsal sub-13, após a prática de 18 semanas do programa Fifa 11+.

METODOLOGIA

Amostra

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pampa, sob

protocolo nº 1.685.733, no qual os responsáveis legais pelos atletas assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e os participantes assinaram o termo de assentimento. Os critérios de inclusão foram: jogadores do sexo masculino, com idades entre 11 e 13 anos, integrantes da Associação Esportiva Uruguaianense, do município de Uruguaiana (RS), Brasil, em treinamento regular há pelo menos três meses, e que não apresentassem histórico de lesão em membros inferiores nos últimos seis meses. Os critérios de exclusão foram: atletas em afastamento do time por qualquer motivo de saúde ou em fase de reabilitação, e que não apresentassem frequência mínima de 75% durante o estudo.

A amostra inicial foi composta por 17 jogadores de futsal sub-13 que estavam em competição no ano de 2017 pelo campeonato estadual do Rio Grande do Sul. Cabe ressaltar que todos os integrantes do time passaram anteriormente por uma avaliação médica geral e que nenhum deles realizava qualquer tratamento medicamentoso durante o período de intervenção. O treinamento dos atletas foi realizado três vezes por semana, com duração de duas horas, incluindo uma fase de aquecimento, treinamento técnico e tático através dos principais elementos da modalidade (condução, passe, recepção, drible, chute, finta, cabeceio, marcação e controle), seguido de um tempo de jogo propriamente dito.

A fim de caracterizar a amostra, avaliou-se a idade, o tempo de treinamento, a dominância dos membros inferiores (determinada através do relato do atleta, considerando o lado dominante aquele em que o atleta realiza o chute) e dados antropométricos (massa e estatura). Após as avaliações, foram excluídos três atletas por não atingirem 75% de frequência no protocolo proposto, restando assim 14 jogadores. Os dados antropométricos estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra

Variável	Média e DP±
N	14
Idade (anos)	12,58±0,66
Massa (kg)	44,92±7,08
Estatura (m)	1,55±0,08

Dados descritivos, média e desvio-padrão (DP±).

Avaliação isocinética

O protocolo utilizado neste estudo teve como base o trabalho de Ferreira et al.¹⁵, que avaliaram o desempenho

isocinético dos músculos do joelho em uma amostra de jogadores de futsal.

Após a escolha do protocolo, os atletas realizaram um aquecimento prévio de cinco minutos antes da avaliação, em bicicleta ergométrica sem carga, orientados a manter uma frequência cardíaca constante de 60 bpm, sendo que o tempo de descanso entre o aquecimento e o início dos testes de força muscular foi de 90 segundos.

Os participantes realizaram cinco repetições máximas de flexão e extensão do joelho, na velocidade de 60°/s; dez repetições em 180°/s; e 15 repetições em 300°/s, bilateralmente, com intervalo de 60 segundos entre as séries, no modo concêntrico. A escolha do primeiro membro a ser testado foi feita de forma aleatória, e foi ministrado um intervalo de 60 segundos entre o membro dominante (MD) e não dominante (MND). Os procedimentos adotados durante o exame estavam de acordo com os critérios de Ferreira et al.¹⁵.

A força muscular foi avaliada, pré e pós-intervenção, com o dinamômetro isocinético *Biodex System Pro 4™* (*Biodex Medical Systems, Inc.*, Nova York, EUA). A avaliação isocinética é um instrumento fidedigno para avaliar a força muscular, sendo os parâmetros mais utilizados o pico de torque (PT), a potência (POT), o trabalho total (TT), o índice de fadiga (IF) e a relação agonista/antagonista (RAA), capazes de mostrar o desempenho funcional do atleta^{16,17}. Em relação aos valores ideais, assimetrias superiores a 10% no pico de torque entre os membros são consideradas de risco elevado para lesões⁵. O valor de normalidade referente à RAA é de 60% nas velocidades baixas (60°/s-180°/s) e de 80% nas velocidades mais altas (300°/s)⁵. Recomenda-se que a variável IF se mantenha abaixo de 50%, tanto para flexores quanto para extensores do joelho¹⁸.

Protocolo de intervenção

O protocolo Fifa 11+ foi aplicado antes do início de cada treino regular dos atletas, com frequência de duas vezes por semana¹⁹ e duração aproximada de 25 minutos, totalizando 18 semanas. Cabe destacar que o protocolo foi realizado apenas antes dos treinamentos, e não antes dos jogos do campeonato. Período de intervenção semelhante foi realizado por Soligard et al.¹⁰, em estudo no qual acompanharam os atletas durante todo um campeonato e identificaram que o risco de lesões graves (razão de taxa de 0,68, intervalo de confiança de 95% de 0,48 para 0,98), lesões por uso excessivo

(0,47, 0,26 para 0,85) e lesões em geral (0,55, 0,36 para 0,83) foi reduzido no grupo de atletas que participou do programa preventivo.

O programa foi composto por três partes, conforme Soligard et al.¹⁰, sendo a parte um formada por exercícios de corrida em velocidade reduzida, combinados com contatos com o parceiro; a parte dois, composta por três níveis de dificuldade e com exercícios de prancha, prancha lateral, agachamentos, saltos e equilíbrio; e a parte três, composta por exercícios de corrida com velocidade moderada a elevada, combinada com movimentos específicos do futebol. A cada quatro semanas, houve progressão dos exercícios relacionados à etapa dois, conforme proposto por Soligard et al.¹⁰.

Análise estatística

Foi utilizado o *software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 20.0, com análise descritiva, através de média e desvio-padrão. Após o teste de normalidade dos dados (através do Teste de Shapiro-Wilk), 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 menor que 0,05.

RESULTADOS

A Tabela 2 demonstra o desempenho isocinético de joelho dos 14 atletas na velocidade de 60°/s. Houve aumento na maioria das variáveis pós-intervenção, com exceção do PT dos extensores do MD e da RAA do MND. Foi encontrada assimetria superior a 10% entre os membros no PT de flexores pré-intervenção.

As variáveis isocinéticas dos atletas na velocidade de 180°/s estão presentes na Tabela 3. Houve aumento significativo na maioria das variáveis pós-intervenção, com exceção do PT de extensores do MND e da RAA de ambos os membros. Foi encontrada assimetria superior a 10% entre os membros no PT de extensores pré-intervenção.

Com relação ao desempenho isocinético na velocidade de 300°/s (Tabela 4), não houve diferença das variáveis de PT de flexores do MD, da RAA de ambos os membros, e do IF de extensores e flexores do joelho de ambos os membros, pós-intervenção. Nas demais variáveis, todas apresentaram aumento após a intervenção.

Tabela 2. Desempenho isocinético da articulação de joelho a 60°/s pré e pós-intervenção

	PRÉ	PÓS	P	PRÉ	PÓS	P
	Dominante	Dominante		Não dominante	Não dominante	
PT extensores	103,53±21,68	110,13±26,91	0,11	101,23±20,33	115,59±26,07	0,003*
PT flexores	56,43±11,87	63,54±13,68	0,001*	50,39±11,90	60,72±16,88	0,003*
TT extensores	466,60±96,01	527,68±98,36	0,003*	425,33±88,50	543,76±145,27	<0,001*
TT flexores	267,10±57,29	316,80±78,98	0,007*	232,40±75,63	296,35±97,02	0,006*
POT extensores	66,82±13,32	76,82±16,24	0,000*	64,86±13,55	80,06±19,49	<0,001*
POT flexores	38,75±7,39	46,79±10,98	0,003*	34,94±10,47	43,87±13,15	0,003*
RAA	54,51±4,29	57,98±4,38	0,037*	49,96±8,40	52,30±6,62	0,338

PT: pico de torque (Nm), TT: trabalho total (J), POT: potência (watts), RAA: relação agonista/antagonista (%) entre flexores e extensores. Dados expressos em média e desvio-padrão (DP±). * indica diferença significativa (p<0,05).

Tabela 3. Desempenho isocinético da articulação de joelho a 180°/s pré e pós-intervenção

	PRE	PÓS	P	PRE	PÓS	P
	Dominante	Dominante		Não dominante	Não dominante	
PT extensores	77,98±17,20	86,26 ±17,22	0,001*	92,40±33,64	91,13±19,02	0,901
PT flexores	50,66±11,24	57,96±13,22	0,002*	46,13±9,27	54,88±12,80	0,006*
TT extensores	797,33±182,0	911,70±180,2	0,003*	830,36±192,26	964±199,37	0,003*
TT flexores	515,95±119,8	592,99±126,78	<0,001*	473,76±155,64	551,58±135,07	0,028*
POT extensores	130,06±29,42	148,88±28,62	0,002*	132,23±30,09	155,54±34,41	0,016*
POT flexores	81,72±18,56	94,01±19,29	< 0,001*	473,76±155,64	551,58±135,07	0,035*
RAA	65,27±7,09	67,00±7,16	0,406	55,79±6,79	60,17±6,73	0,106

PT: pico de torque (Nm), TT: trabalho total (J), POT: potência (watts), RAA: relação agonista/antagonista (%) entre flexores e extensores. Dados expressos em média e desvio-padrão (DP±). * indica diferença significativa (p<0,05).

Tabela 4. Desempenho isocinético da articulação de joelho a 300°/s pré e pós-intervenção

	PRÉ	PÓS	P	PRÉ	PÓS	P
	Dominante	Dominante		Não dominante	Não dominante	
PT extensores	64,15±11,98	68,54±14,08	0,017*	67,63±11,95	74,17±15,80	0,007*
PT flexores	48,25±9,49	54,38±9,96	0,056	46,70 ±12,64	56,11±11,68	0,043*
TT extensores	894,16±227,2	1050,15 ±15	0,003*	929,39±222,42	1131,43±251,40	0,003*
TT flexores	584,72±174,2	716,14±154,14	0,005*	536,26±178,68	680,54±168,09	0,003*
POT extensores	139,31±34,82	162,25±34,60	0,002*	141,80±32,73	173,23±39,90	0,002*
POT flexores	85,51±24,92	103,95±22,91	0,002*	74,90±24,32	98,29±24,14	0,001*
RAA	75,95±14,09	80,19±10,94	0,394	69,78±17,39	76,44±10,85	0,200
IF ext	28,85±9,94	34,45±6,51	0,150	26,95±11,82	32,50±6,91	0,119
IF flex	32,01±10,88	37,47±9,21	0,258	35,06±10,99	31,23±8,39	0,412

PT: pico de torque (Nm), TT: trabalho total (J), POT: potência (watts), RAA: relação agonista/antagonista (%) entre flexores e extensores, IF ext: índice de fadiga de extensores (%), IF flex: índice de fadiga de flexores (%). Dados expressos em média e desvio-padrão (DP±), * indica diferença significativa (p<0,05).

DISCUSSÃO

O estudo demonstrou contribuições importantes do protocolo de prevenção de lesões Fifa 11+ sobre variáveis isocinéticas da articulação do joelho em atletas de futsal, uma vez que houve redução das assimetrias bilaterais (nas velocidades de 60°/s e 180°/s) bem como da assimetria unilateral (na velocidade de 60°/s) pós-intervenção. Cabe destacar que esses dados são escassos na literatura, pois a grande maioria dos achados envolvem jovens adultos.

A realização de trabalhos preventivos com categorias mais jovens é fundamental, conforme sugerem alguns estudos^{20,21}. Read et al.²⁰, ao analisarem possíveis assimetrias em 347 atletas de futebol juvenil conforme estágio de maturação, encontraram que diferenças entre membros no desempenho funcional de atletas jovens parecem ser estabelecidas na primeira infância. Assim, sugerem que intervenções preventivas devam começar em jovens atletas, com idades anteriores ao pico de velocidade de crescimento, e ser mantidas durante a infância e a adolescência, para garantir que a assimetria não aumente. De forma complementar, Atkins et al.²¹ identificaram que os desequilíbrios musculares bilaterais se tornam relevantes no início da adolescência e que, ao final desse estágio, essas diferenças parecem se reduzir. Os autores reiteram a possibilidade de haver um “gatilho” durante o estágio inicial da adolescência, quando os desequilíbrios bilaterais se tornam marcantes, contudo as razões para tal assimetria tornar-se pronunciada durante a adolescência permanecem incertas. Dessa forma, um treinamento específico, voltado para amenizar os desequilíbrios musculares de membros inferiores em jogadores jovens, contribui para a redução de risco de lesões nessas categorias²¹.

Em conformidade com nossos resultados, alguns estudos demonstraram que o protocolo Fifa 11+ tem efeitos benéficos sobre o desempenho muscular do atleta. Brito et al.²², após 10 semanas da aplicação do protocolo Fifa 11+ em 20 atletas de futebol do sexo masculino (22,3±4,2 anos), também encontraram um aumento significativo no PT de extensores do MND, dos flexores de ambos os membros, e na RAA no MND, a 60°/s. Na velocidade de 180°/s, houve aumento no PT de extensores do MD e de flexores do MND, corroborando com os achados deste estudo.

Reis et al.²³ verificaram que a prática de 12 semanas do Fifa 11+ em 36 jogadores de futsal (17,3±0,7 anos) foi eficaz para aumentar o PT de extensores de joelho no MND e de flexores de joelho no MD a 60°/s, além da melhora na RAA do MD a 60°/s. Na velocidade alta, não houve alteração em nenhuma das variáveis avaliadas, enquanto que em nosso estudo ocorreu aumento no PT dos extensores do MD e no PT de flexores em ambos os membros.

O aumento do PT de flexores de joelho nas três velocidades testadas (60°/s, 180°/s e 300°/s), e o aumento do PT de extensores de joelho na velocidade de 300°/s após a prática do Fifa 11+ também foi encontrado nos trabalhos de Daneshjoo et al.²⁴ (em 36 jogadores de futebol masculino, 18,9±1,4 anos), e de Ghareeb et al.²⁵ (em 17 atletas jovens de futebol masculino, (16,53 anos). Assim como em nosso estudo, Daneshjoo et al.²⁶ também encontraram melhoras significativas sobre a RAA em jogadores de futebol masculino (de 17 a 20 anos) após a prática do Fifa 11+.

Cabe ressaltar que os resultados encontrados neste estudo, associados a um melhor equilíbrio muscular unilateral, bem como ao aumento do PT dos músculos

flexores de joelho, podem estar associados às características do próprio protocolo aplicado, que incluiu exercícios nórdicos, enfatizando o treinamento específico dessa musculatura. Esses ganhos são importantes no contexto preventivo, conforme sugerem van der Horst et al.²⁷ em estudo no qual observaram que a incidência de lesões nos músculos posteriores da coxa foi significativamente menor no grupo que praticou os exercícios nórdicos quando comparado ao grupo-controle, em atletas amadores de futebol masculino.

A presente proposta acompanhou uma equipe de atletas de futsal sub-13 durante uma temporada, perfazendo um período de 18 semanas de aplicação do programa preventivo. De forma semelhante, Soligard et al.¹⁰ também acompanharam atletas jovens de futebol do sexo feminino (15,4±0,7 anos) durante uma liga, e identificaram uma redução no risco de lesões graves, lesões por uso excessivo e lesões em geral. Contudo, percebe-se nos estudos que o tempo de aplicabilidade do Fifa 11+ é muito variável e que esse fator não parece estar muito claro na literatura, devendo ser melhor investigado.

A variável IF mostrou-se dentro dos parâmetros esperados¹⁸, e tais valores são importantes, pois em um jogo de futsal os grupos musculares mais utilizados são o quadríceps e os isquiotibiais, e na situação de fadiga muscular há uma redução da força e da potência muscular, fator que interfere na performance do atleta no decorrer da partida e aumenta o risco de desenvolvimento de lesões²⁸.

A avaliação do desempenho isocinético torna-se importante para identificar os déficits musculares que são associados a risco de lesões, e para monitorar os efeitos de um programa de treino, auxiliando assim na prevenção de lesões^{16,29}, conforme realizado neste estudo. Assim, a simetria muscular entre os membros e a relação entre os flexores e extensores do joelho são fatores cruciais para o cuidado do atleta de futsal, devido à função dessa musculatura nessa prática esportiva³⁰.

Neste estudo, foi encontrada assimetria superior a 10% no PT de flexores a 60°/s e no PT de extensores a 180°/s, pré-intervenção, caracterizando um fator de risco para lesões⁵. Já na análise pós-intervenção, não foram encontradas tais assimetrias, sugerindo que o protocolo influenciou na redução das assimetrias de força entre membros. Sobre os dados referentes à RAA, houve aumento dessa variável no MD (60°/s), aproximando-se do valor ideal¹⁸, pós-intervenção. Apesar dessa variável não sofrer modificações nas demais velocidades analisadas, bem como no MND (60°/s), os valores tornaram-se mais próximos dos valores de normalidade¹⁸ após a intervenção.

Sugere-se que a redução das assimetrias musculares unilaterais e bilaterais encontradas neste estudo possa também contribuir para diminuir o risco, para os atletas, em desenvolver lesões. Corroborando isso, a revisão sistemática com meta-análise proposta por Al Attar et al.³¹ identificaram que as equipes envolvidas no programa de aquecimento Fifa 11+ reduziram as taxas de lesões entre 20% e 50% em longo prazo em comparação com as equipes que não participam dos programas preventivos.

Como limitações do estudo, podemos citar a não familiarização dos atletas com o teste isocinético, a não avaliação maturacional, e a falta de um cálculo amostral e de um grupo-controle para permitir resultados mais conclusivos.

CONCLUSÃO

A aplicação por 18 semanas do protocolo Fifa 11+ promoveu uma melhora no desempenho isocinético as musculaturas extensoras e flexoras de joelho, diminuindo as assimetrias unilaterais e bilaterais em jovens atletas de futsal e, portanto, reduzindo o risco de desenvolvimento de lesões.

Como contribuições, o estudo demonstrou efeitos positivos de um programa de prevenção de lesão sobre o desempenho muscular de atletas de futsal masculino sub-13, uma vez que trabalhos preventivos direcionados à essa categoria são limitados. Com base nisso, sugere-se a realização de mais estudos envolvendo os efeitos do programa Fifa 11+ em diferentes categorias de base no futsal.

REFERÊNCIAS

1. Correa JR, Galván-Villamarín F, Vargas EM, López CE, Clavijo M, Rodríguez A. Incidencia de lesiones osteomusculares en futbolistas profesionales. *Rev Colomb Ortop Traumatol.* 2013;27(4):185-90. doi: 10.1016/S0120-8845(13)70018-X
2. Junge A, Dvorak J. Injury risk of playing football in Futsal World Cups. *Br J Sports Med.* 2010;44(15):1089-92. doi: 10.1136/bjsm.2010.076752
3. Fonseca ST, Ocarino JM, Silva PLP, Bricio RS, Costa CA, Wanner LL. Caracterização da performance muscular em atletas profissionais de futebol. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13(3):143-7. doi: 10.1590/S1517-86922007000300003
4. Fousekis K, Tsepis E, Poulmedis P, Athanasopoulos S, Vagenas, G. Intrinsic risk factors of non-contact quadriceps and hamstring strains in soccer: a prospective study of 100 professional

- players. *Br J Sports Med.* 2011;45(9):709-14. doi: 10.1136/bjism.2010.077560
5. Zabka FF, Valente HG, Pacheco AM. Avaliação isocinética dos músculos extensores e flexores de joelho em jogadores de futebol profissional. *Rev Bras Med Esporte.* 2011;17(3):189-92. doi: 10.1590/s1517-86922011000300008
 6. Peña G, Heredia JR, Lloret C, Martín M, Da Silva-Grigoletto ME. Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. *Rev Andal Med Deporte.* 2016;9(1):41-9. doi: 10.1016/j.ramd.2015.01.022
 7. Baeza, G, Paredes G, Vega P, Monrroy M, Gajardo-Burgos R. Effect of "FIFA 11+" on the pattern of fundamental movements in under-14 soccer players. *Rev Bras Med Esporte.* 2017;23(6):465-8. doi: 10.1590/1517-869220172306173456
 8. Faigenbaum AD, Myer GD. Resistance training and pediatric health. *Kronos.* 2011;10(1):31-8.
 9. Dvorak J, Junge A, editors. F-MARC Football Medicine Manual. 1st ed. Zurich: FIFA; 2005. p. 81-93.
 10. Soligard T, Myklebust G, Steffen K, Holme I, Silvers H, Bizzini M, et al. Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2008;337:a2469. doi: 10.1136/bmj.a2469
 11. Owwoye OB, Akinbo SR, Tella BA, Olawale OA. Efficacy of the FIFA 11+ warm-up programme in male youth football: a cluster randomised controlled trial. *J Sports Sci Med.* 2014;13(2):321-8.
 12. Sadigursky D, Braid JA, Lira DNL, Machado BAB, Carneiro RJF, Colavolpe PO. The FIFA 11+ injury prevention program for soccer players: a systematic review. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2017;9(18):1-8. doi: 10.1186/s13102-017-0083-z
 13. Fernandes AA, Silva CD, Costa IT, Marins JCB. The "FIFA 11+" warm-up programme for preventing injuries in soccer players: a systematic review. *Fisioter Mov.* 2015;28(2):397-405. doi: 10.1590/0103-5150.028.002.AR01
 14. Zein MI, Kurniarobbi J, Prastowo NA, Mukti IL. The effect of short period FIFA 11+ training as an injury prevention program in youth futsal players. *Int J Phys Educ Sport Health.* 2017;4(2):200-3.
 15. Ferreira AP, Gomes SA, Ferreira CES, Arruda MD, França NMD. 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):229-43. doi: 10.1590/S0101-32892010000400016
 16. Terreri ASA, Greve JMD, Amatuzzi MM. Avaliação isocinética no joelho do atleta. *Rev Bras Med Esporte.* 2001;7(2):62-6. doi: 10.1590/S1517-086922001000200004
 17. Rochcongar P. Isokinetic thigh muscle strength in sports: a review. *Ann Readapt Med Phys.* 2004;47(6):274-81. doi: 10.1016/j.annrmp.2004.05.013
 18. Wilk KE. Isokinetic testing: goals, standards and knee test interpretation. In: Biodex Medical Systems Inc. Biodex System 3. Advantage Software. Operations Manual. New York; 1991. p. 5-10.
 19. van Beijsterveldt AM, Krist MR, Schmikli SL, Stubbe JH, de Wit GA, Inklaar H, et al. Effectiveness and cost-effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: design of a cluster-randomised controlled trial. *Inj Prev.* 2011;17(1):1-5. doi: 10.1136/ip.2010.027979
 20. Read PJ, Oliver JL, Myer GD, De Ste Croix MB, Lloyd RS. The effects of maturation on measures of asymmetry during neuromuscular control tests in elite male youth soccer players. *Pediatr Exerc Sci.* 2018;30(1):168-75. doi: 10.1123/pes.2017-0081
 21. Atkins SJ, Bentley I, Hurst HT, Sinclair JK, Hesketh C. The presence of bilateral imbalance of the lower limbs in elite youth soccer players of different ages. *J Strength Cond Res.* 2016;30(4):1007-13. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182987044
 22. Brito J, Figueiredo P, Fernandes L, Seabra A, Soares JM, Krusturup P, et al. Isokinetic strength effects of FIFA's "The 11+" injury prevention training programme. *Isokinet Exerc Sci.* 2010;18(4):211-5. doi: 10.3233/IES-2010-0386
 23. Reis I, Rebelo A, Krusturup P, Brito J. Performance enhancement effects of Fédération Internationale de Football Association's "The 11+" injury prevention training program in youth futsal players. *Clin J Sport Med.* 2013;23(4):318-20. doi: 10.1097/JSM.0b013e318285630e
 24. Daneshjoo A, Mokhtar AH, Rahnama N, Yusof A. The effects of injury prevention warm-up programs on knee strength in male soccer players. *Biol Sport.* 2013;30(4):281-8. doi: 10.5604/20831862.1077554
 25. Ghareeb DM, McLaine AJ, Wojcik JR, Boyd JM. Effects of two warm-up programs on balance and isokinetic strength in male high school soccer players. *J Strength Cond Res.* 2017;31(2):372-9. doi: 10.1519/JSC.0000000000001509
 26. 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):1-7. doi: 10.1371/journal.pone.0050979
 27. van der Horst N, Smits DW, Petersen J, Goedhart EA, Backx FJ. The preventive effect of the Nordic hamstring exercise on hamstring injuries in amateur soccer players: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2015;43(6):1316-23. doi:10.1177/0363546515574057
 28. Weber FS, Silva BGC, Cadore EL, Pinto SS, Pinto RS. Avaliação isocinética da fadiga em jogadores de futebol profissional. *Rev Bras Ciênc Esporte.* 2012;34(3):775-88. doi: 10.1590/s0101-32892012000300017
 29. Greig M. The influence of soccer-specific fatigue on peak isokinetic torque production of the knee flexors and extensors. *Am J Sports Med.* 2008;36(7):1403-9. doi: 10.1177/0363546508314413
 30. 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. doi: 10.1111/j.1600-0838.2008.00780.x
 31. Al Attar WS, Soomro N, Pappas E, Sinclair PJ, Sanders RH. How effective are FMARC injury prevention programs for soccer players? A systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2016;46(2):205-17. doi: 10.1007/s40279-015-0404-x