



Revista Brasileira de
CIÊNCIAS DO ESPORTE

www.rbceonline.org.br



ARTIGO ORIGINAL

Benefícios do treinamento funcional em conjunto com o Fifa 11+ no controle postural de atletas de basquetebol

Ariel Aline Jardim Alves Escobar^a, Simone Lara^{a,*}, Renato Ribeiro Azevedo^b, Antônio Adolfo Mattos de Castro^a e Rodrigo de Souza Balk^a

^a Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Uruguaiana, RS, Brasil

^b Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil

Recebido em 21 de dezembro de 2016; aceito em 1 de junho de 2018

PALAVRAS-CHAVE

Basquetebol;
Equilíbrio postural;
Propriocepção;
Exercício

Resumo O estudo objetivou analisar os efeitos do Programa Fifa 11+ e de exercícios de treinamento funcional sobre o equilíbrio postural de atletas de basquetebol masculino adulto. Nove atletas participaram de uma avaliação do equilíbrio, pré e pós-intervenção, por meio da posturografia dinâmica computadorizada, inclusive os testes de organização sensorial (TOS). Os atletas praticaram os exercícios do protocolo durante 12 semanas. Os resultados evidenciaram que o protocolo proposto contribuiu para melhorar o equilíbrio postural na condição seis dos TOS, bem como houve ganhos sobre o sistema somatossensorial, pós-intervenção. O protocolo apresentou efeitos positivos sobre o equilíbrio e a propriocepção dos atletas, fator relevante no que tange à prevenção de lesões no esporte.

© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Basketball;
Postural balance;
Proprioception;
Exercise

Functional training benefits in conjunction with Fifa 11+ control in basketball athlete postural

Abstract The study aimed to analyze the effects of the Fifa 11+ Program and functional training exercises on the postural balance of adult male basketball players. Nine athletes participated in an assessment of balance, pre and post intervention, through computerized dynamic posturography, including sensory organization tests (SOT). Athletes practiced the protocol exercises over the 12-week period. The results evidenced that the proposed protocol contributed

* Autor para correspondência.

E-mail: simonelara@unipampa.edu.br (S. Lara).

<https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.06.010>

0101-3289/© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

PALABRAS CLAVE

Baloncesto;
Equilibrio postural;
Propiocepción;
Ejercicio

to improve the postural balance in condition six of the TOS, as well as there were gains on the somatosensory system post intervention. The protocol had positive effects on athletes' balance and proprioception, a relevant factor in the prevention of sports injuries.

© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Benefícios del entrenamiento funcional en combinación con Fifa 11 + control sobre la postura de los jugadores de baloncesto

Resumen El objetivo del estudio fue analizar los efectos del programa Fifa 11 + y ejercicios de entrenamiento funcional sobre el equilibrio postural de los jugadores de baloncesto varones adultos. Nueve atletas participaron en una evaluación de la intervención equilibrio, antes y después del uso de la posturografía dinámica computarizada, incluyendo las pruebas de organización sensorial (POT). Los jugadores practicaron el protocolo de ejercicios durante un período de 12 semanas. Los resultados mostraron que el protocolo propuesto ayudó a mejorar el equilibrio postural en seis POT y hubo aumentos en el sistema somatosensorial después de la intervención. El protocolo mostró efectos positivos sobre el equilibrio y la propiocepción de los jugadores, factor relevante en relación con la prevención de las lesiones en los deportes.

© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

O basquetebol é um esporte popular, jogado em todo o mundo de forma competitiva e recreativa por jogadores de todas as idades (Borowski et al., 2008). Tem como características mudanças contínuas de direção, acelerações e desacelerações, saltos, corridas, contatos e habilidades específicas (Ben Abdelkrim et al., 2007).

Por ser uma das habilidades de coordenação, o equilíbrio corporal representa uma variável desejável para jogadores de basquetebol, devido à necessidade de respostas eficazes em situações de mudança de posição constantes na quadra (Struzik et al., 2015). A manutenção do equilíbrio postural é feita tanto pelas propriedades viscoelásticas dos músculos quanto por ajustes posturais desencadeados por informações sensoriais visuais, vestibulares e somatossensoriais ou propioceptivas, a propiocepção é uma das fontes sensoriais que parecem ter maior expressividade no controle postural (Souza et al., 2006).

A propiocepção representa um mecanismo de percepção corporal cujos receptores periféricos (localizados nas estruturas musculoesqueléticas) enviam informações relativas ao movimento, estado de posição ou grau de deformação gerado nessas estruturas ao sistema nervoso central (SNC), que terá a função de processar, organizar e comandar o corpo adequadamente a fim de manter o controle postural (Tookuni et al., 2005; Winter, 1995). Contudo, mediante algum comprometimento do sistema propioceptivo,

ocorrem déficits na estabilização articular neuromuscular que podem contribuir para a ocorrência de lesões musculoesqueléticas, e, conseqüentemente, para a desestabilização postural (Baldaço et al., 2010).

Logo, a avaliação do equilíbrio e propiocepção no basquetebol torna-se fundamental, a fim de auxiliar na elaboração de estratégias para minimizar os efeitos de sobrecarga (Riva et al., 2016) e conseqüentemente prevenir lesões. De fato, evidências sugerem que a melhoria do equilíbrio postural durante o treinamento desportivo pode reduzir o risco de quedas e lesões traumáticas entre atletas (Steinberg et al., 2016).

Nesse sentido, programas de prevenção de lesão que tenham como objetivo melhorar o controle postural de atletas são relevantes, como é o caso do Fifa 11 + . Esse protocolo de exercícios foi desenvolvido com o apoio da *Fédération Internationale de Football Association* (Fifa) e inclui exercícios para melhorar o equilíbrio estático e dinâmico, promover uma maior estabilização dos músculos centrais, bem como o fortalecimento excêntrico dos músculos isquiossurais (Bizzini et al., 2013). Adicionalmente, o treinamento funcional tem como base exercícios que desafiam os diferentes componentes do sistema nervoso e estimulam a sua adaptação, melhoram o desempenho relacionado ao gesto esportivo. Ainda, tais exercícios estimulam os receptores propioceptivos, os quais proporcionam melhoria no desenvolvimento da consciência sinestésica e do controle corporal, no equilíbrio muscular estático e dinâmico,

diminuem a incidência de lesão e aumentam a eficiência dos movimentos (Campos e Neto, 2004; Leal et al., 2009).

Nesse contexto, considerando a escassez de trabalhos que reportam os efeitos de programas de prevenção de lesões no basquetebol, o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos do Programa Fifa 11+ e de exercícios de treinamento funcional sobre o equilíbrio postural de atletas de basquetebol.

Material e métodos

Amostra

Este estudo incluiu nove atletas de um time de basquetebol masculino adulto. Os critérios de inclusão foram: gênero masculino, praticar a modalidade de basquetebol por no mínimo três vezes na semana nos últimos seis meses. E os de exclusão foram: lesões ortopédicas/traumáticas que impossibilitassem o atleta de praticar o protocolo de exercícios.

Quanto aos critérios éticos, o projeto foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Pampa, sob o número 1.504.473, e os atletas assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), concordaram com a sua participação voluntária no projeto.

Instrumentos

A fim de investigar as características gerais da amostra, os atletas fizeram uma avaliação antropométrica (massa e estatura) e responderam um questionário sobre aspectos gerais de lesões nos últimos 24 meses e tempo de prática no basquetebol.

O equilíbrio postural dos atletas foi avaliado, pré e pós-intervenção, por meio da Posturografia por Plataforma Dinâmica Computadorizada (PDC) (sistema EquiTest® – versão 4.1, NeuroCom International, Inc.). A plataforma tem uma superfície de referência onde o indivíduo permanece de pé, essa superfície é circundada por um campo visual móvel, que sofre deslocamentos anteroposteriores. A PDC avalia os sistemas neurais responsáveis pelo equilíbrio por meio de estímulos aferentes visuais, proprioceptivos e vestibulares, sua interação central e as respostas motoras dos membros inferiores e do corpo por meio de uma plataforma com sensores, capazes de captar os movimentos corporais em diferentes situações (Quitschal et al., 2014). A avaliação seguiu os critérios estabelecidos pela NeuroCom, empresa fabricante do Equitest (1998), no qual o indivíduo, durante os testes, foi orientado a permanecer o mais imóvel possível, mesmo diante das oscilações da plataforma (fig. 1).

Os seguintes testes foram feitos:

- Teste de organização sensorial (*sensorial organization test*): é dividido em seis condições e o índice geral do equilíbrio (valor de composite) é assim (Medeiros et al., 2003):
 - condição 1: paciente em posição ortostática, plataforma fixa e olhos abertos;
 - condição 2: paciente em posição ortostática, plataforma fixa e olhos fechados (Romberg clássico);



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

- condição 3: paciente em posição ortostática, plataforma fixa, olhos abertos e visão referenciada pelo movimento;
- condição 4: paciente em posição ortostática, plataforma em movimento e olhos abertos;
- condição 5: paciente em posição ortostática, plataforma em movimento e olhos fechados;
- condição 6: paciente em posição ortostática, plataforma e visão em movimento, com olhos abertos.

As condições 1, 3 e 6 avaliam o sistema proprioceptivo, visual e vestibular, as condições 2 e 5 avaliam o sistema proprioceptivo e vestibular e a condição 4 avalia o sistema proprioceptivo. A posturografia faz uma análise sensorial do equilíbrio, por meio da razão entre as médias de uma condição do teste de organização sensorial (TOS) sobre a outra: sistema somatossensorial (TOS2/TOS1), o sistema visual (TOS4/TOS1) e o sistema vestibular (TOS5/TOS1). Hirabayashi e Iwasaki (1995) propõem valores de normalidade nas condições dos TOS para adultos: TOS 1 = 93 ± 2 , TOS 2 = 92 ± 4 , TOS 3 = 88 ± 5 , TOS 4 = 83 ± 11 , TOS 5 = 64 ± 11 , TOS 6 = 59 ± 15 , índice geral de equilíbrio (composite) = 76 ± 7 .

- Teste de controle motor (*motor organization test*): consiste em uma sequência de movimentos da plataforma, chamados de translações. As translações são horizontais, do centro para trás e do centro para frente, e duram menos de um segundo. A amplitude de cada translação é medida de acordo com a altura do paciente e é dividida em três níveis: *small*, *medium* e *large*. A simetria

do peso avalia o quanto do peso do indivíduo cada membro inferior suporta durante as translações da plataforma (indica valores normais de 90 a 110) e a simetria de força representa a medida da força de resposta do indivíduo de acordo com a magnitude da translação da plataforma em cada pé, considerando valores adequados próximos a 100;

- Teste unilateral (*unilateral stance*): quantifica a velocidade da oscilação ($^{\circ}/s$) com o indivíduo de pé em apoio unipodal, sob quatro condições: 1) perna direita com olhos abertos, 2) perna direita com olhos fechados, 3) perna esquerda com olhos abertos e 4) perna esquerda com olhos fechados; valores maiores indicam maiores instabilidades posturais (Rahal et al., 2015).

Protocolo de intervenção

Ocorreu durante 12 semanas, duas vezes por semana, por aproximadamente 45 minutos, integrou os exercícios do Programa Fifa 11+ (tabela 1), teve como base o estudo de

Soligard et al. (2008), e do treinamento funcional, por meio dos exercícios de deslocamento lateral com elástico II em pé (três idas e voltas por uma distância de quatro metros); flexão funcional em postura de prancha (5x5 cada braço); propriocepção e equilíbrio II em posição de quatro apoios (3x15'' cada lado); exercício de ponte unipodal/extensão de joelhos (3x30'') proposto por Evangelistaa e Monteiro (2012).

Cabe ressaltar que os exercícios do Fifa 11+ dão maior ênfase aos músculos estabilizadores do joelho (isquiossurais e quadríceps), além dos músculos estabilizadores centrais, abordagem pliométrica e do equilíbrio postural. Porém, o programa não aborda exercícios que enfatizam os músculos da articulação do quadril, especialmente extensores e abdutores do quadril, musculaturas fundamentais para o trabalho de prevenção de lesões em membros inferiores. Portanto, optamos por usar neste estudo alguns exercícios de treinamento funcional, a fim de abordar esses elementos supracitados, não trabalhados pelo Fifa 11+, para proporcionar um programa preventivo de forma mais integral.

Tabela 1 Protocolo baseado no Programa Fifa 11 +

Exercício	Repetições
I. <i>Running exercises</i> , composta por seis exercícios, em duplas, com o percurso feito com seis pares de cones paralelos.	
Correr para frente	2
Corrida + abdução de quadril	2
Corrida + abdução de quadril	2
Corrida à volta do parceiro	2
Corrida salto com contato ombro com ombro	2
Corrida sprints para frente e para trás	2
II. <i>Strength, Plyometrics and Balance Exercises</i> é composto por seis exercícios com variações cada, cada um feito por tempo ou número de repetições.	
<i>Supino:</i>	
1. Prancha estática	3x30''
2. Prancha pernas alternadas	3x30''
2. Prancha levantar uma perna e manter	3x30'' (cada perna)
<i>Supino lateral:</i>	
1. Prancha lateral estática	3x30''
2. Prancha lateral levantar e baixar quadril	3x30''
<i>Músculos da coxa:</i>	
1. Exercício nórdico nível 1	1x5 repetições
<i>Apoio unilateral:</i>	
1. Apoio unipodal segurando a bola	2x30'' (cada perna)
2. Apoio unipodal lançando a bola ao parceiro	2x30'' (cada perna)
3. Equilíbrio em uma perna desequilibrando	2x30'' (cada perna)
<i>Agachamento:</i>	
1. Agachamentos com elevação das pontas dos pés	2x30''
2. Agachamentos afundo frontais	2x10 afundo (cada perna)
3. Agachamento com uma perna	2x10 repetições (cada lado)
<i>Salto:</i>	
1. Saltos verticais	2x30''
2. Saltos laterais	2x30''
3. Saltos alternados	2x30''

Fonte: Soligard et al. (2008)

Análise de dados

A análise estatística foi feita com o programa GraphPad Prism 6 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA). Após a análise de normalidade dos dados pelo teste Shapiro-Wilk, foram feitos os testes *t* pareado para comparação entre as variáveis e a correlação de Pearson foi feita para identificar associação entre as variáveis. Todas as conclusões foram tomadas em nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Com relação ao perfil dos atletas, a média de idade foi de $20 \pm 4,18$ anos, massa corporal de $89,15 \pm 17,82$ Kg e estatura de $1,85 \pm 0,06$ m. A descrição das características gerais das lesões dos atletas está presente na [tabela 2](#). Foi possível verificar que sete (77,7%) atletas sofreram lesões nos últimos 24 meses, no qual 44,4% ocorreram durante o jogo. As circunstâncias das lesões foram registradas pela ocorrência ou não de contato (trauma direto ou indireto), bem como o tipo, subtipo e mecanismo da lesão. Assim, houve predomínio de lesões com contato (44,4%), resultaram em trauma leve (com até seis dias de afastamento) na maioria dos casos (44,4%). Quanto ao tipo de lesão, lesões recidivantes foram a maioria (44,4%), o tornozelo (33,3%) foi o segmento mais afetado e a lesão ligamentar o subtipo predominante (44,4%).

Análise de frequências

O equilíbrio postural pré e pós-intervenção, inclusive os TOS, testes de controle motor, teste unilateral e os valores de referência, encontram-se na [tabela 3](#). Com relação às seis condições dos TOS e ao valor de composite, os atletas apresentaram valores dentro da faixa de normalidade considerados para adultos saudáveis. Foi possível evidenciar um aumento nos valores dos TOS na condição seis, condição essa que avalia os três sistemas sensoriais, e no índice geral do equilíbrio (composite), após o estudo. Nas demais condições dos TOS, testes de controle motor e teste unilateral, não houve modificações pós-intervenção.

No que concerne aos sistemas sensoriais responsáveis pelo equilíbrio, houve um aumento dos valores relacionados ao sistema somatossensorial ($p = 0,02$) pós-intervenção ([fig. 2](#)). Os demais sistemas (visual e vestibular) não apresentaram alterações significativas após o estudo.

Discussão

O presente estudo identificou que a prática de 12 semanas do programa Fifa 11+ e de exercícios de treinamento funcional apresentou contribuições importantes sobre o controle postural de atletas de basquetebol masculino. Essas contribuições foram mais expressivas na condição seis dos TOS e no valor de composite, além do sistema somatossensorial dos atletas.

Nesse contexto, a melhoria obtida na condição seis dos TOS é relevante, uma vez que tal condição avalia os três sistemas sensoriais: visual, vestibular e somatossensorial. Esses dados sugerem que a prática do protocolo contribuiu para

Tabela 2 Características gerais das lesões

Característica	N (%)
<i>N</i>	9 (100%)
<i>Número de atletas que sofreram lesão</i>	7 (77,7%)
<i>Situação da lesão</i>	
Treinamento técnico/tático	2 (22,2%)
Jogo	4 (44,4%)
Treinamento físico	1 (11,1%)
<i>Circunstância</i>	
Com contato	4 (44,4%)
Sem contato	3 (33,3%)
<i>Tempo de afastamento e gravidade da lesão</i>	
Leve (até seis dias)	4 (44,4%)
Moderada (sete a 28 dias)	2 (22,2%)
Grave (> 28 dias)	1 (11,1%)
<i>Segmento acometido</i>	
Cabeça, face, pescoço	
Ombro	
Cotovelo	1 (11,1%)
Punho e mão	1 (11,1%)
Tronco	
Quadril	1 (11,1%)
Joelho	
Tornozelo	3 (33,3%)
Pé	1 (11,1%)
<i>Subtipo da lesão</i>	
Lesão ligamentar	4 (44,4%)
Lesão muscular	1 (11,1%)
Fratura	
Luxação ou subluxação	1 (11,1%)
Lesão tendínea	1 (11,1%)
<i>Tipo da lesão</i>	
Primeira lesão	3 (33,3%)
Recidiva	4 (44,4%)
<i>Mecanismo da lesão</i>	
Aterrissagem	1 (11,1%)
Saltos verticais	1 (11,1%)
Choque	1 (11,1%)
Explosão	2 (22,2%)
Corrida de velocidade	1 (11,1%)
Queda	1 (11,1%)
Musculação	
Lançamento (passe)	1 (11,1%)

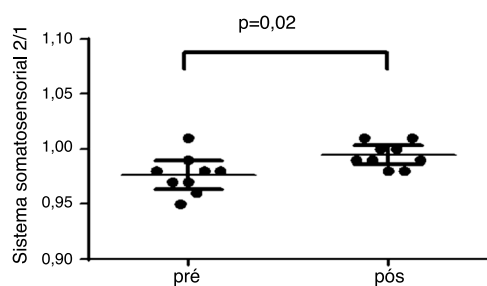
um melhor uso/integração desses sistemas sensoriais nos atletas. Adicionalmente [Allison e Fuller \(2004\)](#) reiteraram que a maior interação entre os três sistemas sensoriais influencia positivamente o controle postural, já que colabora para o desenvolvimento do equilíbrio estático e dinâmico.

Quando os sistemas sensoriais foram analisados separadamente, houve melhoria do sistema somatossensorial pós-intervenção e esse efeito poderá contribuir para o aspecto de prevenção de lesão, conforme apontam as revisões sistemáticas com metanálise de [Taylor et al. \(2015\)](#) e [Gomes Neto et al. \(2016\)](#). Os primeiros autores identificaram que programas de prevenção de lesão, inclusive treinamento neuromuscular, mostraram-se efetivos para a redução de

Tabela 3 Análise do equilíbrio postural dos atletas pré e pós-intervenção

Variável	Valores de referência	Pré-intervenção	Pós-intervenção	P
<i>Teste de organização sensorial</i>				
TOS 1	93 ± 2	94,66 ± 1,58	93,29 ± 2,06	0,12
TOS 2	92 ± 4	93,07 ± 2,13	93,14 ± 2,26	0,90
TOS 3	88 ± 5	88,40 ± 11,79	91,66 ± 3,54	0,29
TOS 4	83 ± 11	85,85 ± 4,99	87,92 ± 2,58	0,36
TOS 5	64 ± 11	67,15 ± 12,31	70,58 ± 11,33	0,52
TOS 6	59 ± 15	66,48 ± 9,98	74,33 ± 8,08	0,01
Composite	76 ± 7	79,44 ± 3,84	82,77 ± 3,92	0,01
<i>Teste de controle motor</i>				
Simetria de peso	90-110	96,88 ± 6,31	99,22 ± 7,33	0,43
Simetria de força	100	94,68 ± 8,97	98,16 ± 11,11	0,10
<i>Teste unilateral</i>				
MID aberto		0,678 ± 0,39	0,5 ± 0,15	0,10
MID fechado		1,79 ± 0,67	1,62 ± 0,67	0,46
MIE aberto		0,64 ± 0,27	0,51 ± 0,14	0,15
MIE fechado		1,52 ± 0,45	1,42 ± 0,61	0,68

MID, membro inferior direito; MIE, membro inferior esquerdo; TOS, teste de organização sensorial. Valores expressos como média e desvio-padrão ± DP.

**Figura 2** Análise do sistema somatossensorial pré e pós-intervenção.

lesões de membros inferiores, em jogadores de basquete. Já a segunda revisão identificou que o Fifa 11+ melhorou o equilíbrio dinâmico e agilidade de jogadores de futebol, constituiu-se uma ferramenta importante para a redução de lesões. Além disso, [Elis et al. \(2010\)](#) identificaram que um programa baseado em exercícios proprioceptivos foi efetivo para reduzir lesões de membros inferiores em jogadores de basquete.

Apesar de o programa ter sido desenvolvido inicialmente no futebol, existem evidências de que o Fifa 11+ pode ter efeitos benéficos sobre a redução da incidência e da gravidade de lesões de membros inferiores, em atletas masculinos de basquete ([Longo et al., 2012](#)). [Soligard et al. \(2008\)](#) implantaram o Fifa 11+ nos treinamentos de jogadoras de futebol feminino e os resultados evidenciaram uma redução de um terço do risco de lesão nas atletas em um período de intervenção de 32 semanas. De forma semelhante, [Owoeye et al. \(2014\)](#) encontraram que a prática do Fifa 11+ proporcionou uma redução de 41% no índice global de lesões e 48% em lesões de membros inferiores, em atletas de futebol masculino juvenil, diminuiu

consideravelmente os custos associados ao tratamento, é um programa de extrema eficácia preventiva.

Um outro aspecto a ser considerado em nosso estudo foi o curto tempo de intervenção, uma vez que houve resultados positivos em relação à estabilidade corporal dos atletas em 12 semanas de treinamento, o que vai ao encontro dos achados de [Daneshjoo et al. \(2012\)](#). Esses autores fizeram um estudo com 30 atletas de futebol de nível profissional, durante 12 semanas de prática do Fifa 11+ e do programa HarmoKnee, no qual foram evidenciados efeitos positivos sobre a propriocepção e o equilíbrio estático e dinâmico dos atletas, podem, em longo prazo, melhorar o desempenho esportivo e prevenir lesões em membros inferiores. [Oliano et al. \(2017\)](#) também encontraram efeitos positivos da prática de 12 semanas do Fifa 11+ sobre o controle postural de atletas jovens de handebol.

Autores inferem que os déficits no tempo de reação muscular, na propriocepção e no equilíbrio postural podem ser supridos pelo treino neuromuscular, tem eficiência em curto prazo ([Holm et al., 2004](#); [Vries et al., 2011](#)). Contudo, [McKeon & Hertel \(2008\)](#) destacam que existe um efeito cumulativo do treino de equilíbrio, ou seja, quanto mais duradouro for o treinamento de equilíbrio durante a temporada, maior será o efeito preventivo, pode ser usado a qualquer momento do processo de formação do atleta.

Além dessa perspectiva que envolve treinamento proprioceptivo e prevenção de lesão, é possível que a melhoria dessa variável contribua também para aspectos de desempenho esportivo, conforme apontam [Sheth et al. \(1997\)](#). Esses autores descrevem que um treinamento proprioceptivo proporciona maior estabilidade no tornozelo e maior economia no consumo de oxigênio e de energia da musculatura adjacente, aprimora a melhoria do desempenho em práticas esportivas.

Apesar de os valores dos TOS e dos testes de controle motor dos atletas de nosso estudo apresentarem-se dentro

da normalidade, cabe ressaltar que tais valores provêm de adultos saudáveis, e não de atletas, devido à lacuna de estudos que reportam valores de posturografia em atletas. Dessa forma, Oda e Ganança (2015) inferem que há uma escassez de estudos que envolvem a posturografia e que ela deveria ser mais estudada em diferentes populações, pois os TOS fornecem informações sobre a integração e a proporção de cada um dos três sistemas neurais responsáveis pelo equilíbrio (Hu et al., 2015).

Nesse contexto, o sistema propioceptivo integra um desses sistemas, uma vez que a estabilidade articular advém da informação mecânica dos receptores musculares e articulares para manutenção do centro de gravidade em cima de uma base (Blackbrun et al., 2000). Ademais, a função propioceptiva é primordial para a estabilidade articular e está diretamente associada à prevenção de lesões esportivas. Assim, sua avaliação é meritória, não somente para identificar déficits nesse sistema, como também para planejar adequados programas de prevenção e reabilitação no contexto esportivo (Ozenci et al., 2007).

Apesar de o programa Fifa 11+ ter sido elaborado inicialmente para atletas de futebol, em nosso trabalho seus efeitos foram eficazes sobre o controle postural de atletas de basquetebol adultos, pode, assim, ser usado nessa modalidade esportiva. Sugere-se que esse fator ocorra devido às semelhanças nos gestos motores feitos entre as duas modalidades, inclusive as mudanças bruscas de direção, bem como saltos, giros e variações de velocidade que ambos fazem (Mateus, 2016).

Nesse contexto, o programa Fifa 11+ e o treinamento funcional incorporam um ou mais componentes de exercícios que incluem pliometria, equilíbrio, propiocepção e força, com padrões de movimentos, fazem com que haja melhoria no equilíbrio postural e propiocepção, devido à estimulação das vias aferentes (Bispo e Oliveira, 2015). Corroborando, Hewett et al. (2006) demonstraram que o treinamento de pliometria induz à produção de adaptações neuromusculares maiores de força e recrutamento de unidades motoras nos músculos em membros inferiores, assim como maior recrutamento de propioceptores nesses também.

Outro aspecto importante a ser considerado é que, nos últimos 24 meses, sete dos nove atletas avaliados sofreram lesão, na maioria das vezes recidivantes, com contato, ocorreram durante os jogos, caracterizaram traumas leves, tornozelo foi o segmento mais afetado e a lesão ligamentar o subtipo de lesão predominante.

De fato, Borowski et al. (2008) analisaram o perfil de lesões no basquetebol em atletas amadores, identificaram que 39,7% das lesões nesse esporte ocorreram em tornozelo/pé, com subtipo predominante de lesões ligamentares. Almeida et al. (2013) identificaram uma alta incidência de lesões em atletas de basquetebol masculino e feminino, principalmente em membros inferiores, a entorse de tornozelo foi a lesão mais comumente entre ambos os gêneros. A reincidência de lesões é justificada pelas deficiências propioceptivas precedentes, associada à reabilitação inadequada, no qual gera instabilidade funcional, desequilíbrio de força muscular e exaustão ligamentar, ocasiona, assim, uma instabilidade mecânica com diminuição da flexibilidade e do movimento articular, produz, em longo prazo, aderências e desconforto (Almeron et al., 2009).

A principal limitação do nosso estudo é a falta de um grupo controle a fim de comparar os resultados quanto às variáveis analisadas.

Conclusões

O presente estudo identificou efeitos positivos da prática de 12 semanas do programa Fifa 11+ e dos exercícios de treinamento funcional sobre o controle postural de atletas de basquetebol masculino. Com relação aos sistemas neurais responsáveis pelo equilíbrio, houve melhoria do sistema somatossensorial dos atletas, é imprescindível para essa modalidade desportiva, no que concerne à prevenção de lesões no esporte.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

À Liga Uruguaianaense de Basquetebol (Luba)

Referências

- Allison L, Fuller K. *Equilíbrio e distúrbios vestibulares*. In: Umphred DA, editor. *Reabilitação neurológica*. 4ª. ed. Barueri: Manole; 2004. p. 648–95.
- Almeida AFN, Tonin JP, Navega MT. *Caracterização de lesões desportivas no basquetebol*. *Fisioter. Mov* 2013;26(2):361–8.
- Almeron MM, Pacheco AM, Pacheco I. *Relação entre fatores de risco intrínsecos e extrínsecos e a prevalência de lesões em membros inferiores em atletas de basquetebol e voleibol*. *Revista Ciência & Saúde* 2009;2(2):58–65.
- Baldaço FO, Cadó VP, Souza J, Mota CB, Lemos JC. *Analysis of proprioceptive training in the balance of women's futsal athletes*. *Fisioter Mov* 2010;23(2):183–92.
- Ben Abdelkrim NE, Fazaa SE, Ati J. *Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition*. *Br J Sports Med* 2007;41(2):69–75.
- Bispo VA, Oliveira MP. *Avaliação da resposta sensorio-motora e funcionalidade após a participação no programa de prevenção de lesões Fifa 11 +*. *Universitas: Ciências da Saúde* 2015;13(2): 63–9.
- Bizzini M, Junge A, Dvorak J. *Implementation of the Fifa 11+ football warm up program: how to approach and convince the Football associations to invest in prevention*. *Br J Sports Med* 2013;47(12):803–6.
- Blackburn T, Guskiewicz KM, Petschauer MA, Prentice WE. *Balance and joint stability: the relative contributions of proprioception and muscular strength*. *Sport Rehabil* 2000;9:315–28.
- Borowski LA, Yard EE, Fields SK, Comstock RD. *The epidemiology of US high school basketball injuries, 2005-2007*. *Am J Sports Med* 2008;36(12):2328–35.
- Campos MA, Neto BC. *Treinamento funcional resistido: para melhoria da capacidade funcional e reabilitação de lesões musculoesqueléticas*. Rio de Janeiro: Revinter; 2004.
- Daneshjoo A, Mokhtar AH, Rahnema N, Yusof A. *The effects of comprehensive warm-up programs on proprioception, static and dynamic balance on male soccer players*. *PLoS One* 2012;7(12):e51568.
- Eils E, Schröder R, Schröder M, Gerss J, Rosenbaum D. *Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball*. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42(11):2098–105.

- Evangelista AL, Monteiro AG. *Treinamento funcional – Uma abordagem prática*. 2ª ed. São Paulo: Phorte Editora; 2012.
- Gomes Neto M, Conceição CS, de Lima Brasileiro AJ, de Sousa CS, Carvalho VO, de Jesus FL. *Effects of the Fifa 11 + training program on injury prevention and performance in football players: A systematic review and meta-analysis*. *Clin Rehabil* 2016 [Epub ahead of print].
- Hewett T, Ford KR, Myer GD. *Anterior cruciate ligament injuries in female athletes Part 2. A meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention*. *Am J Sports Med* 2006;34(3):490–8.
- Hirabayashi S, Iwasaki Y. *Developmental perspective of sensory organization on postural control*. *Brain Dev* 1995;17:111–3.
- Holm I, Fosdahl MA, Friis A, Risberg MA, Myklebust G, Steen H. *Effect of neuromuscular training on proprioception, balance, muscle strength, and lower limb function in female team handball players*. *Clin J Sport Med* 2004;14(2):88–94.
- Hu M, Chen T, Dong H, Wang W, Xu K, Lin P. *Clinical values of the sensory organization test in vestibular diseases*. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi* 2015;50(9):712–7.
- Leal SMO, Borges EGS, Fonseca MA, Alves Junior ED, Cader S, Dantas EHM. *Efeitos do treinamento funcional na autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida de idosas*. *R. bras. Ci. e Mov* 2009;17(3):61–9.
- Longo UG, Loppini M, Berton A, Marinozzi A, Maffulli N, Denaro V. *The Fifa 11+ program is effective in preventing injuries in elite male basketball players. A cluster randomized controlled trial*. *Am J Sports Med* 2012;40(5):996–1005.
- Mateus KCP. *Efecto del programa de ejercicios Fifa 11 + sobre el balance postural en futbolistas juveniles del Club Deportivo Expreso Rojo*. Bogotá. Bogotá: Faculdade de Medicina, Universidade Nacional de Colômbia; 2016.
- Mckee PO, Hertel J. *Systematic review of postural control and lateral ankle instability, PartII: Is balance training clinically effective*. *J Athl Train* 2008;43(3):305–15.
- Medeiros ÍRT, Bittar RSM, Pedalini MEB, Lorenzi MC, Kii MA, Formigoni LG. *Avaliação do tratamento dos distúrbios vestibulares na criança por meio da posturografia dinâmica computadorizada: resultados preliminares*. *J. Pediatr* 2003;79(4):337–42.
- Oda DTM, Ganança CF. *Posturografia dinâmica computadorizada na avaliação do equilíbrio corporal de indivíduos com disfunção vestibular*. *Audiol. Commun. Res* 2015;20(2):89–95.
- Oliano VJ, Teixeira LP, Lara S, Balk R, Fagundes SG. *Effect of Fifa 11 + in addition to conventional handball training on balance and isokinetic strength*. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*. 2017;19(4):406–15.
- Owoeye 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.
- Ozenci AM, Inanmaz E, Ozcanli H, Soyuncu Y, Samanci N, Dagseven T, et al. *Proprioceptive comparison of allograft and autograft anterior cruciate ligament reconstructions*. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15(12):1432–7.
- Quitschal RM, Fukunaga JY, Ganança MM, Caovilla HH. *Evaluation of postural control in unilateral vestibular hypofunction*. *Braz J Otorhinolaryngol* 2014;80(4):339–45.
- Rahal MA, Alonso AC, Andrusaitis FR, Rodrigues TS, Speciali DS, Greve JMD, et al. *Analysis of static and dynamic balance in healthy elderly practitioners of Tai Chi Chuan versus ballroom dancing*. *Clinics* 2015;70(3):157–61.
- Riva D, Bianchi R, Rocca F, Mamo C. *Proprioceptive training and injury prevention in a professional men's basketball team: a six-year prospective study*. *J Strength Cond Res* 2016;30(2):461–75.
- Sheth P, Yu B, Laskowski ER, An KN. *Ankle disk training influences reaction times of selected muscles in a simulated ankle sprain*. *Am J Sports Med* 1997;25(4):538–43.
- 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;9(337):a2469.
- Souza GS de, Gonçalves DF, Pastre CM. *Propriocepção cervical e equilíbrio: uma revisão*. *Fisioter Mov* 2006;19(4):33–40.
- Steinberg N, Nemet D, Pantanowitz M, Zeev A, Hallumi M, Sindiani M, et al. *Longitudinal study evaluating postural balance of young athletes*. *Percept Mot Skills* 2016;122(1):256–79.
- Struzik A, Zawadzki J, Pietraszewski B. *Balance disorders caused by running and jumping occurring in young basketball players*. *Acta Bioeng Biomech* 2015;17(2):103–9.
- Taylor JB, Ford KR, Nguyen AD, Terry LN, Hegedus EJ. *Prevention of lower extremity injuries in basketball: A systematic review and meta-analysis*. *Sports Health* 2015;7(5):392–8.
- Tookuni KS, Neto RB, Pereira CAM, Souza DR, Greve JMA, Ayala AA. *Análise comparativa do controle postural de indivíduos com e sem lesão do ligamento cruzado anterior do joelho*. *Acta Ortop Bras* 2005;13(3):115–9.
- Vries JS, Krips R, Sierevelt IN, Blankevoort L, Van Dijk CN. *Intervention for treating chronic ankle instability*. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;10(8):CD004124.
- Winter DA. *Human balance and posture control during standing and walking*. *Gait & Posture* 1995;3(4):193–214.