



Original

Controle postural em atletas de esportes coletivos de salto versus sem características de salto: um estudo comparativo



F. O. da Silva Pasquali^a, A. Arend^a, S. Lara^b, L. P. Teixeira^c

^a Acadêmico do curso Fisioterapia. Universidade Federal do Pampa. Brasil.

^b Fisioterapeuta. Mestre em Fisiologia humana. Doutora em Educação em Ciências: química da vida e saúde. Docente do curso de Fisioterapia. Universidade Federal do Pampa. Brasil.

^c Fisioterapeuta do curso de Fisioterapia. Universidade Federal do Pampa. Brasil.

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO: Recebido a 17 de julho de 2019, aceite a 18 de setembro de 2019, online a 1 de outubro de 2019

RESUMO

Objetivo: Comparar o controle postural de atletas jovens de esportes coletivos de salto versus sem características de salto, a fim de identificar possíveis diferenças entre os grupos.

Método: Esse estudo transversal incluiu uma amostra por conveniência, composta por atletas amadores do sexo masculino, das categorias Sub-15 e Sub-17, que estavam em competição. Os atletas foram alocados em dois grupos: grupo salto (N=46), constituído por atletas de voleibol, basquetebol e handebol; e o grupo sem características de salto, formado pelos atletas que não tinham o salto como gesto motor característico (futebol e futsal, N=44). A avaliação do controle postural foi realizada através da Posturografia Dinâmica Computadorizada, no qual foram realizados os Testes de Organização Sensorial (TOS), divididos em seis condições, análise dos sistemas responsáveis pela manutenção do controle postural (visual, vestibular e somatossensorial) e o Teste em apoio unipodal. Para a análise estatística, foi utilizada estatística descritiva e o teste de Mann-Whitney foi usado para comparação intergrupos.

Resultados: Não houve diferenças significativas entre os grupos nas condições sensoriais dos TOS e na Análise dos Sistemas Sensoriais. Contudo, os atletas de salto apresentaram uma maior oscilação postural na avaliação do equilíbrio unipodal ($0.99 \pm 0.50^\circ/s.$), em relação ao grupo sem características de salto ($0.75 \pm 0.28^\circ/s.$), demonstrando um pior controle postural ($p=0.02$).

Conclusão: Os resultados sugerem diferenças do controle postural em apoio unipodal entre os grupos, indicando a importância de direcionar programas de treinamento e prevenção específicos a cada modalidade esportiva, considerando o gesto motor característico e os aspectos maturacionais inerentes aos atletas jovens.

Palavras-chave: Equilíbrio postural; Esportes; Atletas.

Control postural en atletas de salto de deportes colectivos versus sin características de salto: un estudio comparativo

RESUMEN

Objetivo: Comparar el control postural de atletas jóvenes de deportes colectivos de salto versus sin características de salto, a fin de identificar posibles diferencias entre los grupos.

Método: Este estudio transversal incluyó una muestra por conveniencia, compuesta por atletas aficionados del sexo masculino, de las categorías Sub-15 y Sub-17, que estaban en competencia. Los atletas fueron asignados en dos grupos: grupo salto (N = 46), constituido por atletas de voleibol, baloncesto y balonmano; y el grupo sin características de salto, constituido por los atletas que no tenían el salto como gesto motor característico (fútbol y fútbol sala, N = 44). La evaluación del control postural fue realizada a través de la Posturografía Dinámica Computadorizada, en el cual se realizaron las Pruebas de Organización Sensorial (TOS), divididas en seis condiciones y análisis de los sistemas responsables del mantenimiento del control postural (visual, vestibular y somatossensorial) y la prueba en apoyo unipodal. Para un análisis estadístico, utilice estadísticas descriptivas y el testimonio de Mann-Whitney para comparar intergrupos.

Resultados: No hubo diferencias significativas entre los grupos en las condiciones sensoriales de los TOS y en el Análisis de los Sistemas sensoriales. Sin embargo, los atletas de salto presentaron una mayor oscilación postural en la evaluación del equilibrio unipodal ($0.99 \pm 0.50^\circ/s.$), en relación al grupo sin características de salto ($0.75 \pm 0.28^\circ/s.$), demostrando un peor control postural ($p=0.02$).

Conclusión: Los resultados encontrados sugieren diferencias del control postural en apoyo unipodal entre los grupos, indicando la importancia de dirigir programas de entrenamiento y prevención específicos a cada modalidad deportiva, considerando el gesto motor característico y los aspectos maduracionales inherentes a los atletas jóvenes.

Palabras clave: Equilibrio postural, Deportes, Atletas.

* Autor para correspondência.

Correios eletrónicos: slarafisio@yahoo.com.br (S. Lara).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2019.09.007>

Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Postural control in athletes of jump team sports versus without jump features: a comparative study

ABSTRACT

Objective: To compare the postural control of young athletes of jump team sports versus without jump characteristics, in order to identify possible differences between groups.

Method: This cross-sectional study included a convenience sample of male amateur athletes from the Sub-15 and Sub-17 categories, who were in current competition. The athletes were allocated in two groups, the jump group (N = 46), consisting of athletes of volleyball, basketball and handball; and the group without jump characteristics, consisting of athletes who did not have the jump as a characteristic motor gesture (soccer and futsal, N = 44). The evaluation of the postural control was performed through Computerized Dynamic Posturography, in which the Sensory Organization Tests (TOS) were divided into six conditions and of the systems responsible for maintaining the control postural (visual, vestibular and somatosensory) and the Test in unipodal support. For statistical analysis, descriptive statistic was used, and the Mann-Whitney test was used for intergroup comparison.

Results: There were no significant differences between the groups in the sensory conditions of the TOS and in the Analysis of Sensory Systems. However, jump athletes had a greater postural oscillation in the assessment of unipodal balance ($0.99 \pm 0.50^\circ/s.$), compared to the group without jump characteristics ($0.75 \pm 0.28^\circ/s.$), demonstrating worse postural control ($p = 0.02$).

Conclusion: The results suggest differences in postural control in unipodal support between groups, indicating the importance of directing training and prevention programs specific to each sport modality, considering the characteristic motor gesture and the maturational aspects inherent to young athletes.

Keywords: Postural balance; Sports; Athletes.

Introdução

O salto representa uma importante habilidade, uma vez que está diretamente relacionada ao rendimento esportivo dos atletas de modalidades como basquetebol, voleibol, handebol, atletismo, entre outras. Nesse aspecto, um dos principais objetivos de treinamento para tais modalidades esportivas, é o desenvolvimento de saltos mais altos pelos atletas¹.

Para o desempenho do salto vertical, é necessária a interação de alguns elementos, como a produção de força muscular de forma rápida e explosiva² e um adequado controle postural. Esse controle é necessário para que o atleta consiga executar o gesto esportivo com uma maior precisão, tendo em vista a exigência neuromotora em função do esporte³.

Presente em todo e qualquer movimento, o controle postural possui três modalidades de orientação postural, incluindo a propriocepção, expropriocepção e exterocepção, e integra informações, via sistema nervoso central (SNC), dos sistemas visuais, vestibulares e somatossensoriais⁴. A propriocepção é composta de um conjunto de informações sensoriais, recebidas através de mecanorreceptores articulares, ligamentos, músculos, tendões e pele, que, via controle do SNC, fornecem informações sobre a posição dos segmentos corporais no espaço e padrão de movimento. Esse mecanismo é essencial para a correção do gesto motor, e assim, interfere diretamente no rendimento do atleta⁵. Cabe destacar que a alta demanda de saltos pode levar à sobrecarga nos tecidos osteomusculares citados, desenvolvendo micro lesões, e, conseqüentemente, reduzindo o controle postural do atleta⁶.

Considerando que o déficit no controle postural é um fator de risco para lesão, é importante avaliar essa variável no esporte, a fim de evitar o surgimento de lesões, bem como subsidiar a construção de programas de prevenção de lesões. De fato, esses programas preventivos podem reduzir a taxa de lesões em cerca de 40% no esporte em atletas jovens⁷, além de melhorar o rendimento esportivo⁸.

Porém, é importante avaliar o equilíbrio postural considerando as características específicas dos gestos realizados no esporte, uma vez que são diferentes entre si, pois, por exemplo, enquanto um atleta de handebol pode executar aproximadamente 90 saltos em um jogo⁹, um jogador de futebol realiza apenas nove saltos¹⁰, e tais características podem interferir no controle postural desses atletas. Ademais, identificar possíveis particularidades em relação ao controle postural entre as modalidades esportivas pode auxiliar a fomentar estratégias de treinamento e prevenção no esporte.

Assim, o objetivo desse estudo foi comparar o controle postural em atletas jovens de esportes coletivos de salto versus sem características de salto, a fim de identificar possíveis diferenças

entre os grupos. A nossa hipótese é que, devido às sobrecargas repetitivas geradas pela alta demanda de saltos no primeiro grupo, estes tenham um pior controle postural em relação ao segundo.

Método

Amostra

Esse estudo transversal e descritivo incluiu uma amostra por conveniência, composta por atletas amadores das categorias masculinas Sub-15 e Sub-17, das modalidades de voleibol, basquetebol, handebol, futsal e futebol de campo que estavam em competição atual a nível estadual. As avaliações foram realizadas nos períodos de pré-temporada e no início de temporada. Para tanto, os mesmos deveriam ser do sexo masculino, praticar a modalidade por um período mínimo de 03 meses e estar em treinamento regular no time. Os critérios de exclusão adotados foram: presença de lesões prévias nos membros inferiores, nos últimos seis meses e histórico de cirurgia ortopédica nos membros inferiores. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa institucional (número 2.351.616), e os responsáveis legais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), e os atletas assinaram um termo de assentimento. Dados para caracterização da amostra foram coletados por meio de um questionário (idade, dominância, tempo de treinamento), bem como foram avaliados dados antropométricos (massa corporal e estatura).

Os atletas foram alocados em dois grupos, sendo o grupo salto (atletas que praticavam o voleibol, basquetebol e handebol, N=46) e o grupo sem características de salto, constituído pelos atletas que não tinham o salto como gesto motor característico (futsal e futebol de campo, N=44), e a caracterização da amostra está presente na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra

Variável	Grupo salto	Grupo sem características de salto	P
N	46	44	-
Idade (anos)	15.02±1.10	14.98±1.17	0.68
Massa (Kg)	67.64±13.27	63.12±10.47	0.12
Estatura (m)	1.73±0.08	1.67±0.06	<0.01*

Dados descritivos, média e desvio padrão DP±

Instrumentos

O equilíbrio postural dos atletas foi avaliado através da Posturografia por plataforma dinâmica computadorizada (sistema EquiTest® - versão 4.1, NeuroCom International, Inc). Para esta avaliação, os atletas permaneceram em posição ortostática, sobre a plataforma de força, com um cinto de segurança próprio do aparelho para evitar possíveis quedas, e foram instruídos a manter

os braços soltos ao lado do corpo, os pés levemente afastados e imóveis, olhando para frente.

A avaliação seguiu os critérios estabelecidos pela NeuroCom, empresa fabricante do Equitest, através dos seguintes testes:

- Teste de organização sensorial (TOS): Fornecem dados quantitativos a respeito da funcionalidade dos três sistemas informantes do equilíbrio, possuindo seis condições, submetendo os indivíduos a diferentes informações sensoriais¹¹:

- condição 1: plataforma fixa e olhos abertos;
- condição 2: plataforma fixa e olhos fechados;
- condição 3: plataforma fixa, olhos abertos e visão referenciada pelo movimento;
- condição 4: plataforma em movimento e olhos abertos;
- condição 5: plataforma em movimento e olhos fechados;
- condição 6: plataforma e visão em movimento, com olhos abertos.

Além das seis condições dos TOS, o teste nos dá o valor de *composite*, ou seja, o índice geral do equilíbrio. Por meio da avaliação dos TOS, é possível realizar uma análise sensorial do equilíbrio, através da razão entre as médias de uma condição sobre a outra, assim sendo: sistema somatossensorial (TOS2/TOS1), o sistema visual (TOS4/TOS1) e o sistema vestibular (TOS5/TOS1);

- Teste unilateral (unilateral stance): quantifica a velocidade da oscilação ($^{\circ}/s$) com o indivíduo em pé em uma perna sob quatro condições: 1) perna direita com abertura olhos, 2) perna direita com olhos fechados, 3) perna esquerda com olhos abertos e 4) perna esquerda com olhos fechados; no qual valores maiores indicam maiores instabilidades posturais¹². Neste estudo optou-se por apresentar os dados do teste unipodal utilizando a nomenclatura de membro inferior dominante e não-dominante, definido por meio de auto relato do atleta. Assim, nos atletas do grupo sem características de salto a perna que realizava o chute era a escolhida, e nos atletas do grupo salto a perna de preferência era a de aterrissagem unipodal.

Análise dos dados

Para a análise estatística, utilizou-se o programa SPSS, versão 20.0, com análise descritiva, por meio de medidas de média e desvio padrão. Para testar a normalidade dos dados, foi realizado o teste Shapiro-Wilk, indicando amostra não normal. Desta forma, foi realizado o teste de Mann-Whitney para comparação intergrupos. Para todas as análises foi considerado um nível de significância inferior a 0,05.

Resultados

As variáveis do controle postural dos atletas estão presentes na tabela 2, no qual podemos observar que não houve diferenças significativas entre os grupos nas condições dos TOS e na análise dos sistemas sensoriais.

Tabela 2. Comparação do controle postural entre os atletas de salto versus sem características de salto

Variável	Grupo salto	Grupo sem características de salto	P
<i>Teste de Organização Sensorial</i>			
TOS I	94.54 ± 2.01	94.81 ± 1.75	0.58
TOS II	92.49 ± 3.13	93.49 ± 2.32	0.21
TOS III	90.68 ± 6.06	92.02 ± 3.76	0.25
TOS IV	85.21 ± 6.03	84.67 ± 6.82	0.73
TOS V	56.63 ± 15.26	60.63 ± 14.46	0.22
TOS VI	59.05 ± 15.51	64.84 ± 12.11	0.11
<i>Composite</i>	75.86 ± 6.57	77.93 ± 6.49	0.17
<i>Sistemas sensoriais</i>			
Somatossensorial	0.97 ± 0.02	0.98 ± 0.01	0.24
Visual	0.89 ± 0.06	0.88 ± 0.06	0.47
Vestibular	0.59 ± 0.15	0.63 ± 0.15	0.21

TOS: Teste de Organização Sensorial; Valores dos TOS e dos sistemas sensoriais expressos em percentagem.

Os dados sobre o equilíbrio unipodal estão presentes na tabela 3, no qual percebemos uma diferença entre os grupos no membro

inferior dominante na condição de olhos abertos ($p=0.02$), mostrando que os atletas de salto apresentaram uma maior oscilação postural nessa variável.

Tabela 3. Comparação do equilíbrio unipodal entre os atletas de salto versus sem características de salto

Variável	Grupo salto	Grupo sem características de salto	P
MD olhos abertos	0.99 ± 0.50	0.75 ± 0.28	0.02*
MD olhos fechados	1.71 ± 0.73	1.73 ± 1.19	0.61
MND olhos abertos	0.91 ± 0.37	0.74 ± 0.19	0.08
MND olhos fechados	1.68 ± 0.64	1.82 ± 1.19	0.85

MD: Membro dominante; MND: Membro não-dominante. Valores do teste unilateral expressos em $^{\circ}/s$.

Discussão

O presente estudo analisou, de forma comparativa, o controle postural entre atletas jovens de esportes coletivos de salto versus sem características de salto. De acordo com os resultados, não houve diferença significativa entre os grupos quanto às condições sensoriais dos TOS e dos sistemas sensoriais. Contudo, os atletas de salto apresentaram pior controle postural no teste unipodal, comparado aos atletas do grupo sem características de salto.

Sugere-se que os TOS não foram sensíveis o suficiente para identificar diferenças entre os grupos, uma vez que avaliam o equilíbrio do indivíduo em apoio bipodal, e, portanto, nessa posição os atletas podem não ter sido provocados o bastante, conforme sugerem Moraes et al.¹³. Para esses autores¹³, o apoio unipodal pode ser mais apropriado para oferecer informações adicionais na avaliação funcional do equilíbrio, uma vez que o indivíduo pode não ser suficientemente desafiado em posição bipodal.

Além disso, não foram identificadas diferenças em relação aos sistemas sensoriais entre os grupos de atletas avaliados. Em relação a esses sistemas, cabe ressaltar que os jovens do estudo (categorias Sub-15 e Sub-17) ainda estão em fase de maturação, conforme indicam Paniccia et al.¹⁴. Esses autores incluíram 889 atletas saudáveis, de 9 a 18 anos de idade, de ambos os sexos, e encontraram que o controle postural melhorou significativamente com a idade, nos jovens atletas avaliados (de 13 a 18 anos). Ademais, Coleman & Roker¹⁵ indicam que alterações no controle postural ocorrem nesses jovens, também devido ao aumento da estatura e ganho acentuado da massa muscular, observada principalmente nos meninos.

No presente estudo, na análise do equilíbrio unipodal, foi encontrada uma diferença entre os grupos no membro inferior dominante na condição de olhos abertos, evidenciando que os atletas de salto apresentaram uma maior oscilação postural, e, portanto, um pior equilíbrio.

Com o objetivo de comparar o controle postural entre modalidades esportivas femininas adultas, Bressel et al.¹⁶ identificaram que jogadores de basquete apresentaram um equilíbrio dinâmico inferior em comparação às atletas de futebol. Estes resultados se assemelham aos do nosso estudo, exceto pelo fato de que incluímos atletas jovens do sexo masculino. Os autores sugerem que tais diferenças, encontradas entre atletas de basquete e futebol ocorram pelos desafios sensorio-motores, inerentes à cada modalidade, uma vez que no futebol, o jogador é mais desafiado em posição unipodal do que o atleta de basquete, já que, geralmente realiza, em apoio unipodal, movimentos fora de sua base de suporte durante passes, recepções de bola e tiros. Portanto, os autores acreditam que desafios sensorio-motores específicos, em vez de apenas desafios gerais da atividade esportiva, são importantes para o desenvolvimento do equilíbrio, e, logo, podem auxiliar a justificar as diferenças encontradas entre os grupos de atletas em nosso estudo.

Por outro lado, Halabchi et al.¹⁷ não identificaram diferenças no controle postural entre jogadores de futebol e de basquete masculino (média de 19 anos). Esses resultados divergem em relação aos nossos achados, muito provavelmente por diferenças importantes entre eles, já que, em nosso trabalho foram incluídos

atletas jovens em fase de maturação dos sistemas sensoriais, bem como atletas que atuam em nível de competição amador. Já o trabalho de Halabchi et al.¹⁷ incluiu atletas mais velhos (19 anos) e que atuam em nível profissional, e esse fator é relevante, ao passo que o nível de competição interfere sobre o controle postural, conforme indicam Jadcak et al.¹⁸. Esses autores encontraram, em atletas de futebol, que o nível de competição interferiu no equilíbrio dos mesmos, ou seja, os atletas profissionais apresentaram um controle postural superior do que os demais grupos em nível competitivo menor.

A análise do controle postural em atletas jovens se faz relevante, uma vez que está associada à identificação de risco de lesão, como evidenciou o estudo de McGuine et al.¹⁹. Esses autores demonstraram que, em jogadores de basquete jovens, a avaliação do equilíbrio na pré-temporada, avaliada por meio da plataforma dinâmica, serviu como um preditor de suscetibilidade a lesões como entorse de tornozelo, no qual indivíduos que apresentaram pior equilíbrio, tiveram cerca de sete vezes mais entorse de tornozelo do que indivíduos com bom equilíbrio. Assim, em nosso estudo, identificamos escores de oscilação mais altos nos jogadores de salto do que os que não tem o salto como gesto característico, sugerindo que esses atletas apresentam maior risco de desenvolvimento de lesão. Esse resultado pode alertar treinadores, preparadores físicos e fisioterapeutas que trabalham com esportes coletivos que envolvem salto, a inserirem em seu treinamento preventivo, atividades que desenvolvam o controle postural dos atletas.

Além disso, saltos precisos e controlados são necessários para um adequado desempenho em atletas de esportes coletivos como basquetebol, voleibol e handebol. Porém, o salto vertical é um movimento complexo que depende dos três componentes do sistema proprioceptivo (força, tempo e espaço), contudo, em atletas jovens, tais componentes ainda estão em fase de maturação²⁰. Além disso, autores colocam que a dominância de membro inferior também pode contribuir para um maior risco de lesão²¹, já que, frequentemente, o membro dominante experimenta forças demasiadamente altas, devido ao fato de o indivíduo depender mais deste membro em situações de alta geração de força, como por exemplo, a realização de saltos e aterrissagens unipodais. Corroborando, Ferreira et al.²² reiteram que, ao utilizar um membro mais do que o outro, submetemos o mesmo à um maior estresse mecânico, e tais sobrecargas repetitivas podem gerar lesões.

Tais fatores denotam a importância de uma abordagem preventiva com os atletas, que inclua um trabalho de equilíbrio e propriocepção, a fim de auxiliar não somente na redução de lesão, mas também sobre o desempenho esportivo. Nesse contexto, trabalhos reportam efeitos importantes de programas de prevenção de lesão em atletas jovens de salto^{23,24}.

Como limitações do estudo, podemos citar a não familiarização dos atletas com a posturografia dinâmica computadorizada e a falta de um cálculo amostral, para permitir resultados mais conclusivos.

Por fim, o estudo evidenciou diferenças no controle postural entre os atletas avaliados, sendo que os atletas de salto apresentaram pior equilíbrio em apoio unipodal do que os que não tinham o salto como gesto motor característico. Com base nesse aspecto, ações preventivas são necessárias, especialmente voltadas para atletas que praticam esportes coletivos que envolvem saltos. Ademais, sugerimos que mais estudos possam ser realizados para permitir comparações do controle postural entre as modalidades esportivas, a fim de direcionar programas de treinamento e prevenção específicos a cada esporte, considerando os aspectos maturacionais inerentes aos atletas jovens.

não haver conflito de interesses. **Origem e revisão.** Não foi encomendada, a revisão foi externa e por pares. **Responsabilidades Éticas.** *Proteção de pessoas e animais:* Os autores declaram que os procedimentos seguidos estão de acordo com os padrões éticos da Associação Médica Mundial e da Declaração de Helsinque. *Confidencialidade:* Os autores declaram que seguiram os protocolos estabelecidos por seus respectivos centros para acessar os dados das histórias clínicas, a fim de realizar este tipo de publicação e realizar uma investigação / divulgação para a comunidade. *Privacidade:* Os autores declaram que nenhum dado que identifique o paciente aparece neste artigo.

Referências

1. Bittencourt NFN, Amaral GM, Anjos MTS dos, D'alessandro R, Silva AA, Fonseca ST. Avaliação muscular isocinética da articulação do joelho em atletas das seleções brasileiras infante e juvenil de voleibol masculino. *Rev Bras Med Esporte.* 2005;11(6):331-6.
2. Lian O, Engebretsen L, Ovrebo RV, Bahr R. Characteristics of the leg extensors in male volleyball players with jumper's knee. *Am J Sports Med.* 1996;24(3):380-5.
3. Saito AK, Navarro M, Silva MF, Arie EK, Peccin MS. Oscilação do centro de pressão plantar de atletas e não atletas com e sem entorse de tornozelo. *Rev Bras Ortop.* 2016;51(4):437-43.
4. Kleiner AFR, Schlittler DXC, Sánchez-Arias MDR. The role of visual, vestibular, somatosensory and auditory systems for the postural control. *Rev Neurocienc.* 2011;19(2):349-57.
5. Domingues MPL, Coimbra FCDEF. Treino proprioceptivo na prevenção e reabilitação de lesões nos jovens atletas. *Rev Desporto Saude.* 2008;4(4):29-37.
6. Schneider P, Benetti G, Meyer F. Muscular strength of 9-18-year old volleyball athletes through computational dynamometry. *Rev Bras Med Esporte.* 2004;10:92-7.
7. Faude O, Rössler R, Petushek EJ, Roth R, Zahner L, Donath L. Neuromuscular Adaptations to Multimodal Injury Prevention Programs in Youth Sports: A Systematic Review with Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Front Physiol.* 2017;12(8):791.
8. Zemková E, Hamar D. Sport-Specific Assessment of the Effectiveness of Neuromuscular Training in Young Athletes. *Front Physiol.* 2018;11(9):264.
9. Taylor JB, Wright AA, Dischiavi SL, Townsend MA, Marmon AR. Activity Demands During Multi-Directional Team Sports: A Systematic Review. *Sports Med.* 2017;47(12):2533-51.
10. Godik MA. Futebol: preparação dos futebolistas de alto nível. Rio de Janeiro: Grupo Palestra Sport; 1996.
11. Novalo ES, Pedalini MEB, Bittar RSM, Lorenzi MC, Bottino MA. Posturografia dinâmica computadorizada: avaliação quantitativa de pacientes com vestibulopatia tratados por meio de reabilitação vestibular. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2008;12(2):253-7.
12. 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.
13. Moraes AG, David AC, Castro OG, Marques BL, Carolino MS, Maia EM. Comparação do equilíbrio postural unipodal entre crianças e adultos. *Rev Bras Educ Fis Esporte.* 2014;28(4):571-7.
14. Paniccia M, Wilson KE, Hunt A, Keightley M, Zabjek K, Taha T, et al. Postural stability in healthy child and youth athletes: the effect of age, sex, and concussion-related factors on performance. *Sports Health.* 2018;10(2):175-82.
15. Coleman JC, Roker D. Adolescence. *The Psychologist.* 1998;11(12):593-6.
16. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *J Athl Train.* 2007;42:42-6.
17. Halabchi F, Abbasian L, Mirshahi M, Shahi MRP, Mazaheri R, Mansournia MA. Comparison of Static and Dynamic Balance in Male Football and Basketball Players. *Foot & Ankle Specialist, First Published.* 2019.
18. Jadcak L, Grygorowicz M, Dzudziński W, Śliwowski R. Comparison of Static and Dynamic Balance at Different Levels of Sport Competition in Professional and Junior Elite Soccer Players. *J Strength Cond Res.* 2018;12(In press).
19. McGuine TA, Greene JJ, Best T, Levenson G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med.* 2000;10:239-44.
20. Struzik A, Pietraszewski B, Kawczyński A, Winiarski S, Juras G, Rokita A. Manifestations of Proprioception During Vertical Jumps to Specific Heights. *J Strength Cond Res.* 2017;31(6):1694-701.
21. Ford KR, Myer GD, Hewett TE. Valgus Knee Motion during Landing in High School Female and Male Basketball Players. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(10):1745-50.
22. Ferreira AP, Gomes SA, Ferreira CES, Arruda M, Franca NM. Avaliação do desempenho isocinético da musculatura extensora e flexora do joelho de atletas de futsal em membro dominante e não dominante. *Rev Bras Cienc Esporte.* 2010;32:229-43.
23. 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.
24. Soomro N, Sanders R, Hackett D, Hubka T, Ebrahimi S, Freeston J, et al. The efficacy of injury prevention programs in adolescent team sports: a meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2016;44(9):2415-24.