

EFEITO DO TREINAMENTO PROPRIOCEPTIVO NO EQUILÍBRIO DE ATLETAS DE GINÁSTICA RÍTMICA



ARTIGO ORIGINAL

EFFECT OF PROPRIOCEPTIVE TRAINING ON BALANCE OF RHYTHMIC GYMNASTICS ATHLETES

EFFECTO DEL ENTRENAMIENTO PROPRIOCEPTIVO EN EL EQUILIBRIO DE ATLETAS DE GIMNASIA RÍTMICA

Marianne Lamb¹ (Fisioterapeuta)

Priscila Daniele de Oliveira¹
(Fisioterapeuta)

Simone Sayomi Tano¹
(Fisioterapeuta)

André Wilson de Oliveira Gil¹
(Fisioterapeuta)

Eliana Virginia Nobre dos Santos¹
(Educadora física)

Karen Barros Parron Fernandes¹
(Odontóloga)

Florisvaldo Aparecido Semeão¹
(Educador físico)

Rodrigo Franco de Oliveira¹
(Fisioterapeuta)

1. Universidade Norte do Paraná
(UNOPAR), Londrina, PR, Brasil.

Correspondência:

Rodrigo Franco de Oliveira. Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde. Av. Paris, 675, Jd. Piza Londrina, PR, Brasil, 86041-140. rfranco@yaho.com.br

RESUMO

Introdução: A ginástica rítmica (GR) é uma modalidade esportiva que combina arte a gestos biomecânicos de alta complexidade, que requer alto nível de desenvolvimento de qualidades físicas como: agilidade, flexibilidade, força, impulsão e destreza. Nessa modalidade, estudos comprovam que as lesões mais frequentes ocorrem nas articulações do joelho e tornozelo e, em alguns casos, nas extremidades do punho, sendo os entorses as mais registradas, principalmente em atletas de nível de competição. Diante disso, a propriocepção e o controle muscular possuem papel fundamental na estabilidade articular dinâmica, já que após lesões ortopédicas algumas características sensorio-motoras são alteradas e devem ser o foco de programas de reabilitação para que se obtenha melhor retorno às atividades como antes da lesão. **Objetivo:** Avaliar o efeito do treinamento proprioceptivo sobre o equilíbrio postural de atletas de ginástica rítmica, a partir da utilização da plataforma de força. **Métodos:** Foi realizado um treinamento proprioceptivo no período de 2 meses, subdividido em três fases, com progressão da complexidade dos exercícios a cada fase de treinamento. **Resultados:** Podemos observar que houve uma melhora significativa dos resultados da última fase do treinamento, quando foram utilizados exercícios de maior complexidade e agilidade, de acordo com o protocolo. **Conclusão:** Por se tratarem de atletas de GR de alto desempenho e apresentarem predomínio de atividades em apoio unipodal, os protocolos de propriocepção devem ser mais intensos, gerando um maior nível de perturbações e desequilíbrios posturais.

Palavras-chave: propriocepção, atletas, equilíbrio postural.

ABSTRACT

Introduction: Rhythmic gymnastics (RG) is a sport that combines art with biomechanical gestures of high complexity, which requires a high level of development of physical qualities such as agility, flexibility, strength, impulsions and dexterity. In this modality, studies show that the most frequent injuries occur in the knee and ankle joints, and in some cases in the ends of the wrist, being the sprains the most frequently recorded in competition level athletes. Therefore, proprioception and muscle control play a fundamental role in dynamic joint stability, since after some orthopedic injuries the sensorimotor characteristics are altered and should be the focus of rehabilitation programs in order to obtain the better return, as before the injury. **Objective:** Evaluate the effect of proprioceptive training on postural balance of rhythmic gymnastics athletes through the use of a force platform. **Methods:** Proprioceptive training was conducted during 2 months, in three stages, with progression of the complexity of the exercises in each training phase. **Results:** We observed that there was a significant improvement in the results over the last phase of training when exercises of greater complexity and agility were used, according to the protocol. **Conclusion:** Because these athletes practice rhythmic gymnastics of high performance and predominance of activities on one-foot stance, the protocols should be more intense, generating a higher level of disturbance and postural imbalances.

Keywords: proprioception, athletes, postural balance.

RESUMEN

Introducción: La gimnasia rítmica (RG) es un deporte que combina el arte con gestos biomecánicos de alta complejidad, que requiere un alto nivel de desarrollo de las cualidades físicas como la agilidad, flexibilidad, fuerza, impulsión y destreza. En esta modalidad los estudios muestran que las lesiones más frecuentes se producen en las articulaciones de la rodilla y del tobillo, y en algunos casos en los extremos de la muñeca, siendo los esguinces los registrados con mayor frecuencia en los atletas de nivel de competencia. Por lo tanto, la propriocepción y el control muscular juegan un papel fundamental en la estabilidad dinámica de la articulación, ya que después de algunas lesiones ortopédicas las características sensoriomotoras son alteradas y deben ser el foco de los programas de rehabilitación con el fin de obtener un mejor retorno a las actividades como eran antes de la lesión. **Objetivo:** Evaluar el efecto del entrenamiento propioceptivo sobre el equilibrio postural de los atletas de gimnasia rítmica, utilizando una plataforma de fuerza. **Métodos:** El entrenamiento propioceptivo se llevó a cabo durante 2 meses, en tres etapas, con la progresión de la complejidad de los ejercicios en cada fase de entrenamiento. **Resultados:** Se observó que hubo una mejora significativa en los resultados de la última fase del entrenamiento cuando se utilizaron ejercicios de mayor complejidad y agilidad, de acuerdo con el protocolo. **Conclusión:** Debido a que estos atletas practican gimnasia rítmica de alto rendimiento y predominio de actividades en la postura de un pie, los protocolos deberían ser más intensos, generando un mayor nivel de perturbación y los desequilibrios posturales.

Palabras clave: propiocepción, atletas, balance postural.

INTRODUÇÃO

Uma modalidade esportiva que o Brasil vem conquistando resultados expressivos, por um processo de expansão em competições internacionais nos últimos anos é a ginástica rítmica (GR)^{1,3}. A GR pode ser conceituada sob dois pontos de vista: o lado artístico e o lado competitivo.

No aspecto artístico, notamos o talento e a criatividade da modalidade pela expressão corporal e plasticidade dos movimentos; e no aspecto competitivo, por ser uma modalidade essencialmente feminina, requer um alto nível de desenvolvimento de qualidades físicas¹ como: agilidade, flexibilidade, força, impulsão e destreza⁴, e também de técnicas táticas e psicológicas, sempre objetivando a perfeição da execução dos movimentos com o corpo e com os aparelhos¹.

A flexibilidade é uma das características físicas mais importantes, além de ser um elemento corporal previsto pelo código de pontuação da GR da Federação Internacional de Ginástica. Os gestos esportivos deste esporte têm como característica a utilização de grandes amplitudes de movimento das articulações, principalmente dos movimentos de extensão da coluna vertebral e da articulação coxofemoral⁵, geralmente, requisitando menos força do braço e tronco e, exigindo principalmente, dos membros inferiores².

A maior incidência de lesões na GR são as articulares, nos joelhos, tornozelos e alguns casos em extremidades de punho. As lesões variam, também, de acordo com a sua gravidade, podendo ocorrer de uma tendinite (tenossinovite) a uma lesão mais séria com rupturas ligamentares. Em referência às entorses podemos defini-las como um movimento violento ocasionado pelo estiramento ou ruptura de ligamentos de uma articulação. É uma das lesões musculoesqueléticas frequentemente encontradas que geralmente envolvem lesões dos ligamentos laterais⁶.

Em contrapartida, a estabilidade articular dinâmica é definida como a capacidade de resistir a uma perturbação ou prontamente retomar a postura adequada após perturbações. É determinada pela interação de diversos fatores, como o constrangimento passivo causado pelos ligamentos e outras estruturas articulares, a geometria articular, a fricção entre as superfícies cartilaginosas e pelas cargas mecânicas geradas por forças compressivas, como a gravidade e a atividade muscular. É um requisito indispensável para as atividades funcionais⁷⁻⁹.

No entanto, quanto ao termo instabilidade funcional, está relacionado com a instabilidade de tornozelos que sofrem entorses repetidas vezes¹⁰. Cujas sensações, segundo pacientes, é um deslocamento anterior do tornozelo¹¹. Como consequência da instabilidade crônica, temos a instabilidade mecânica, debilidade muscular e o déficit proprioceptivo presente em 40% das pessoas que tenham sofrido uma entorse¹².

Neste contexto, quando ocorre lesão no sistema musculoesquelético, há comprometimento da estabilização neuromuscular reflexa normal, propiciada pelos mecanismos proprioceptores, predispondo a novas lesões¹³. Assim, mediante algum comprometimento do sistema proprioceptivo ocorrem déficits na estabilização articular neuromuscular, que podem contribuir para a ocorrência de lesões como distensão excessiva das cápsulas e ligamentos articulares e, conseqüentemente, para a desestabilização postural¹⁴.

Deste modo, a reeducação proprioceptiva visa desenvolver a proteção articular por meio de condicionamento e treinamento reflexivo, sendo uma das etapas finais de todo processo de reabilitação e fundamental no restabelecimento funcional. Sendo que, estudos mostram que a instabilidade e o desequilíbrio estão relacionados com esse tipo de treino e constituem situações indispensáveis para que se tenha ativação dos proprioceptores, e como consequência uma resposta muscular para a reorganização e estabilização postural¹⁵⁻¹⁷.

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de atletas de ginástica rítmica, a partir da utilização de uma plataforma de força BIOMECH 400, EMG System do Brasil, SP, Ltda.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se com estudo de casos não controlado e foi aprovado da pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Norte do Paraná, UNOPAR (parecer 512.966). Participaram desta pesquisa sete sujeitos, do sexo feminino, atletas de ginástica rítmica da seleção juvenil, com idade média entre 13 a 16 anos, pertencentes à equipe de Ginástica Rítmica da UNOPAR, Londrina/PR. Foram excluídos sujeitos submetidos a procedimentos cirúrgicos ou que apresentaram lesões osteomioarticulares nos membros inferiores e/ou que estavam em tratamento clínico e fisioterapêutico.

Após a explanação e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelos responsáveis legais de cada atleta, iniciou-se o protocolo de exercícios. O qual foi elaborado a partir de exercícios proprioceptivos sugeridos por Baldaço *et al.*¹⁴. Tendo sido este, dividido em três fases, sendo as duas primeiras no primeiro mês e a terceira fase no segundo mês. O protocolo foi executado previamente aos treinos diários (segunda, quarta e sexta-feira) de ginástica rítmica, no intuito da prevenção de eventual fadiga muscular.

Foram mensurados os primeiros parâmetros na Plataforma de força BIOMECH400 (EMG System do Brasil, SP, Ltda); O teste consiste em avaliar o equilíbrio postural, com apoio bipodal e unipodal, sendo membro inferior direito e esquerdo. Protocolo padronizado: pés descalços, braços soltos e relaxados ao lado do corpo e com o segmento cefálico posicionado horizontalmente ao plano do solo, olhos abertos e direcionado para um alvo fixo (cruz preta = 14,5 cm altura x 14,5 cm largura x 4 cm espessura), posicionado na parede e na mesma altura dos olhos em distância frontal de 2,5 m. Três tentativas de 30 segundos foram realizadas, com 30 segundos de repouso entre elas e a média foi retida, para as análises de controle postural. Os parâmetros de equilíbrio provenientes da plataforma de força: área de deslocamento do centro de pressão (COP) dos pés, e a velocidade média de oscilação do COP em ambos os planos anteroposterior A/P e médio-lateral M/L, foram quantificados para avaliar o controle postural.

Antecedendo a Fase I foi realizada a primeira coleta de dados na plataforma de força BIOMECH400. Cada fase do treinamento proprioceptivo consistiu em:

Fase I: Traçar uma fita crepe no chão (distância de 10 metros); caminhada frontal e caminhada de costas, trabalhando as marchas (em três repetições): marcha normal em cima da linha, marcha encostando calcanhar e ponta de pé, marcha cruzada sem pisar na linha, mantendo-a no meio e marcha lateral.

Colchonetes no chão sobrepostos pela metade em vários pontos (distância de 10 metros); caminhada frontal e de costas, trabalhando as marchas (em três repetições): marcha normal em cima da linha, marcha encostando calcanhar e ponta de pé, marcha cruzada sem pisar na linha, mantendo-a no meio e marcha lateral.

Meio baguete no chão, colocados um em frente ao outro (10 metros). Trabalhando marcha com um pé na frente do outro, caminhada frontal e de costas (cinco repetições).

Circuito para marcha, começando com colchonetes lisos (sem sobreposições) pisando em obstáculos de espumas. Em seguida, colchonetes sobrepostos, espumas e bancos como obstáculos. Por fim, colocar uma linha de meio baguetes e tornozeleiras com obstáculos de bancos (três repetições).

Alongamento de tríceps sural no plano inclinado apoiando no espaldar.
 Fase II: Circuito para trabalhar marcha, começando com colchonetes lisos (sem sobreposições) pisando em obstáculos de espumas. Em seguida, colchonetes sobrepostos, espumas e bancos como obstáculos. Por fim, colocar uma linha de meio baguetes e tornoeleiras, com obstáculos de bancos.

Em apoio unipodal sobre uma fita crepe no chão, atletas em fila única. Transferir objetos nas laterais (objetos utilizados nos treinos como bola, massa e fita). Durante 30 segundos para cada membro, entregando de um lado e pegando o objeto do outro lado. Realizar os mesmos movimentos anteriores sobre: colchonetes sobrepostos e evoluir para meio baguetes, passando os objetos por cima da cabeça.

Em apoio unipodal sobre o meio baguete, realizar movimento circular com o membro contralateral no sentido horário e anti-horário por 30 segundos cada.

Colchonetes sobrepostos no chão, atleta em apoio bipodal realizando saltos e saltitos sendo intercalados, evoluindo para salto e rolar no colchonete, e movimentos da coreografia.

Em apoio unipodal sobre colchonetes sobrepostos, realizar movimentos da coreografia, como: perna anterior e posterior levando o pé na cabeça mantendo por 15 segundos, três repetições, cada membro.

Após fase I e II foi realizada uma nova coleta de dados na Plataforma de Força BIOMECA400.

Fase III: realizado um circuito contendo os seguintes aparelhos: plano inclinado quadrado pequeno (2) e grande (1); prancha proprioceptiva redonda (1); bozu (1); disco proprioceptivo inflável (2); balancin (1); cama elástica (1). A atleta foi mantida em cada aparelho por 60 segundos, com duas repetições do circuito.

Após fase III, foi realizado a última coleta de dados na Plataforma de Força BIOMECA400.

Todos os procedimentos estatísticos foram realizados por meio do software SPSS 15.0, tendo sido estabelecido um intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5% para todos os testes aplicados ($P < 0,05$). Utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk para estabelecer a normalidade da amostra, o teste *t* de Student e Wilcoxon pareados para discriminar a influência da dominância nos testes. Os respectivos dados foram apresentados em média e desvio padrão (DP) para as características antropométricas.

RESULTADOS

Os dados da tabela 1 apresentam as características antropométricas dos sujeitos, sendo estes: idade 14 anos (DP = 1,5), peso 43,4 kg (DP=3,9), altura 1,58 m (DP=0,3) e IMC 17,2 kg/m² (DP=1,3).

Já, quanto à avaliação da área do COP, nas três posições testadas, observou-se que a pós a primeira intervenção houve uma regressão no equilíbrio nas posições unipodal-direita e unipodal-esquerda, enquanto que o equilíbrio bipodal com os olhos abertos esboça uma discreta alteração, no sentido de diminuição do equilíbrio postural. Porém, após a segunda fase do tratamento, os posicionamentos unipodal-direito e unipodal-esquerdo apresentaram uma melhora significativa, em oposição ao bipodal olho aberto, que se manteve sem alterações (figura 1).

Nesse sentido, a tabela 2, mostra os resultados referentes à área do COP, e a velocidade média de oscilação do COP em ambos os planos anteroposterior A/P e médio-lateral M/L, quantificados para avaliar o controle postural. Sendo os valores da área do COP e Vel ML, entre as três avaliações, tanto no apoio bipodal com olhos abertos, quanto no unipodal esquerdo, apresentado diferenças estatisticamente significante. Assim, como os valores de Vel ML e Vel AP no apoio unipodal direito que tiveram comportamento semelhante, ou seja, diferindo entre si estatisticamente.

Tabela 1. Características antropométricas.

N=7	Média (DP)
Idade (anos)	14 (1,5)
Peso (Kg)	43,3 (3,9)
Altura (m)	1,58 (0,3)
IMC* (kg/m ²)	17,2 (1,3)

Valores apresentados em média e desvio padrão (DP). *IMC (índice de massa corpórea).

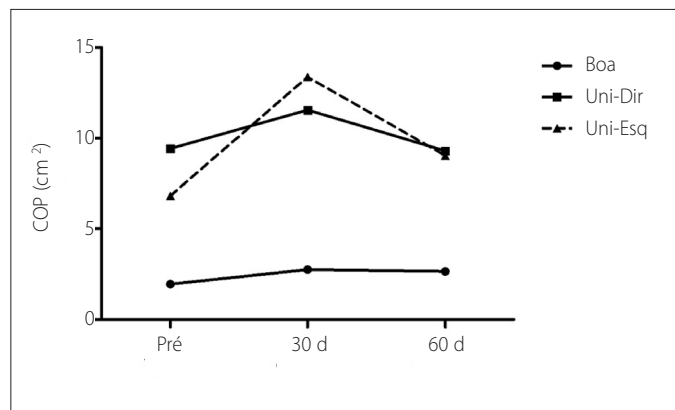


Figura 1. Parâmetros analisados pela plataforma de força. (BOA: bipodal olho aberto; Uni-Dir:unipodal direito; Uni-Esq:unipodal esquerdo; COP:área do centro de pressão).

Tabela 2. Resultados dos testes da plataforma de força.

Tarefa	Variável	Pré	30 dias	60 dias	P<0,05
BOA	COP	1,95(1,41)	2,75(1,55)	2,65(1,46)	0,001*
	Vel ML	0,83(0,18)	1,67(0,31)	0,76(0,11)	0,001*
	Vel AP	0,93(0,16)	0,92(0,11)	0,86(0,15)	0,360
UNE	COP	6,82(1,69)	13,37(4,85)	9,04(2,20)	0,007*
	Vel ML	2,96(0,39)	2,66(0,29)	2,43(0,37)	0,006*
	Vel AP	2,74(0,41)	3,02(0,92)	2,44(0,43)	0,252
UND	COP	9,43(2,39)	11,56(3,93)	9,31(2,75)	0,061
	Vel ML	3,29(0,58)	2,72(0,36)	2,44(0,39)	0,001*
	Vel AP	2,63(0,51)	2,39(0,38)	2,25(0,32)	0,008*

BOA (Bipodal com olhos abertos); UND/E (Unipodal direito/esquerdo); COP (Área do centro de pressão); Vel (Velocidade média de oscilação do COP); A/P (Anteroposterior); M/L (Médio/lateral). Valores apresentados em média e desvio padrão (DP).

DISCUSSÃO

De acordo com nossos resultados, podemos verificar que segundo as variáveis analisadas, houve uma queda do mecanismo proprioceptivo na área do COP e Vel ML, após a primeira intervenção com o protocolo aplicado, lembrando que quanto menor os valores encontrados, melhor é o resultado. No entanto, a partir da segunda fase de treinamento proprioceptivo, as atletas de GR apresentaram uma melhora significativa no mecanismo, principalmente nas variáveis Vel ML e Vel AP.

Diante dos achados deste estudo, a primeira fase do protocolo de treinamento proprioceptivo aplicado nas atletas de GR nos demonstra um maior déficit de equilíbrio postural, quantificado através da plataforma de força em apoio unipodal. É importante ressaltar que, atualmente, a plataforma de força é uma ferramenta considerada padrão ouro para análises dos déficits de equilíbrio postural, por meio de parâmetros válidos e fidedignos de medidas estabilográficas, tais como, área de COP, frequência e a velocidade de deslocamento do COP^{18,19}.

Estudos propostos para analisar o equilíbrio postural, em sua maioria a avaliação da estabilidade postural é feita por meio do teste de apoio bipodal²⁰. No entanto, como tarefa, o apoio bipodal não demonstra todas as dificuldades do sistema de controle postural para manter uma postura adequada de equilíbrio como realizado em uma condição de apoio unipodal, na qual podem ser semelhantes a atividades do dia a dia, quando na exigência de realização de uma tarefa bipodal para uma

tarifa unipodal alternadamente. Podemos então, destacar a avaliação do apoio unipodal aplicada nesse estudo de forma altamente relevante, diante da qualidade dos exercícios utilizados durante a execução da ginástica rítmica, o que reflete no desenvolvimento do processo de avaliação e intervenção com atletas de GR de alto rendimento, visando uma melhora de desempenho, equilíbrio e controle neuromuscular^{21,22}.

Nossos resultados corroboram com o trabalho de Baldaço *et al.*¹⁴, que utilizaram em seu estudo os seguintes equipamentos: colchonetes, travesseiros, balancinho, disco proprioceptivo, prancha de equilíbrio e cama elástica, e de acordo com as análises do COP na direção anteroposterior, segundo a estatística, não houve diferença significativa nas variáveis (média, amplitude e desvio padrão) na comparação antes e após a aplicação do protocolo de propriocepção.

Contudo, os resultados mostram uma tendência à diminuição para todas as variáveis analisadas após o treino proprioceptivo. Esses resultados sugerem uma possível melhora na estabilidade da postura na direção anteroposterior, assim como na médio-lateral, quando na ausência do *feedback* do sistema visual, e maior demanda do proprioceptivo no controle do equilíbrio¹⁴.

Entretanto, estratégias posturais, oriundas do tornozelo e quadril, são imprescindíveis, para manutenção do equilíbrio em distintas atividades motoras; portanto, quanto mais desafiadora a atividade, o sistema de controle postural se torna mais presente e por sua vez mais solicitado para conter as perturbações ou os desequilíbrios posturais^{22,23}.

Esse processo, em particular, pode ser observado em nosso estudo, quando na segunda fase do protocolo de treinamento proprioceptivo, sendo solicitados exercícios de forma mais complexa, com apoio unipodal, gerando mais perturbações, obtivemos uma melhora na resposta de acordo com as variáveis analisadas.

Estudos revelam que o controle neuromuscular reativo é alcançado através de exercícios que gerem situações inesperadas, como perturbações em superfícies instáveis em apoio unipodal e durante a marcha, assim como exercícios de estabilizações rítmicas, através do conceito de facilitação neuromuscular proprioceptiva, podem ser utilizados para melhorar o controle reativo muscular, além de melhoras na estabilidade articular²⁴.

Segundo Lephart e Henry²⁵, exercícios para estimular a propriocep-

ção e estabilização dinâmica devem ser realizados em cadeia fechada e com pequenos movimentos, uma vez que a compressão estimula os receptores articulares e as alterações na curva de comprimento-tensão estimula os receptores musculares. Exercícios de reposicionamento dos membros também devem ser realizados, para estimular o senso de posição articular e controle neuromuscular.

Nos esportes de velocidade, como é o caso do futebol, é de suma importância que os receptores proprioceptivos estejam aptos a responder de forma breve e objetiva aos estímulos provenientes do movimento e/ou da postura. Os programas de treinamento proprioceptivo produzem uma diminuição no tempo da resposta muscular dos atletas que se tornam mais hábeis para um desempenho rápido e inesperado nos movimentos utilizados no esporte¹⁴.

Da mesma forma que a utilização de exercícios pliométricos em etapas adiantadas da reabilitação, associados a diferentes superfícies instáveis ou não, juntamente com corridas com mudanças de direção também podem ser realizados para treinar a absorção das cargas mecânicas atuando na articulação⁸.

Portanto, os resultados do estudo elucidam para a tomada de medidas no que se refere ao processo de avaliação e intervenção de protocolos de propriocepção, visando o melhora do controle postural em atletas de GR e recidiva de lesões.

O nosso estudo apresentou limitação quanto ao número de sujeitos analisados, por se tratarem de atletas de alto desempenho de GR.

CONCLUSÃO

Por se tratar de atletas de GR de alto desempenho e apresentarem um predomínio de atividades em apoio unipodal, os protocolos de propriocepção devem ser de forma mais intensa, gerando um maior nível de perturbações e desequilíbrios posturais. Porém, mais estudos são necessários, para protocolos de intervenção de equilíbrio postural em atletas, de acordo com suas modalidades.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Vieira LF, Botti M, Vieira JLP. Ginástica rítmica – análise dos fatores competitivos motivadores e estressantes da Seleção Brasileira Juvenil. *Acta Sci Health Sci Maringá*. 2005;27(2):207-15.
2. Tournis S, Michopoulou E, Fatouros IG, Paspali I, Michalopoulou M, Raptou P, et al. Effect of rhythmic gymnastics on volumetric bone mineral density and bone geometry in premenarcheal female athletes and controls. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010;95(6):2755-62.
3. Gonçalves LAP, Barros Filho AA, Gonçalves HR. Características antropométricas de atletas de ginástica rítmica. *Arq Ciênc Saúde Unipar*. 2010;14(1):17-25.
4. Oliveira MMM, Lourenço MRA, Teixeira DC. Incidências de lesões nas equipes de ginástica rítmica da UNOPAR. *UNOPAR Cient Ciênc Biol Saúde*. 2003/2004;5/6(1):29-40.
5. Karloh M, Santos RP, Kraeski MH, Matias TS, Kraeski D, Menezes FS. Alongamento estático versus conceito Mulligan: aplicações no treino de flexibilidade em ginastas. *Fisioter Mov*. 2010;23(4):523-33.
6. Rodrigues FL, Waisberg G. Entorse de tornozelo. *Rev Assoc Med Bras*. 2009;55(5):510-1.
7. Callegari B, Resende MM, Ramos LAV, Botelho LP, Albuquerque AS. Atividade eletromiográfica durante exercícios de propriocepção de tornozelo em apoio unipodal. *Fisioter Pesq*. 2010;17(4):312-6.
8. Leporace G, Metsavaht L, Sposito MMM. Importância do treinamento da propriocepção e do controle motor na reabilitação após lesões musculoesqueléticas. *Acta Fisiatr*. 2009;16(3):126-131.
9. Cunha PL, Bonfim TR. Ativação eletromiográfica em exercícios sobre a prancha de equilíbrio. *Fisioter Bras*. 2007;8(3):192-7.
10. Freeman MA. Treatment of ruptures of the lateral ligament of the ankle. *J Bone Joint Surg Br* 1965;47(4):661-8.
11. Hintermann B. Biomechanics of the unstable ankle joint and clinical implications. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31(7 Suppl):S459-69.
12. Ebig M, Lephart SM, Burdett RG, Miller MC, Pincivero DM. The effect of sudden inversion stress on EMG activity of the peroneal and tibialis anterior muscles in the chronically unstable ankle. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1997;26(2):73-7.
13. Cunha PL, Bonfim TR. Ativação eletromiográfica em exercícios sobre a prancha de equilíbrio. *Fisioter Bras*. 2007;8(3):192-7.
14. Baldaço FO, Cadó VP, Souza J, Mota CB, Lemos JC. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. *Fisioter Mov*. 2010;23(12):183-92.
15. Antunha EL, Sampaio P. Propriocepção: um conceito de vanguarda na área diagnóstica e terapêutica. *Bol Acad Paul Psicol*. 2008;2(8):278-83.
16. Johngson EO, Babis GC, Soultanis KC, Soucacos PN. Functional neuroanatomy of proprioception. *J Surg Orthop Adv*. 2008;17(3):159-64.
17. Nardone A, Schieppati M. The role of instrumental assessment of balance in clinical decision making. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010;46(2):221-37.
18. da Silva RA, Bilodeau M, Parreira RB, Teixeira DC, Amorim CF. Age-related differences in time-limit performance and force platform-based balance measures during one-leg stance. *J Electromyogr Kinesiol*. 2013;23(3):634-9.
19. Duarte M, Freitas SMS. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(3):183-92.
20. Lafond D, Corriveau H, Hebert R, Prince F. Intrasession reliability of center of pressure measures of postural steadiness in healthy elderly people. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; (85):896-901.
21. Lord SR, Sherrington C, Menz HB. Falls in older people: risk factors and strategies for prevention. New York: Cambridge University Press; 2011.
22. Gil AWO, Oliveira MR, Rabello LM, Spadão, AC, Macedo, CG, Pires-Oliveira, et al. Avaliação de diferentes tarefas de equilíbrio em atletas de handebol e futsal feminino. *Ter Man*. 2012;10(49) 328-32.
23. Shigaki L, Rabello LM, Camargo MZ, Santos VBC, Gil AWO, Oliveira MR, et al. Análise comparativa do equilíbrio unipodal de atletas de ginástica rítmica. *Rev Bras Med Esporte*. 2013;19(2):104-7.
24. Swanik KA, Lephart SM, Swanik CB, Lephart SP, Stone DA, Fu FH. The effects of shoulder plyometric training on proprioception and selected muscle performance characteristics. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11(6):579-86.
25. Lephart SM, Henry TJ. Functional rehabilitation for the upper and lower extremity. *Orthop Clin North Am*. 1995;26(3):579-92.