

Perfil cinético-funcional de atletas de ginástica rítmica
Perfil cinético-funcional de atletas de ginastia rítmica
Kinetic-functional profile of rhythmic gymnastics athletes

*Larissa Christine Vieira Santos, *Felipe J. Aidar, *Márcio Getirana-Mota, *Lucio Marques Vieira-Souza, **Aline Moura Vieira, *Táisa Pereira Santos, *Leonardo dos Santos, **Rodrigo Lima Cavendish
 * Universidade Federal de Sergipe (Brasil), **Faculdade Estácio de Sergipe (Brasil)

Resumo. A Ginástica Rítmica (GR) é uma modalidade esportiva que exige das atletas um bom condicionamento físico. Porém, o treinamento físico pode promover assimetrias de equilíbrio e força entre as atletas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o equilíbrio dos membros superiores e inferiores e força estática dos membros inferiores por meio dos testes Upper Body Test, Lower Body Test e dinamometria manual em atletas de GR durante a pré-temporada. O estudo caracteriza-se como descritivo com abordagem quantitativa de corte transversal, composta por 12 atletas de ginástica rítmica do sexo feminino com faixa etária de sete a 17 anos. Os resultados do estudo demonstram que para o equilíbrio dos membros superiores houve diferença significativa entre o padrão súpero-medial esquerdo x súpero-medial direito ($G1=101,60 \pm 14,20$, $G2=95,18 \pm 13,00$; $t(11) 2,551$; $p = 0,027$; $d = 0,47$), também houve diferença significativa entre os padrões ínfero-lateral esquerdo x ínfero-lateral direito ($G1= 98,82 \pm 9,50$, $G2= 91,87 \pm 8,06$; $t(11) 3,628$; $p = 0,004$; $d = 0,79$). Em relação aos membros inferiores, houve diferença apenas na comparação do padrão pósterolateral direito x pósterolateral esquerdo ($G1=80,33 \pm 5,06$, $G2=76,19 \pm 8,14$; $t(11) -3,631$; $p = 0,004$; $d = 0,63$). Já em relação a força de membros inferiores, existiu diferença significativa apenas entre os extensores do quadril ($G1=160,86 \pm 42,33$, $G2=153,44 \pm 37,71$; $t(11) 2,546$; $p = 0,027$; $d = 0,19$). Em conclusão, o treinamento da Ginástica Rítmica promove discrepância de equilíbrio entre os membros como também déficits de força.

Palavras-chave: ginastica rítmica, força muscular, Upper Body Test, Lower Body Test, performance esportiva.

Abstract. Rhythmic Gymnastics (GR) is a sport that requires athletes to be in good physical condition. However, physical training can promote balance and strength asymmetries among athletes. The objective of this work was to evaluate the balance of the upper and lower limbs and static strength of the lower limbs through the Upper Body Test, Lower Body Test and manual dynamometry in RG athletes during the pre-season. The study is characterized as descriptive with a cross-sectional quantitative approach, composed of 12 female rhythmic gymnastics athletes aged between seven and 17 years. The results of the study demonstrate that for the balance of the upper limbs, there was a significant difference between the left superomedial x right superomedial pattern ($G1=101.60 \pm 14.20$, $G2=95.18 \pm 13.00$; $t(11) 2.551$; $p = 0.027$; $d = 0.47$), there was also a significant difference between the left inferolateral x infero- right side ($G1= 98.82 \pm 9.50$, $G2= 91.87 \pm 8.06$; $t(11) 3.628$; $p = 0.004$; $d = 0.79$). Regarding the lower limbs, there was significant difference only when comparing the right posterolateral x left posterolateral pattern ($G1=80.33 \pm 5.06$, $G2=76.19 \pm 8.14$; $t(11) -3.631$; $p = 0.004$; $d = 0.63$). Regarding the strength of the lower limbs, there was a difference only between the hip extensors ($G1=160.86 \pm 42.33$, $G2=153.44 \pm 37.71$; $t(11) 2.546$; $p = 0.027$; $d = 0.19$). In conclusion, Rhythmic Gymnastics training promotes balance discrepancy between limbs as well as strength deficits.

Keywords: rhythmic gymnastics, muscle strength, Upper Body Test, Lower Body Test, sports performance.

Resumen. La Gimnasia Rítmica (GR) es un deporte que requiere que los atletas estén en buenas condiciones físicas. Sin embargo, el entrenamiento físico puede promover asimetrías de equilibrio y fuerza entre los atletas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el equilibrio de los miembros superiores e inferiores y la fuerza estática de los miembros inferiores a través del Upper Body Test, Lower Body Test y dinamometría manual en deportistas de GR durante la pretemporada. El estudio se caracteriza como descriptivo con enfoque cuantitativo transversal, compuesto por 12 atletas de gimnasia rítmica femenina con edades entre siete y 17 años. Los resultados del estudio demuestran que para el equilibrio de los miembros superiores hubo diferencia significativa entre el patrón superomedial izquierdo x superomedial derecho ($G1=101,60 \pm 14,20$, $G2=95,18 \pm 13,00$; $t(11) 2,551$; $p = 0,027$; $d = 0,47$), también hubo diferencia significativa entre el lado inferolateral izquierdo x inferoderecho ($G1 = 98,82 \pm 9,50$, $G2= 91,87 \pm 8,06$, $t(11) 3,628$, $p = 0,004$, $d = 0,79$). En cuanto a los miembros inferiores, hubo diferencia significativa solo al comparar el patrón posterolateral derecho x posterolateral izquierdo ($G1=80,33 \pm 5,06$, $G2=76,19 \pm 8,14$; $t(11) -3,631$; $p = 0,004$; $d = 0,63$). En cuanto a la fuerza de los miembros inferiores, hubo diferencia solo entre los extensores de la cadera ($G1=160,86 \pm 42,33$, $G2=153,44 \pm 37,71$; $t(11) 2,546$; $p = 0,027$; $d = 0,19$). En conclusión, el entrenamiento de la Gimnasia Rítmica promueve la discrepancia de equilibrio entre las extremidades, así como los déficits de fuerza.

Palabras clave: gimnasia rítmica, fuerza muscular, Test de la parte superior del cuerpo, Test de la parte inferior del cuerpo, rendimiento deportivo.

Fecha recepción: 01-05-23. Fecha de aceptación: 25-07-23

Márcio Getirana-Mota
 marcio_getirana@hotmail.com

Introdução

A Ginástica Rítmica (GR) é uma modalidade esportiva cujas práticas corporais tem suas origens na antiguidade egípcia simbolizando o culto à estética, registrado historicamente em vasos cerâmicos, túmulos, pirâmides e poesias (“Rhythmic Gymnastics”, n.d.).

No entanto, as competições de GR começaram na década de 1940 estreando como esporte olímpico nos Jogos de 1984 (“Rhythmic Gymnastics”, n.d.; Gram & Kari, 2020). Desde a sua implementação nos jogos, a GR é disputada exclusivamente por mulheres e, dentre as qualidades físicas necessárias são exigidos das atletas: força, resistência, coordenação, agilidade, ritmo e equilíbrio (Gram & Kari,

2020, Esteban-García et al., 2021; Vernetta et al., 2011; Zetaruk et al., 2006). Segundo Maceiras et al. (2023), durante a apresentação os componentes mais importantes são o escore de dificuldade do aparelho, o escore de dificuldade corporal e por fim o escore de execução técnica, justificando a necessidade dessas qualidades físicas. No decorrer da apresentação a utilização de aparelhos como arco, maças, fitas, bola e corda exigem delas plenas condições físicas e cognitivas para que sejam capazes de executá-las em sintonia com suas companheiras e com a música, mantendo a elegância, o que é de fundamental importância para este esporte (Gamonales et al., 2020; Oliveira et al., 2003).

De forma não linear, também já se sabe que apenas a prática esportiva do GR, por si só, não é capaz de aumentar

os níveis de força de forma significativa, sendo necessário a inclusão de trabalhos extras para a melhoria da força e de outras qualidades físicas (Mota et al., 2021), visto que as exigências fisiológicas da modalidade são distintas para diferentes faixas etárias (Gamonales et al., 2020; Kochanowicz et al., 2018).

Aparentemente, um dos grandes problemas da GR é a especialização precoce, uma vez que já é descrito na literatura científica que jovens quando expostos a altas cargas de treinamento são mais suscetíveis a lesões (Gram et al., 2021; Codonhato et al., 2018). Na busca para atingir o máximo de desempenho e cumprir as exigências técnicas da categoria, as atletas intensificam os treinos, aumentando consequentemente o nível de esforço físico e elevando assim a probabilidade de lesões musculares e tendíneas, podendo ocorrer também, em casos mais graves, fraturas ósseas (Del Vecchio et al., 2014). As regiões corporais mais comumente lesionadas são pé, tornozelo, joelho, região lombar e quadril, seguidas de tronco, membros superiores e cabeça/pescoço (Gulati et al., 2022), tendo como lesões mais frequentes: distensões musculares, dor inespecífica e tendinite/tenossinovite.

Segundo Frutuoso et al. (2016), atletas de categorias juvenis que treinavam por um período de tempo prolongado apresentaram uma assimetria na medida da circunferência dos membros inferiores bilateralmente, em decorrência da prática de exercícios predominantemente com o membro dominante, constatando uma possível diferença na geração de força entre os membros, corroborando com os achados de Del Vecchio et al. (2014) que aponta que o treinamento intenso pode levar a alterações estruturais nas ginastas.

Desse modo, este estudo teve como objetivo avaliar o equilíbrio dos membros superiores e inferiores bem como a força estática dos membros inferiores por meio dos testes Upper Body Test, Lower Body Test e dinamometria manual em atletas de GR com faixa etária entre sete e 17 anos, durante a pré-temporada. Como hipótese, acredita-se que essas atletas em idades juvenis apresentem diferença de equilíbrio dos membros superiores/inferiores, bem como déficit de força estática entre os membros inferiores.

Material e Métodos

Participantes

O estudo caracteriza-se como descritivo, com abordagem quantitativa de corte transversal e sendo composto por 12 atletas de ginástica rítmica do sexo feminino na faixa etária entre sete e 17 anos, recrutadas por conveniência. Foram adotados como critérios de inclusão praticar GR por um período mínimo de dois anos e ter competido ao menos uma vez a nível regional e, como critérios de exclusão, referir dor ou apresentar qualquer problema físico no momento da coleta de dados que impossibilitasse a realização ou a desistência da participante. Todos os procedimentos seguiram os critérios de recomendação da resolução 466/12, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. Esta pesquisa foi

aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Estácio de Sergipe sob o protocolo de número CAAE: 78969317.1.0000.8079.

Tabela 1.
Caracterização da amostra

	Média ± Desvio Padrão
Idade (anos)	13 ± 2,58
Massa corporal (kg)	41,10 ± 8,91
Altura (m)	1,51 ± 0,12
Braço direito (cm)	51,22 ± 5,30
Braço esquerdo (cm)	50,76 ± 4,92
Perna direita (cm)	81,41 ± 6,84
Perna esquerda (cm)	81,26 ± 6,94

Procedimentos

Inicialmente, foi marcado um encontro com as participantes do estudo para explicação da metodologia a ser utilizada e assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Logo em seguida, foram coletados os dados referentes a idade, massa corporal, altura e comprimento dos membros superiores e inferiores de ambos os lados (tabela 1). Num segundo momento, após 24h, foi realizada uma sessão experimental com testes de equilíbrio e de força estática durante a pré-temporada (figura 1).

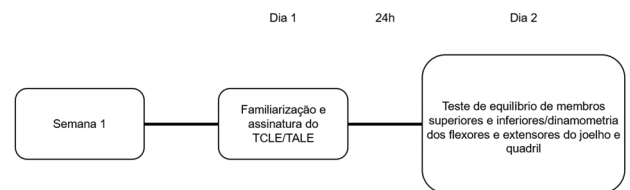


Figura 1. Desenho Experimental

A mensuração do equilíbrio dos membros superiores e inferiores foi realizada por um OctoBalance® (figura 2A). Este aparelho é definido como um tablado organizado em oito interfaces com setas coloridas e uma escala métrica flexível.

Para a análise do equilíbrio dos membros superiores (tronco e cintura escapular), foi utilizado o teste *Upper Body Test* seguindo o proposto por Fontes et al., (2020). Para iniciar o teste as atletas ficaram em posição quadrúpede, com as mãos sobre o OctoBalance® e as articulações metacarpofalangeanas posicionadas nas setas perpendiculares ao corpo da executante. Uma camada de espuma fina foi utilizada para proteger a patela do solo rígido e as articulações dos ombros, quadril, joelhos e tornozelos permaneceram a 90° na posição inicial (figura 2B).

A execução do movimento foi realizada com apoio de dois pontos de contato com o solo sempre de forma contralateral (joelho direito e membro superior esquerdo). Quatro cores do OctoBalance® foram utilizadas para a avaliação dos padrões de movimento: padrão súpero-medial esquerdo na cor amarela (A avaliada realizou a extensão de quadril e joelho do lado esquerdo seguido instantaneamente de uma extensão do membro superior direito empurrando a fita métrica o mais distante possível na direção indicada pela cor correspondente (figura 2C), retornando à posição

inicial logo após a execução); padrão infero-lateral esquerdo na cor azul (novamente a atleta realiza a extensão de quadril e joelho do lado esquerdo seguido instantaneamente de uma extensão do membro superior direito empurrando a fita métrica o mais distante possível na direção indicada pela cor correspondente (figura 2D)); os mesmos padrões de movimento são realizados para o membro contra lateral utilizando as cores laranja e branco.

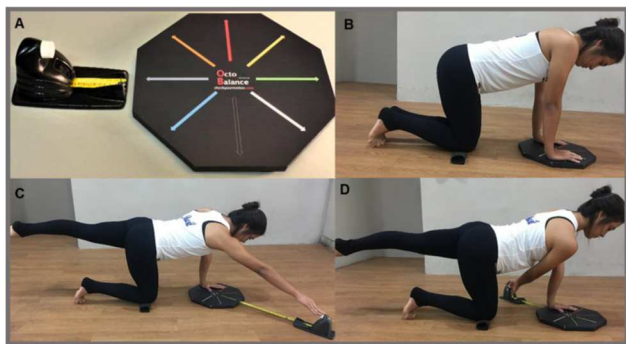


Figura 2. Padrões de movimento do OctoBalance® para membros superiores. Fonte: adaptado de Fontes et al. (2020). OctoBalance® (A); Posição inicial (B); Padrão súpero-medial esquerdo (C); Padrão infero-lateral esquerdo (D).

A análise do equilíbrio dos membros inferiores foi realizada por meio do teste *Lower Body Test* seguindo o proposto por Gonzalo-Skok et al. (2015) e Filipa et al. (2010). A execução do teste ocorreu da seguinte forma: as atletas sustentaram as mãos na região do quadril como forma de estabilização. A perna avaliada era disposta centralmente na superfície do aparelho (figura 3), com o hálux posicionado na extremidade da fita métrica para que assim o pé conduzisse a fita métrica afastando-se da plataforma. Foram observados o padrão anterior (figura 3A), padrão póstero medial (figura 3B) e o padrão póstero lateral (figura 3C) de ambos os membros.

As atletas passaram por um processo de familiarização com todos os testes (*Upper Body Test* e *Lower Body Test*), realizando três repetições de cada, no momento anterior a coleta. Logo após, foram realizadas três repetições de cada padrão com um intervalo de 30 segundos entre cada medida para a avaliação efetivamente dita.



Figura 3. Padrões de movimento do OctoBalance® para membros inferiores. Fonte: adaptado de Gonzalo-Skok et al., (2015) e Filipa et al., (2010). Padrão anterior

Para a avaliação da força muscular isométrica utilizou-se um dinamômetro manual (microFET® 2 Digital). Foram avaliados os grupos musculares que estabilizam o quadril e

o joelho com os movimentos de flexão e extensão, executando três séries com contrações isométricas de duração de 5 segundos para cada grupo muscular.

Para a análise de força isométrica do quadril, o avaliador fixa o quadril do avaliado com sua mão para conter possíveis compensações no movimento. Analisando-se o movimento de extensão, a avaliada foi posta em decúbito ventral, com o dinamômetro disposto acima da região poplíteia, realizando em seguida o movimento solicitado. Para a análise do movimento de flexão, a avaliada foi posicionada em sedestação (a 90° de flexão de joelho e quadril com pernas pendentes), com o dinamômetro disposto na face distal anterior do fêmur, executando o movimento analisado.

Para a análise de força isométrica do joelho, ao avaliar o movimento de flexão, a avaliada foi disposta em decúbito ventral, com o dinamômetro disposto na face posterior distal da tíbia, realizando o movimento solicitado. Ao avaliar o movimento de extensão, a avaliada foi posicionada em sedestação (a 90° de flexão de joelho e quadril com pernas pendentes), com o aparelho disposto na face anterior distal da tíbia, produzindo o movimento.

Análise estatística

Foi realizada a estatística descritiva utilizando as medidas de tendência central, média (X) \pm Desvio Padrão (DP). Para a verificação da normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Shapiro Wilk, tendo em vista o tamanho da amostra. Para a avaliação dos testes foi utilizado o teste t de Student pareado, uma vez que todos os dados atenderam a normalidade. Para o tamanho do efeito, foi utilizado o d de Cohem. (1992), adotando-se valores de efeito pequeno ($<0,50$), efeito médio ($\geq 0,50$) e efeito grande ($\geq 0,80$). A análise estatística foi realizada usando o pacote computadorizado Statistical Package for the Social Science (SPSS), versão 22.0. O nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

Resultados

Houve diferença significativa quando comparado o padrão súpero-medial esquerdo x súpero-medial direito, com efeito pequeno (figura 4), como também quando comparado o padrão infero-lateral esquerdo x infero-lateral direito, com efeito médio (figura 4), respectivamente ($G1=101,60 \pm 14,20$, $G2=95,18 \pm 13,00$; $t(11) 2,551$; $p = 0,027$; $d = 0,47$); ($G1= 98,82 \pm 9,50$, $G2= 91,87 \pm 8,06$; $t(11) 3,628$; $p = 0,004$; $d = 0,79$).

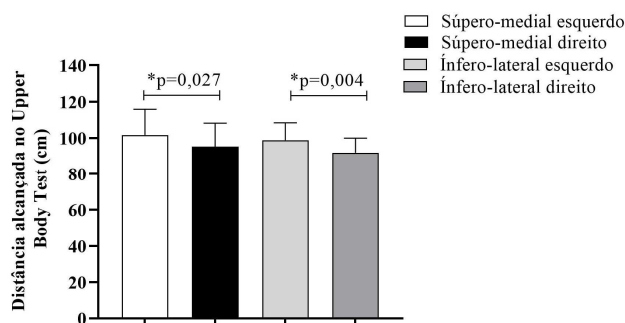


Figura 4. Teste de equilíbrio dinâmico para membros superiores

Quando comparado os padrões de movimento para membros inferiores, foi observado que houve diferença significativa apenas na comparação do padrão póstero lateral direito x póstero lateral esquerdo, com efeito médio (figura 5), respectivamente ($G1=80,33 \pm 5,06$, $G2=76,19 \pm 8,14$; $t(11) -3,631$; $p = 0,004$; $d = 0,63$).

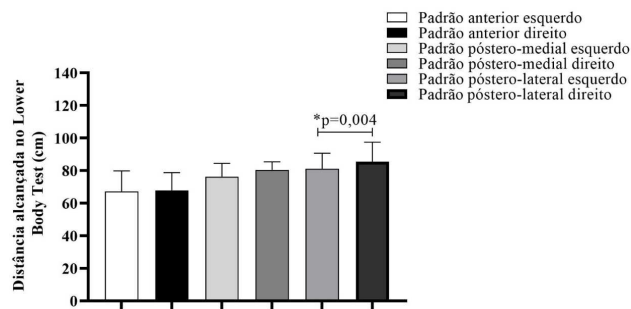


Figura 5. Teste de equilíbrio dinâmico para membros inferiores

Em relação a força muscular, houve diferença significativa apenas entre os extensores do quadril, com efeito pequeno (figura 7), respectivamente ($G1=160,86 \pm 42,33$, $G2=153,44 \pm 37,71$; $t(11) 2,546$; $p = 0,027$; $d = 0,19$). Não foram encontradas diferenças entre os flexores e extensores do joelho (figura 6), como também não houve diferença para os flexores de quadril.

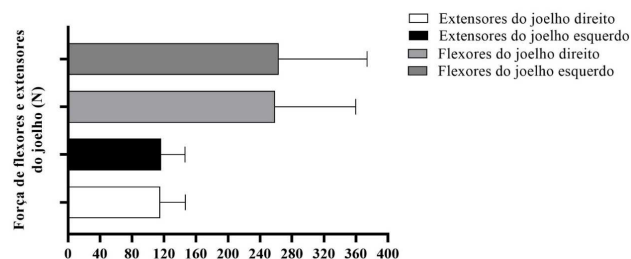


Figura 6. Teste de força para articulação do joelho

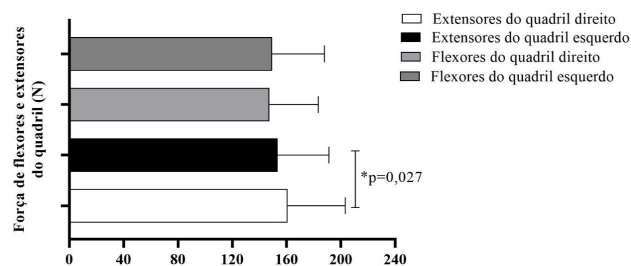


Figura 7. Teste de força para articulação do quadril

Discussão

Este estudo teve como objetivo avaliar o equilíbrio dos membros superiores/inferiores e a força estática dos membros inferiores durante a pré-temporada em atletas de GR com faixa etária entre sete e 17 anos. As hipóteses foram sustentadas. Os resultados deste estudo demonstraram que para o equilíbrio dos membros superiores o lado esquerdo é mais estável que o direito (figura 4). Possivelmente, essa diferença significativa de equilíbrio está ligada a preferência

lateral das atletas (Frutuoso et al., 2016). E, mecanismos de controle neural também podem influenciar nessa diferença, já que estudos (Hewett et al., 2002; Brini et al., 2023) demonstram que o equilíbrio advém de mecanismos de controle neuromuscular, como propriocepção ou atividade reflexa da medula espinal. Levando em consideração que a posição inicial das atletas no teste tinha o apoio do membro superior esquerdo e inferior direito no solo, e a distância alcançada foi aferida com a condução da fita métrica pelo membro superior direito, a análise dos resultados pode ter sido influenciada por um dos mecanismos mencionados anteriormente, então, possivelmente, só ocorreu devido a execução com lado preferido, uma vez que as atletas não faziam treinamento complementar de força além das próprias sessões de GR.

Outro dado que pode esclarecer este resultado é a força dos membros inferiores (figura 6 e 7). Quando analisada a força isométrica para extensores/flexores de joelho e quadril, não foram observadas diferenças significativas entre os membros para a articulação do joelho e, para o quadril, houve diferença apenas para os extensores do quadril direito, o que sustenta a ideia de que as atletas alcançaram um melhor equilíbrio para o membro superior esquerdo devido a preferência lateral que coincidia com o membro inferior direito apoiado no solo e membro superior direito deslocando a fita métrica até a máxima extensão, conforme é apresentado nas figuras 2C e 2D.

Em relação ao equilíbrio dos membros inferiores apenas um perfil de movimento teve diferença significativa entre os membros (figura 5), no caso em questão, o padrão póstero-medial esquerdo foi inferior ao póstero-medial direito. Corroborando para o entendimento desse perfil de equilíbrio, no presente estudo também foi observado que a força isométrica do membro inferior esquerdo para extensão de quadril foi inferior à do membro direito, conforme apresentado na figura 7, sendo essa uma possível explicação para esse déficit de equilíbrio. Endo & Sakamoto (2014) e Kyseľovičová et al. (2023), demonstraram que a direção do teste de equilíbrio está correlacionada com as forças exercidas pelos músculos atuantes para um determinado movimento. Em relação ao padrão póstero-medial, os supracitados autores verificaram que existe uma correlação positiva entre os rotadores internos do quadril e a rigidez dos isquiotibiais e que os escores de equilíbrio dos membros inferiores são positivamente correlacionados com a força dos flexores e extensores do quadril. Demonstrando, dessa forma, que as atletas do presente estudo de fato apresentaram uma maior amplitude no teste de equilíbrio para o padrão póstero medial direito pois os extensores de quadril das mesmas são mais fortes que o membro esquerdo, conforme demonstrado na figura 7.

Outra justificativa para este resultado é baseada no tempo de experiência de treinamento das atletas. Apesar de serem jovens, o tempo mínimo de experiência na modalidade era de dois anos, ou seja, adaptações específicas morfofuncionais da modalidade já poderiam influenciar também para essa diferença de equilíbrio como também para a força

entre os membros inferiores (dos Santos et al., 2016).

A análise da força isométrica de membros inferiores demonstrou diferença apenas para os extensores de quadril (figura 7), resultado este que vai em concordância aos dados de Shigaki et al. (2013) que, ao analisarem o equilíbrio unipodal de atletas de GR, por meio de plataformas de força e teste funcionais, relacionaram os desequilíbrios da região do quadril com a força. Assim, os resultados do presente estudo reforçam que as diferenças de força encontradas na região do quadril, podem estar relacionadas com o gesto técnico da modalidade que tanto exigem do glúteo, adutores, isquiotibiais e músculos lombares para a manutenção do equilíbrio e sustentação do tronco durante as manobras.

Geralmente, os saltos utilizados com maior frequência pelas ginastas rítmicas são executados no sentido horizontal. Dessa forma, na perspectiva da biomecânica desportiva, é relevante analisar o movimento do corpo durante o salto horizontal na execução da técnica. Sampaio & Valentini. (2015), apontam que os estímulos dos músculos extensores do quadril têm maior duração no salto horizontal, o que consiste em maior requisição articular durante o movimento, enquanto os flexores da coxa geram maior pico de força em flexão durante a fase de contraposição ao salto horizontal. Sendo explicado, dessa forma, essa diferença de força encontrada para quadril entre os membros das atletas que provavelmente, fazem sua impulsão de salto com a perna direita, justificando o fato desta ser mais forte que a esquerda (figura 7).

Conclusão

Conclui-se que o treinamento da Ginástica Rítmica promove discrepância de equilíbrio entre os membros como também déficits de força. Portanto, é de fundamental importância uma avaliação destas variáveis durante a pré-temporada para a identificação de possíveis desequilíbrios e adição de programas complementares de equilíbrio dinâmico e força.

Referências

- Brini, S., Boullousa, D., Calleja-González, J., Ramirez-Campillo, R., Nobari, H., Castagna, C., Clemente, F. M., & Ardigò, L. P. (2023). Neuromuscular and balance adaptations following basketball-specific training programs based on combined drop jump and multidirectional repeated sprint versus multidirectional plyometric training. *PloS one*, 18(3), e0283026. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283026>
- Codonhato, R., Rubio, V., Oliveira, P. M. P., Resende, C. F., Rosa, B. A. M., Pujals, C., & Fiorese, L. (2018). Resilience, stress and injuries in the context of the Brazilian elite rhythmic gymnastics. *PloS one*, 13(12), e0210174. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210174>
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>
- Del Vecchio, F. B., Primeira, M., da Silva, H. C., Dall'Agno, C., & Galliano, L. M. (2014). Nível de aptidão física de atletas de ginástica rítmica: comparações entre categorias etárias. *R. bras. Ci. e Mov*, 22(3), 5-13. Recuperado em 10 de abril de 2023 de <https://portalrevisitas.ucb.br/index.php/rbcm/article/view/4444>
- dos Santos, J. B., de Toledo, E., Ferreira Reis, P., Pereira Moro, A. R., & Gomes, A. C. (2016). Perfil postural de atletas de ginastica ritmica na faixa etaria de 10 a 19 anos no estado de Sao Paulo. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 10(59). Recuperado em 23 de abril de 2023, de <https://link.gale.com/apps/doc/A504724121/IFME?u=egn&sid=googleScholar&xid=07f36233>
- Endo, Y., & Sakamoto, M. (2014). Relationship between Lower Extremity Tightness and Star Excursion Balance Test Performance in Junior High School Baseball Players. *Journal of physical therapy science*, 26(5), 661–663. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.661>
- Esteban-García, P., Jiménez-Díaz, J. F., Abián-Vicén, J., Bravo-Sánchez, A., & Rubio-Arias, J. Á. (2021). Effect of 12 Weeks Core Training on Core Muscle Performance in Rhythmic Gymnastics. *Biology*, 10(11), 1210. <https://doi.org/10.3390/biology10111210>
- Filipa, A., Byrnes, R., Paterno, M. V., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2010). Neuromuscular training improves performance on the star excursion balance test in young female athletes. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 40(9), 551–558. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3325>
- Fontes, A. D. S., Santos, M. S., Almeida, M. B., Marín, P. J., Silva, D. R. P. D., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2020). Inter-day reliability of the Upper Body Test for shoulder and pelvic girdle stability in adults. *Brazilian journal of physical therapy*, 24(2), 161–166. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.02.009>
- Frutuoso, A. S., Diefenthaler, F., Vaz, M. A., & Freitas, C. de L. (2016). Lower limb asymmetries in rhythmic gymnastics athletes. *International journal of sports physical therapy*, 11(1), 34–43. Recuperado em 20 de abril de 2023, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4739046/>
- Gamonales, J. M., Gómez-Carmona, C. D., Mancha-Triguero, D., Muñoz-Jiménez, J., & León, K. (2020). Influencia de la edad y el aparato empleado en las exigencias específicas en gimnasia rítmica. Un estudio de caso. *Retos*, 38, 137–142. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.74998>
- Gonzalo-Skok, O., Serna, J., Rhea, M. R., & Marín, P. J. (2015). Relationships between functional movement tests and performance tests in young elite male basketball players. *International journal of sports physical therapy*, 10(5), 628–638. Recuperado em 20 de abril de 2023, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4595916/>
- Gram, M. C. D., & Bo, K. (2020). High level rhythmic

- gymnasts and urinary incontinence: Prevalence, risk factors, and influence on performance. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 30(1), 159–165. <https://doi.org/10.1111/sms.13548>
- Gram, M. C. D., Clarsen, B., & Bo, K. (2021). Injuries and illnesses among competitive Norwegian rhythmic gymnasts during preseason: a prospective cohort study of prevalence, incidence and risk factors. *British journal of sports medicine*, 55(4), 231–236. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102315>
- Gulati, R., Rychlik, K., Wild, J. T., & LaBella, C. R. (2022). Rhythmic gymnasts' injuries in a pediatric sports medicine clinic in the United States: a 10-year retrospective chart review. *The Physician and sportsmedicine*, 50(5), 454–460. <https://doi.org/10.1080/00913847.2022.2040890>
- Hewett, T. E., Paterno, M. V., & Myer, G. D. (2002). Strategies for enhancing proprioception and neuromuscular control of the knee. *Clinical orthopaedics and related research*, (402), 76–94. <https://doi.org/10.1097/00003086-200209000-00008>
- Kochanowicz, A., Niespodziński, B., Marina, M., Mieszkowski, J., Biskup, L., & Kochanowicz, K. (2018). Relationship between postural control and muscle activity during a handstand in young and adult gymnasts. *Human Movement Science*, 58, 195–204. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.02.007>
- Kyselovičová, O., Zemková, E., Péliová, K., & Matejová, L. (2023). Isokinetic leg muscle strength relationship to dynamic balance reflects gymnast-specific differences in adolescent females. *Frontiers in Physiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1084019>
- Maceiras, F. R., Villarino, F. M., & Sierra Palmeiro, S. E. (2023). Componentes del rendimiento en gimnasia rítmica individual (Components of performance in individual rhythmic gymnastics). *Retos*, 49, 16–21. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.97981>
- Mota, M. G., Solidade, V. T., Junior, J. A. S. L., Freitas, A. V., Jesus, J. B., Santos, T. P. (2021). Análise da potência muscular em jovens atletas e não atletas. Em L. M. V. Souza (Ed), atividade física, esporte e saúde: temas emergentes (pp. 163-174). Belém, PA: RFB. Recuperado em 20 de abril de 2023, de <https://www.rfbeditora.com/ebooks-2021/ebook-37>
- Oliveira, M. M. M, Lourenço, M. R. A., Teixeira, D. C. (2003). Incidências de lesões nas equipes de Ginástica Rítmica da UNOPAR. *Ciênc. Biol. Saúde*, 5-6(1), 29-40. Recuperado em 20 de abril de 2023, de <https://journalhealthscience.pgsskroton.com.br/article/view/1633>
- Rhythmic Gymnastics. (n.d.). Recuperado Abril 29, 2023. De Federation Internationale de Gymnastique: <https://www.gymnastics.sport/site/pages/disciplines/hist-rg.php>
- Sampaio, D. F., & Valentini, N. C. (2015). Iniciação esportiva em ginástica rítmica: Abordagens tradicional e o clima motivacional para a maestria. *Revista Da Educacao Fisica*, 26(1), 1–10. <https://doi.org/10.4025/reveducfis.v26i1.22382>
- Shigaki, L., Rabello, L. M., Camargo, M. Z., Santos, V. B. D. C., Gil, A. W. D. O., Oliveira, M. R. D., ... & Macedo, C. D. S. G. (2013). Análise comparativa do equilíbrio unipodal de atletas de ginástica rítmica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 19, 104-107. Recuperado em 23 de abril de 2023, de <https://www.scielo.br/j/rbme/a/5wGmgQZ7gvVpP98yFppB-VcD/abstract/?lang=pt#>
- Vernetta, M., Fernández, E., López-Bedoya, J., Gómez-Landero, A., & Oña, A. (2011). A study of the Morphological and Psychological Characteristics of the Andalusian Rhythmic Gymnastics Team. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 26, 77-92. Recuperado em 20 de abril de 2023, de <https://www.eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/261>
- Zetaruk, M. N., Violan, M., Zurakowski, D., Mitchell Jr, W. A., & Micheli, L. J. (2006). Recomendaciones para el entrenamiento y prevención de lesiones en gimnastas de rítmica de elite. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 41(151), 100-106. Recuperado em 29 de abril de 2023, de <https://www.apunts.org/es-recomendaciones-el-entrenamiento-prevencion-lesiones-articulo-X0213371706963809>