

Influência do tempo de prática do ballet sobre equilíbrio e estabilização pélvica

Influence of long and short term ballet practice on balance and pelvic stabilization

¹Janaína Teixeira Sentena, ¹Patrícia Moraes Soares, ²Simone Lara, ³Lilian Pinto Teixeira, ²Graziela Morgana Silva Tavares, ²Rodrigo de Souza Balk

RESUMO

Objetivo: Identificar se o tempo de prática do ballet influencia o equilíbrio postural (EP) e a capacidade de estabilização pélvica (CEP). **Métodos:** Foram incluídas bailarinas, alocadas em dois grupos: o grupo 1, que praticou o ballet por um período mínimo de um ano e máximo de dois anos e 11 meses (N=11) e grupo 2, que praticou o ballet por um período superior a três anos (N=10). O EP foi avaliado através da posturografia dinâmica computadorizada, por meio dos testes de organização sensorial (TOS). A CEP foi avaliada através do teste da ponte com extensão unilateral do joelho. **Resultados:** O tempo de prática do ballet influenciou o EP das meninas, uma vez que as bailarinas mais experientes obtiveram valores superiores relacionados ao sistema vestibular; porém não houve diferença entre os grupos em relação a estabilidade pélvica. **Conclusão:** O maior tempo de prática do ballet influenciou positivamente o EP das bailarinas.

Palavras-chave: Equilíbrio Postural, Pelve, Dança

ABSTRACT

Objective: To identify whether the practice time of ballet influences the postural balance (PB) and pelvic stabilization capacity (PSC). **Methods:** Ballerinas were assigned to two groups: group 1, who practiced the ballet for a minimum of one year and a maximum of two years and eleven months (N = 11) and group 2, those who practiced ballet for more than three years (N = 10). The PB was evaluated by computerized dynamic posturography, with sensory organization tests (SOT). The PSC was assessed by the unilateral knee extension test. **Results:** Longer time of practice of ballet influenced the PB of teenage girls, once the more experienced dancers obtained higher vestibular system related values, but there was no difference on the pelvic stabilization between both groups. **Conclusion:** Longer ballet time improved PB in dancers.

Keywords: Postural Balance, Pelvis, Dancing

¹ Acadêmica de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.

² Docente, Curso de Fisioterapia, Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.

³ Fisioterapeuta, Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA.

Endereço para correspondência:
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA
Simone Lara
BR 472, KM 592 - Caixa Postal 118
Uruguaiana – RS
CEP 97508-000
E-mail: simonelara@unipampa.edu.br

Recebido em 04 de Setembro de 2017.

Aceito em 12 Abril de 2018.

INTRODUÇÃO

O ballet representa uma atividade física que requer condicionamento musculoesquelético pela utilização de movimentos complexos de alto impacto e amplitudes articulares extremas, e atua sobre o desenvolvimento de algumas variáveis, tais como o equilíbrio postural (EP).¹ Este é definido como um processo de manutenção da projeção do centro de gravidade dentro da área da base de suporte do corpo, que requer ajustes constantes da atividade muscular e do posicionamento articular.² Tal controle depende da integração de informações sensoriais dos sistemas vestibular, visual e somatossensorial, sendo as devidas correções da postura produzidas pelo sistema nervoso central.³

O controle postural é uma habilidade fundamental para as bailarinas, uma vez que movimentos como os giros ou “pirouettes” são executados em uma base reduzida,⁴ e esses movimentos têm recebido atenção de pesquisadores, principalmente na área de comportamento motor.⁵ Portanto, analisar o comportamento dos sistemas sensoriais responsáveis pelo EP em bailarinas torna-se relevante, na perspectiva de performance na dança.

Dore e Guerra⁶ ressaltam que as compensações posturais, além de alterar o desempenho na prática do ballet, podem levar ao desenvolvimento de lesões, como por exemplo, alterações funcionais nos músculos estabilizadores do tronco, já que a dor lombossacral representa uma das lesões mais prevalentes entre bailarinos.⁷

Nesse sentido, Prati e Prati⁸ denotam que existe um comprometimento do equilíbrio entre a musculatura anterior e posterior do tronco, e esse desequilíbrio de forças pode afetar o desempenho relacionado aos gestos motores no ballet, conforme apontam Wilson et al.⁹ Esse estudo identificou que os bailarinos com melhores desempenhos no pitouette, apresentaram uma maior ativação dos músculos estabilizadores do tronco durante as rotações. Portanto, avaliar a capacidade de estabilização pélvica (CEP) em bailarinos se torna relevante, e um dos testes utilizados para essa finalidade é o teste da ponte com extensão unilateral do joelho.¹⁰

OBJETIVO

Identificar se o tempo de prática do ballet influencia o EP e a CEP em jovens bailarinas.

MÉTODOS

Esse estudo transversal e comparativo incluiu uma amostra por conveniência, composta por bailarinas praticantes de ballet clássico. Para tanto, as mesmas deveriam atender os seguintes critérios de inclusão: ser do sexo feminino, praticar o ballet por um período mínimo de um ano, com frequência mínima de duas aulas semanais. Os critérios de exclusão adotados foram: a incapacidade de realizar os testes propostos no presente estudo, presença de lesões neurológicas e ortopédicas, atestadas por laudo médico. Os preceitos éticos foram respeitados, de acordo com a Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, e a declaração de Helsinki (2000), no qual os responsáveis legais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa institucional (número 1.504.462).

A fim de caracterizar a amostra, as meninas responderam a um questionário incluindo a idade e o tempo de prática do ballet (em anos), no qual foram alocadas em dois grupos: o grupo 1 (G1), que praticou o ballet por um período mínimo de um ano e máximo de dois anos e 11 meses, e grupo 2 (G2), que praticou o ballet por um período superior a três anos. Dessa forma, 11 meninas integraram o G1 (com tempo mínimo de um ano e máximo de dois anos e 11 meses de prática) e 10 meninas o G2 (com tempo mínimo de três anos e máximo de cinco anos de prática).

As coletas foram realizadas no Laboratório de Avaliação do curso de Fisioterapia da instituição, e as bailarinas foram avaliadas, conforme o seguinte protocolo:

- Avaliação antropométrica – Através da massa corporal (com uma balança analógica da marca Filizola®, calibrada com capacidade para 150kg e incremento de 100g, o resultado foi indicado em quilogramas), e estatura corporal (com um estadiômetro pertencente à mesma balança).
- Avaliação do EP - Através da posturografia dinâmica computadorizada, Sistema Smart EquiTest® versão 4.1 (NeuroCom International, Inc), avaliado por um pesquisador previamente treinado. A avaliação seguiu os critérios estabelecidos pela NeuroCom, empresa fabricante do Equitest,¹¹ incluindo os testes de organização sensorial (TOS). Esses testes fornecem informações sobre a integração e a proporção dos componentes visuais,

proprioceptivos e vestibulares, responsáveis pela manutenção do EP.¹²

As condições sensoriais avaliadas através dos TOS compreendem a condição I (olhos abertos, superfície estável), II (olhos fechados, superfície estável), III (olhos abertos e visão referenciada pelo movimento do ambiente e plataforma estável), IV (olhos abertos, plataforma instável), V (olhos fechados, plataforma instável), VI (olhos abertos, visão referenciada pelo movimento do ambiente e plataforma instável).¹³ As condições I, III e VI avaliam o sistema proprioceptivo, visual e vestibular, as condições II e V avaliam o sistema proprioceptivo e vestibular e a condição IV avalia o sistema proprioceptivo, ainda, o teste fornece o índice geral do equilíbrio (composite).¹⁴

A posturografia realiza uma análise sensorial do EP, através da razão entre as médias de uma condição sobre a outra, assim sendo, sistema somatossensorial (TOS II/TOS I), sistema visual (TOS IV/TOS I) e sistema vestibular (TOS V/TOS I), multiplicando por 100 para atingir valores percentuais. Steindl et al.¹⁵ propõem valores de referência nas condições dos TOS de acordo com a idade. Assim, seguindo os valores de referência desses autores, no presente estudo considerou-se a classificação “normal” quando a bailarina atingiu os valores de referência propostos, ou “déficit” quando o valor do TOS foi inferior ao valor de referência considerado.

- Avaliação da CEP – Através do teste da ponte com extensão unilateral do joelho, conforme as orientações propostas por Andrade et al.¹⁶ Desta forma, foi colocado um marcador de isopor de 10 mm em cada espinha ilíaca anterossuperior da bailarina, e após, a mesma foi orientada a levantar a pelve da maca e realizar a extensão de um dos joelhos, mantendo o membro inferior elevado na mesma altura que a coxa do membro contralateral, durante o período de 10 segundos.

O teste foi filmado, através de uma câmera digital da marca Fuji (resolução de 14 mega pixels), posicionada sobre um tripé a uma distância de 80 cm da extremidade da maca e analisado pelo programa SkillSpector, onde observou-se a inclinação da reta entre as espinhas ilíacas anterossuperiores em relação à horizontal no plano transversal da pelve durante o teste, com calibração de 30 cm, pré-determinada no ambiente de coleta. O maior desalinhamento pélvico observado durante o teste foi classificado como queda pélvica leve (0-25% da possível excursão de queda),

moderada (25-75% da possível excursão de queda) ou acentuada (>75% da possível excursão de queda).¹⁶ As orientações para execução e análise do teste foram padronizadas e dadas por um avaliador previamente treinado. O protocolo de avaliação do estudo pode ser visualizado na Figura 1.

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa SPSS, versão 20.0, através de análise descritiva (medidas de média e desvio padrão). Após testagem da normalidade dos dados através do teste Shapiro-Wilk, indicouse uma distribuição paramétrica da amostra. Desta forma, as diferenças entre os grupos (G1 e G2) foram avaliadas pelo teste t de student para amostras independentes. Para analisar a associação entre a classificação dos TOS (normal e déficit) e o tempo do ballet foi utilizado o teste de qui-quadrado. Para todas as análises foi considerado um nível de significância de $\leq 0,05$.

RESULTADOS

As características iniciais da amostra estão presentes na Tabela 1, indicando uma amostra

homogênea entre os grupos.

G1: grupo que praticou o ballet por um período mínimo de um ano e máximo de dois anos e 11 meses, G2: grupo praticou o ballet por um período superior a três anos. Dados expressos em média e desvio padrão \pm DP.

A Tabela 2 evidencia o EP das bailarinas, de acordo com as seis condições do TOS e o valor de composite. Dessa forma, foi possível identificar que não houve diferença estatística entre os grupos nas variáveis analisadas. Quando os sistemas neurais responsáveis pela manutenção do EP foram analisados, houve diferença limítrofe entre os grupos quanto ao sistema vestibular, evidenciando valores superiores desse sistema no G2 ($P=0,05$).

G1: grupo que praticou o ballet por um período mínimo de um ano e máximo de dois anos e 11 meses, G2: grupo praticou o ballet por um período superior a três anos. TOS: Testes de organização sensorial, dividido em seis condições (I à VI), e o índice geral do equilíbrio (composite). Dados expressos em média e desvio padrão \pm DP, * $P=0,05$ indica significância limítrofe.

Os resultados relativos à associação entre a classificação dos TOS (em normal e déficit) e o tempo de prática do ballet (G1 e G2) são

elucidados na Tabela 3. Foi possível analisar que não houve diferença estatística nos percentuais dos TOS entre os grupos, porém, cabe ressaltar que houve percentuais mais expressivos de déficit nas seis condições dos TOS e no valor de composite no G1, quando comparados ao G2.

G1: grupo que praticou o ballet por um período mínimo de um ano e máximo de dois anos e 11 meses, G2: grupo praticou o ballet por um período superior a três anos. TOS: Testes de organização sensorial, dividido em seis condições (I à VI), e o índice geral do equilíbrio (composite). N (%).

Quanto à análise da CEP (Figura 2), foi possível evidenciar que não houve diferença significativa entre os grupos, e ambos apresentaram queda pélvica moderada (25 a 75% de queda).¹⁷

No presente estudo, observou-se que o tempo de prática do ballet influenciou o EP das meninas avaliadas, uma vez que o grupo mais experiente obteve valores superiores relacionados ao sistema vestibular, do que o menos experiente. Sugere-se que esse fator esteja associado à habilidade das jovens em realizar o componente conhecido como “batida de cabeça” ou “marcação da cabeça”, fundamental para a realização dos giros.

Esse componente se refere ao movimento de girar a cabeça, manter o olhar fixo o máximo possível em referência espacial, fazendo com que o olhar seja o último elemento, após o tronco e a cabeça abandonar a direção original, e o primeiro a se encontrar na referida direção novamente, enquanto tronco e cabeça ainda completam o giro.¹⁷ De fato, Durward, Baer e Rowe¹⁸ reiteram que a “batida de cabeça” está atrelada ao sistema vestibular.

Considerando que a função do sistema vestibular é informar o sistema nervoso central sobre a posição da cabeça em relação à gravidade e estabilizar a imagem visual quando o indivíduo está em movimento,¹⁹ podemos inferir que esse sistema é fundamental para a realização dos giros no ballet.²⁰ Assim, esse fator parece explicar os dados encontrados no presente estudo, em que as meninas que praticaram o ballet por um maior período de tempo, e, conseqüentemente, treinaram os movimentos do giro por um tempo superior às meninas menos experientes, apresentaram uma maior habilidade em utilizar o sistema vestibular, possivelmente pela sua relação direta com o desenvolvimento do componente da “batida de cabeça”.

Em nosso estudo, as jovens mais experientes obtiveram menores frequências de déficits em relação ao EP, quando comparados às



Figura 1. Protocolo de avaliação do estudo.

1A – Avaliação do equilíbrio postural através da posturografia dinâmica computadorizada.

1B – Avaliação da capacidade de estabilização pélvica por meio do teste da ponte com extensão unilateral do joelho.

Tabela 1. Características da amostra

Variável	G1	G2	P
N	11	10	
Idade (anos)	11,55 \pm 2,29	12 \pm 2,82	0,68
Massa (Kg)	43,10 \pm 11,41	43,99 \pm 7,81	0,83
Estatuta (m)	1,48 \pm 0,14	1,49 \pm 0,09	0,85

G1: grupo que praticou o ballet por um período mínimo de um ano e máximo de dois anos e 11 meses, G2: grupo praticou o ballet por um período superior a três anos. Dados expressos em média e desvio padrão \pm DP.

Tabela 2. Análise dos Testes de organização sensorial e dos Sistemas neurais responsáveis pelo equilíbrio postural

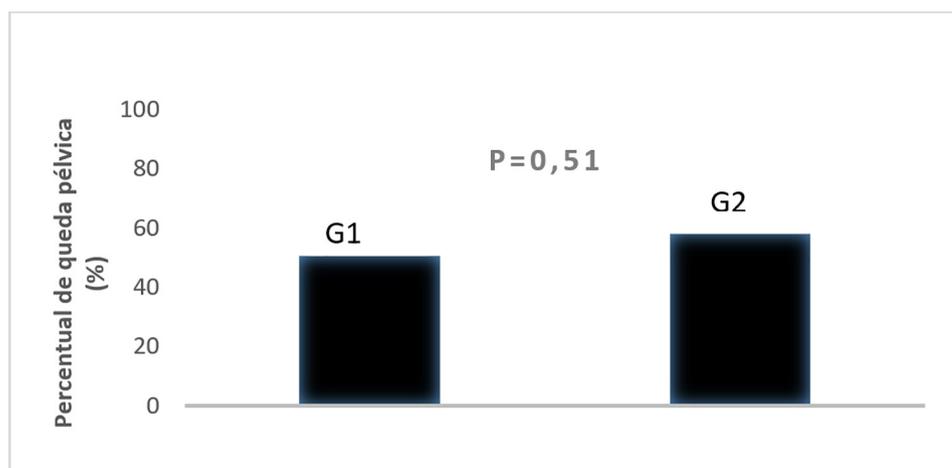
Variável	G1	G2	P
<i>Testes de organização sensorial</i>			
TOS I	93,08±3,51	93,06± 2,42	0,98
TOS II	91,66± 3,94	91,69± 2,78	0,98
TOS III	89,17± 7,09	90,03± 4,32	0,74
TOS IV	78,75±12,22	81,03±5,93	0,60
TOS V	54,81±16,93	66,42±10,29	0,07
TOS VI	53,14±19,15	58,46±16,63	0,50
Composite	72,45±10,69	76,70±6,54	0,29
<i>Análise dos sistemas sensoriais</i>			
Sistema somatossensorial	98±0,04	97±0,03	0,83
Sistema visual	84±0,11	86±0,06	0,52
Sistema vestibular	57±0,17	70±0,10	0,05*

G1: grupo que praticou o ballet por um período mínimo de um ano e máximo de dois anos e 11 meses, G2: grupo praticou o ballet por um período superior a três anos. TOS: Testes de organização sensorial, dividido em seis condições (I à VI), e o índice geral do equilíbrio (composite). Dados expressos em média e desvio padrão \pm DP, *P=0,05 indica significância limítrofe.

Tabela 3. Associação entre a classificação dos testes de organização sensorial e o tempo de prática do ballet

	G1		G2		P
	Normal	Déficit	Normal	Déficit	
TOS I	8 (72,7%)	3 (27,3%)	8 (80%)	2 (20%)	0,69
TOS II	8 (72,7%)	3 (27,3%)	8 (80%)	2 (20%)	0,69
TOS III	7 (63,6)	4 (36,4)	9 (90%)	1 (10%)	0,15
TOS IV	8 (72,7%)	3 (27,3%)	8 (80%)	2 (20%)	0,69
TOS V	6 (54,5%)	5 (45,5)	9 (90%)	1 (10%)	0,07
TOS VI	5 (45,5)	6 (54,5%)	7 (70%)	3 (30%)	0,25
Composite	6 (54,5%)	5 (45,5)	9 (90%)	1 (10%)	0,07

G1: grupo que praticou o ballet por um período mínimo de um ano e máximo de dois anos e 11 meses, G2: grupo praticou o ballet por um período superior a três anos. TOS: Testes de organização sensorial, dividido em seis condições (I à VI), e o índice geral do equilíbrio (composite). N (%)

**Figura 2.** Percentual de queda pélvica entre os grupos de bailarinas

G1: grupo que praticou o ballet por um período mínimo de um ano e máximo de dois anos e 11 meses, G2: grupo praticou o ballet por um período superior a três anos.

menos experientes, indicando uma possível contribuição do tempo da prática do ballet sobre a estabilidade postural das mesmas.

De fato, melhores habilidades relacionadas ao controle postural, em bailarinas mais experientes, quando comparadas as menos

experientes, também foram encontradas em outros estudos.²¹⁻²⁴ Ademais, trabalhos reportam um melhor padrão de EP em bailarinos, quando comparados aos não praticantes.²⁵⁻²⁷

Os músculos estabilizadores centrais proporcionam estabilidade, que permite gerar e distribuir forças, resultando em movimentos corporais controlados e eficientes.²⁸ Além do aspecto de performance, sua avaliação torna-se relevante ao passo que permite identificar risco para o desenvolvimento de lesões em dançarinos.²⁹ Assim, o presente estudo encontrou que o tempo de prática do ballet não afetou a CEP, pois ambos os grupos apresentaram queda pélvica moderada. Corroborando, Aquino et al.³⁰ encontraram que desequilíbrios musculares lombopélvicos são frequentes em bailarinas clássicas.

Bronner³¹ encontrou diferenças relacionadas com a CEP, durante o movimento de arabesque, entre bailarinos experientes, avançados e intermediários, sugerindo que esse controle parece ser uma área-chave, e que requer prática prolongada de dominar. Esse fator parece explicar os resultados encontrados no presente estudo, em que não obtivemos diferença da CEP entre os grupos, tendo em vista que o tempo de prática das bailarinas mais experientes não foi superior a cinco anos, e, conseqüentemente, não representa um período prolongado, suficiente para promover uma maior habilidade de estabilização pélvica.

Cabe destacar que os resultados do presente estudo encontraram uma queda pélvica expressiva em ambos os grupos de bailarinas analisadas, e esse fator, conforme já exposto, pode desencadear perda de performance durante a prática da dança e risco para o desenvolvimento de lesões. Desta forma, programas de treinamento, com enfoque nos músculos estabilizadores centrais, devem ser inseridos no treinamento regular da prática do ballet.

Em conformidade com essas considerações, o estudo de Kline et al.³² identificou que um protocolo de exercícios, com ênfase no controle dos músculos estabilizadores centrais, proporcionou melhorias na força muscular e na funcionalidade, em dançarinos com queixas de dores lombares. Assim, concluíram que o trabalho desses músculos é necessário para a realização dos movimentos básicos e mais complexos da dança, além de prevenir lesões e aumentar o tempo de carreira de um bailarino.

De forma semelhante, Kovácsné Bobály et al.³³ identificaram que um programa de exercícios de fortalecimento dos músculos estabilizadores centrais, realizado ao longo de três meses, foi efetivo para aumentar a força dos

músculos abdominais e do tronco, bem como reduzir a dor lombar e melhorar o padrão postural de jovens bailarinas. Os autores complementam que a dor lombar é frequente em bailarinas, e uma das formas de reduzir essa sintomatologia é através do fortalecimento dos músculos estabilizadores centrais.

No presente estudo, percebemos que ambos os grupos de bailarinas avaliados, apresentaram queda pélvica moderada, indicando possivelmente algum grau de fraqueza nos músculos estabilizadores centrais, e portanto, um fator de risco importante para o desenvolvimento de dor lombar e posturas compensatórias. Assim, no contexto clínico, destaca-se a relevância da inserção de programas de treinamento desses músculos, a fim de prevenir lesões, especialmente na coluna lombar, des-sas jovens bailarinas.

Como limitações do estudo, destaca-se a amostra relativamente pequena, e a falta de um grupo de bailarinas mais experiente, especialmente com um tempo de prática de ballet superior a cinco anos, a fim de permitir resultados mais conclusivos, sobretudo, em relação à variável de estabilização pélvica.

CONCLUSÃO

No presente estudo, observou-se que o maior tempo de prática do ballet influenciou positivamente o EP de meninas, mais especificamente sobre a habilidade do uso do sistema vestibular. Contudo, esse fator não influenciou a CEP nas meninas, pois ambos os grupos apresentaram queda pélvica moderada, indicando uma possível fraqueza nos músculos estabilizadores centrais.

Como contribuições, o estudo apresenta uma análise dos sistemas neurais responsáveis pela manutenção do EP em uma amostra de jovens bailarinas, bem como chama atenção para que medidas preventivas sejam adotadas, especialmente em relação à inserção de programas de exercícios com enfoque nos músculos estabilizadores centrais, no contexto da prática do ballet.

REFERÊNCIAS

- Thiesen T, Sumiya A. Equilíbrio e arco plantar no balé clássico. *Conscientiae Saúde*. 2011;10(1):138-42. DOI: <http://dx.doi.org/10.5585/ConScientiaeSaude/2011/v10n1/2550>
- Alonso AC, Greve JMD, Luna NMS, Brech GC, Camanho GL. A influência da dominância dos membros inferiores no equilíbrio postural. *Rev Bras Biomec*. 2014;15(31).
- Harringe ML, Halvorsen K, Renström P, Werner S. Postural control measured as the center of pressure excursion in young female gymnasts with low back pain or lower extremity injury. *Gait Posture*. 2008;28(1):38-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.09.011>
- Guimarães ACA, Simas JP. Lesões no ballet clássico. *Rev Ed Fis UEM*. 2001;12(2):89-96.
- Bläsing B, Tenenbaum G, Schack T. The cognitive structure of movements in classical dance. *Psychol Sport Exerc*. 2009;10(3):350-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychsport.2008.10.001>
- Dore FB, Guerra OR. Sintomatologia dolorosa e fatores associados em bailarinos profissionais. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(2):77-80. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922007000200002>
- Smith PJ, Gerrie BJ, Varner KE, McCulloch PC, Lintner DM, Harris JD. Incidence and prevalence of musculoskeletal injury in ballet: a systematic review. *Orthop J Sports Med*. 2015;3(7):2325967115592621. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/2325967115592621>
- Prati SRA, Prati ARC. Níveis de aptidão física e análise de tendências posturais em bailarinas clássicas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2006;8(1):80-7.
- Wilson M. Applying biomechanical research in the dance studio. *IADMS Bulletin*. 2009;1(2):11-3.
- Schellenberg KL, Lang JM, Chan KM, Burnham RS. A clinical tool for office assessment of lumbar spine stabilization endurance: prone and supine bridge maneuvers. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007;86(5):380-6. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e318032156a>
- NeuroCom International Inc. Equitest System operator's manual. Clackamas: NeuroCom Int; 1998.
- 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.
- Lanzarin M, Parizzotto P, Libardoni T da C, Sinhorm L, Tavares GMS, Santos GM. A influência da dupla tarefa no controle postural de adultos jovens. *Fisioter Pesq*. 2015;22(1):61-8.
- O'Sullivan SB, Schmitz TJ. Fisioterapia: avaliação e tratamento. Barueri: Manole; 2010.
- Steindl R, Kunz K, Schrott-Fischer A, Scholtz AW. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(6):477-82. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0012162206001022>
- Andrade JA, Figueiredo LC, Santos TRT, Paula ACV, Bittencourt NFN, Fonseca ST. Confiabilidade da mensuração do alinhamento pélvico no plano transversal durante o teste da ponte com extensão unilateral do joelho. *Rev Bras Fisioter*. 2012;16(4):268-74. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552012000400007>
- Denardi RA, Ferracioli MC, Rodrigues ST. Informação visual e controle postural durante a execução da pirouette no ballet. *Rev Port Cien Desp*. 2008;8(2):241-50.
- Durward BR, Baer GD, Rowe PJ. Movimento fundamental humano: mensuração e análise. Barueri: Manole; 2001.
- Cromwell RL. Movement strategies for head stabilization during incline walking. *Gait Posture*. 2003;17(3):246-53. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0966-6362\(02\)00094-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0966-6362(02)00094-2)
- Angelaki DE, Klier EM, Snyder LH. A vestibular sensation: probabilistic approaches to spatial perception. *Neuron*. 2009;64(4):448-61. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2009.11.010>
- Lin CW, Lin CF, Hsue BJ, Su FC. A comparison of ballet dancers with different level of experience in performing single-leg stance on retiré position. *Motor Control*. 2014;18(2):199-212. DOI: <http://dx.doi.org/10.1123/mc.2013-0021>
- Lin CW, Chen SJ, Su FC, Wu HW, Lin CF. Differences of ballet turns (pirouette) performance between experienced and novice ballet dancers. *Res Q Exerc Sport*. 2014;85(3):330-40. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02701367.2014.930088>
- Simmons RW. Neuromuscular responses of trained ballet dancers to postural perturbations. *Int J Neurosci*. 2005;115(8):1193-203. PMID: 16040361 DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/002074505090914572>
- Hopper DM, Grisbrook TL, Newnham PJ, Edwards DJ. The effects of vestibular stimulation and fatigue on postural control in classical ballet dancers. *J Dance Med Sci*. 2014;18(2):67-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.12678/1089-313X.18.2.67>
- Costa MSS, Ferreira AS, Felício LR. Equilíbrio estático e dinâmico em bailarinos: revisão da literatura. *Fisioter Pesq*. 2013;20(3):292-8.
- Cheng HS, Law CL, Pan HF, Hsiao YP, Hu JH, Chuang FK, et al. Preliminary results of dancing exercise on postural stability in adolescent females. *Kaohsiung J Med Sci*. 2011;27(12):566-72. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.kjms.2011.06.032>
- Kilroy EA, Crabtree OM, Crosby B, Parker A, Barfield WR. The effect of single-leg stance on dancer and control group static balance. *Int J Exerc Sci*. 2016;9(2):110-20.
- Rivera CE. Core and lumbopelvic stabilization in runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2016;27(1):319-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2015.09.003>
- Roussel NA, Nijjs J, Mottram S, Van Moorsel A, Truijten S, Stassijns G. Altered lumbopelvic movement control but not generalized joint hypermobility is associated with increased injury in dancers. A prospective study. *Man Ther*. 2009;14(6):630-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2008.12.004>
- Aquino CF, Cardoso VA, Machado NC, Franklin JS, Augusto VG. Análise da relação entre dor lombar e desequilíbrio de força muscular em bailarinas. *Fisioter Mov*. 2010;23(3):399-408. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502010000300007>
- Bronner S. Differences in segmental coordination and postural control in a multi-joint dance movement: développé arabesque. *J Dance Med Sci*. 2012;16(1):26-35.
- Kline JB, Krauss JR, Maher SF, Qu X. Core strength training using a combination of home exercises and a dynamic sling system for the management of low back pain in pre-professional ballet dancers: a case series. *J Dance Med Sci*. 2013;17(1):24-33. DOI: <http://dx.doi.org/10.12678/1089-313X.17.1.24>
- Kovácsné Bobály B, Szilágyi B, Makai A, Koller Á, Járomi M. Improvement of lumbar motor control and trunk muscle conditions with a novel low back pain prevention exercise program. *Orv Hetil*. 2017;158(2):58-66.