

Tema 2 Biomecânica e Traumatologia do Ballet

Flávia De Marco Sandrin¹, Dr. Diogo Lino Moura², Prof. Doutor Fernando Fonseca³

¹Aluna da Faculdade de Medicina da Universidade Católica de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil; Estagiária no Serviço de Ortopedia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra (CHUC); ²Médico interno de Ortopedia do CHUC, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra (FMUC); ³Diretor do Serviço de Ortopedia do CHUC, FMUC. Coimbra

RESUMO / ABSTRACT

A prática de ballet é caracterizada pela realização repetida de complexos e coordenados movimentos rápidos e delicados, principalmente envolvendo os pés e os membros superiores. Face a isto, entende-se que as lesões de sobreuso por stress repetitivo nestes segmentos anatómicos sejam aquelas com maior incidência. Neste artigo será abordada a biomecânica deste desporto e as características das suas lesões traumáticas mais frequentes. Apesar de limitados, os dados epidemiológicos atuais acerca da traumatologia do ballet são de extrema importância, uma vez que propiciam o desenvolvimento de esquemas de prevenção, diagnóstico precoce e tratamento adequado das lesões mais prevalentes.

Ballet practice involves the repeated execution of complex and coordinated fast and delicate movements, mostly involving the feet and upper limbs. Therefore, it makes sense that overuse injuries by repeated stress affecting these anatomic segments are the most common ones. In this paper we discussed the sport biomechanics and the characteristics of its most common traumatic injuries. Even though limited, current epidemiological data on ballet traumatology are extremely important in order to develop strategies of injury prevention, early diagnosis and optimized treatment of the most prevalent injuries.

PALAVRAS-CHAVE / KEYWORDS

Ballet, desporto, dança, lesão, sobreuso, movimentos repetidos

Ballet, sport, dance, injury, overuse, repeated movements

Introdução

O Ballet é um estilo de dança que surgiu no século XV, tendo a sua evolução levado ao aparecimento de diferentes modalidades e especificidades.¹ A sua origem está no teatro gestual conhecido como *Pantomima*, a arte de narrar com o corpo. Desta maneira, exige dos seus praticantes complexos e coordenados movimentos. Ganhou popularidade mundial com o aparecimento do *Ballet De Repertório*, isto é, um tipo de ballet que conta uma história, nomeadamente com os seguintes: *O Lago dos Cisnes*, *O Quebra Nozes*, *Coppélia*, *Giselle*, *Romeu e Julieta* e *Paquita*. Apesar de se tratar de um desporto muito praticado, os estudos científicos acerca das lesões traumáticas associadas à prática de ballet é ainda muito limitado quando comparado a outras modalidades desportivas.¹

Biomecânica do Ballet

Independentemente da modalidade praticada, o ballet é um desporto

baseado em muitos movimentos rápidos e delicados, principalmente envolvendo os pés e os membros superiores. Tem como postura correta o ortostatismo com as escápulas retraídas, a coluna cervical em hiperextensão e o abdómen contraído. Exige, maioritariamente, movimentos de hiperflexão plantar, de rotação lateral da anca (chamado *en dehors* – Figura 1) e amplos movimentos de rotação medial e lateral dos ombros. Inclui também saltos e movimentos de alto impacto com carga, que pode ser o peso do



Figura 1 – Movimentos típicos do ballet – cambreade realizado pela bailarina e en dehors pelo casal.

próprio corpo ou até saltos realizados por um bailarino com uma bailarina em seus braços. É um desporto dotado de vocabulário próprio e de técnicas difíceis de dominar. Requer muita prática, disciplina e treino repetido intenso de movimentos, de modo a os aperfeiçoar.²⁻⁶ Os praticantes profissionais de ballet têm, em média, 34 horas semanais de treinos, períodos que se tornam ainda mais intensos na preparação das provas.⁷ O período de ensaios para cada apresentação mais elaborada varia, anualmente, de 10 a 16 semanas e o número total de performances anuais varia entre 122 e 195 para bailarinos profissionais.⁷ As atuais modalidades profissionais de ballet são variações da técnica base, o ballet clássico. As mais difundidas são: ballet clássico, neoclássico, contemporâneo e dança hispânica. A maior parte dos estudos efetuados dizem respeito ao ballet clássico, sendo esse, portanto, o alvo deste artigo. O ballet clássico é a modalidade de ballet mais rica em técnicas complexas e minuciosas.

Durante as performances, independentemente da sapatilha utilizada (*sapatilhas de ponta* para as bailarinas e de *meia-ponta* para ambos os sexos), os bailarinos realizam exaustivamente um movimento chamado *relevé*, uma técnica-chave em que os dançarinos mudam a posição dos seus pés, passando a face plantar que estava completamente apoiada no chão a ficar agora



Figura 2 – Relevé ou erguer-se em pontas, a primeira com carga transferida pelas metatarsocofalângicas ainda com apoio plantar e a segunda com apoio maioritário na extremidade da falange distal do hálux e com pequena contribuição dos restantes dedos.

apenas parcialmente no solo. Os atletas reequilibram-se e transferem o peso do seu corpo para as articulações tarsometatarsais, metatarsicofalângicas, interfalângicas ou, até mesmo, para a extremidade da falange distal dos dedos (Figura 2).

Traumatologia no Ballet

No *ballet*, assim como em outros desportos, existem dois tipos básicos de lesões musculoesqueléticas: lesões traumáticas agudas e lesões de stress por movimentos repetidos.^{8,9} As lesões traumáticas no *ballet* têm origem multifatorial e estão associadas a **fatores de riscos** classificados como intrínsecos e extrínsecos.¹⁰ Os intrínsecos incluem: biomecânica do movimento, condição física, biotipo corporal e idade do atleta. Os extrínsecos são definidos como: clima local, condições dos locais de treino, regras de segurança próprias de cada instituição e equipamentos disponíveis.

A cada 159 bailarinos profissionais, 110 reportam entre uma e quatro lesões por ano.¹¹ Por sua vez, a cada 1000 horas de treino são relatadas de 0.62 a 5.6 lesões.^{11,12} No entanto, alguns autores chamam a atenção da prevalência importante de lesões não reportadas pelos praticantes de *ballet* de modo a não prejudicarem os ensaios e a harmonia do corpo de dança, o que conduz a um provável subdimensionamento destes números.¹ De entre os lesionados, a maioria, independentemente do sexo, apresentou lesões por movimentos repetidos, correspondendo a quase o dobro da incidência das lesões traumáticas agudas.¹² A maioria das lesões ocorre na região distal dos membros inferiores durante o período de ensaios para grandes eventos, que exige mais horas de dedicação dos atletas, ou durante as próprias apresentações. Uma menor parte das lesões ocorre nas salas de treino habituais, o que está de acordo com a exigência maior da aproximação da competição.^{1,11,12}

Dividindo as lesões de acordo com a sua localização, temos a seguinte distribuição: 53% nos pés e tornozelos, 21.6% nas ancas, 16.1% nos joelhos e 9.3% na coluna vertebral.¹² Analisando a incidência de lesões com relação ao sexo dos bailarinos e à modalidade de *ballet* praticada, a grande maioria

ocorre no sexo feminino (75.9%) e na modalidade de *ballet* clássico (83.6%). Estatisticamente, a síndrome da dor patelofemoral, as roturas dos músculos adutores da coxa, a síndrome da anca de ressalto, a tendinopatia de Aquiles e as lombalgias mecânicas são as cinco lesões mais frequentemente relatadas.¹³ A prevalência de lesões específicas de acordo com o sexo dos bailarinos varia. Nas mulheres são mais prevalentes a fratura de stress do 1º metatársico, a fratura e/ou luxação da articulação tarsometatarsica de Lisfranc, a patologias das ancas e as lesões musculares cervicais. Já no sexo masculino, as roturas da coifa dos rotadores, as bursites *subacromiais* e as entorses da articulação metatarsicofalângica do hálux são as mais prevalentes. Essas diferenças específicas entre os sexos são justificadas pelos seguintes fatores: os homens no *ballet* clássico têm maiores exigências de ordem de força física, enquanto às mulheres são mais exigidas habilidades técnicas. Além disso, existem movimentos mais específicos para mulheres (direcionados ao uso das *sapatilhas de ponta* e aos *en dehors* – acentuada inversão plantar) ou para os homens (saltos de maior amplitude e *portées* – ato de segurar uma colega bailarina em seus braços para que ela realize algum movimento suspensa no ar).¹⁴

Relativamente aos **pés**, devido à exaustiva dorsiflexão do hálux durante este desporto, característica do *relevé*, a sobrecarga mecânica da 1ª articulação metatarsicofalângica é frequente, resultando em situações de entorse, instabilidade, fraturas de stress e artrose desta articulação, bem como patologias dos sesamoides do hálux, em particular do sesamóide medial, desde sesamoidites a luxações e fraturas de stress.²³ Este movimento associado à hiperflexão plantar do tornozelo aumenta o risco de fraturas de stress diafisárias dos metatársicos, em particular dos dois primeiros, havendo ainda lugar para destacar a fratura de stress da base do 2º metatársico típica do praticante de *ballet*. Outra lesão também frequentemente relatada é a tenossinovite do longo flexor do hálux, no seu trajeto entre os dois sesamoides. Ambas se manifestam mais em bailarinas clássicas devido ao rigor dos movimentos e ao uso, quase ininterrupto, das *sapatilhas de*

ponta.¹⁵⁻¹⁷ A tendinopatia do Aquiles é a lesão mais comum dos tornozelos dos dançarinos profissionais de *ballet* clássico, correspondendo a 9% do total de lesões. Ocorre devido ao esforço repetido e constante sobre o tendão, principalmente durante os intensos e frequentes saltos e corridas.^{18,19} A posição frequente neste desporto do tornozelo em hiperflexão plantar pode ser também responsável por desencadear o síndrome de conflito posterior do tornozelo, uma entidade em que ocorre conflito entre o rebordo posterior da tibia distal e o tubérculo póstero-lateral da apófise posterior do astrágalo ou osso trígono se presente.²⁰ Este tubérculo, onde se insere o ligamento fibulotalar posterior do complexo ligamentar colateral lateral do tornozelo, pode ser anormalmente alongado, denominando-se processo de Stieda, ou ter um ossículo acessório associado, o osso trígono, o segundo sesamóide mais frequente do corpo humano, que pode estar ou não unido ao tubérculo por uma articulação fibrosa, cartilaginosa ou fibrocartilaginosa. Sendo assim, a presença do processo alongado, do osso trígono ou mesmo a disrupção da sua articulação com o tubérculo após movimentos repetidos de hiperflexão plantar típicos do *ballet* podem desencadear sintomas de conflito posterior do tornozelo.²⁰

Quanto às lesões das **ancas**, 91% correspondem a síndrome de ressalto da anca, sendo mais frequente o ressalto lateral do que o anterior. Ocorre devido a um espessamento do bordo posterior do trato iliotibial decorrente das repetidas e amplas rotações laterais das ancas e por consequência dos membros inferiores – *en dehors* – durante a prática deste desporto.²¹⁻²⁴

Numerosos estudos mencionam que relativamente aos **joelhos** dos dançarinos, a patologia mais comum é a síndrome de dor patelofemoral.^{14,25} Na maioria dos casos, o diagnóstico foi feito após exclusão de outras causas para dor na face anterior do joelho, incluindo a tendinopatia patelar, descrita por um grupo menor de autores como a patologia de joelho mais prevalente. A prevalência importante de patologia patelofemoral deve-se provavelmente também aos repetidos movimentos

muitas vezes intensos, com carga e com amplitudes importantes de flexão dos joelhos.²⁶

A **lombalgia** ocorre mais frequentemente nos praticantes da modalidade de *ballet* contemporâneo. Uma possível justificação para tal é a maior frequência e amplitude nos movimentos do tronco nesta modalidade, incluindo hiperflexões, extensões e lateralizações da coluna lombar. Por sua vez, no *ballet* clássico, devido à adoção frequente da postura chamada *cambree* (Figura 1), em hiperextensão lombar, há aumento da lordose lombar e predisposição para lesões em hiperextensão, nomeadamente das articulações inter-apofisárias ou facetárias.²⁶

Nos **membros superiores**, as lesões musculoesqueléticas mais frequentes são contraturas e roturas musculares. A tendinopatia da coifa dos rotadores, que inclui desde tendinites agudas a tendinoses e roturas crónicas estão também relatadas na prática do *ballet* e são mais frequentes nos praticantes do sexo masculino devido ao frequente suporte das bailarinas nos seus braços durante a prática de movimentos complexos.¹⁴

Em relação aos **mecanismos das lesões traumáticas**, a grande maioria ocorre durante saltos (no início do movimento, durante a suspensão no ar ou no regresso ao apoio no solo) e a sua incidência depende, da amplitude do movimento: 9.9% das lesões ocorrem em saltos pequenos; 5.9% em médios e 9.0% em altos. Alguns movimentos típicos mais exigentes do *ballet* estão associados a maior prevalência de lesões. Os *arabesques*, posição em que o bailarino repousa o peso do seu corpo sobre um membro inferior de base e realiza hiperextensão e elevação da perna suspensa, estão associados a

7.1% das lesões ocorridas, enquanto os *portées*, ato de segurar uma colega bailarina em seus braços para que ela realize algum movimento suspensão no ar, estão associados a 5.2% (Figura 3).¹⁷

As atletas do sexo feminino apresentam, em comparação com o sexo masculino, uma maior incidência de lesões isoladas sem recidiva e têm menor taxa de complicações ou sequelas.²⁷ Quanto à temporalidade, é mais frequente uma janela média de cerca de 24 horas entre o evento do traumatismo e o relato da lesão pelo atleta.²⁸ Já para o regresso à prática desportiva, as lesões mais graves que requerem maiores períodos de repouso ou de reabilitação são as fraturas da tibia ou dos metatársicos (35%), instabilidade crónica do tornozelo (10%); síndrome facetária da coluna lombar (9%) e radiculalgia lombar (9%).^{28,29}

Conclusão

Quanto maior o tempo de exposição aos treinos, maior a frequência de bailarinos e maior a sua gravidade, correspondendo, portanto, os atletas profissionais aos maiores alvos de lesões traumáticas neste desporto.^{1,2} Essas lesões atingem múltiplos e diferentes segmentos corporais do atleta e estão intimamente associadas aos movimentos típicos realizados repetidamente neste desporto.^{2,14-23} A elevada incidência de lesões em bailarinos profissionais demonstra a necessidade de implementação e desenvolvimento de medidas preventivas, diagnóstico precoce e de aplicação de um esquema terapêutico precoce adequado para que os atletas possam regressar brevemente e em segurança à prática desportiva o mais cedo possível.¹ Devem ser assim incentivados estudos epidemiológicos acerca de lesões traumáticas neste desporto devido ao provável impacto positivo que estes podem representar na prevenção, no diagnóstico e no tratamento precoce das lesões.

Bibliografia

1. Bronner S, McBride C, Gill A. Musculoskeletal injuries in professional modern dancers: a prospective cohort study of 15 years. *Journal of Sports Sciences*. 2018 Aug; 36(16):1880-1888.
2. Sobrino FJ, de la Cuadra C, Guillén P. Overuse Injuries in Professional Ballet: Injury-Based Differences Among Ballet Disciplines. *Orthop J Sports*

- Med. 2015 Jun 26; 3(6):2325967115590114.
3. Leanderson C, Leanderson J, Wykman A et al. Musculoskeletal injuries in young ballet dancers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011; 19:1531-1535.
4. Bronner S, Ojofeiti S & Rose D. Injuries in a modern dance company: effect of comprehensive management of injury incidence and time loss. *Am J Sports Med*. 2003; 31:365-373.
5. Kadel N. Foot and ankle injuries in dance. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006; 17:813-826.
6. Sobrino F & Guillén P. Lesiones en el ballet. *Estudio epidemiológico*. In: *Lesiones Deportivas*. Libro del XXII Simposio Internacional de Traumatología Ortopedia Fremap. Madrid, Spain: Fundación Mapfre Medicina. 1996; 73-120.
7. Allen N, Nevill A, Brooks J, et al. Ballet Injuries: Injury Incidence and Severity Over 1 Year. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2012 Sep; 42(9):781-90.
8. Sobrino F. Patología crónica acumulativa por microtraumatismos de repetición: nueva definición, patogenia, clínica general, factores de riesgo, controversias. *Mapfre Med*. 2003; 14:125-133.
9. Sobrino FJ, Guillén P. Overuse Injuries in Professional Ballet: Influence of Age and Years of Professional Practice. *Orthop J Sports Med*. 2017 Jun 28; 5(6):2325967117712704.
10. S. Byhring. Musculoskeletal injuries in the Norwegian National Ballet: a prospective cohort study. *Scand J Medsci Sports*. 2002; 12:365-370.
11. Arendt Y & Kerschbaumer F. Injury and overuse pattern in professional ballet dancers. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*. 2003; 141:349-356.
12. Luke A, Kinney S, D'Hemecourt P et al. Determinants of injuries in young dancers. *Med Probl Perform Art*. 2002; 17:105-112.
13. Sobrino F. Lesiones Acumulativas por Microtraumatismos de Repetición en el Ballet. Tesis inédita de la Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina, Departamento de Anatomía y Embriología Humana II, 2013.
14. Cichanowski HR, Schmitt JS, Johnson RJ et al. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39:1227-1232.
15. Brodsky A & Khalil M. Talar compression syndrome. *Foot Ankle*. 1987; 7:338-344.
16. Hooper M & Robinson P. Ankle impingement syndromes. *Radiol Clin N Am*. 2008; 46:957-971.
17. Norcross MF, Blackburn JT, Goerger BM, et al. The association between lower extremity energy absorption and biomechanical factors related to anterior cruciate ligament injury. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2010; 25:1031-1036.
18. Hillier J, Peace K & Hulme A. MRI features of foot and ankle injuries in ballet dancers. *Br J Radiol*. 2004; 77:532-537.
19. Haddad S. The use of osteotomies in the treatment of hallus limitus and hallus rigidus. *Foot Ankle Clin*. 2000; 5:629-661.
20. Moura D, Gaspar R, Fonseca F. Síndrome do osso trigono. *Rev. Port. Ortop. Traum*. 2016; 24(1):17-25.
21. Morelli U & Smith V. Groin injuries in athletes. *Am Fam Physician*. 2001; 64:1405-1414.
22. Kouvalchouk JF. *Ressauts de hanche*. *Encycl-MedChir*. 2003; 14-320:1-9. 28.
23. Larsen E & Johansen J. Snapping hip. *Actha Orthop Scand*. 1986; 57: 168-170.
24. Walls R, Brennan S & Hodnett P. Overuse ankle injuries in professional Irish dancers. *Foot Ankle Surg*. 2010; 16:45-49.
25. Nilsson C, Leanderson J, Wykman A et al. The injury panorama in a Swedish professional ballet company. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2001; 9:242-246.
26. O'Kane M & John W. Anterior hip pain. *Am Fam Physician*. 1999; 60:1687-1696.
27. Brodsky A & Khalil M. Talar compression syndrome. *Foot Ankle*. 1987; 7:338-344.
28. Wikstrom EA, Powers ME & Tillman MD. Dynamic stabilization time after isokinetic and functional fatigue. *J Athl Train*. 2004; 39:247-253.
29. Kristenson K, Walden M, Ekstrand J, et al. Lower injury rates for newcomers to professional soccer: A prospective cohort study over 9 consecutive seasons. *The American Journal of Sports Medicine*. 2013; 41(6):1419-1425.



Figura 3 – Movimentos típicos do *ballet*: A – Arabesque na imagem da esquerda; B – Portée na imagem da direita.