

Renata Fernandes da Silva

**FATORES DE RISCO PARA LESÕES QUE ACOMETEM O COMPLEXO
ARTICULAR DO TORNOZELO E PÉ EM BAILARINOS**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

Renata Fernandes da Silva

**FATORES DE RISCO PARA LESÕES QUE ACOMETEM O COMPLEXO
ARTICULAR DO TORNOZELO E PÉ EM BAILARINOS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia Esportiva da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Esportiva.

Orientador: Vanessa Lara de Araújo

Co- orientador: Viviane Otoni do Carmo Carvalhais

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2011

RESUMO

Introdução: A demanda imposta sobre o sistema musculoesquelético durante a realização dos movimentos do balé clássico pode ser alta e requerer dos bailarinos características físicas e fisiológicas semelhantes às de atletas profissionais, em termos de capacidade aeróbica e anaeróbica, força muscular, flexibilidade e estabilidade articular. Essa alta demanda associada a uma capacidade inadequada dos bailarinos pode acarretar o surgimento de diversas lesões ligamentares, musculares, ósseas e articulares. A maioria das pesquisas tem documentado o complexo tornozelo-pé (CTP) como o mais comumente lesionado em bailarinos, sendo essas lesões responsáveis por grande parte dos afastamentos na dança. A investigação dos fatores de risco relacionados ao desenvolvimento dessas lesões pode ser útil nos processos de prevenção e reabilitação. **Objetivo:** Realizar uma revisão crítica da literatura discutindo os fatores relacionados ao desenvolvimento das principais patologias que acometem o CTP dos bailarinos: fratura por estresse da região metatarsal, tendinopatia de Aquiles, entorse do tornozelo e síndrome do impacto anterior e posterior. **Metodologia:** A busca de artigos foi realizada por meio de consulta às bases de dados SCIELO, PUBMED e LILACS no período de abril a agosto de 2011. As palavras-chave utilizadas foram: dança (dance), balé clássico (classic ballet), lesões (injuries), pé (foot) e tornozelo (ankle). As buscas foram realizadas sem restrições quanto à data de publicação e nos idiomas português e inglês. **Resultados e discussão:** De acordo com o levantamento bibliográfico realizado, foi possível perceber que são vários os fatores predisponentes para as principais lesões evidenciadas em bailarinos. A manutenção das posições de *ponta* e *meia ponta*, bem como da postura de rotação externa máxima dos membros inferiores com pronação excessiva da articulação subtalar pode predispor algumas lesões do CTP. A realização de movimentos repetitivos, em extremos de amplitude articular e em uma base de suporte reduzida também são fatores que podem gerar algumas lesões musculoesqueléticas. Além disso, alguns estudos apontam que alterações no alinhamento do pé, presença de flexibilidade e rigidez inadequadas do tríceps sural, baixo índice de massa corporal dos bailarinos e níveis hormonais de leptina alterados são causas de algumas patologias do CTP. Por fim, o desgaste das sapatilhas de ponta, as superfícies de treinamento muito rígidas e a maneira inadequada de prender as fitas das sapatilhas também são considerados fatores de risco. **Conclusão:** Fatores ambientais, anatômicos, biomecânicos, nutricionais, hormonais, físicos e técnicas de treinamento inadequadas contribuem para a ocorrência das principais lesões no CTP. A identificação desses fatores pode auxiliar o desenvolvimento de programas preventivos nessa população, o que possibilitaria uma maior permanência dos bailarinos nas companhias de dança, com maior desempenho técnico e profissional.

Palavras –chaves: Dança; Balé clássico; Lesões; Tornozelo/pé.

ABSTRACT

Introduction: The demand imposed on the musculoskeletal system during the performance of classic ballet movements can be high and to require dancers to have physical and physiological characteristics similar to professional athletes, in terms of aerobic and anaerobic capacity, muscles, flexibility and joint stability. This high demand associated with an inadequate capacity of the dancers can cause the diverse injuries ligaments, muscles, bones and joints. The majority of research has shown the ankle-foot complex (AFC) as the most commonly injured in dancers. The injuries in AFC are responsible for great part of the removals in dance. The inquiry of the risk factors related to the development of these injuries can be useful to and rehabilitation processes. **Objective:** To conduct a critical review of literature in order to the factors related to the development of the main pathologies of AFC in dancers: stress fracture of the metatarsal region, Aquiles tendinopathy, ankle sprain and posterior and anterior ankle impingement. **Methodology:** A literature research was performed with Pubmed, Scielo and Lilacs in the period of April to August of 2011. The keywords used were: dances (dança), classic ballet (bale clássico), injuries (lesões), foot (pé) and ankle (tornozelo). The research was carried out without data limit and in the Portuguese and English languages. **Results and discussion:** In accordance to the bibliographical survey, it was possible to perceive that the risk factors of the main injuries evidenced in dancers are several. The maintenance of the positions of *pointe* and *demi-pointe*, as well as of the position of maximum external rotation of the lower limb with extreme subtalar pronation can predispose de development of some injuries of the AFC. The performance of repetitive movements, in extremes of range of motion and at a reduced base of support are also factors that can generate some musculoskeletal skeletal. Moreover, some studies indicate that alterations in foot alignment, presence of inadequate flexibility and stiffness of triceps surae, low body mass index and modified hormone levels of leptine are causes of some pathologies of the AFC. Finally, the waste of pointe shoes, the very rigid surfaces of training and the inadequate way to tie ribbons of pointe shoes are also considered risk factors. **Conclusion:** Environmental, anatomical, biomechanical, nutritional, hormonal, technical and physical factors contribute to the occurrence of the main injuries in the AFC. The identification of these factors can assist the development of preventive programs in this population, which can make possible a bigger permanence of the dancers in the dance company.

Keywords: Dance; Classic ballet; Injuries; ankle/foot.

SUMÁRIO

01	INTRODUÇÃO	06
02	METODOLOGIA	08
03	RESULTADOS E DISCUSSÃO	09
	3.1 Fraturas por estresse da região metatarsal	09
	3.2 Tendinopatia de Aquiles	12
	3.3 Entorse de tornozelo	13
	3.4 Síndrome do impacto anterior	14
	3.5 Síndrome do impacto posterior	15
04	CONCLUSÃO	16
	REFERÊNCIAS	17

1 INTRODUÇÃO

O balé clássico originou-se na Itália durante o período renascentista, continuou sua história ao ser levado para a França por Catarina de Medici e, atualmente, é uma dança influente a nível mundial (HARDAKER, 1989; MILLER, 2006). A arte da dança, em especial o balé clássico, exige que os bailarinos executem movimentos precisos e padronizados, de acordo com as rigorosas regras da dança. Em busca da perfeição na execução dos movimentos e de um melhor desempenho, os bailarinos realizam movimentos repetitivos e em extremos da amplitude de movimento articular disponível, o que pode gerar uma sobrecarga sobre as estruturas musculares, ligamentares e articulares. A demanda imposta sobre o sistema musculoesquelético por esse tipo de atividade física pode ser alta e requerer dos bailarinos características físicas e fisiológicas semelhantes às de atletas profissionais, em termos de capacidade aeróbica e anaeróbica, força muscular, flexibilidade e estabilidade articular. Em algumas situações, os movimentos precisos, simétricos e com técnicas específicas do balé podem gerar uma demanda que excede os limites da capacidade fisiológica e anatômica de alguns dançarinos, o que pode gerar lesões no sistema musculoesquelético. Assim, o balé clássico é uma atividade que pode resultar em lesões ligamentares, capsulares, ósseas e musculares em bailarinos, sendo que a prevalência dessas lesões pode ser semelhante àquela observada em esportes tradicionais (MOTTA-VALENCIA, 2006; LEANDERSON et al., 2011).

Estudos realizados em escolas e companhias de balé demonstram que aproximadamente 56,9% de todas as lesões musculoesqueléticas ocorrem em membros inferiores (AZEVEDO; OLIVEIRA; FONSECA, 2007). Além disso, a maioria das pesquisas tem documentado o complexo tornozelo-pé (CTP) como o mais comumente lesionado em bailarinos, sendo essas lesões responsáveis por grande parte dos afastamentos na dança (BRONNER; BROWNSTEIN, 1997). Lesões crônicas *overuse* caracterizadas por microtraumas que se desenvolvem por movimentos repetitivos por longos períodos. A tendinopatia de Aquiles, a síndrome do impacto anterior e posterior e as fraturas por estresse da região metatarsal são exemplos de lesões por *overuse* comuns em bailarinos (MOTTA-VALENCIA, 2006). As lesões agudas são caracterizadas por um único episódio traumático, no qual a

estrutura óssea ou tecido mole é submetido a um estresse ou tensão repentino que excede sua capacidade fisiológica e funcional, sendo as entorses de tornozelo as lesões mais frequentes. O CTP tem a função de promover o ajuste corporal em qualquer superfície, absorver impacto e atuar como alavanca para impulsionar o corpo. A estabilidade e a mobilidade adequada desse complexo são cruciais durante a execução dos movimentos da dança (RUSSELL, 2008). Ao considerar que o adequado funcionamento do CTP é fundamental para o sucesso da dança e a alta taxa de lesões nessa região em bailarinos, a investigação dos fatores de risco relacionados ao desenvolvimento dessas lesões pode ser útil nos processos de prevenção e reabilitação.

A posição de rotação externa máxima dos membros inferiores, a manutenção de posturas em apoio unipodal e a realização de diversos tipos de saltos, giros e aterrissagens, exigidos pelas técnicas do balé clássico, podem gerar sobrecargas no CTP. No entanto, fatores relacionados aos movimentos e posturas exigidos pela dança parecem não ser os únicos fatores determinantes para o desenvolvimento de lesões. Alguns fatores extrínsecos, como as características do ambiente (espaço físico e tipo de piso), do calçado e do treinamento técnico podem contribuir para ocorrência de algumas lesões. Além disso, fatores intrínsecos, tais como características físicas, nutricionais e psicológicas, também são sugeridos como fatores de risco para as lesões (AZEVEDO; OLIVEIRA; FONSECA, 2007). É possível que diversos fatores extrínsecos e intrínsecos possam interagir-se de modo a tornar um bailarino susceptível à lesão. Considerando que os conhecimentos acerca dos fatores de risco para o desenvolvimento das lesões do CTP continuam fragmentados na literatura, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão crítica da literatura discutindo os fatores relacionados ao desenvolvimento das principais patologias que acometem o CTP em bailarinos: fratura por estresse da região metatarsal, tendinopatia de Aquiles, entorse do tornozelo e síndrome do impacto anterior e posterior.

2 METODOLOGIA

A busca de artigos foi realizada por meio de consulta às bases de dados SCIELO, PUBMED e LILACS no período de abril a agosto de 2011. As palavras chaves utilizadas foram: dança (dance), balé clássico (classic ballet), lesões (injuries), pé (foot) e tornozelo (ankle). As buscas foram realizadas sem restrições quanto à data de publicação e nos idiomas português e inglês. Além disso, as listas de referências dos artigos selecionados foram avaliadas para obtenção de estudos adicionais. Os artigos que abordavam o assunto de interesse foram selecionados a partir da leitura dos resumos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O balé é uma modalidade que exige a realização de movimentos precisos e constante manutenção de posturas. Nessa perspectiva, o conhecimento da biomecânica dos movimentos requeridos no balé, das características do sistema músculoesquelético e das demandas específicas impostas por essa modalidade é importante na identificação dos fatores de risco capazes de levar a lesões no CTP dos bailarinos. O entendimento desses fatores poderá guiar o desenvolvimento de programas preventivos para as principais lesões do CTP em dançarinos.

3.1 Fraturas por estresse da região metatarsal

Estudos demonstram que fraturas por estresse na região dos metatarsos acometem cerca de 12,6% dos bailarinos que não atingiram maturação esquelética (ALBISETTI et al, 2010). Essas fraturas possuem uma etiologia multifatorial, relacionando-se diretamente com o treinamento, a biomecânica do pé, o tipo de piso em que a atividade é realizada e os fatores nutricionais e hormonais (HARDAKER, 1989; QUIRK, 1994; ALBISETTI et al., 2010). As fraturas por estresse ocorrem devido a episódios múltiplos de estresse de baixo impacto, o que prejudica o processo de remodelação tecidual, compromete a integridade estrutural óssea e pode resultar em falhas mecânicas no tecido (MONTEIRO, 2003; HILLIER et al., 2004; KADEL, 2006; ALBISETTI et al., 2010). Os resultados desse processo podem ser fraturas parciais ou integrais, sendo que o sintoma mais comum é a dor localizada na região da fratura (ALBISETTI et al., 2010).

Os locais mais comuns para ocorrência das fraturas por estresse em bailarinos são as regiões da base e cabeça dos metatarsos. As cabeças metatarsais, por serem proeminentes, estão sujeitas a grandes picos de pressão, em particular aquelas do 2° e 3° metatarso (QUIRK, 1994; KHAN, 1995; HILLIER et al., 2004; KADEL, 2006). Quando o primeiro metatarso é pequeno em relação ao segundo, há uma hiper mobilidade do primeiro raio, podendo predispor o bailarino a fraturas. Nesses casos, a carga é distribuída principalmente na diáfise do segundo raio e na cabeça do terceiro metatarso, contribuindo para fratura.

O principal fator relacionado às fraturas por estresse na região dos metatarsos é a manutenção das posições de *ponta* e *meia ponta* por períodos prolongados. A

por serem proeminentes, estão sujeitas a grandes picos de pressão, em particular aquelas do 2º e 3º metatarso (QUIRK, 1994; KHAN, 1995; HILLIER et al., 2004; KADEL, 2006). Quando o primeiro metatarso é pequeno em relação ao segundo, há uma hipermobilidade do primeiro raio, podendo predispor o bailarino a fraturas. Nesses casos, a carga é distribuída principalmente na diáfise do segundo raio e na cabeça do terceiro metatarso, contribuindo para fratura.

O principal fator relacionado às fraturas por estresse na região dos metatarsos é a manutenção das posições de *ponta* e *meia ponta* por períodos prolongados. A posição de *ponta* exige máxima flexão plantar do pé e tornozelo (LIN, 2005; MOTTA-VALENCIA, 2006), sendo obtida a partir das articulações tibiotalar, subtalar, mediotalar e metatarso falangeana (HILLIER et al., 2004; MOTTA-VALENCIA, 2006; KADEL, 2006). A *meia ponta* difere-se apenas por requerer 90º de hiperextensão da articulação metatarso falangeana, fato que ocasiona a transferência de peso para a região da cabeça dos metatarsos e aumenta o estresse nessa região (MOTTA-VALENCIA, 2006). A sobrecarga torna-se ainda maior quando o bailarino encontra-se em apoio unipodal, ou quando a descarga de peso não ocorre de maneira relativamente uniforme em todas as cabeças metatarsais. As sapatilhas de ponta, cujo material é composto por cola, cetim, papéis especiais, gesso e palmilhas flexíveis, são incapazes de oferecer proteção aos pés contra as forças externas (HARDAKER, 1989; QUIRK, 1994; SIMÕES; PINCON et al., 2002; ANJOS, 2010). Além disso, o desgaste na sola das sapatilhas pode favorecer o bailarino a assumir a posição denominada *over point*, caracterizada por uma flexão plantar forçada que se origina na articulação tarsometatársica. Nessa posição, a linha do centro de gravidade está à frente dos dedos do pé e, além de elevar a sobrecarga sobre a cabeça dos metatarsos, aumenta a tensão sobre cápsula e os ligamentos no dorso do pé (ALBISETTI et al., 2010). Dessa forma, as posições de *ponta*, *meia ponta* e *over point*, altamente requeridas na prática do balé, impõem alta sobrecarga sobre a cabeça dos metatarsos e dedos.

As cinco posições básicas do balé clássico são baseadas na rotação máxima dos membros inferiores, sendo que o quadril proporciona maior contribuição (aproximadamente, 60%) e o restante da rotação é distribuído nas articulações do joelho e CTP. Quando há uma restrição na quantidade de rotação do quadril, movimentos compensatórios são exigidos ao longo da cadeia cinemática, o que pode resultar em maior ocorrência de pronação no CTP (LIN, 2005; MOTTA-

VALENCIA, 2006; KADEL, 2006). Essa pronação excessiva aumenta o pico de pressão sobre 1° e 2° metatarso, predispondo essas estruturas à ocorrência de fraturas por estresse. Outro fator que pode estar relacionado ao aumento da sobrecarga nas cabeças dos metatarsos é o pé cavo rígido. Nesse caso, a energia produzida no momento de contato do pé com o solo não é absorvida de maneira adequada, sendo que a carga fica concentrada apenas nas regiões do calcâneo e cabeças dos metatarsos (HARDAKER, 1989).

Benson e colaboradores (1989) relataram alta incidência de lesões ósseas em bailarinos com índice de massa corporal menor que 19. O baixo percentual de gordura corporal ocasiona deficiência de nutrientes, o que leva a distúrbios menstruais secundários, afeta negativamente a mineralização óssea e, conseqüentemente, resulta em ossos mais frágeis. Outro estudo revela que fraturas por estresse em bailarinos têm sido associadas a transtornos alimentares, baixo peso corporal (menor que 75% do ideal) e ingestão baixa de alimentos com teor calórico adequado e gordura (FRUSZTAJER et al., 1990). Além disso, Becky e colaboradores (2002) observaram que a restrição nutricional e o baixo consumo de energia estão diretamente associados com fraturas por estresse em bailarinos, o que compromete a taxa metabólica de repouso, a densidade óssea e os níveis de leptina hormônio secretado pelas células de gordura com receptores encontrados no osso, importante para função osteoblástica. Portanto, a dieta afeta o metabolismo ósseo por meio da influência da leptina.

Um dos fatores de risco associado à ocorrência de fraturas por estresse é a capacidade aeróbica dos bailarinos, relacionada diretamente com a fadiga muscular. Os músculos absorvem e dissipam parte das forças envolvidas nos movimentos corporais e funcionam como um fator de proteção para os ossos. Quando os músculos encontram-se fadigados, esse processo de absorção e dissipação de forças não é realizado de maneira eficiente e, conseqüentemente, cargas excessivas passam a ser suportadas pelos ossos, podendo desgastar sua estrutura fisiológica. Além disso, a capacidade de realizar movimentos complexos torna-se comprometida diante da fadiga muscular, o que pode resultar em aumento de estresse repetitivo sobre os músculos e articulações (TWITCHETT et al., 2010).

Superfície de treinamento rígida também tem sido um fator que leva a lesões por estresse. Nilson e colaboradores (2001), ao estudar 78 bailarinos ao longo de cinco temporadas, evidenciaram a ocorrência de cinco fraturas por estresse,

localizadas na região do metatarso. Os autores concluíram que o aumento repentino de treinamento e superfícies rígidas (sem absorção de choque) foram as possíveis causas dessas fraturas. Dessa forma, os locais onde se pratica a dança devem ser rígidos o suficiente de modo a não se deformarem com uso constante, mas não podem ser muito flexíveis ao ponto de maciez induzir um trabalho muscular aumentado. Portanto, o piso deve ter uma flexibilidade perfeita para devolver a energia absorvida da queda ao corpo do bailarino, facilitando o salto.

3.2 Tendinopatia de Aquiles

A tendinopatia de Aquiles é considerada uma das lesões mais frequentes em bailarinos de ambos os sexos. Estudos demonstram que cerca de 30,9% das tendinopatias são causadas por micro traumas devido ao excesso de estresse repetitivo, o que pode resultar em inflamação do peritendão. Esse processo pode tornar-se crônico, produzindo áreas de degeneração e necrose do tendão que podem levar à ruptura dessa estrutura (FERNÁNDEZ-PALAZZI, RIVAS; MUJICA, 1990).

O tríceps sural deve possuir uma flexibilidade adequada para os movimentos na dança. Os dançarinos permanecem grande parte do tempo nas posições de flexão plantar, o que exige encurtamento máximo do complexo musculotendíneo do tríceps sural. Em contrapartida, a posição de *demi-plié* requer grande quantidade do movimento de dorsiflexão e, portanto, o tríceps sural precisa atuar em posições alongadas. Além disso, os movimentos constantes de saltar e aterrissar exigem uma sequência de alongamentos e encurtamentos do tendão de Aquiles, o que aumenta a demanda sobre essa estrutura. Nesse caso, o tendão precisa apresentar uma rigidez suficiente para absorver energia elástica durante a aterrissagem e para reaproveitar essa energia na contração muscular subsequente. Esse aproveitamento da energia é fundamental durante os movimentos de saltos, nos quais a força de reação do solo pode tornar-se até seis vezes maior que o peso corporal. Dessa forma, o tendão de Aquiles precisa ser flexível para que os bailarinos realizem os movimentos em amplitudes extremas do tornozelo, mas também deve apresentar rigidez suficiente para permitir a absorção e reutilização de energia elástica

(FERNÁNDEZ-PALAZZI, RIVAS; MUJICA, 1990; MONTEIRO, 2003; WALLS, 2010; KULING et al., 2011).

A superfície da dança também desempenha um papel importante no desenvolvimento da lesão no tendão de Aquiles. Estudo com três companhias de dança profissionais da Venezuela constatou que cerca de 45% dos casos de tendinopatia foram desenvolvidos em superfícies duras, pois não havia adequada absorção de choque, sobrecarregando o tendão de Aquiles (FERNÁNDEZ-PALAZZI, RIVAS e MUJICA, 1990). Outro fator que contribui para a tendinopatia de Aquiles é o desgaste das sapatilhas, que pode alterar as exigências fisiológicas de forças sobre o tendão. Além disso, as fitas das próprias sapatilhas presas com muita força ao redor do tornozelo podem aumentar as forças friccionais sobre o tendão de Aquiles, predispondo-o a lesão (FERNÁNDEZ-PALAZZI, 1990; QUIRK, 1994; KADEL, 2006).

Outro fator associado a tendinopatia de Aquiles é a pronação excessiva do CTP, em que a projeção do calcâneo para fora do corpo faz com que o tendão de Aquiles projete-se para a parte interna. Nesse caso, haverá uma maior sobrecarga das fibras médias do tendão, o que pode resultar em sua degeneração (FERNÁNDEZ-PALAZZI, 1990; WALLS, 2010).

3.3 Entorse de tornozelo

Bailarinos executam movimentos planejados e cuidadosamente ensaiados. Quando esses movimentos ultrapassam os limites normais da mobilidade articular, como numa perda de concentração, de equilíbrio ou numa aterrissagem inadequada, uma entorse de tornozelo pode ocorrer. O mecanismo de entorse de tornozelo mais comum em bailarinos envolve o movimento de inversão do CTP, com ou sem flexão plantar, o que resulta em lesão na região lateral do tornozelo (QUIRK, 1994; MONTEIRO, 2003).

Os bailarinos ficam grande parte do tempo em posição de *ponta* (flexão plantar extrema), que é potencialmente instável por apresentar base de sustentação diminuída. Isso requer grande esforço muscular e neurofisiológico. Aliados à base de sustentação diminuída, existem os saltos e giros, movimentos que oferecem risco para as lesões ligamentares (RUSSELL et al., 2008; RITTER, 2008 e SIMÕES, 2010). Além disso, na posição de flexão plantar, a articulação tibio-társica é mais

instável, o que causa maior mobilidade lateral e maior incidência de lesão do ligamento talofibular anterior. Assim, a flexão plantar máxima nas posições *ponta* e *meia ponta* faz com que o ligamento talofibular anterior sofra um aumento de estiramento ao mover-se para baixo em uma posição quase vertical, o que aumenta a força de tração e leva ao risco de lesão (HARDAKER, 1989; RUSSELL, 2010).

Lesões prévias podem levar a sintomas residuais, como dor recorrente, inchaço, frouxidão ligamentar e instabilidade funcional e mecânica, o que pode levar a alterações sensório motoras e predispor os bailarinos a novas entorses (KADEL, 2006; RITTER, 2008).

3.4 Síndrome do impacto anterior

A síndrome do impacto anterior é encontrada em bailarinos de ambos os sexos, sendo caracterizada por dor crônica na região anterior do tornozelo. A dor é causada por micro traumas provenientes de movimentos repetitivos extremos de dorsiflexão na posição de *demi-plié* e *grand plié* (HARDAKER, 1989; KHAN, 1995; KADEL, 2006). Em consequência, há uma limitação da dorsiflexão devido à invasão de tecidos moles que são comprimidos entre a superfície anterior da tíbia distal e o tálus. Além disso, há um estímulo para formação de osteófitos nessa região, os quais são tipicamente ântero mediais (HARDAKER, 1989; KHAN, 1995; KADEL, 2006; KANE, 2008).

Outros fatores relacionados à síndrome do impacto anterior são as entorses prévias laterais do tornozelo, que levam a osteófitos de tração e a subluxações anteriores da tíbia devido à frouxidão ligamentar lateral. Os osteófitos podem bloquear a aterrissagem de saltos e movimentos de *plié* e *grand plié* (KHAN, 1995; KADEL, 2006). Pés cavos rígidos, na articulação mediotársica, também podem limitar movimento de dorsiflexão do tornozelo, o que pode gerar a síndrome do impacto anterior.

3.5 Síndrome do impacto posterior

A síndrome do impacto posterior ou compressão talar é consequência do apoio total de peso em flexão plantar máxima do tornozelo, condição dolorosa devido à presença de uma proeminência óssea que comprime tecidos moles, entre a borda posterior da tíbia e do calcâneo (HARDAKER, 1989; KHAN, 1995; KADEL, 2006; HAMILTON, 2008).

O mecanismo de lesão principal é caracterizado por micro-traumas repetitivos gerados durante a flexão plantar forçada do tornozelo. Bailarinos clássicos requerem um ângulo de 180° entre o eixo da tíbia e os metatarsos para alcançar as posições completas de *meia ponta* e *ponta*. Nessas posições, o tálus gira no encaixe tibial durante a flexão plantar e a parte posterior do calcâneo aproxima-se da margem articular posterior da tíbia e tálus (KHAN, 1995; HAMILTON, 2008). A dor também pode ser resultado da invasão de um osso acessório denominado *trigonum* (segundo osso acessório mais comum no pé) ou do processo posterior do tálus. Em flexão plantar, os *trigonus* podem comprimir tecidos adjacentes sinovial e capsular posterior contra a tíbia. Caso esse processo mantenha-se por períodos prolongados, os tecidos moles sofrem alterações inflamatórias com espessamento e eventualmente fibrose (HARDAKER, 1989; QUIRK, 1994).

A instabilidade lateral do tornozelo devido a entorses predispõe a ocorrência da síndrome do impacto. Além disso, movimento de *relevé*, caracterizado pela translação anterior do tálus sobre a tíbia posterior próximo ao calcâneo, também aumenta a chance de impacto ósseo nessa região (RUSSEL, 2010).

4 CONCLUSÃO

Como abordado no decorrer desta revisão, o balé clássico exige a realização de movimentos repetitivos e a manutenção de posições em extremos de amplitude articular. O alto nível de exigência da dança, associado a uma capacidade inadequada dos bailarinos de lidar com as demandas impostas por essa atividade, pode acarretar o surgimento de diversas lesões no CTP.

De acordo com o levantamento bibliográfico realizado, foi possível perceber que são vários os fatores predisponentes para as principais lesões evidenciadas em bailarinos (fraturas por estresse na região metatarsal, entorse de tornozelo, tendinopatia de Aquiles e síndrome do impacto anterior e posterior). Fatores ambientais, anatômicos, biomecânicos, nutricionais, hormonais, físicos e técnicas de treinamento inadequadas contribuem para a ocorrência dessas lesões. A identificação desses fatores pode auxiliar o desenvolvimento de programas preventivos nessa população, o que possibilitaria uma maior permanência dos bailarinos nas companhias de dança, com maior desempenho técnico e profissional.

Embora esta revisão tenha identificados os principais fatores de risco para as lesões do CTP de bailarinos, estudos experimentais são necessários para investigar a eficácia de intervenções direcionadas para alterar esses fatores e a repercussão dessas intervenções sobre o desenvolvimento de lesões em bailarinos.

REFERÊNCIAS

ALBISETTI W, PERUGIA D, DE BARTOLOMEO O et al. Stress fracture of the base of the metatarsal bones in young trainee ballet dancers. **In Orthop**, 2010 feb; 34 (1): 51-5.

AZEVEDO AP, OLIVEIRA R, FONSECA JP. Lesões no sistema músculo-esquelético em bailarinos profissionais, em Portugal, na temporada 2004/2005. **Rev. Portuguesa de Fisioterapia no desporto**, Janeiro 2007 Vol.11 n°1 37-37.

BENSON JE, GEIGER CJ, EISERMAN PA et al. Relationship between nutrient intake, body mass index, menstrual function, and ballet injury. **J Am Diet Assoc**, 1989 Jan; 89(1): 58-63.

BRONNER S, BROWNSTEIN B. Profile of dance injuries in a Broadway show: a discussion of issues in dance medicine epidemiology. **J Orthop sports Phys Ther**, 1997;26 (2): 87-94.

FERNÁNDEZ-PALAZZI F, RIVAS S, MUJICA P. Achilles tendinitis in ballet dancers. **Clin Orthop Relat Res**, 1990. Aug;(257):257-61.

FRUSZTAJER NT, DHUPER S, WARREN MP, et al. Nutrition and the incidence of stress fractures in ballet dancers. **Am J Clin Nutr**, 1990; 51 (5): 779-83.

HAMILTON WG. Posterior ankle pain in dancers. **Clin Sports Med**, 2008 Apr; 27 (2):263-77.

HARDAKER WT JR. Foot and ankle injuries in classical ballet dancers. **Orthop Clin North Am**, 1989; 20 (4):621-27.

KADEL NJ. **Foot and ankle injuries in dance. Phys Med Rehabil Clin N AM**. 2006 Nov; 17 (4): 813-26, VII.

KHAN K, BROWNJ, WAY S et al. **Overuse injuries in classical ballet. Sports Med**. 1995 May; 19(5):341-57.

KAUFMAN BA, WARREN MP, DOMINGUEZ JE et al. Bone density and amenorrhea in ballet dancers are related to a decreased resting metabolic rate and lower leptin

levels. **J Clin Endocrinol Metab**, 2002 jun; 87(6):2777-83.

KULING K, LOUNDON JK, POPOVICH JM JR et al. Dancers with achilles tendinopathy demonstrate altered lower extremity takeoff kinematics. **J Orthop Sports Phys Ther**, 2011 Aug; 41 (8); 606-13.

LEANDERSON C, LEANDERSON J, WYKMAN A et al. Musculoskeletal injuries in young ballet dancers. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 2011 Feb 22.

LIN CF, SU FC e WU HW. Ankle biomechanics of ballet dancers in relevé em point dance. **Res Sports Med**, 2005 jan- mar; 13 (1):23-25.

MILLER C. Dance medicine: current concepts. **Phys Med Rehabil Clin N Am**, 2006 Nov; 17 (4): 803-11.

MONTEIRO, H.; GREGO, L. As lesões na dança: conceitos, sintomas, causa situacional e tratamento. **Motriz, Rio Claro**, v. 9, n. 2, p. 63-71, 2003.

MOTTA-VALENCIA K. Dance-related injury. **Phys Med Rehabil Clin N Am**, 2006 Aug; 17 (3):697-723.

NILSSON C, LEANDERSON J, WYKMAN A et al. The injury panorama in a swedish professional ballet company. **Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc**, 2001 jul; 9 (4): 242-6.

O' KANE JW, KADEL N. Anterior impingement syndrome in dancers. **Curr Rev Musculoskelet Med**, 2008; (1):12-16.

PICON, A. P. et al. Biomecânica e ballet clássico: uma avaliação de grandezas dinâmicas do sauté em primeira posição e da posição em point em sapatilha de pontas. **Rev Paul educ fis**, São Paulo, v.1, p.53-60, jan. 2002.

QUIRK R. Common Foot and ankle injuries in dance. **Orthop Clin North Am**, 1994; 25 (1):123-33.

RITTER S, MOORE M. The relationship between lateral ankle sprain and ankle tendinitis in ballet dancers. **J Dance Med Sci**, 2008, 12:23-31.

RUSSELL JA, MCEWAN IM, KOUTEDAKIS Y et al. Clinical anatomy and biomechanics of the ankle in dance. **J Dance Med Sci**, 2008; 12 (3): 75-82.

RUSSEL JA, KRUSE DW, KOUTEDAKIS Y et al. Pathoanatomy of posterior ankle impingement in ballet dancers. **Clin. Anat** 2010; 23: 613-21.

RUSSELL JA. Acute ankle sprain in dancers. **J Dance Med Sci**. 2010; 14(3): 89-96.

SIMÕES RD, ANJOS AF. O ballet clássico e as implicações anatômicas e biomecânicas de sua prática para os pés e tornozelos. **Rev. Facul Ed física Unicamp, Campinas**, v.8, n.2, p.117-132, maio/ago. 2010.

TWITCHETT E, BRODRICK A, NEVILL AM, et al Does Physical fitness affect injury occurrence and time loss due to injury in elite vocational ballet students?. **J Dance Medi Sci**, 2010; 14(1):26-31.

WALLS RJ, BRENNAN SA, HODNETT P et al. Overuse ankle injuries in professional Irish dancers. **Journal of Elsevier Science b.v.**, 2010 Mar; 16(1): 45-9.