

Lesiones en bailarines de ballet

Injuries in ballet dancers

Lésions chez les danseurs de ballet

Prof. Jorge Jaime Márquez Arabia, Prof. William Henry Márquez Arabia, Dr. Juan Carlos Gómez Hoyos

Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

RESUMEN

El ballet es un deporte que se está practicando frecuentemente. Los bailarines están expuestos y tienen factores predisponentes para lesiones deportivas. Por tal razón se hizo una revisión de la literatura para mostrar un enfoque general de los factores de riesgo, la incidencia de lesiones y su distribución en los bailarines de ballet. Existen varios factores de riesgo para lesiones como el arco de movimiento, anomalías anatómicas, técnica de baile, disciplina de baile, estabilidad postural. Anualmente se lesionan alrededor de 50 % de los bailarines y la mayoría son adolescentes. Las lesiones más frecuentes son por sobreuso y ocurren principalmente en los miembros inferiores. Se concluye que necesitan una atención especial como grupo ocupacional, más información sobre los factores de riesgo y las posibilidades de diseñar programas de prevención.

Palabras clave: ballet, lesiones deportivas, incidencia, factores de riesgo.

ABSTRACT

Ballet is a sport that is being practiced frequently. Dancers are exposed to sport injuries and have predisposing factors for them. For that reason, we made a literature review to show a general approach of risk factors, incidence of injuries and their distribution in ballet dancers. There are several risk factors for injuries such as arch movement, anatomic anomalies, dancing techniques, dancing discipline and postural stability. About the 50 % of dancers present injuries each year and the majority of

them are adolescents. The most frequent ones occur as a result of overuse and are mainly located in the lower extremities. We conclude that they need a special attention as occupational group, more information about risk factors and that there should be more possibilities to design prevention programs on this respect.

Key words: ballet, sport injuries, incidence, risk factors.

RÉSUMÉ

Le ballet est des nos jours une pratique habituelle. Les danseurs sont exposés à des lésions dites du sport. C'est pourquoi, on a fait une révision de la littérature afin de montrer une approche générale aux facteurs de risque, à l'incidence des lésions et à leur localisation. Ils existent plusieurs facteurs de risque tels que les anomalies anatomiques, la technique de la danse, la discipline de la danse, la stabilité posturale. Chaque année, 50 % des danseurs se lèsent, et la plupart sont des adolescents. Les lésions les plus fréquemment trouvées sont dues au surentraînement, et se localisent au niveau des membres inférieurs. On conclut que comme groupe occupationnel ils ont besoin d'un soin spécialisé, de plus d'information sur les facteurs de risque, et de la possibilité de participer à la conception des programmes de prévention.

Mots clés: ballet, lésions du sport, incidence, facteurs de risque.

INTRODUCCIÓN

En Cuba y varios países latinoamericanos se práctica el ballet, deporte que está creciendo tanto que hay compañías profesionales.¹ El ballet es una actividad atlética exigente que requiere capacidad y resistencia aerobia, fuerza muscular, flexibilidad, estabilidad articular y coordinación neuromuscular y a la vez es una forma de arte^{2,3} (Fig. 1). Se compone de movimientos complejos que requieren arcos extremos de movilidad, fuerza estática y dinámica, estabilidad corporal central y un balance permanente; además exige permanecer por tiempo prolongado en aquellos arcos extremos de movimiento, lo cual somete a sobrecarga las estructuras ósea y músculo-ligamentosas periarticulares.^{4,5} Esto hace que los bailarines de ballet puedan sufrir lesiones musculoesqueléticas, porque son altamente entrenados y se encuentran en riesgo significativo de lesiones durante el entrenamiento y la competencia intensivos, debido a la naturaleza repetitiva de sus patrones de movimiento.⁶ Las compañías de baile profesional reportan incidencias de lesiones variables, la mayoría en menores de 18 años, en los miembros inferiores principalmente secundarias a sobreuso.^{3,7,8}

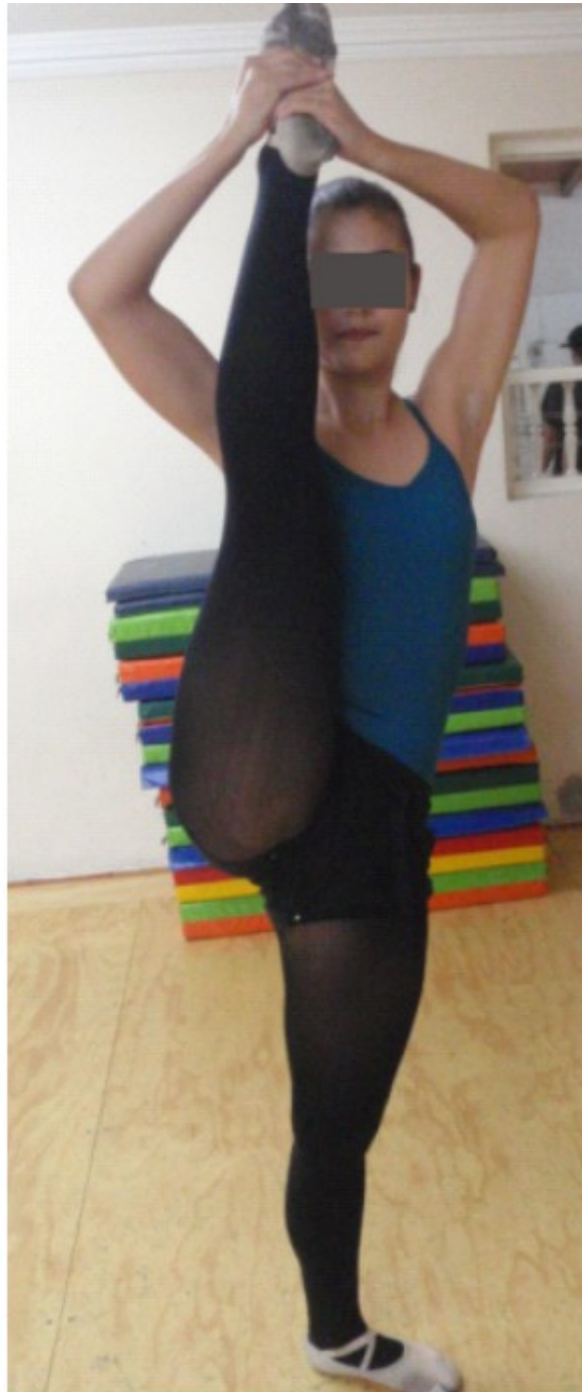


Fig. 1. Posición extrema en el entrenamiento.

Se ha encontrado que hay algunas características intrínsecas que pueden contribuir a las lesiones en el ballet, como son el imbalance entre la fuerza y la flexibilidad, un arco de movimiento articular insuficiente o excesivo, o una mala alineación postural.⁷ *Philippon* recalca que el bailarín pasa tiempo significativo en arcos de movimiento extremo, lo que lleva a estiramiento capsular con inestabilidad subsecuente; además, la rotación externa repetitiva también lleva a una laxitud capsular y todo lo anterior aunado a una carga axial.⁵

FACTORES DE RIESGO PARA LESIONES EN EL BALLET

La técnica del ballet se caracteriza por el uso de posiciones extremas como el *turnout* (rotación externa forzada del miembro inferior) y el *pointe* (máxima plantiflexión, apoyo en dedos) lo cual aumenta el estrés muscular, articular y tendinoso³ (Figs. 2, 3 y 4).



Fig. 2. *Turnout*. Rotación externa forzada del miembro inferior.



Fig. 3. Posición *pointe*: Plantiflexión máxima y apoyo en dedos.



Fig. 4. Posición *pointe* de miembro inferior con tendencia a *turnout*.

Se han encontrado varios factores de riesgo extrínsecos e intrínsecos asociados con lesiones en bailarines, la mayoría de ballet entre los 8 a 16 años.⁹⁻¹³ arco de movimiento (por ejemplo, bailarines con hiperabducción de la cadera son más propensos a las tendinopatías del pie o tobillo que bailarines con disminución del rango de movimiento), anomalías anatómicas (bailarines con escoliosis tienen una mayor tasa de lesiones), técnica de baile (bailarines con técnica incorrecta de *rolling-in*: talón valgo con pronación del ante pie), disciplina de baile (tiempo de práctica de *pointe*), estabilidad postural (algunos bailarines que se lesionan tienen menos estabilidad postural a pesar de entrenamiento de técnica y rehabilitación, que los no lesionados), imbalances musculares (afectan la estabilidad central y causan hipermovilidad), tríada del atleta: trastornos alimentarios, amenorrea, osteoporosis (por su entrenamiento exagerado están predispuestos principalmente a lesiones por sobreuso, como fracturas por estrés).

Reid y otros encontraron que de 30 adolescentes bailarines estudiados, aquellos que desarrollaron dolor lateral de la cadera y de la rodilla tenían significativamente menos arco de movimiento de aducción de la cadera (utilizando la prueba de *Ober*) que los otros bailarines que no reportaron dolor lateral de la cadera y la rodilla.¹⁴

En un estudio sobre el arco de movimiento articular en mujeres bailarinas y no bailarinas con edades entre 8 y 16 años, *Steinberg* encontró que el movimiento del pie y el tobillo, así como la rotación externa de la cadera, no presentaron diferencias en el arco de movimiento entre los dos grupos evaluados; mientras que estos movimientos sí disminuyeron con la edad en el grupo de no bailarines. La dorsiflexión del tobillo no varió con la edad y el arco de este movimiento fue más grande en no bailarines. La flexión de la cadera y la rotación interna de la cadera disminuyeron el arco de movimiento con la edad en ambos grupos; la abducción de la cadera disminuyó el arco de movimiento con la edad en bailarines y permaneció constante en no bailarines. La extensión de la cadera se aumentó en ambos grupos con la edad, quizá relacionada con un aumento de la fuerza muscular. La flexibilidad de la región lumbar baja y de los músculos isquiotibiales se aumentó entre los bailarines con la edad y permaneció constante entre los no bailarines. Los autores concluyen que el arco de movimiento pasivo es improbable que mejore con la edad; así que la meta principal de los programas de baile se deben enfocar en ejercicios que conserven la flexibilidad natural de los bailarines más que en tratar de mejorarla y que es muy importante mantener la fuerza para maximizar los arcos de movimiento y prevenir lesiones.¹⁵

Bennell y otros estudiaron el arco de movimiento de la cadera y el tobillo, así como la fuerza muscular de la cadera en niñas bailarinas principiantes de ballet (entre 8 y 11 años de edad) y en un grupo control. Ellos encontraron que el grupo de bailarinas tenía menos rotación interna de la cadera, aunque levemente, y que la posición *turnout* se logra a expensas de un movimiento de "no rotación externa de la cadera" sino del resto de la extremidad; movimiento que no es fisiológico y los hace propensos a lesiones del miembro inferior como en la rodilla y el tobillo.¹⁶

La posición de *turnout* forzada contribuye muy frecuentemente a las lesiones por sobreuso en el pie y tobillo, pierna, rodilla y la cadera.^{3,17-19} El *turnout* se logra por la suma de la rotación externa de la extremidad entera: cadera y rodilla, tibia, tobillo y pie. La rotación externa forzada de la cadera sucede por una combinación de una retroversión femoral y un estiramiento de la cápsula anterior. Esta posición lleva a una abducción de la articulación mediotarsiana y a una pronación subastragalina excesiva; esto predispone a problemas de sesamoideos, fascitis plantar, alteraciones de la primera articulación metatarsofalángica, fracturas por estrés del 2do. metatarsiano, tendinitis del flexor hallucis longus, síndrome de subluxación del cuboide, síndrome de pinzamiento anterior y posterior del tobillo, lesiones del tendón de Aquiles y síndrome de estrés tibial medial.^{17,19-21}

En el caso de un *turnout* restringido o cuando existe un control muscular deficiente del *turnout* de la cadera, una consecuente rotación forzada de los pies puede causar problemas patelofemorales o estiramiento del ligamento colateral medial y de la cápsula articular medial de la rodilla y puede contribuir a una tendinopatía rotuliana, al síndrome doloroso patelofemoral y al síndrome de fricción de la banda iliotibial.^{20,22}

Cuando un bailarín tensiona la rodilla en extensión, la pelvis tiende a inclinarse hacia adelante causando una flexión secundaria de la cadera que disminuye la tensión sobre el ligamento iliofemoral, permitiendo así la rotación externa de la cadera más allá de lo buscado. Sin embargo, los bailarines tienen como objetivo tener una espalda plana, y así, corrigen la lordosis lumbar con una inclinación pélvica posterior, la cual además predispone a la cápsula anterior de la cadera y a los ligamentos a una lesión. En esta

posición, los músculos flexores de la cadera (iliopsoas, recto femoral y sartorio) también sufren tensión, particularmente al realizar la posición arabesca. Además, las articulaciones facetarias y sacroilíacas son sometidas a compresión; todos estos problemas se exacerban al saltar. Como la rotación externa de la cadera en el ballet no debe ser menor que 45°, los problemas de la cadera aparecen, y el dolor puede ser superficial y lateral, o profundo en la región anterior de la cadera y la ingle.^{14,20}

La coxa saltans externa se ve usualmente en bailarines jóvenes que realizan el *turnout* forzado. Los síntomas se originan de los músculos laterales de la cadera, incluido el tensor de la fascia lata, y la banda iliotibial chasqueando sobre el trocánter mayor, especialmente en estudiantes que son poco flexibles y débiles. El problema tiende a ocurrir aún más comúnmente en los individuos que tienen una fuerza abdominal insuficiente, unida a una disminución de la fuerza de los músculos abductores y rotadores externos de la cadera.^{3,5,17}

Puede haber también una coxa saltans interna, en la cara anterior de la cadera, con dolor en la ingle por el roce del tendón del iliopsoas sobre la cápsula anterior de la cadera, encima de la cabeza femoral, el ligamento iliofemoral o sobre la eminencia iliopectínea.²³

También se ha reportado, que los bailarines de ballet tienen un riesgo más grande de lesiones si ellos alcanzan una posición de *turnout* que sea más grande que su arco de movimiento de rotación externa pasiva bilateral de la cadera.²⁴

Otros estudios encontraron que entre los bailarines se presentan más lesiones en los de ballet, en los individuos más altos y en los que tienen más horas de práctica semanal.^{7,25}

Se ha dicho teóricamente que el acortamiento adaptativo de las estructuras de tejidos blandos (como el glúteo medio y la banda iliotibial) limitan la aducción de la cadera y la rotación interna (cápsula lateral y los rotadores externos); esto es más exagerado a mayor edad de los bailarines. A pesar de la tensión marcada de la banda iliotibial en bailarines de ballet, no hay tanto dolor lateral de la cadera ni síndrome por sobreuso en la rodilla lateral, quizá debido a que ellos gastan mucho de su tiempo y de su práctica en abducción de la cadera y rotación externa, lo cual tiende a disminuir la tensión de la banda iliotibial sobre las prominencias óseas.¹⁴

Según una revisión sistemática reciente, falta evidencia para determinar si el calzado tiene algún efecto en la movilidad del pie y en las lesiones en bailarines de ballet.²⁶

INCIDENCIA Y LESIONES FRECUENTES EN BAILARINES DE BALLET

Las compañías de baile profesional y los departamentos de emergencia durante 17 años según el *National Electronic Injury Surveillance System* han encontrado que de 17 a 95 % de sus bailarines se lesionan anualmente y esta incidencia varía según el sitio anatómico afectado.^{3,6,7,27,28}

Aunque hay variación en los estudios, en el ballet la mayor proporción de lesiones ocurre en adolescentes entre 12 y 18 años de edad. La mayoría de estas lesiones son clasificadas como por sobreuso-tendinosis, fracturas por estrés, etc y mayormente ocurren en los miembros inferiores (57-75 %), tobillo (esguinces, fracturas, lesiones por sobreuso) y pie (34-54 %) y menos frecuentes en espalda y pelvis (12-

23%).^{2,3,7,27} El esguince de tobillo es la lesión traumática más frecuente en ballet.^{3,18,29,30}

Los problemas de la rodilla y la cadera constituyen entre 20 y 40 % de las lesiones en bailarines de ballet:^{3,7,14} cadera (coxa saltans frecuente, distensiones de isquiotibiales, desgarros del labrum, tendinopatías del psoas-iliaco), rodilla (con frecuencia son peripatelares o retropatelares, tendinopatía patelar). Generalmente presentan dolor, sensibilidad y resalto o traquido en el aspecto lateral de la cadera y la rodilla. Luego del examen clínico se encuentra que la causa del dolor puede ser una bursitis trocántérica, una cadera en resorte externo (coxa saltans externa) o un síndrome por fricción de la banda iliotibial. La tensión de la banda iliotibial genera fricción sobre el trocánter mayor o sobre el cóndilo femoral lateral. El arco de rotación externa anormalmente grande necesitado para un *turnout* perfecto es debido primero a una adaptación de tejidos blandos. Un arco de movimiento insuficiente de la cadera conlleva estrés considerable sobre otros segmentos de la extremidad inferior.

Gamboa y otros⁷ realizaron un estudio retrospectivo en estudiantes de ballet durante un período de 5 años, con edades entre 9 y 20 años y que hubieran participado en 20 h de ballet por semana (incluido los entrenamientos), el promedio de edad fue de $14,7 \pm 1,9$ años, 80 % de los individuos fueron mujeres y 20 % hombres. Ellos encontraron que 67 % de los bailarines se lesionaron cada año; la mayoría de las lesiones ocurrieron en el pie y el tobillo (53,4 %), seguidos por la cadera (21,6 %), la rodilla (16,1 %) y la espalda (9,4 %). La mayoría de las lesiones fueron atraumáticas y debido a sobreuso. Durante el período de estudio de 5 años, los bailarines sostuvieron 1,09 lesiones por 1 000 deportistas expuestos y 0,77 lesiones por cada 1 000 h de baile. No se encontraron diferencias entre los bailarines lesionados y no lesionados con respecto a la incidencia de "traquido" doloroso y no doloroso de la cadera (81 % de incidencia de "traquido" en lesionados vs. 70 % en no lesionados) (40 % de "traquidos" fueron dolorosos y 36 % no dolorosos). Con respecto a la postura, los bailarines lesionados resultaron 74 % más probables a tener un pie derecho pronado que el grupo no lesionado. No hubo diferencia significativa en la fuerza de los grupos musculares de la extremidad superior, músculos estabilizadores de la escápula y el tronco entre los lesionados y los no lesionados. Sí hubo disminución de la fuerza de los músculos de la extremidad inferior en el grupo de bailarines lesionados pero no hubo diferencia en la flexibilidad.⁷ En la evaluación ortopédica la única diferencia encontrada fue una flexión plantar insuficiente en el lado derecho en bailarines lesionados (50 % de más probabilidad de esa insuficiencia en el tobillo de los bailarines lesionados). No se encontró diferencia entre los dos grupos con respecto a la anteversión y retroversión femoral, rotación interna y externa de la cadera, ni con respecto a la función en la técnica del baile.⁷ También se encontró que el grupo lesionado tenía mayor prevalencia de dolor bajo de espalda; el grupo lesionado tenía 56 % más de probabilidad de haber tenido dolor bajo de espalda previo. El grupo de bailarines tenía más rotación externa pasiva, flexión, extensión, abducción y extensión de la rodilla, y tenían menos aducción pasiva y menos rotación interna que el grupo control. En 10 % de los bailarines se presentó un dolor lateral en la rodilla.⁷

Winston y otros realizaron un estudio acerca de la prevalencia de la cadera en resorte y sus factores asociados en 50 caderas de bailarines de ballet, encontrando que 91 % de ellos reportaron tener el resalto o traquido en la cadera, y en la mayoría (80 %) era bilateral. El 58 % tenía dolor asociado con el traquido, y el 7 % tuvo que dejar de bailar por esta condición. El 60 % de los bailarines con la cadera en resorte interno podía reproducir el resalto de la cadera voluntariamente. Haciendo estudios con ultrasonido los autores lo demostraron en 59 % de las caderas y 4 % en la banda iliotibial. En 33 % de los casos la ecografía no ayudó para identificar la causa del resalto.²³

Las lesiones por sobreuso en bailarines tienen algunos factores de causalidad como son la estructura anatómica, la herencia, el régimen de práctica, la técnica inadecuada, la superficie del piso donde se hace la práctica, la edad, el índice de masa corporal, el imbalance muscular, el estado nutricional, la función menstrual y el tipo de baile.^{2,3,17,19,27} En un estudio de 1 336 bailarines jóvenes no profesionales se encontró que 42 % expresó haber tenido una lesión. La edad avanzada y una exposición aumentada al baile produjo un incremento en el número de bailarinas lesionadas: 1 de 10 niñas lesionadas a los 8 años de edad, a 1 de 3 niñas a los 14 años de edad. Entre las bailarinas más jóvenes (8-9 años de edad) la lesión más común fue la tendinitis (41 %) en el pie y el tobillo, mientras que en bailarinas adolescentes (14-16 años de edad) las lesiones de la rodilla fueron las más comunes (33 %). Las bailarinas que estuvieron lesionadas tenían más riesgo de re-lesión; a los 8-9 años la lesión más común fue la inflamación de tendones en pie y tobillo (41 %), seguida por las lesiones de la espalda (28 %) y por las lesiones de la rodilla (11 %). Entre bailarines adolescentes (14-16 años de edad) la lesión más común comprometió la rodilla (33 %) seguida por tendinitis (22 %) y problemas de la espalda (18 %).³¹

En un estudio realizado en Suecia en 476 estudiantes bailarines de ballet, entre 10 y 21 años de edad durante 7 años de seguimiento, se reportaron 438 lesiones y la tasa de incidencia de lesión fue de 0,8 por cada 1 000 h de baile, que tuvo la tendencia a incrementar a mayor edad. La mayoría de las lesiones fueron por sobreuso, 76 % ocurrió en los miembros inferiores. El esguince de tobillo resultó la lesión traumática más común, mientras que la lesión por sobreuso más diagnosticada fue la tendinitis en el pie (*flexor hallucis longus* y peroneos). Los autores sugieren que los bailarines de ballet pueden tener una incidencia incrementada de inicio temprano de artrosis en el pie, rodilla y cadera.³² *Hincapie* y otros, en una revisión sistemática de la literatura, encontraron que la prevalencia de lesiones en bailarines profesionales de ballet durante toda su vida estuvo entre 40 y 84 %, mientras que la prevalencia de lesión en menores fue de 74 %. Sugieren que hay evidencia preliminar de prevención de las lesiones y las estrategias de manejo pueden ayudar a disminuir la incidencia de lesiones futuras.³³

Las fracturas por estrés son frecuentes en bailarines de ballet, generalmente comprometiendo los metatarsianos, la tibia y la columna.³⁴⁻³⁷ Las fracturas por estrés de la pelvis son bastante raras y suelen estar localizadas en el pubis, sacro o cuello femoral. *Thienport* y *Simon* describieron una fractura por estrés del acetábulo en una bailarina de ballet de 26 años de edad.³⁸ Los factores de riesgo para fracturas por estrés son el entrenamiento intensivo de baile (más de 5 h), el peso reducido, los desórdenes alimentarios y las anomalías menstruales.^{38,39}

En Australia, 89 % de todos los profesionales bailarines de ballet sufre una lesión o más, suficientes para afectar su baile en el curso de su carrera, y 50 % tiene lesiones recurrentes.⁴⁰

Los niños entre 11 y 14 años de edad que entrenan más de 6 h a la semana tienen más retroversión del fémur, y esta geometría esquelética se asocia con un arco mayor de rotación externa de la cadera, lo cual puede hacerlos más aptos para lograr un *turnout* ideal más fácilmente, utilizando menos estrategias compensatorias y así de modo consecuente disminuyendo el riesgo de lesiones.⁴¹

Se puede concluir que los bailarines de ballet ameritan una atención especial por las razones siguientes:^{3,6,33,42}

- La mayoría empieza el entrenamiento a una edad muy temprana, y hay una posibilidad de un gran impacto en su salud futura.
- La interacción de las exigencias físicas y estéticas en los bailarines puede llevar a varios problemas de salud, como son las alteraciones musculoesqueléticas, metabólicas y nutricionales.
- Como grupo ocupacional, han recibido poca atención en la literatura médica.
- La investigación de los mecanismos de lesión en ballet está aumentando.
- Si bien las lesiones son importantes en el ballet, falta más información relacionada con sus factores de riesgo.
- Aunque falta evidencia, se pudieran diseñar e investigar programas de prevención de lesiones en bailarines.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Betancourt León H, Aréchiga Viramontes J, Ramírez García CM, Díaz Sánchez ME. Estudio de los tamaños absolutos de bailarines profesionales de elite de ballet. *Apunts Med Sports*. 2009;161:3-9.
2. Allen N, Nevill A, Brooks J, Koutedakis Y, Wyon M. Ballet Injuries: Injury Incidence and Severity Over 1 Year. *J Orthop Sports PhysTher*. 2012.
3. Motta Valencia K. Dance-related injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006;17(3):697-723.
4. Shah S, Weiss D, Burchette R. Injuries in professional modern dancers. Incidence, risk factors, and management. *J Dance Med Sci*. 2012;16(1):17-25.
5. Philippon M. Hip injuries in elite athletes. Conference in Annual Meeting of American Society of Orthopedic Surgeons, San Francisco, USA; 2012.
6. Jacobs CL, Hincapié CA, Cassidy JD. Musculoskeletal injuries and pain in dancers: a systematic review update. *J Dance Med Sci*. 2012;16(2):74-84.
7. Gamboa J, Roberts L, Maring J, Fergus A. Injury patterns in elite pre-professional ballet dancers and the utility of screening programs to identify risk characteristics. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008;38(3):126-36.
8. Bronner S, Ojofeitimi S, Rose D. Injuries in a modern dance company: effect of comprehensive management on injury incidence and time loss. *Am J Sports Med*. 2003;31(3):365-73.
9. Steinberg N, Siev Ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A, et al. Extrinsic and intrinsic risk factors associated with injuries in young dancers aged 8-16 years. *J Sports Sci*. 2012;30(5):485-95.
10. Lin CF, Lee IJ, Liao JH, Wu HW, Su FC. Comparison of postural stability between injured and uninjured ballet dancers. *Am J Sports Med*. 2011;39(6):1324-31.

11. Day H, Koutedakis Y, Wyon MA. Hypermobility and dance: a review. *Int J Sports Med.* 2011 Jul; 32(7):485-9.
12. Lee HH, Lin CW, Wu HW, Wu TC, Lin CF. Changes in biomechanics and muscle activation in injured ballet dancers during a jump-land task with turnout (Sissonne Fermée). *J Sports Sci.* 2012; 30(7):689-97.
13. Rein S, Fabian T, Zwipp H, Rammelt S, Weindel S. Postural control and functional ankle stability in professional and amateur dancers. *Clin Neurophysiol.* 2011; 122(8):1602-10.
14. Reid D, Burham R, Saboe L, Kushner S. Lower extremity flexibility patterns in classical ballet dancers and their correlation to lateral hip and knee injuries. *Am J Sports Med.* 1987; 15(4):347-52.
15. Steinberg N, Hershkovitz I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Heim M, et al. Range of joint movement in female dancers and non dancers aged 8 to 16 years. *Am J Sports Med.* 2006; 34(5):814-23.
16. Bennell K, Khan K, Matthews B, Gruyter M, Cook E, Holzer K, et al. Hip and ankle range of motion and hip muscle strength in young novice female ballet dancers and controls. *Br J Sports Med.* 1999; 33(5):340-6.
17. Cimelli SN, Curran SA. Influence of turnout on foot posture and its relationship to overuse musculoskeletal injury in professional contemporary dancers: a preliminary investigation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2012; 102(1):25-33.
18. Russell JA. Acute ankle sprain in dancers. *J Dance Med Sci.* 2010; 14(3):89-96.
19. Walls RJ, Brennan SA, Hodnett P, O'Byrne JM, Eustace SJ, Stephens MM. Overuse ankle injuries in professional Irish dancers. *Foot Ankle Surg.* 2010; 16(1):45-9.
20. Khan K, Brown J, Vass N, Crichton K, Alexander R, Baxter A, et al. Overuse injuries in classical ballet. *Spots Med.* 1995; 19(5):341-57.
21. Reshef N, Guelich DR. Medial tibial stress syndrome. *Clin Sports Med.* 2012; 31(2):273-90.
22. Steinberg N, Siev-Ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A, et al. Joint range of motion and patellofemoral pain in dancers. *Int J Sports Med.* 2012; 33(7):561-6.
23. Winston P, Awan R, Cassidy J, Bleakney R. Clinical examination and ultrasound of self-reported snapping hip syndrome in elite ballet dancers. *Am J Sports Med.* 2007; 35(1):118-26.
24. Coplan J. Ballet dancers turnout and its relationship to self-reported injury. *J Orthop Sports PhysTher.* 2002; 32(11):579-84.
25. Campoy F, De Oliveira C, Bartos F, Junior J, Marques L, Monteiro H, et al. Investigation of risk factors and characteristics of dance injuries. *Clin J Sports Med.* 2011; 21(6):493-8.

26. Fong Yan A, Hiller C, Smith R, Vanwanseele B. Effect of footwear on dancers: a systematic review. *J Dance Med Sci.* 2011;15(2):86-92.
27. Roberts KJ, Nelson NG, McKenzie L. Dance-related injuries in children and adolescents treated in US Emergency Departments in 1991-2007. *J Phys Act Health.* 2012 Jun 13. [Epub ahead of print]
28. Bronner S, Ojofeitimi S, Rose D. Injuries in a modern dance company: effect of comprehensive management on injury incidence and time loss. *Am J Sports Med.* 2003;31(3):365-73.
29. Nilsson C, Leanderson J, Wykman A, Strender LE. The injury panorama in a Swedish professional ballet company. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001;9(4):242-6.
30. O'Loughlin PF, Hodgkins CW, Kennedy JG. Ankle sprains and instability in dancers. *Clin Sports Med.* 2008;27(2):247-62.
31. Steinberg N, Siev-Ner I, Peleg S, Dar G, Masharawi Y, Zeev A, et al. Injury patterns in young, non professional dancers. *J Sports Sci.* 2011;29(1):47-54.
32. Leanderson C, Leanderson J, Wykman A, Strender LE, Johansson SE, Sundquist K. Musculoskeletal injuries in young ballet dancers. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19(9):1531-35.
33. Hincapie CA, Morton EJ, Cassidy JD. Musculoskeletal injuries and pain in dancers: A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(9):1819-29.
34. d'Hemecourt PA, Luke A. Sport-specific biomechanics of spinal injuries in aesthetic athletes (dancers, gymnasts, and figure skaters). *Clin Sports Med.* 2012;31(3):397-408.
35. Gottschlich LM, Young CC. Spine injuries in dancers. *Curr Sports Med Rep.* 2011;10(1):40-4.
36. Amari R, Sakai T, Katoh S, Sairyō K, Higashino K, Tachibana K, et al. Fresh stress fractures of lumbar pedicles in an adolescent male ballet dancer: case report and literature review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009 Mar;129(3):397-401.
37. Walls RJ, Brennan SA, Hodnett P, O'Byrne JM, Eustace SJ, Stephens MM. Overuse ankle injuries in professional Irish dancers. *Foot Ankle Surg.* 2010;16(1):45-9.
38. Thienpont E, Simon JP. Stress fracture of the acetabulum in a ballet dancer. A case report. *Acta Orthop Belg.* 2005;71(6):740-2.
39. Thomas JJ, Keel PK, Heatherton TF. Disordered eating and injuries among adolescent ballet dancers. *Eat Weight Disord.* 2011;16(3):e216-22.
40. Negus V, Hopper D, Briffa NK. Associations between turnout and lower extremity injuries in classical ballet dancers. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005;35(2):307-18.

41. Hamilton D, Aronsen P, Løken JH, Berg IM, Skotheim R, Hopper D, et al. Dance training intensity at 11-14 years is associated with femoral torsion in classical ballet dancers. *Br J Sports Med.* 2006; 40(4):299-303.

42. Bronner S, Ojofeitimi S, Spriggs J. Occupational musculoskeletal disorders in dancers. *Phys Ther Rev.* 2003; 8(2):57-68.

Recibido: 24 de agosto de 2012.

Aprobado: 23 de enero de 2013.

Jorge Jaime Márquez Arabia. Universidad de Antioquia. Dg 80 No 78B-240 Bloque 73 Apto. 303. Medellín, Colombia. Teléf.: 2575344. Correo electrónico: jaimejorge33@yahoo.com