



Zusammenfassung

Hintergrund: Charakteristisch für den lateinamerikanischen Formationstanz (LFT) sind der Schulter-Arm-Bereich belastende Dreh-, Schleuder- und Zugbewegungselemente. Ziel dieser Studie ist die Analyse von Schulterverletzungen im LFT.

Material und Methoden: Insgesamt nahmen n=81 Tanzsportler*innen (TS) (m: n= 43; w: n= 38) an einer retrospektiven Fragebogenstudie teil.

Ergebnisse: 22,8% (m: 21,9% vs. w: 23,7%, p= 0,310) der TS verletzten sich im 12-Monats-Zeitraum mindestens einmal an der Schulter. Es fanden sich geschlechtsspezifische, jedoch nicht signifikante Unterschiede hinsichtlich der betroffenen Seite (w: re: 80%, li: 13,3%; m: re: 38,5%, li: 46,2%, p=0,429). Die meisten Schulterverletzungen ereigneten sich während der Formationstanz spezifisch-technischen

Höchstschwierigkeiten (m: 76,9% vs. w: 73,3%, p= 0,675). 31,6% der Tanzsportler*innen (m: 29,3% vs. w: 34,2%, p= 0,884) gaben an, unter chronischen Schulterbeschwerden zu leiden (re > li: m: 41,7% vs. w: 38,5%, p= 0,137).

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse weisen auf die Notwendigkeit eines additiven Koordinations-, Kraft- und Stabilisationstrainings für den Schultergürtel hin. Zuvor sind weiterführende Studien mit höheren Fallzahlen erforderlich, um Risikofaktoren und geschlechtsspezifische Besonderheiten abschließend klären zu können.

Schlagwörter

Tanzsport – Schulterverletzungen – Akut – Chronisch – Lateinamerikanischer Formationstanz

A. Hauschild et al.

Shoulder Injuries in Latin-American Formation Dance

Abstract

Background: Characteristic for Latin American formation dance are turning, catapulting- and pulling movements affecting the shoulder-arm-region. The aim of this study is to analyse shoulder injuries in Latin American formation dancers.

ORIGINAL PAPER

Schulterverletzungen im Lateinamerikanischen Formationstanz

Anja Hauschild, Hans-Gerd Pieper, David A. Groneberg, Kircher Jörn, Daniela Ohlendorf, Eileen M. Wanke

Goethe-Universität Frankfurt am Main, Frankfurt am Main, Germany

Eingegangen/submitted: 05.04.2019; überarbeitet/revised: 26.08.2019;

akzeptiert/accepted: 11.10.2019

Online verfügbar seit/Available online: 14.11.2019

Einleitung

Der lateinamerikanische Formationstanz gilt innerhalb des Tanzsports als die Disziplin mit der höchsten Verletzungsprävalenz [18,25]. Spezifisch sind dynamische, häufig ruckartige Dreh-, Schleuder- und Zugbewegungen der Arme, die aus einer Abduktions- und/oder Anteversionsstellung der Schulter heraus ausgeführt werden [21] (Abb.1a und 1b). Sie zählen zu den wertungsrelevanten, technischen Höchstschwierigkeiten (so genannte *Highlights*). Dazu gehören beispielsweise der *pot stirrer*, das *round about*, die *Schleuder* sowie die *Lankenau-Pirouette* und die *Cha-Cha spins*. **Abbildung 1**

Alle Höchstschwierigkeiten werden von beiden Tanzpartnern (bisher nur) rechts herum gedreht und/oder über die rechte obere Extremität entwickelt bzw. stabilisiert [9]. Wie von Pieper et al. [21] beschrieben, wirken zusätzlich zur Gewichtsbelastung der Tanzpartnerin das Eigengewicht des Tänzers nicht immer kalkulierbare, axiale und ventro-dorsale Zug-, Druck- und Fliehkräfte auf den Schulterbereich ein. Durch diese einseitig hohen und geschlechtsspezifischen Belastungen [25] ist der rechte Schultergürtel-Armkomplex besonders belastet. Gabrys [9] wies

bereits signifikante Kraftunterschiede zwischen der rechts- und linksseitigen Schulter-, Arm- und Wirbelsäulenmuskulatur zugunsten der rechten Seite nach, die sich durch das genannte Beanspruchungsprofil erklären lassen [21].

Fragestellung

Es ist nicht ausgeschlossen, dass die dargestellten, spezifischen und einseitigen Belastungen der Schultergürtel-Arm-Einheit, Verletzungen und Erkrankungen dieser Region bei beiden Tanzpartnern begünstigen können. Erste Untersuchungen weisen auf die Bedeutung der oberen Extremität als Verletzungslokalisation hin [25]. Ziel dieser Studie ist daher die Analyse der Verletzungen und Erkrankungen des Schultergürtels im lateinamerikanischen Formationstanz, unter Berücksichtigung der Lateralität und der Geschlechtsspezifität. **Abbildung 2**

Material und Methodik

Die vorliegende Kohorten-Querschnittstudie wurde mithilfe eines retrospektiv angelegten, anonymisierten Fragebogens durchgeführt. Der Fragebogen mit n=41 Fragen war eine modifizierte, auf den

Material and methods: A total of $n=81$ dancers (m: $n=43$; w: $n=38$) volunteered for this retrospective cross-sectional cohort study using questionnaires.

Results: 22.8% (m: 21.9%, f: 23.7%, $p=0.310$) of dancers suffered from shoulder injuries at least once during a 12-month period. Gender-specific non-significant differences regarding the affected side (f: right 80%, left 13.3%; m: right: 38.5%, left 46.2%, $p=0.429$) were observed. Most of the shoulder injuries occurred during the technically maximum difficulties (m: 76.9%; f: 73.3%, $p=0.675$) characteristic for Latin American formation dance. 31.6% of the female dancers (m: 29.3% vs. f: 34.2%, $p=0.884$) reported to suffer from chronic shoulder damage (right>left: m: 41.7% vs. f: 38.5%, $p=0.137$).

Conclusion: The results reveal the need to consider an additive coordination-, strength- and stabilization training for the shoulder girdle. However, further studies with a higher number of cases are necessary in order to identify risk factors for shoulder problems and to finally clarify the existing gender-specific aspects.

Keywords

Dance sport– Shoulder injuries– Acute– Chronic– LATIN American formation dance

Tanzsport adaptierte Version, basierend auf dem F 1000 der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung [7] und dem Fragebogen nach Wanke et al. [25], unter Berücksichtigung der Empfehlungen von Liederbach et al., 1994 [13] und 2012 [14]. Die Definition von Verletzungen erfolgte nach de Marées [6]. Teil 1 beinhaltete soziodemografische Daten zur Person und Fragen zum Training (Trainingskarriere, Umfang, Dauer). Teil 2 beschäftigte sich mit akuten tanzsportbezogenen Verletzungen und chronischen Beschwerden der Schulter der letzten 12 Monate. Dazu zählten Fragen zum Zeitpunkt (Training, Wettkampf, Saisonphase) zur Art, Dauer und Ursache der Verletzungen, sowie zum Verhalten und zur zeitlichen Dauer der Beschwerden. Es wurden insgesamt $n=101$ Tanzsportler*innen (TS) (w: $n=50$, m: $n=51$) aus fünf, in ihrer Leistungsklasse vergleichbaren, lateinamerikanischen Formations-tanz-Teams in die Studie integriert. **Abbildung 3**

Im Untersuchungszeitraum tanzten drei der ausgewählten Formationen in der 1. Bundesliga (1. BL, höchste Leistungsklasse mit ggf. internationalen Wettkämpfen), eine Formation in der 2. Bundesliga (2. BL) und eine weitere Formation in der Regionalliga (RL). Die Formationen der 1. BL wurden der Leistungsklasse zugeordnet, die Formationen der 2. BL und RL der Nachwuchsklasse. Die Leistungsklassen unterscheiden sich hinsichtlich des Trainingsaufwandes, -umfanges sowie der technischen Schwierigkeiten, so dass diese Einteilung plausibel ist. Ein positives Ethikvotum wurde durch die Ethikkommission der Charité - Universitätsmedizin Berlin eingeholt und zunächst ein Pre-Test mit Tanzsporttrainer*innen und Sportstudent*innen durchgeführt ($n=15$). Zu den Einschlusskriterien zählten:

- aktives Formationsmitglied im Stamm (kein Ersatz),
- regelmäßige Teilnahme am Training und Wettkämpfen in den letzten 12 Monaten,
- Alter: mindestens 18 Jahre.

Die statistische Auswertung und grafische Darstellung der Ergebnisse erfolgte mit Microsoft Excel 2008 und IBM SPSS Statistics, Version 13. Zusammenhänge zwischen ausgewählten Variablen wurden mit der Rangkorrelationsanalyse nach Spearman berechnet. Geschlechtsspezifische Unterschiede wurden mit nicht-parametrischen Tests untersucht. Das Signifikanz-Niveau wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse

Insgesamt nahmen $n=81$ TS (m: $n=43$; w: $n=38$) teil. In der 1. BL und Leistungsklasse tanzten $n=49$ TS (m: $n=27$; w: $n=22$) und in der Nachwuchsklasse $n=32$ TS (2. BL: $n=17$; m: $n=7$, w: $n=10$; RL: $n=15$; m: $n=9$, w: $n=6$). **Tabelle 1** fasst die soziodemografischen und trainingsrelevanten Daten zusammen.

Akute Verletzungen der Schulter

In den letzten 12 Monaten vor dem Befragungszeitpunkt verletzten sich 22,8% der TS mindestens einmal an der Schulter (m: 21,9% vs. w: 23,7%, $p=0,310$). Es wurden $n=28$ Verletzungen in diesem Zeitraum angegeben (m: $n=13$; w: $n=15$). Während die Tänzerinnen sich überwiegend einmalig und hauptsächlich rechtsseitig (rechts: 80%; links: 13,3%) verletzten, dominierte bei den Tänzern die linke Schulter (rechts: 38,5%; links: 46,2%). Die Unterschiede waren jedoch nicht signifikant ($p=0,429$). Die Tänzerinnen gaben mehr Schulterverletzungen an als ihre Tanzpartner, die sich jedoch im Vergleich häufiger

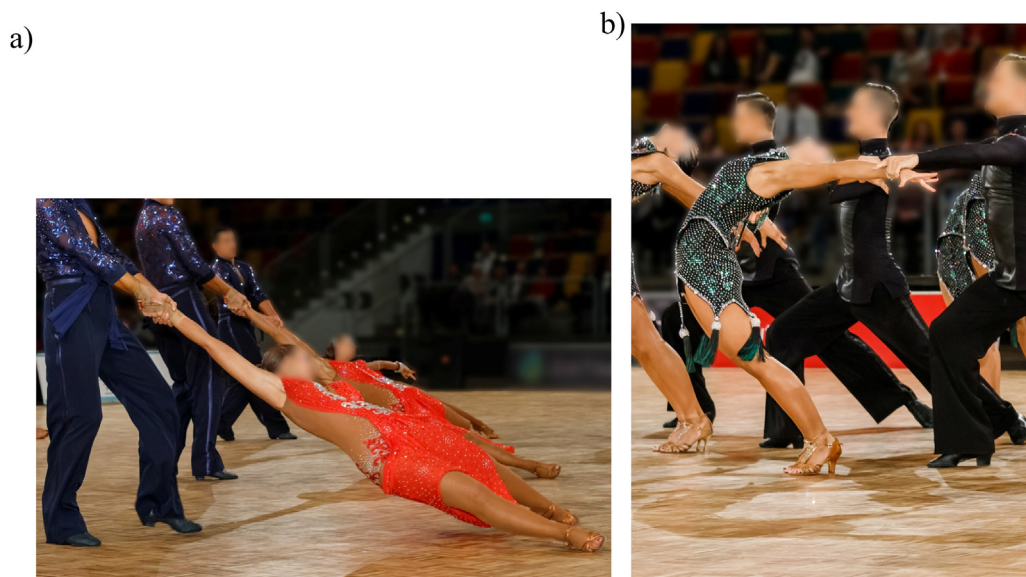


Abbildung 1

a: Schulterbelastendes Element als Höchstschwierigkeit im lateinamerikanischen Formationstanz. Foto Oldenbüttel. b: Auch die Schulterbelastende Posen sind Bestandteil der Choreografien. Foto Oldenbüttel..

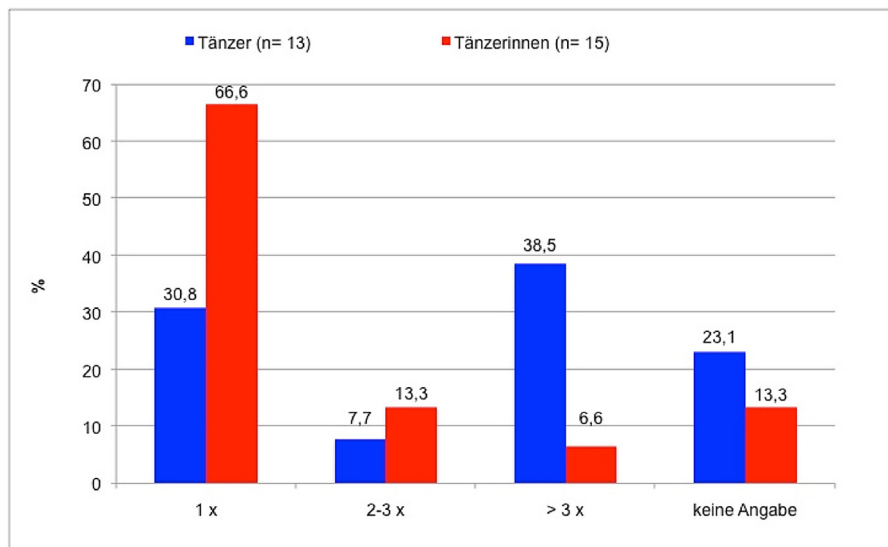


Abbildung 2

Häufigkeit von Schulterverletzungen in den letzten 12 Monaten (n= 28).

mehrfach an der Schulter verletzten (Abb. 2). Die geschlechtsspezifisch unterschiedlichen Verletzungshäufigkeiten waren weder für Schulterverletzungen ohne nachfolgende Trainingspause (SGVTr) noch für Verletzungen der Schulter mit erforderlicher

Trainingspause (SGVTP) signifikant (SGVTr: $p=0,074$; SGVTP: $p=0,489$). Nur 26,6% der Tänzerinnen und 46,2% der Tänzer pausierten nach ihrer Schulterverletzung das Training, um die Verletzung zu kurieren (m vs. w, $p=1,000$).

Verursachende Bewegungselemente

Die meisten Verletzungen ereigneten sich bei beiden Geschlechtern während des Ausführens der oben beschriebenen *Highlights* (m:

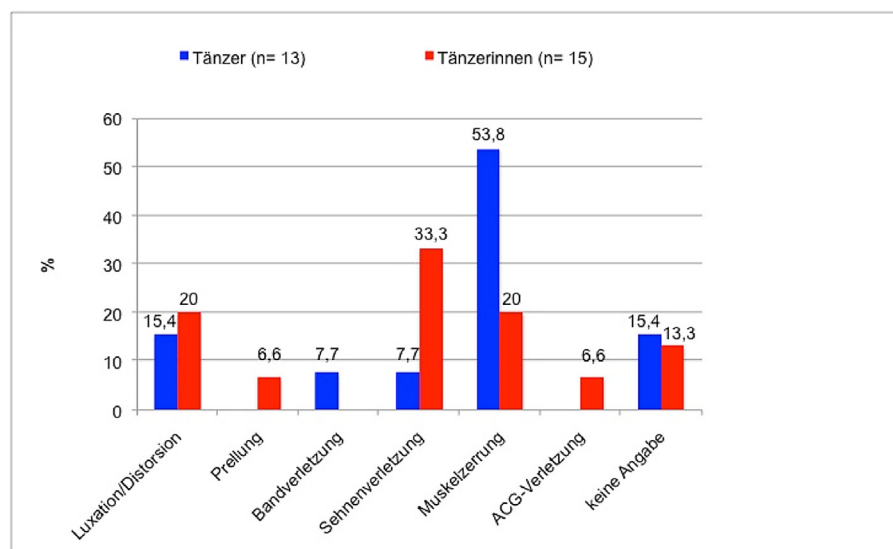


Abbildung 3

Art der Schulterverletzungen in den letzten 12 Monaten (n= 28).

76,9% vs. w: 73,3%, $p=0,675$). Der dominierende Verletzungsmechanismus war ein „starker Zug am Arm“ (m: 38,5%; w: 66,6%). Die Tänzer verletzten sich beinahe ebenso häufig durch „Sturz auf den Arm“ (m: 30,8%; w: 0%), während die Tänzerinnen als zweithäufigsten Unfallmechanismus eine „Verdrehung des Armes“ angaben (m: 23,1%; w: 20%). Signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern bestanden nicht ($p= 0,364$).

Verletzungszeitpunkt, Verletzungsort und Art der Verletzung

Die Tänzerinnen verletzten sich häufiger zum Beginn der Saison (Beginn: 47,4%; Ende: 23,7%) und überwiegend während des Trainings (76,3%). Die Tänzer hingegen zogen sich eher am Saisonende eine Verletzung zu (Beginn: 37,2%; Ende: 41,9%). Auch sie gaben an, sich vor allem während des Trainings

(76,2%) zu verletzen. Nur 10% der Befragten (m: 14,3%; w: 5,3%) verletzten sich auch während des Turniers. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede waren nicht signifikant (Saisonbeginn: $p= 0,215$; Saisonende: $p= 0,118$; Verletzungsort: $p= 0,232$). Muskelzerrungen, Sehnenverletzungen und Schulterluxationen/Distorsionen wurden von beiden Geschlechtern als die häufigsten Verletzungstypen angegeben, bei fehlenden signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschieden ($p= 0,571$) (Abb.3).

Chronische Schulterbeschwerden

31,6% der TS (m: 29,3% vs. w: 34,2%, $p= 0,884$) gaben an, unter chronischen Schulterbeschwerden zu leiden. Während die Mehrzahl (84,6%) der Tänzerinnen zwischen 3–6 Monaten unter Schulterbeschwerden litt, gaben die Tänzer deutlich längere Beschwerdezeiten an (3–6 Monate: 41,7%; 7–12 Monate: 25%; >12 Monate: 33,3%). Es wurde ein schwach positiver, signifikanter Zusammenhang zwischen der Prävalenz von Schulterschmerzen und der Trainingshäufigkeit innerhalb der Wettkampfphase gefunden ($r_{sp}= 0,308$; $p= 0,015$). Die rechte Schulter war bei beiden Geschlechtern am häufigsten

Tabelle 1. Soziodemographische und trainingsrelevante Daten der Teilnehmer (n= 81).

Teilnehmer	Alter in a	Größe in cm	Gewicht in kg	Alter bei Trainingsbeginn in a	Anzahl der Trainingsjahre	Trainingseinheiten pro Woche in Wettkampfphase	Trainingseinheiten pro Woche außerhalb Wettkampfphase
Teilnehmer gesamt (n=81)	MW 26,5 SD 5,0	MW 174,2 SD 10,1	MW 67,9 SD 12,2	MW 13,4 SD 4,3	MW 13,2 SD 6,2	MW 3,9 / 10,1 h SD 0,82	MW 3,1 / 6,8 h SD 0,94
Männer (n= 43; 53,1%)	MW 27 SD 4,4	MW 181,7 SD 6,5	MW 76,7 SD 8,6	MW 14,3 SD 3,9	MW 13,6 SD 5,9	MW 3,9 / 9,9 h SD 0,86	MW 3,1 / 7,1 h SD 1,0
Frauen (n= 38; 46,9%)	MW 25,8 SD 5,5	MW 165,6 SD 5,4	MW 57,7 SD 6,6	MW 12,4 SD 4,6	MW 13,6 SD 6,5	MW 3,9 / 10,1 h SD 0,78	MW 3,0 / 6,3 h SD 0,9

betroffen (m: 41,7% vs. w: 38,5%, $p=0,137$). Eine vorausgegangene Tanzsportverletzung gaben 38,5% der Tänzerinnen und 41,7% der Tänzer als Ursache für ihre chronischen Schulterbeschwerden an. Ausschließlich von den Tänzern wurden auch Verletzungen durch eine andere Sportart (25%) und Verletzungen, die weder tanzsport- noch sport-assoziiert waren (8,3%) als ursächlich genannt. Die Mehrheit der Tänzerinnen (w: 42,1%, m: 11,6%) benannte die *Highlights* als Ursache für ihre chronischen Schulterschmerzen (m vs. w, $p=0,001$). Die Tänzer bewerteten überwiegend Hebungen und „Andere Bewegungen“ (41,9%) als Schmerzursache.

Diskussion

Ergebnisse vorausgehender Studien zeigen, dass die Schulter im Tanzsport (Paartanz) nach der unteren Extremität, die am häufigsten von Verletzungen betroffene Region darstellt [16,17,20,26]. Im Formationstanzsport ist die Belastung aufgrund der tanzrichtungsspezifischen Bewegungselemente dem reinen Paartanz deutlich erhöht, was sich in höheren Verletzungsraten für die obere Extremität widerspiegelt [18,25]. Jedoch sind Publikationen zu Schulterproblemen im LFT bisher stark limitiert, was die sportartspezifische Einordnung der vorliegenden Ergebnisse erschwert und erforderlich macht, in Sportarten mit vergleichbaren Belastungsprofilen auszuweichen. Dies sind vor allem andere ästhetisch-kompositorische Sportarten, wie Eiskunstpaarlaufen, Eistanzen, Akrobatik [1,10,23,24] sowie zeitgenössischer Tanz [22] oder Breakdance [12]. Allerdings spielen Schulterverletzungen in Publikationen aus den genannten Bereichen eine eher untergeordnete Rolle [2–5,8,10,15,19,27]. So beobachteten Han et al. [10], trotz

der Schulter belastenden Hebungen im Eiskunstlauf, eine im Vergleich zu dieser Studie deutlich geringere Inzidenz (6,7%) an Schulterverletzungen. Aus dem Artistik-Bereich variiert die Inzidenz für Schulterverletzungen zwischen 27,7% [24] und 14% (w) bzw. 4,3% (m) [29]. Im künstlerischen Tanzbereich werden dagegen in Abhängigkeit von der Tanzrichtung mit dieser Studie von Kauther et al. [12] im Breakdance, von Wanke et al. für den Tanztheater- und Revuetanzbereich [25,27] und Sides et al. [22] für den zeitgenössischen Tanz (Modern Dance) vergleichbare Ergebnisse beschrieben. Andere Autoren beobachteten deutlich darunter liegende Häufigkeiten [3,5,11].

Signifikante, geschlechtsspezifische Unterschiede bei Schulterverletzungen im Tanz, fanden Arendt et al. [3] bei professionellen Balletttänzer*innen und Wanke et al. [27] in den Genres Tanztheater, Musical und bei Ballettschüler*innen. Im Breakdance gaben Kauther et al. [12] signifikant weniger Handgelenksverletzungen bei den Tänzerinnen an, fanden aber keine geschlechtsspezifischen Unterschiede für die übrigen Verletzungslokalisationen. In der vorliegenden Studie gaben die Tänzerinnen mehr Schulterverletzungen an als die Tänzer, die sich jedoch im Vergleich häufiger mehrfach an der Schulter verletzten. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen von Wanke et al. [25], die mehr Schulterverletzungen zuungunsten der Tänzer beobachteten und die Ursache dafür in der höheren Schulterbelastung der Tänzer während der *Highlights* vermuteten. Vermutlich aufgrund der zu geringen Fallzahl, war die hier beobachtete Geschlechtsspezifität nicht signifikant und konnte daher leider noch nicht abschließend geklärt werden.

In den Ergebnissen der Tänzerinnen spiegelte sich die hohe einseitige Belastung der rechten Schulter ein-

deutig wider. Überraschend ist die linksseitige Dominanz bei den Schulterverletzungen der Tänzer. Da sie die gesamte Bewegungssteuerung und Stabilisierung der *Highlights* mit der rechten Schulter absolvieren, wurden im Vorfeld mehr rechtsseitige Verletzungen erwartet. Es ist anzunehmen, dass infolge der hohen einseitigen Schultergürtelbelastung und der daraus resultierenden Muskeldysbalancen und Kraftunterschiede, wie sie von Gabrys [9] und Wanke et al. [28] beschrieben wurden, eine erhöhte Verletzungsanfälligkeit der linken Schulter resultiert. Unter allen Schulterverletzungen dominierten Muskelzerrungen, unabhängig von der Körperseite, was den Ergebnissen anderer Autoren entspricht [17,25,26]. Das häufige Vorkommen leichterer, die Belastungen nicht einschränkender muskulärer Verletzungen, könnte erklären, warum die Mehrheit der verletzten TS das Training nach einer Schulterverletzung fortführte.

Neben akuten Schulterverletzungen weisen die vorliegenden Ergebnisse auf eine Bedeutung chronischer Schulterbeschwerden hin. Die Tänzer leiden zudem deutlich länger unter Schmerzen als die Tänzerinnen. Dies könnte darin begründet liegen, dass Tänzer sich häufiger wiederholt an der Schulter verletzten und das Training zumeist fortgesetzt haben. Aus den Ergebnissen auf der Basis existierender Literatur aus dem Formationstanzbereich, lässt sich vorsichtig ableiten, dass in Tanzsportdisziplinen oder Tanzstilen, wie auch in ästhetischen Sportarten mit hohen, dynamischen und repetitiven U'berkopfbelastungen und endgradigen Bewegungsausmaßen, unter anderem regelmäßig ein gezieltes Training der Schulter-Arm-Koordination und Schulterstabilisierung durchgeführt werden sollte, um Gesundheitsschäden an den Schultern vorzubeugen.

Geschlechtsspezifische Bewegungselemente sollten dabei unbedingt berücksichtigt werden. Der hohe Anteil chronischer Schulterschmerzen, denen häufig akute Verletzungen zugrunde liegen, sollte Trainer*innen und Tanzsportler*innen dazu anhalten, das Training auch bei leichten Verletzungen zu pausieren und Verletzungen vollständig auszukurieren.

Limitationen

Das retrospektive Design des Fragebogens und die kleine Fallzahl, sind relevante Limitationen der Studie, die bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden müssen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass einzelne Fragen bewusst nicht oder nicht vollkommen ehrlich beantwortet wurden (z. B. Bagatellisierung von Verletzungen). Die kleine Fallzahl erschwert und verfälscht zudem eine zuverlässige statistische Auswertung. Die Studie erhält somit eher einen Pilotcharakter, was im Vorfeld ihrer Durchführung nicht abzusehen war.

Schlussfolgerung

Im Rahmen zunehmender Leistungsanforderungen sollte eine Implementierung eines regelmäßigen Koordinations-, Kraft- und Stabilisationstrainings für den Schultergürtel zur Verletzungsprävention unter Berücksichtigung geschlechtsspezifischer Bewegungselemente und Belastungen erwogen werden. Der hohe Anteil chronischer Schulterschmerzen sollte Trainer*innen und Tanzsportler*innen dazu anhalten, das Training auch bei leichten Verletzungen an die Verletzung zu adaptieren bzw. zu unterbrechen und Verletzungen vollständig auszukurieren. Weiterführende Studien mit höheren Fallzahlen sind erforderlich,

um Risikofaktoren für Verletzungen und Gesundheitsschäden der Schultern identifizieren und die vorhandene Geschlechtsspezifität abschließend klären zu können.

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass keinerlei Interessenkonflikte bestehen.

Literatur

- [1] K. Abbott, S. Hecht, Medical issues in synchronized skating, *Curr Sports Med Rep* 12 (6) (2013) 391–396.
- [2] N. Allen, A. Nevill, J. Brooks, et al., Ballet injuries: injury incidence and severity over 1 year, *J Orthop Sport Phys* 42 (9) (2012) 781–790.
- [3] Y.D. Arendt, F. Kerschbaumer, Verletzungen und Überlastungserscheinungen im professionellen Ballett, *Z Orthop* 141 (2003) 349–356.
- [4] S. Bronner, S. Ojofeitimi, D. Rose, Injuries in a Modern Dance Company – Effect of comprehensive management on injury incidence and time loss, *Am J Sport Med* 31 (3) (2013) 365–373.
- [5] M.S.S. Costa, A.S. Ferreira, M. Orsini, et al., Characteristics and prevalence of musculoskeletal injury in professional and non-professional ballet dancers, *Braz J Phys Ther* 20 (2) (2016) 166–175.
- [6] H. de Marées, *Sportphysiologie* 9. Aufl. Köln: Sportverlag Strauß; (2009) 16.
- [7] Deutsche gesetzliche Unfallversicherung. Formtexte. F 1000. Erreichbar unter: https://www.dguv.de/medien/formtexte/aerzte/f_1000/f1000-2.pdf. Zugriffen am: 01.09.2018.
- [8] R. Doyscher, K. Kraus, B. Finke, et al., Akutverletzungen und Überlastungsschäden der Schulter im Sport, *Orthopäde* 43 (2014) 202–208.
- [9] L. Gabrys, Morphologische Lateralität und Verletzungsproblematik im Lateinamerikanischen Formationstanz. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Humboldt Universität Berlin (2007).
- [10] J.S. Han, E.T. Geminiani, L.J. Micheli, Epidemiology of Figure skating injuries: a review of the literature, *Sports Health* 10 (6) (2018) 532–537.
- [11] C.A. Hincapié, E.J. Morton, J.D. Cassidy, et al., Musculoskeletal injuries and pain in dancers: a systematic review, *Arch Phys Med Rehabil* 89 (9) (2008) 1819–1829.
- [12] M.D. Kauther, C. Wedemeyer, A. Wegner, et al., Breakdance injuries and overuse syndromes in amateurs and professionals, *Am J Sport Med* 37 (4) (2009) 797–802.
- [13] M.J. Liederbach, G.W. Gleim, J.A. Nicholas, Physiologic and psychological measurements of performance stress and onset of injuries in professional ballet dancers, *Med Probl Perform Art* 9 (2) (1994) 10–14.
- [14] M. J. Liederbach M. Hagins, J.M. Gamboa et al., Assessing and reporting dancer capacities, risk factors, and injuries. Recommendations from the IADMS standard measures consensus initiative, *J Dance Med Sci* 16 (4) (2012) 139–153.
- [15] A. Malkogeorgos, F. Mavrovouniotis, G. Zaggelidis, et al., Common dance related musculoskeletal injuries, *J Phys Educ Sport* 11 (3) (2011) 259–266.
- [16] T.R. McCabe, M. Wyon, J.P. Ambegaonkar, et al., A bibliographic review of medicine and science research in dancesport, *Med Probl Perform Art* 28 (2) (2013) 70–79.
- [17] T.R. McCabe, J.P. Ambegaonkar, E. Redding, et al., Fit to dance survey: a comparison with dancesport injuries, *Med Probl Perform Art* 29 (2) (2014) 102–110.
- [18] K. Mergenthaler, Tanzen: Wenn selbst das Lächeln Stress ist, *TW Sport und Medizin* 4 (1992) 401.
- [19] C. Miller, Dance medicine: current concepts, *Phys Med Rehabil Clin N Am* 17 (2006) 803–811.
- [20] L. Pellicciari, D. Piscitelli, M. De Vita, et al., Injuries among Italian dancesport athletes, *Med Probl Perform Art* 31 (1) (2016) 13–17.
- [21] H.G. Pieper, D.A. Groneberg, E.M. Wanke, Chronische Schulterschmerzen bei einer lateinamerikanischen Formationstänzerin von Weltrang – eine Fallbeschreibung, *Sport Orthop Sport Traumatol* 30 (1) (2014) 33–36.
- [22] S.N. Sides, J.P. Ambegaonkar, S.V. Caswell, High incidence of shoulder injuries in collegiate modern dance students, *Athl Ther Today* 14 (4) (2009) 43–46.
- [23] A.D. Smith, R. Ludington, Injuries in elite pair skaters and ice dancers, *Am J Sport Med* 17 (4) (1989) 482–488.
- [24] J.H. Stubbe, A.A. Richardson, R.M. van Rijn, Prospective cohort study

- on injuries and health problems among circus arts students, *BMJ Open Sport & Exerc Med* 4 (2018) e000327, 10.1136/bmjsem-2017-000327.
- [25] E.M. Wanke, T. Fischer, H.G. Pieper, et al., Tanzsport: Verletzungsmuster im Lateinamerikanischen Formations-tanz, *Sportverletz Sportschad* 28 (03) (2014) 132–138.
- [26] E.M. Wanke, M. Borchardt, A. Fischer, et al., Verletzungen im Senioren-Turniertanzsport, *Sportverletz Sportschaden* 28 (2014) 204–210.
- [27] E.M. Wanke, H. Mill, M. Arendt, et al., Occupational accidents in professional dancers with regard to different professional dance styles, *Work* 49 (4) (2014) 597–606.
- [28] E.M. Wanke, L. Gabrys, J. Leslie-Spinks, et al., Functional muscle asymmetries and laterality in Latin American formation dancers, *J Back Musculoskelet* 32 (2018) 1–8.
- [29] E.M. Wanke, M. McCormack, F. Koch, et al., Acute injuries in student circus artists with regard to gender specific differences, *Asian J Sports Med* 3 (3) (2012) 153–160.

Korrespondenzadresse:E-Mail: wanke@med.uni-frankfurt.deAvailable online at www.sciencedirect.com**ScienceDirect**