

Benita Kuni

Dr. med.

**Prospektive kontrollierte Studie zur Kraftentwicklung und Propriozeption
am Sprunggelenk bei Tänzern in der professionellen Ausbildung**

Geboren am 06.10.1972 in Marburg

Reifeprüfung am 12.06.1991 in Marburg

Studiengang der Fachrichtung Medizin von WS 1998/99 bis WS 2004/05

Physikum am 28.08.2000 an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Klinisches Studium in Heidelberg

Praktisches Jahr in Heidelberg und Paris

Staatsexamen am 09.11.2004 in Heidelberg

Promotionsfach: Orthopädie

Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. Desiderius Sabo

Das Sprunggelenk ist bei Tänzern eine der Hauptverletzungslokalisationen. Ziel der Studie war es daher, bereits während der professionellen Tanzausbildung die propriozeptive und sensomotorische Sprunggelenkskontrolle zu untersuchen. Es sollte geprüft werden, inwieweit sich trainingsbedingt das Kraftverhältnis von Plantarflexion zu Dorsalextension und die propriozeptiven Fähigkeiten verändern.

Die vorliegende Arbeit vergleicht 42 Tänzer (31 Frauen, 11 Männer, 14-23 Jahre) in der professionellen Ausbildung mit 40 untrainierten Kontrollprobanden (29 Frauen, 11 Männer, 14-26 Jahre). Am Anfang (Messung 1) und am Höhepunkt eines Studienjahres (Messung 2, nach 5 Monaten) wurden folgende Messungen durchgeführt: nach einer Aufwärmphase auf dem Laufband am Biodexgerät System 3 ein passiver Winkelreproduktionstest in 5° und

25° Plantarflexion, ein konzentrisch/konzentrischer isokinetischer Krafttest in 30°/s und 120°/s in Plantarflexion und Dorsalextension sowie auf einer Matte der Einbeinstandtest. Daneben wurden am ersten Messtermin körperliche Voraussetzungen anatomisch-morphologischer Art bestimmt, die in der Literatur in Zusammenhang mit Prädispositionsfaktoren für Sprunggelenksverletzungen diskutiert werden: der Beighton-Score zur Erfassung einer generalisierten Hypermobilität und das passive Bewegungsausmaß der Gelenke der unteren Extremität. Mittels Fragebögen und in Anamnesegesprächen wurden Beschwerden, Verletzungen sowie Risikofaktoren erfasst und prospektiv beobachtet. Der Einfluss von Verletzungen auf die Messparameter und deren Validität als Prädiktoren wurde überprüft. Die Messungen lieferten folgende Ergebnisse: Zur Fragestellung, ob bereits in jungen Ausbildungsjahren muskuläre Dysbalancen am Fuß vorhanden sind oder sich durch Ballettraining entwickeln können, wurde bei den Tänzerinnen ein im Vergleich zu den Kontrollprobandinnen signifikant erhöhtes Verhältnis von Plantarflexion zu Dorsalextension festgestellt. Von der ersten zur zweiten Messung wuchs das Verhältnis von Plantarflexion zu Dorsalextension bei 30°/s an, jedoch nicht in signifikantem Maß. Es ist zu vermuten, dass die Entwicklung, über längere Zeit verfolgt, deutlicher hervortreten wird. Bei den Männern war für das Verhältnis von Plantarflexion zu Dorsalextension zwar kein signifikanter Gruppenunterschied zu verzeichnen, aber bei Tänzern und Kontrollen jeweils ein signifikanter Zuwachs von Messung 1 bis Messung 2, was auf zusätzliche Einflussgrößen wie Wachstumsprozesse hinweist. Die Tänzer beider Geschlechter haben zwischen beiden Messterminen in Plantarflexion signifikant an Kraft gewonnen. Während der Beobachtungszeit verstärkten sich auch die Gruppenunterschiede zwischen Tänzern und Kontrollen.

In den propriozeptiven Tests (Winkelreproduktions- und Einbeinstandtest) konnte zwischen beiden Messterminen weder bei den Tänzern noch bei den Kontrollen eine systematische Verbesserung festgestellt werden.

Im Winkelreproduktionstest waren die Tänzer an beiden Messterminen nicht präziser als die Kontrollen. Im Einbeinstandtest schnitten die Tänzer jeweils signifikant besser ab, aber beide Gruppen zeigten Defizite beim Test mit geschlossenen Augen. Die Kontrolle der Körperhaltung und die Aufrechterhaltung des statischen Gleichgewichts sind zwar essentielle Bestandteile des Tanztrainings, jedoch überwiegend visuell gesteuert. Die Tänzer adaptierten sich progressiv an den Wegfall der visuellen Kontrolle: An beiden Messterminen verbesserten sie sich signifikant zwischen 1. und 2. Minute mit geschlossenen Augen, während die Ergebnisse der Kontrollen weniger kohärent ausfielen. Dies weist darauf hin, dass das

Potenzial für eine weitere Schulung der Gleichgewichtsreaktion mit geschlossenen Augen vorhanden ist.

Hoch signifikant mehr Tänzer als Kontrollen waren hypermobil, selbst nach Ausschluss eines nachgewiesenermaßen trainingsabhängigen Kriteriums (nach modifiziertem Score: 57% Tänzer versus 13% Kontrollprobanden). Das passive Bewegungsausmaß in Plantarflexion war ebenfalls bei den Tänzern signifikant erhöht. Ein Zusammenhang zwischen Hypermobilität und beeinträchtigter Propriozeption wurde nicht gefunden. Es wurde keine höhere Beschwerdeinzidenz bei Hypermobilen festgestellt. In unserer Stichprobe wurden die für Tänzer in der Ausbildung typischen Lokalisationen von Verletzungen und Beschwerden bestätigt: Sprunggelenk, Achillessehne und Zehen (signifikant häufiger als bei den Kontrollen), daneben Lendenwirbelsäule, Knie und Tibia. Bei Probanden mit positiver Verletzungsanamnese am Sprunggelenk oder chronischer Instabilität konnten aber keine Verletzungsresiduen in Form von Defiziten im Winkelreproduktions- oder Einbeinstandtest ermittelt werden. Bei einer Inzidenz von 7 Sprunggelenksverletzungen zwischen beiden Messterminen wurde in den propriozeptiven Tests kein Unterschied zwischen Verletzten und Unverletzten festgestellt, weder bei der ersten Messung als Prädiktor noch bei der zweiten als Folgeerscheinung.

Es lässt sich schlussfolgern, dass eine Stärkung der Dorsalextensoren in der Tanzausbildung sinnvoll ist, um das Verhältnis von Plantarflexion zu Dorsalextension konstant zu halten. Gezielte Koordinationsübungen, insbesondere mit geschlossenen Augen, sollten häufiger in das Tanztraining und in den Schul- und Freizeitsport integriert werden, um die propriozeptiven Fähigkeiten und die Gleichgewichtskontrolle weiter zu verbessern.