

Das en dehors aus physiotherapeutischer Sicht

Eine Untersuchung an 9 Tänzerinnen und Tänzern des Stadttheaters Luzern

Das en dehors ist ein wichtiger und häufig limitierender Faktor in der korrekten Ausführung der klassischen Tanztechnik. Es stellen sich folgende Fragen:

- Welche anatomischen Voraussetzungen braucht man für ein „en dehors“?
- Inwieweit können in jungen Jahren die ossären Strukturen beeinflusst werden?
 - Welche Unterschiede existieren zwischen Frauen und Männern, und warum gibt es überhaupt Unterschiede?
 - Welches sind die Kompensationsmechanismen für ein ungenügendes „en dehors“?
 - Welche Langzeitprobleme können entstehen und wie können sie verhindert werden?

Zur Erfassung bestehender Defizite und Probleme wurde eine Gruppenuntersuchung mit den Tänzern des Stadttheaters Luzern durchgeführt.

Anatomische Voraussetzungen

Voraussetzung für ein gutes, grosses „en dehors aus der Hüfte ist ein kleiner Antetorsionswinkel (AT-Winkel). Bei Neugeborenen beträgt der AT-Winkel rund 50 Grad, bei Erwachsenen noch 12 Grad. Zwischen dem 6. und 8. sowie zwischen dem 12. und 14. Lebensjahr gibt es zweimal einen Verkleinerungsschub. Gerade in dieser Lebensphase ist es wichtig das „en dehors“ nicht zu erzwingen da sonst Schäden in den Wachstumszonen entstehen könnten. Huwyler behauptet, der AT-Winkel könne nicht beeinflusst werden. Diese Aussage steht im Widerspruch zu Goertzen, der 1989 schrieb, dass Tänzer mit einem frühen Ausbildungsbeginn meistens niedrigere AT-Winkel aufweisen würden als Tänzer, die erst spät zu diesem Metier gefunden haben. In seinen Untersuchungen betragen die Werte für weibliche Probanden 7.6 Grad und für männliche 10.5 Grad. Das „en dehors“ jedes Tänzers ist zusätzlich von seiner Tibiatorsion abhängig. Sie entspricht dem Winkel zwischen den horizontalen Querachsen des Tibiaplateaus und der Malleolen; sie beträgt im Minimum 0, im Maximum 48 und im Durchschnitt 23 Grad.

Funktion des "en dehors"

Weiterlaufende Bewegung in die distalen Ge/enke

In der 1. Position ist das Knie gestreckt. Vom Zustand der Beugung zum Zustand der Streckung des Kniegelenks vollzieht sich am Ende der Bewegung eine automatische Aussenrotation des Unterschenkels. Diese sogenannte Schlussrotation misst 5 Grad. Häufig wird bei Tänzern das Knie überstreckt, gerade auch in der "en dehors"-Stellung. Dabei wird der M. quadriceps ausgeschaltet, die Kraft wirkt in den passiven Strukturen: der hinteren Gelenkkapsel, in den Kreuz- und Seitenbändern sowie den dorsalen Muskeln, die für die Kniebeugung arbeiten. Diese Überstreckung ist im Tanz oft erwünscht, medizinisch gesehen aber durchaus problematisch, da sie die dorsalen Strukturen auf Dauer überlastet und beschädigt.

Weiterlaufende Bewegung in die proximalen Gelenke

Das Becken des Tänzers sollte aufgerichtet sein, so wird die Stabilität und das Gleichgewicht der Beine und des Rumpfes gefestigt. Der Beckenneigungswinkel, der von der persönlichen Konstitution jedes Menschen abhängt und im Normalfall ca. 30 Grad beträgt, wird durch die aufrechte Haltung verkleinert. Er beschreibt den Winkel zwischen der Verbindung von Symphysenoberrand mit dem Promontorium und einer horizontalen Linie. Ein aufgerichtetes Becken bewirkt bei Tänzern eine weiterlaufende Bewegung, die die Lenden- und Halswirbelsäulenlordosen und die Brustwirbelsäulenkyphose aufhebt. Auf diese Weise wird bei schnellen Bewegungen und Pirouetten das Gleichgewicht aufrechterhalten.

Das ideale „en dehors“ und seine Kompensation

Die durchschnittliche Norm der Beinstatik ist eine nach vorne gerichtete Fusslängsachse - die die Gerade von der hinteren Fersenmitte durch das Grundgelenk der zweiten Zehe beschreibt - bei 12 Grad Antetorsion des Femurs und 23 Grad Tibiatorsion. Dies entspricht zugleich einer optimalen funktionellen und ökonomischen Ausgangsstellung für das Stehen, Gehen und Springen, weil bei dieser Konstitution die Belastung von Hüfte, Knie und oberem Sprunggelenk wirkungsvoll auf den Fuss übertragen wird. Ein kleiner Antetorsions- sowie ein grosser Tibiatorsionswert sind ideale anatomische Voraussetzungen für ein grosses „en dehors“ Fehlstatiken könnten damit vermieden werden, und Kompensationsmechanismen zum Erzwingen des gewünschten Zustandes würden überflüssig. Ein Tänzer mit ungünstigen anatomischen Voraussetzungen für das „en dehors“ besitzt eine Palette von Kompensationsmöglichkeiten. Durch intensives Training können Gelenkkapseln, Muskeln und Bänder zwar in einer Art und Weise angepasst und verändert werden, dass ein funktionelles „en dehors“ möglich wird, allerdings nur zum Preis kompensatorischer Einbussen in den proximalen und/oder distalen Gelenken. In der ersten

Position führt die durch die Kompensation hervorgerufene grössere innenrotatorische Belastung des Kniegelenks distal zu einer Eversion und Pronation des Fusses. Die innenrotatorische Mehrbelastung teilt sich auf den medialen Meniskus, die Tibiavorderkante, die Achillessehne sowie die Strukturen der medialen Seite des Fusses auf. Im proximalen Bereich gelten eine grössere Beckennutation sowie die vermehrte Lendenwirbelsäulenlordose als Kompensationsmechanismen für ein funktionelles „en dehors“. Die Kompensationsmechanismen beeinträchtigen die Stabilität des Tänzers und bewirken Gleichgewichtsstörungen. Ausserdem resultieren Überbelastungen der Gelenke und der umliegenden Strukturen, die Folgeschäden wie beispielsweise Arthrose, Ansatzentzündungen und Bursitiden mit sich bringen können.

Medizinische Probleme ISG-Problematischen

12 Prozent aller Tanzverletzungen betreffen das ISG, dessen Funktion für die Tänzer eine sehr wichtige Rolle spielt. Traumen und repetitive Mikrotraumen im ISG werden durch Überbelastungen, übermässigen Gebrauch oder emotionalen Stress hervorgerufen. Symptome sind Schmerzen in Hüfte, Beinen, Gesäss und im lumbalen Bereich sowie motorische Bewegungseinschränkungen. Die „Arabesque“ soll als Beispiel für ISG-Probleme dienen. Im „en dehors“ wird das Bein in die Extensionsstellung gebracht. Die weiterlaufende Bewegung vollzieht sich als Beckennutation, was in der Wirbelsäule eine Hyperextension mit Rotation und Lateralflexion bewirkt. Ist durch eine Blockierung des ISG die Nutation eingeschränkt, entsteht eine zusätzliche Belastung auf das Segment L5/S1, was sich teilweise auf den Diskus überträgt und Mikrotraumen in den Intervertebralgelenken verursachen kann. Weitere Ursachen, die für eine ISG-Problematischen verantwortlich sein können, sind Beinlängendifferenzen, Beckenrotationen, Skoliosen und muskuläre Dysbalance des M. erector spinae, M. quadratus lumborum und des M. piriformis.

Koxarthrose

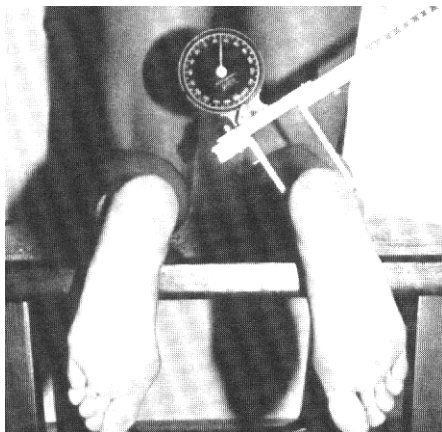
Das „demi-plié“ in der ersten Position gilt als Ausgangsstellung für den Absprung und als Endstellung bei der Landung des Tänzers. Weil die Gelenkkapsel und das Ligamentum iliofemorale entspannt sind, belasten die Sprünge im Zustand des „demi-plié“ das Hüftgelenk stark. Die entspannte Gelenkkapsel kann die Stabilität des Hüftgelenks nicht gewährleisten und impliziert unter Umständen repetitive Mikrotraumen im Knorpel, was auf lange Zeit in eine Arthrose münden kann. Ausserdem führt eine grosse Flexibilität des Hüftgelenks, die durch Überdehnung von Kapseln, Bändern und Muskeln erreicht wird, zu einer weiteren Instabilität mit analogen Folgen.

Untersuchungsmethoden

Lendenwirbelsäule und Brustwirbelsäule

Es wurden die Werte der Flexion und Extension in der Lendenwirbelsäule (LWS) und in der Brustwirbelsäule (BWS) gemessen und in Beziehung zu den Normwerten gesetzt. Durch die Messtechnik des C7-Lots lassen sich Hinweise auf eine Skoliose des Tänzers finden. Ein Pendel wird als Lot verwendet und auf dem processus spinosus des siebten Halswirbels befestigt. Notiert wird der Abstand des Lots von der Lima an. Von besonderem Interesse ist das ISG. Falls das „en dehors“ mittels Kompensationen erreicht werden muss, kann im ISG eine Dysharmonie entstehen. Das ISG ist eine bewegliche Einheit, die die Verbindung zwischen dem Rumpf und der unteren Extremität herstellt. Die Kräfte, die auf dem 5. Lendenwirbel lasten, teilen sich in Richtung des Hüftgelenks auf die beiden Beckenringe auf. Gleichzeitig tritt von unten eine Gegenkraft auf, die über Hüftgelenk, Schambeinast und Beckenring auf das ISG einwirkt. Gerade bei Sprüngen, sowohl ein- als auch zweibeinig, nehmen diese Kräfte spürbar zu. Der dynamische Typ ist charakterisiert durch eine verstärkte Krümmung der Wirbelsäule sowie eine ausgeprägt konkav gekrümmte Gelenkfläche des ISG, was eine grosse

Beweglichkeit im ISG bewirkt. Beim statischen Typen hingegen ist die Wirbelsäule vertikal, langgestreckt und kaum gekrümmt. Damit ist im ISG eine kleinere Bewegungsfähigkeit zu verzeichnen.



Die Tibiartorsion

Hüftgelenk

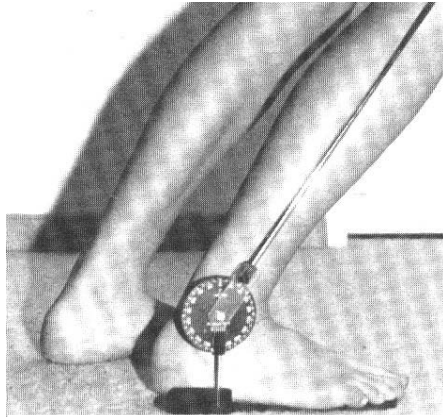
Der Tänzer liegt in Bauchlage. Die Hüfte ist gestreckt und in Nullstellung; das eine Bein ist gestreckt, während das andere im Knie einen 90-Grad-Winkel beschreibt. Gemessen werden innerhalb des Hüftgelenks das Verhältnis zwischen Innen- und Aussenrotation im gestreckten Hüftgelenk sowie das Verhältnis der Werte zwischen den jeweiligen Hüftgelenken links und rechts. Bei der Messung fixiert eine Hand des Untersuchers das Becken des Probanden, um die weiterlaufende Bewegung zu spüren und weitere Bewegungen zu unterbinden. Das Messgerät, ein sogenanntes Plun-Tor C (Torsio Coxae), wird an der Unterschenkelvorderkante angelegt.

Tibiatorsion

Die Tibiatorsion wird mit einem sogenannten Plun-Tor T (Torsio Tibiae) gemessen. Die Tibiatorsion variiert zwischen 0 Grad und 48 Grad. Die Untersuchungsperson kniet bei der Messung auf einen Tisch; die Füße hängen über den Tischrand hinaus. In dieser Position wird das Messgerät von hinten auf die Malleolen angelegt und das Messresultat abgelesen.

Oberes Sprunggelenk

Die Extension im oberen Sprunggelenk wird im Stand in der Nullstellung („im demi-plié) gemessen. Die Untersuchungsperson steht mit dem Fuss auf einem Brett. Am malleolus lateralis des Tänzers ist ein Stab angesetzt, der genau dem Hebel des Unterschenkels entlang verläuft. Durch einen entsprechend ausgebauten Winkelmesser kann nun die Extension im OSG gemessen werden, die bei Tänzern einen Normwert von 40 Grad aufweist.



Das „demi plie“

Diskussion

Auswertung des „en dehors“

Die Innenrotation ist - im Gegensatz zur Aussenrotation - bei allen Probanden und Probandinnen symmetrisch. Man kann klar eine Veränderung der peri- und präartikulären Strukturen erkennen, Grund dafür ist wohl die zu starke und einseitige Förderung der Aussenrotation.

Die weiterlaufenden Bewegungen nach proximal

Bei fast allen Tänzern und Tänzerinnen können keine klaren Schlüsse bezüglich der Beckenstellung und des „en dehors“ gezogen werden. Die Werte des „en dehors“ liegen zwischen 67 und 90 Grad, diejenigen der Beckenposition variieren im Bereich zwischen einer

deutlich abweichenden Nutation und einer Kontranutation. Ein Tänzer weist mit 65 Grad ein kleines „en dehors“ auf. In der ersten

Grundposition, die er für seine anatomischen und funktionellen Voraussetzungen zu gross ausführt, kompensiert er sein Manko mit einer deutlich abweichenden Beckennutation, was in der weiterlaufenden Bewegung nach proximal einen deutlich abweichenden Wert in der Lendenwirbelsäulenlordose nach sich zieht. Das kleine „en dehors“ dieses Tänzers kann sich auf anatomische oder funktionelle Unzulänglichkeiten gründen. Unter Umständen hat auch der relativ späte Tanzbeginn mit 19 Jahren einen Einfluss auf die Grösse des „en dehors“ ausgeübt. Bei den subjektiven Parametern wurden im ISG einmal gelegentliche Schmerzen bei der Flexion und Extension beschrieben. Diese Schmerzen könnten aus den nicht optimalen Bedingungen des „en dehors“ im Bezug zur proximalen Statik herrühren. Ein weiterer wichtiger Punkt ist sicher die Überbeanspruchung der Gelenke durch die oft komplexen Bewegungen bei bestimmten Tanzfiguren. ISG-Problematiken sind stark choreographie- und trainingsabhängig. Für die zuverlässige Erfassung wäre daher eine Beobachtung über eine längere Zeitspanne notwendig.

Die weiterlaufenden Bewegungen nach distal

Bei den meisten Tänzern und Tänzerinnen wurden keine Probleme festgestellt. Vereinzelt subjektive Beschwerden konnten in der objektiven Untersuchung nicht belegt werden. Probleme bei den weiterlaufenden Bewegungen nach distal können v.a. aufgrund der Bewegungsdynamik im Tanzen entstehen. Sinnvoll für die Beobachtung der Tänzer zur Vorbeugung und Analyse von Beschwerden sind Videoaufnahmen in Training und Choreographie. Eine Tänzerin zeigte ein deutlich abweichendes Quergewölbe. Ihr „en dehors“ rechts beträgt 86 und links 76 Grad. Hieraus wird ersichtlich, dass das „en dehors“ erzwungen wird; es entstehen vom Becken vermehrt Rotationskräfte nach unten, die sich vor allem auf das Kniegelenk auswirken. Es entsteht ein deutlich abweichendes Gewicht nach ventral, was zu einer Mehrbelastung im medialen Meniskus, im Längsgewölbe und im Grosszehengrundgelenk führt. Weil der Oberschenkel bewegungslos bleibt und sich der Unterschenkel weiter dreht, entsteht eine zusätzliche Rotationswirkung im Kniegelenk.

Das Hüftgelenk

Mit Ausnahme von 2 Tänzerinnen und einem Tänzer wurden bei der Untersuchung keine Probleme und Schmerzen im Hüftgelenk festgestellt. Für eine aussagekräftige Analyse des Hüftgelenks wäre eine Langzeitbeobachtung angezeigt. Die Beschwerdefreiheit bezüglich der Hüftgelenke spricht für ein gutes Training und nicht selten auch für die positive Wirkung von Ausgleichssportarten für Tänzer. Die Ursache für die Schmerzen im Hüftgelenk könnte bei beiden Tänzerinnen im schlechten „demi-plié“ liegen. Die Kräfte und Beschleunigungen in den Füßen werden hier nicht optimal aufgefangen, was weiterlaufend in den Hüften kompensiert werden muss. Auffallend ist, dass beide Tänzerinnen neben dem Tanzen keine körperliche Ausgleichsbetätigung betreiben. Eine allzu einseitige Ausrichtung auf den Tanz begünstigt die Entwicklung

einer muskulären Dysbalance.

Die Dorsalextension im „demi-plié“

Bei der Dorsalextension im „demi-plié“ zeigen die Männer ein einheitlicheres Bild als die Frauen: Ihre Extensionswerte liegen entweder in der Norm oder in der Sparte abweichend. Ein Tänzer hat nach der Entfernung des Fersensporns rechts einen abweichenden Wert. Eine Tänzerin verspürt beim „demi-plié“ in beiden OSG Schmerzen. Hier spricht vieles für einen Zusammenhang zwischen einer eingeschränkten Dorsalextension und der schmerzenden Hüfte. Eine Hypothese ist, dass durch die Einschränkung im OSG die Kräfte nicht genügend abgefedert werden können. Dadurch wirken die Kräfte und Beschleunigungen vermehrt auf den Fuss, insbesondere das obere Sprunggelenk und aufs Hüftgelenk, wo sie repetitive Mikrotraumen verursachen können.

Schlusswort

Die Anforderungen an einen Tänzer sind sehr hoch. Aus physiotherapeutischer Sicht wird der Körper oft an die maximale Grenze getrieben. Die Trainingsfrequenz in Luzern war fünf- bis sechsmal wöchentlich mit ein bis zwei Ruhetagen. Während der täglichen Arbeit von 5 bis 6 Stunden Dauer variierten die Anforderungen an die allgemeinen physiologischen Leistungen. Das Training dauerte eineinviertel Stunden, anschliessend begannen die choreographischen Arbeiten der verschiedenen Szenen. Der Einsatz der Tänzer im Verlauf einer Choreographie ist unregelmässig; für viele beinhalten die choreographischen Trainingssequenzen ausgedehnte Pausen. Die trainingsspezifische Wärmebilanz fällt in den Wartezeiten nach unten, was bedeutet, dass die Muskeln und Gelenke den optimalen Leistungszustand einbüßen. Im Idealfall könnten die Tänzer solche Wartezeiten mit spezifischem, physiotherapeutischem Training oder Behandlung überbrücken. Gerade Tänzer mit aktuellen Problematiken oder Auffälligkeiten, könnten in dieser Wartezeit gezielt beobachtet und korrigiert werden. Das entspräche einem wünschenswerten physiotherapeutischen Zukunftsmodell. Für schwierige Choreographien sollten individuelle Übungsprogramme erstellt werden. Sinnvoll ist in den meisten Fällen auch das regelmässige Training von anderen ausgleichenden Bewegungsarten wie Pilates, Alexander und Feldenkrais oder auch Kraftübungen, die mit dem Theraband ausgeübt werden.

Autorin:

Andrea Stocklin, PT

Metallstr. 1

CH - 6300 Zug

11. Jahrestreffen von LADMS

Vom 1. bis 3. November 2001 findet in **Alcala de Henares**, in der Nähe von Madrid, Spanien das 11. Jahrestreffen der International Association of Dance Medicine and Science statt. LADMS bietet medizinische, wissenschaftliche und pädagogische Aktivitäten mit dem Ziel, Therapie und Trainingsmöglichkeiten für Tänzer zu verbessern. Referenten werden experimentelle und empirische Studien vorstellen, sowie einen Überblick über aktuelle Methoden der Therapie und Pädagogik geben. Besuchen Sie www.iadms.org für weitere Informationen.

Tanzen im Internet

Das www.tanznetz.de ist das erste online Tanzmagazin Deutschlands und enthält zahlreiche Rubriken, wie z.B. Kritiken, Leute, Tipps, Szene, Workshop- und Festivaldaten. Dabei lädt es die Surfer ein, die eigenen Termine und Workshops einzutragen oder eigene kleine News auf dem Blackboard zu hinterlassen. Auch bietet es eine schöne Übersicht über die nationalen und internationalen Tanzkompanien.

Die Fachzeitschrift Tanz aktuell hat eine sehr professionell gestaltete homepage **www.ballet-tanz.de** in Deutsch und Englisch. Von hier surft es sich leicht in unendliche Tanzwelten.

www.tanztheater.de ist eine Informationsseite für zeitgenössischen Tanz und bietet Infos zu Bewegungstheatern und zu Tanzperiodika.

Wer in Archiven stöbern will, ist bei **www.sk-kultur.de**, der Page des Tanzarchives Köln und bei www.tanzarchivleipzig.de genau richtig; hier wird durch die Bestände geführt und es werden aktuelle Infos und Ausstellungen präsentiert.

Die medizinische Website der Rudolf Nurejew Stiftung gibt es auf englisch **www.nureyev.org** oder französisch **www.noureev.org**. Sie richtet sich an verletzte Tänzer, die Informationen über Behandlung und Prävention von Verletzungen suchen. Eine Registrierung ist notwendig, um alle Informationen zu erhalten.

Institut für Spiraldynamik
Privatklinik Bethanien
Restelbergstrasse 27
CH 8044 Zürich

T: +41 (0)878 886 888

F: +41 (0)878 886 889

E: zuerich@spiraldynamik.com

Internet: www.spiraldynamik.com