

Abschlussarbeit zur Vorlage beim IFAO

Untersuchung der Effektivität
gezielt eingesetzter Osteopathie zur
Verbesserung der Hüftbeweglichkeit bei Tänzern
im klassischen Ballett
am Beispiel des Musculus psoas



Fertiggestellt am 15.11.2020

Autoren:

Katrin Hoffsümmer
Krankenschwester
Heilpraktikerin
Auszubildende 5. Jahr IFAO

Sandra Anne Zenzen
Physiotherapeutin
Heilpraktikerin
D.O.T. DGOM Mannheim

1. Einleitung:

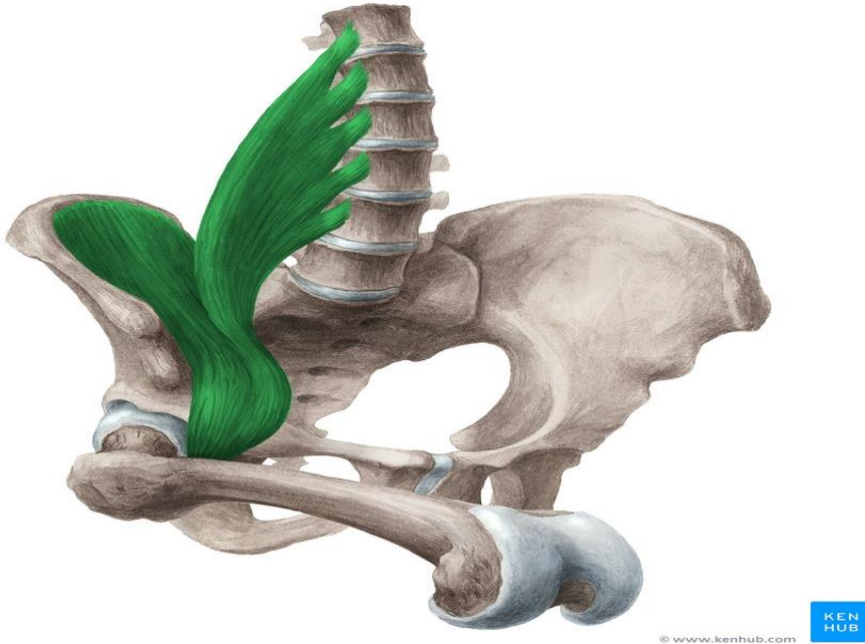
Im klassischen Tanz benötigen die Tänzer/innen in besonderem Maße Beweglichkeit, Kraft, Koordination und Faszien – Elastizität. Alles zusammen stellt hohe Anforderungen an den menschlichen Körper.(1)

Im professionellen Bereich müssen die Beweglichkeit der Gelenke sowie die Kraft maximal ausgenutzt werden um klassisches Ballett tanzen zu können. Eines der herausstechenden äußerlichen Merkmale bei den Tänzern dabei ist, dass die Beine sowohl nach vorne, zur Seite als auch nach hinten hoch in die Luft angehoben und dort auch gehalten werden können.

Für unserer Studie haben wir uns eine Gruppe von acht Laintänzerinnen ausgewählt, die alle seit vielen Jahren einmal pro Woche klassisches Ballett zusammen trainieren.

Die Beweglichkeit der Tänzerinnen hat sich seit Jahren bei gleichbleibend intensivem Training nicht weiter gesteigert und trägt auch den sich verändernden Lebensumständen Rechnung. Es war uns wichtig, genau an dieser Personengruppe unsere Studie durchzuführen, um zu sehen, ob und wenn ja, in welchem Maße sich die Beweglichkeit und Beinhöhe bei Laintänzerinnen durch eine definierte osteopathische Behandlung des Musculus iliopsoas von jeweils zwölf Minuten über 4 Wochen einmal wöchentlich vor dem Ballettraining messbar verbessern ließe.

2. Der Musculus psoas major:



Der Musculus psoas major (lateinisch für „großer Lendenmuskel“) ist ein bedeutender Skelettmuskel der unteren Extremität und gehört zur ventralen Schicht der dorsalen Hüftmuskulatur. Funktionell gehört er außerdem zum Musculus iliacus (Darmbeinmuskel),mit dem zusammen er den Musculus iliopsoas bildet (Foto).

Der oberflächliche Teil des Musculus psoas nimmt seinen Ursprung an den Seitenflächen des 12. Brustwirbelkörpers (Th12), der ersten vier Lendenwirbelkörper (L 1-4) und den

entsprechenden Bandscheiben. Der tiefe Anteil des Muskels entspringt von den Processi costales der Lendenwirbelkörper L 1-5. Beide Anteile, der oberflächliche und der tiefe, ziehen zusammen mit dem Musculus iliacus durch die Lacuna musculorum zum Trochanter minor des Oberschenkels, wo er schließlich mit allen Anteilen ansetzt.

Innerviert wird der Musculus psoas vom Nervus femoralis des Plexus lumbalis, der aus den Spinalnervenzwurzeln der Lendenwirbel L 1- 4 gebildet wird (2).

Der Musculus psoas ist der stärkste Hüftbeuger und flektiert und außenrotiert das Hüftgelenk. Bei einseitiger Anspannung neigt er die Lendenwirbelsäule zur Seite, bei beidseitiger Anspannung beugt er den gesamten Rumpf nach ventral.

Aufgrund seiner anatomischen Nähe zur Lendenwirbelsäule hat er Kontakt mit allen Nerven des Plexus lumbalis, wenn auch in unterschiedlicher Weise. So zum Beispiel durchstößt der Nervus genitofemoralis den Musculus psoas, während der Nervus obturatorius medial des Muskels verläuft. Ein Hartspann des Musculus psoas kann so zu einer Irritation beider Nerven führen, was Symptome im Versorgungsgebiet des jeweiligen Nerven verursachen kann. Bei einer Irritation des Nervus genitofemoralis können sich Sensibilitätsstörungen im Bereich des Skrotums beim Mann und im Bereich der Labia majora der Frau einstellen, bei einer Irritation des Nervus obturatorius können die Adduktoren oder das mediale Knie sensibel gestört werden.

Aber auch zu verschiedenen Organen hat der Musculus psoas eine anatomische Nähe:

Beide Nieren wandern atemabhängig auf dem Musculus psoas auf und ab, beide Uretheren verlaufen auf dem M.psoas, die Ovarien beidseits liegen dicht am Muskel, der Appendix rechtsseitig sowie das Colon ascendens, das Colon descendens und Colon sigmoideum linksseitig. Das Diaphragma ist über das Ligamentum arcuatum mediale (Psoasarcade) mit dem Muskel verbunden (3).

Diese anatomische Nähe der genannten Organe zu unserem Studienmuskel erklärt, warum sich eine Nierenbeckenentzündung ebenso wie eine Sigmadivertikulitis, Appendizitis, Ovariitis, Uretersteine oder ein Leaky-gutt Syndrom auf den Muskel auswirken und ihn verspannen können durch Übersäuerung und Toxineinwirkung.

Bei einer diaphragmalen Dysfunktion ist es ebenso denkbar, dass die Gleitbewegung der Organe auf dem Muskel eingeschränkt ist, was lokale Zirkulationsstörungen und damit Übersäuerung und Hartspann des Muskels verursachen kann.

In der Konsequenz bedeutet ein in seiner Mobilität und Funktion eingeschränkter Musculus psoas kurz oder langfristige Auswirkungen auf die Beweglichkeit der Hüfte (Flexion, Extension, Außenrotation), der Lendenwirbelsäule (Beugung und Seitneige) sowie Schmerzen in den genannten Regionen.

3. Biomechanik des M.psoas major:

Der Musculus psoas major bewegt das Hüftgelenk in Flexion, Adduktion und Außenrotation. Durch eine Umkehr von Punctum fixum und Punctum mobile kann er bei einseitiger Anspannung die Lendenwirbelsäule zur Seite neigen. Bei beidseitiger Anspannung unter diesen Voraussetzungen extendiert er sie.

Im Ballett gilt das Auswärtsprinzip im Hüftgelenk. Demnach werden bei allen Bewegungen die Beine sowohl im Stand – als auch im Spielbein maximal in die Außenrotation gedreht. Durch die Auswärtsdrehung kann das Bein in Flexion, Extension und Abduktion höher angehoben werden.

Am Beispiel der Flexion beschreiben wir, wie im Ballett die Außenrotation ausgenutzt wird: Eine Flexion im Hüftgelenk ist bis ca. 50 - 60 Grad ohne Bewegung des Beckens möglich. Danach kippt das Becken nach dorsal und leitet diese Bewegung über die Iliosacralgelenke zur Wirbelsäule weiter. Bei einer reinen Flexion im Hüftgelenk ist bei ca. 60 Grad eine Bewegungsgrenze erreicht, die dadurch entsteht, dass das Collum femoris an die Vorderseite der Hüftgelenkspfanne „anschlägt“. Durch eine Flexion mit gleichzeitiger Außenrotation wird das Caput femoris nach dorsal rotiert und erhält mehr Spielraum im Gelenk und damit eine größere Bewegungsfreiheit. Hieran hat der Musculus psoas major einen entscheidenden Anteil.

Der Musculus rectus femoris kann den Oberschenkel im Hüftgelenk bis maximal 90 Grad flektieren. Alle Bewegungen, die im Ballett darüber hinaus verlangt werden, muss der Musculus psoas übernehmen, da er aufgrund seines gelenknahen Ansatzes das Bein als einziger Muskel über 90 Grad anheben kann (1).

Idealerweise ist der Musculus psoas von Anfang an an der Bewegung beteiligt. Er ist in der Lage, das Caput femoris nach kaudal zu ziehen und gleichzeitig zu rotieren. Dadurch entsteht der Spielraum im Hüftgelenk, der nötig ist, um das Bein über 90 Grad und weiter gegen die Schwerkraft anzuheben und gleichzeitig die Wirbelsäule stabil in maximal möglicher Aufrichtung zu halten.

Der Musculus psoas hat somit eine für die Beinfreiheit und Ästhetik der Tänzer/innen im klassischen Ballett sehr große Bedeutung.

4. Studienvoraussetzung:

Wir untersuchten 8 Hobbytänzerinnen, die alle seit ihrer Kindheit klassisches Ballett tanzen und aktuell ein Mal pro Woche trainieren. Die erreichte Beinhöhe der einzelnen Tänzerinnen ist seit Langem unverändert, was uns zu der Fragestellung führte, ob bei erreichter Leistungsgrenze mit einer osteopathischen Intervention eine Verbesserung erzielt werden kann.

Vor der Eingangsuntersuchung ließen wir die Teilnehmerinnen einen Fragebogen ausfüllen. (siehe Anhang a). Dabei ging es uns um die Erfassung der Dinge, die wir als Einschluss – und Ausschlusskriterien festgelegt hatten: neben allgemeinen Daten zur Person, Name, Körpergröße und Gewicht, fragten wir auch nach vorhandenen körperlichen Beschwerden, bekannten Nierenerkrankungen, Hüfterkrankungen oder -problemen, Medikamenteneinnahme, anderen bekannten Erkrankungen sowie die subjektive Wahrnehmung bezüglich des beweglicheren Hüftgelenks bezogen auf die Beinhöhe und den Bewegungsablauf.

Aus der Auswertung der Fragebögen ergaben sich folgende Parameter:

Der durchschnittliche BMI der Teilnehmerinnen lag bei 21,1 und befand sich somit im Normalbereich.

Das Durchschnittsalter betrug 42,25 Jahre. An körperlichen Beschwerden wurde angegeben: Hüftdysplasie mit Knieschmerzen (1x), Fersensporn (1x), Fußschmerzen unbekannter Ursache(1x), rezidivierende ISG Blockaden, Schilddrüsenunterfunktion(1x), Schwindel bei Drehungen, altersbedingter Kraft und Beweglichkeitsverlust, Thalassämia minor (1x), Depression (1x), sowie eine akute Zerrung des Oberschenkels.

Eine Teilnehmerin wurde im Laufe der Studie schwanger, so dass wir sie zur Sicherheit des Kindes von der Teilnahme an der Studie befreiten. Medikamenteneinnahmen wurden

angegeben bei den Teilnehmerinnen mit Thalassämie, Depression und Schilddrüsenunterfunktion.

5. Material und Methode:

Folgende Materialien benutzten wir für unsere Arbeit:

- ein Fragebogen, den wir den Studienteilnehmerinnen zur Klärung der Ausschlusskriterien vor Beginn der Studie aushändigten
- jeweils ein Goniometer pro Behandler
- ein Zollstock
- zwei Behandlungsbänke
- ein Fotoapparat zur bildlichen Dokumentation der Beinhöhen vor und nach der Studie
- die Neutral-Null-Methode zur Erfassung der Messergebnisse. Diese Messmethode geht von einer definierten Nullstellung bzw. der aktuell möglichen Stellung des Gelenkes aus und wird mit einem Goniometer durchgeführt.
- Jeweils eine Stoppuhr pro Behandler

Methode:

Die erste Messung fand vor Beginn der Studie am nicht aufgewärmten Körper der Tänzerinnen vor dem Training und ohne vorher behandelt zu haben statt.

Wir nahmen als Messinstrument ein Goniometer und führten die Messung im Liegen am subjektiv schlechter beweglichen Bein der Tänzerinnen aus. Gemessen wurden jeweils der Grad der möglichen Flexion und Extension.

Für die zweite Messung ließen wir die Tänzerinnen im Stand das ausgestreckte Bein im Hüftgelenk jeweils nach vorne und nach hinten anheben (Flexion und Extension im Hüftgelenk). Um die Genauigkeit und Vergleichbarkeit der Messung zu steigern, legten wir sowohl einen Markierungspunkt am Boden als auch am Bein der Tänzerinnen fest: der Standpunkt auf dem Boden wurde mit einem Klebeband markiert. Das anzuhebende Bein der Tänzerinnen erhielt am Unterschenkel 20 cm oberhalb des unteren Randes der lateralen Malleole einen mit einem Permanentstift eingezeichneten Punkt. Die Bewegungen der Tänzerinnen wurden einzeln gemessen. Mit Hilfe eines Zollstocks nahmen wir Maß vom Boden zu dem am mobilen Bein markierten Punkt einer jeden Tänzerin, die den Auftrag erhielt, das Bein maximal möglich in der Hüfte gestreckt nach vorne und nach hinten anzuheben (Anhang a und b). Pro Tänzerin wurden jeweils zwei Ergebnisse dokumentiert.

In einem dritten Schritt wiederholten wir beide Messungen bei jeder Tänzerin nach einem 90-minütigem Tanztraining. Dabei ging es uns darum, die Verbesserung der Beweglichkeit im Hüftgelenk, die durch das Training allein erzielt werden konnte, zu dokumentieren und damit einen Ausgangs- und Vergleichswert zu schaffen.

Studiendurchführung / - aufbau:

Unsere erste Studienhandlung bestand in einem Informationsabend, an dem wir die Anatomie, Lage, Funktion und Artikulationen des M. psoas an einem Skelett veranschaulichten. Um die Eigenwahrnehmung der Tänzerinnen zu schulen, gaben wir den Tänzerinnen eine Wahrnehmungs- und Visualisierungsübung für den M. psoas an die Hand. Wir forderten die Tänzerinnen auf, nachdem wir an einem Skelett den Verlauf und die Funktion des M. psoas erklärt hatten, sich den Muskel am eigenen Körper bei Anspannung zu ertasten (an LWS, Bauch und Trochanter minor) und unterstützen diese Übung durch Tasthilfe am Körper.

Im Anschluss daran führten wir eine Messung der Hüftgelenksbeweglichkeit spontan ohne Aufwärmübungen, Training oder andere Vorbereitungen durch.

Um die Messmethode wiederhol - und nachvollziehbar zu machen, wählten wir die standardisierte und international bekannte Neutral-Null-Methode.

Die erste Messung wurde im Liegen durchgeführt, wobei wir für die Extensionsbewegung den Thomas`schen Handgriff in Rückenlage und für die Flexion das aktive Anziehen des Beines im Hüftgelenk bis zur Bewegungsgrenze wählten.

Die zweite Messung wurde im Stand durchgeführt, wofür wir funktionelle Tests wählten in Form von zwei ballettspezifischen Bewegungen (Arabesque für die Extension und das Anheben des gestreckten Beines in Flexion). Beide Tests waren uns wichtig, weil sie eine Aussage sowohl zur Kraftentwicklung als auch zur Dehnfähigkeit des Muskels machen.

Bei der Arabesque wird das Bein rückwärtig bei maximal geradem Rücken nach oben angehoben. Um das Bein höher anheben zu können, braucht es im Hüftgelenk die Außenrotation und Extension und in der Lendenwirbelsäule die Lateralflexion und Rotation. Diese Bewegungen werden alle vom M. psoas ausgeführt.

Bei der Beinhebung im Stand nach vorne wird die Außenrotation im Hüftgelenk mit einer Flexion der Lendenwirbelsäule kombiniert. Auch hierfür kommt dem M. psoas eine große Bedeutung zu.

Für beide Bewegungen mussten die Teilnehmerinnen auf einem definierten Punkt im Raum stehen und konnten sich bei Bedarf leicht mit der Hand an der Wand abstützen.

Da diese Messung ohne Vorbereitung der Tänzerinnen durch Aufwärmen durchgeführt wurde, erlaubte sie uns eine Wahrnehmung des aktuellen Ist-Zustandes als Vergleich zu späteren Messergebnissen.

Das anatomisch definierte Bewegungsausmaß eines physiologisch voll beweglichen Hüftgelenks wurde von den Tänzerinnen nur zum Teil erreicht, was auffällig war.

Nur bei einer Teilnehmerin konnten wir bei der Kontrollmessung, die wir an diesem Tag nach dem Tanztraining durchführten, eine Verbesserung der Hüftgelenksbeweglichkeit quantifizierbar darstellen. Das Training bestand aus ballettspezifischen Übungen, die sowohl die Dehnfähigkeit, wie auch die Kraft der Hüftmuskulatur fordert und erbrachte ganz offensichtlich keine Verbesserung der Hüftgelenksbeweglichkeit.

In den darauffolgenden vier Wochen führten wir vor dem Training eine definierte osteopathische Behandlung des M. psoas an jeder Tänzerin durch. Dabei behandelten wir die von den Tänzerinnen jeweils als „schlechter beweglich“ empfundene Seite.

Die oben beschriebenen Bewegungstests führten wir konstant nach jedem Training erneut durch, da wir in Erfahrung bringen wollten, ob die Tänzerinnen durch die vorangegangene

osteopathische Behandlung das Training besser nutzen und den Einsatz des M.psoas steigern konnten.

Für die Behandlung und Messung wählten wir einen zeitlichen Rahmen von 12 Minuten pro Tänzerin und teilten die Zeit mit folgende Techniken ein:

1. 3 Minuten GOT Hüftgelenk (4)
2. 4 Minuten Psoas major MFR
3. 2 Minuten PIR
4. 2 Minuten Dehnung
5. 1 Minute Messung

Die Gesamtbehandlungszeit einer Tänzerin betrug so innerhalb von 4 Wochen 48 Minuten inklusive Messung.

Damit die Behandlung für alle gleich war, wechselten wir als 2 ausführende Therapeutinnen alle 8 Probandinnen im wöchentlichen Turnus, sodass jede Teilnehmerin von jeder Therapeutin 2 Mal behandelt wurde. Sämtliche Griffe stimmten wir so exakt wie möglich aufeinander ab, sodass Grifftechnik und Ausgangsstellung so identisch wie möglich waren.

Die Dosierung der Griffe stimmten wir jedoch individuell auf die Gewebsreaktion der jeweiligen Probandin ab.

In der fünften Woche führten wir noch einmal eine Messung im Hüftgelenk ohne Vorbereitung, Behandlung oder Training im Vorfeld durch, weil uns interessierte, ob ein durch die Behandlungsserie eventuell verändertes Bewegungsausmaß auch eine Woche später ohne vorherige Intervention skalierbar sein würde.

7. Ergebnisse (Zusammenfassung und detaillierte Tabelle)

Bereits nach der ersten Behandlung konnten alle Probandinnen ein vergrößertes Bewegungsausmaß sowohl in Flexion als auch in Extension bei der passiven Messung vorweisen. Im Training konnten die Meisten dieses erreichte Bewegungsausmaß halten und teilweise sogar verbessern.

Tabelle der passiven Messung

Proband	Flex/Ex vor Studienbeginn 13.03.2019	Flex/Ex nach 1. Behandlung 20.03.2019	Flex/Ex nach 2. Behandlung 27.03.2019	Flex/Ex nach 3. Behandlung 03.04.2019	Flex/Ex nach 4. Behandlung 10.04.2019
1	110/5/-	110/0/5	110/0/8	125/0/5	110/0/10
2	125/5/-	130/2/-	130/0/10	130/0/10	130/0/10
3	115/5/-	Nicht anwesend	130/0/5	130/0/10	130/0/10
4	120/10/-	130/0/5	130/0/10	130/0/10	130/0/10
5	118/10/-	140/2/-	140/0/5	130/0/5	140/0/10
6	118/7/-	130/0/5	125/0/5	130/0/10	130/0/5
7 (wg SS keine 3. u. 4. Beh.)	130/5/-	140/5/-	140/0/10	130/0/10	130/0/10
8	130/0/0	130/0/5	140/0/10	135/0/10	140/0/10

Tabelle Beinhöhe im Stand

Proband	Arabesque vor Studien-Beginn 13.03.19	Beinhebung vor Studien-beginn 13.03.19	Arabesque nach Training 13.03.19	Beinhebung vorn nach Training 13.03.19	Arabesque nach 4. Behandl.+ Training 10.04.19	Beinhebung vorn nach 4. Behandl.+ Training 10.04.19
1	79 cm	46 cm	80 cm	48 cm	68 cm	87 cm
2	86 cm	79 cm	72 cm	80 cm	92 cm	79 cm
3	59 cm	69 cm	66 cm	70 cm	77 cm	85 cm
4	73 cm	68 cm	67 cm	73 cm	87 cm	75 cm
5	95 cm	76 cm	94 cm	77 cm	108 cm	83 cm
6	73 cm	78 cm	78 cm	72 cm	78 cm	74 cm
7 (wg SS keine 3. u. 4 Beh.)	87 cm	75 cm	77 cm	93 cm	95 cm	94 cm
8	91 cm	92 cm	100 cm	105 cm	108 cm	116 cm

8. Bewertung der Ergebnisse:

Wir konnten bei allen Probandinnen durch die 12 minütige Behandlung des M.psoas major eine signifikante Verbesserung der Extensionsfähigkeit im Hüftgelenk erreichen.

Das zeigte sich sowohl in der passiven Messung nach der Neutral-Null-Methode mit dem Goniometer als auch in der aktiven Bewegung gegen die Schwerkraft in Arabesque. Jede Tänzerin konnte ihr Bein deutlich und messbar höher anheben als vor Studienbeginn.

Unsere Schlussfolgerung daraus ist, dass der M. psoas durch die Behandlung elastischer in die Verlängerung nachgeben und die Beweglichkeit im Hüftgelenk so besser ausgenutzt werden kann.

Auch die Flexionsfähigkeit im Hüftgelenk verbesserte sich bei allen Teilnehmerinnen sowohl in der passiven Messung mit dem Goniometer, als auch in der aktiven Bewegung gegen die Schwerkraft in der Beinhebung nach vorne. Da wir keine Maßnahmen zur Kräftigung des Muskels vorgenommen haben, ist das für uns ein besonders bemerkenswertes Ergebnis. Offenbar kann der M.psoas seine Kontraktionsfähigkeit und Kraft erhöhen, indem die Zirkulation verbessert und die myofasziale Spannung reguliert wird durch eine osteopathische Behandlung, wie wir sie durchführten.

Wir nehmen an, dass die Behandlung auch neurovegetativ gewirkt hat und somit ein weiterer Regulationsmechanismus dafür sorgte, dass die kontraktile Elemente im Muskel harmonischer funktionierten und die inter- und intramuskuläre Koordination optimiert wurde.

Die Probandinnen gaben fast ausnahmslos an, dass sich das behandelte Hüftgelenk leichter als vorher anfühle, sie es freier bewegen können und sie eine bessere Wahrnehmung für das Gelenk gewonnen hätten. Nur eine der Teilnehmerinnen berichtete, das Gelenk würde sich instabiler anfühlen und dass sie weniger Kontrolle darüber habe.

Die Ballettlehrerin, die wir nach ihren Beobachtungen fragten, gab an, dass die Tänzerinnen leichter und unverkrampfter die geforderte Beinhöhe erreichten und sie im Training eine bessere Beweglichkeit und Leichtigkeit der Beine beobachtet hätte.

Vor Beginn unserer Studie hatten wir unabhängig voneinander bei der Behandlung unserer Patienten mit Hüftgelenks - und LWS Problemen bemerkt, dass wir durch die Behandlung des Psoasmuskels deutliche Verbesserungen erzielen konnten. Da wir beide tanzinteressiert sind, kamen wir auf die Idee, uns diese Technik für Tänzer zunutze zu machen und fanden so zu unserer Fragestellung.

In dieser Studie ging es uns also nicht darum, eine somatische Dysfunktion nach osteopathischen Gesichtspunkten aufzufinden und zu behandeln. Wir führten daher auch bewusst keine weiteren Untersuchungen der Organe, des Nervensystems oder im muskuloskelettalen Bereich durch. Uns ging es ganz speziell um die Frage, ob eine isolierte Technik eine Verbesserung tanzspezifischer Bewegungen bringen kann.

Wir sind uns bewusst, dass die angewandten Techniken kein aktives Training und keine Körperarbeit ersetzen, sie aber durchaus sinnvoll ergänzen können. Gewebeverklebungen, einseitige Belastungen durch Restriktionen in und um das Hüftgelenk, Schmerzen und Überlastungen können mit unserer Technik vorgebeugt oder aber interventionsarm und ohne großen Aufwand begegnet werden. Endgradige Bewegungseinschränkungen können verbessert und das Potential des Hüftgelenks besser ausgenutzt werden. Es wäre eine Überlegung wert, Ballettänzern/innen an Schulen, Hochschulen, Tanzeinrichtungen und Theatern eine osteopathische Betreuung zur Seite zu stellen.

Literaturangaben:

- (1) „Tanzmedizin in der Praxis-Anatomie, Prävention, Trainingstipps“ Autor: Dr. Liane Simmel, Verlag: Henschel, 2003
- (2) „Prometheus-Lernatlas der Anatomie-Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem“, Autoren: Michael Schünke, Erik Schulte, Udo Schumacher, Markus Voll, Karl Wesker, Verlag: Thieme, 5.Auflage
- (3) „Viszeralosteopathie- Grundlagen und Techniken“, Autor: Eric Hebgen, 5.Auflage, Verlag: Haug
- (4) „GOT-Ganzheitliche Osteopathische Therapie“, Autor: Wimm Hermanns, 4.Auflage, Verlag: Thieme

Anhang a):

Fragebogen zur Studie

Geburtsdatum:

Seit wie vielen Jahren hast du Ballettunterricht ?:

Wie häufig in der Woche:

Körpergröße:

Gewicht:

Hast du körperliche Beschwerden jedweder Art?

Schränken dich diese Beschwerden im Alltag oder/und im Ballett ein?

Hast du eine bekannte Nierenerkrankung, wenn ja, welche?

Hast du eine Hüfterkrankung (Dysplasie, Arthrose,..)?

Nimmst du regelmäßig Medikamente? Wenn ja welche?

Andere bekannte Erkrankungen?

Welches Hüftgelenk schätzt du als dein besseres ein (in bezug auf Beweglichkeit/Dehnfähigkeit)?

Anhang b):

Arabesque-Pose mit definiertem Messpunkt und Messung des Boden-Beinabstandes durch Zollstock



Beinanhebung nach vorne mit Messung des Boden-Beinabstandes



Durchführung der therapeutischen Maßnahmen im Ballettsaal unmittelbar vor dem Ballettunterricht

