

3 Stabilisierung des Thorax-Beckenzyinders (TPC)

Themen

- Anatomie des Thorax-Beckenzyinders (Core) und die Prinzipien der Core-Stabilisierung
- Der Beitrag des M. psoas zur Entwicklung einer effizienten Strategie in Bezug auf Haltung, Core-Stabilisierung und Bewegung
- Entwicklung einer Strategie zur Verbesserung der Stabilisierung des Thorax-Beckenzyinders (Core) bei gleichzeitiger Gewährleistung einer optimalen Psoas-Funktion

Core-Anatomie

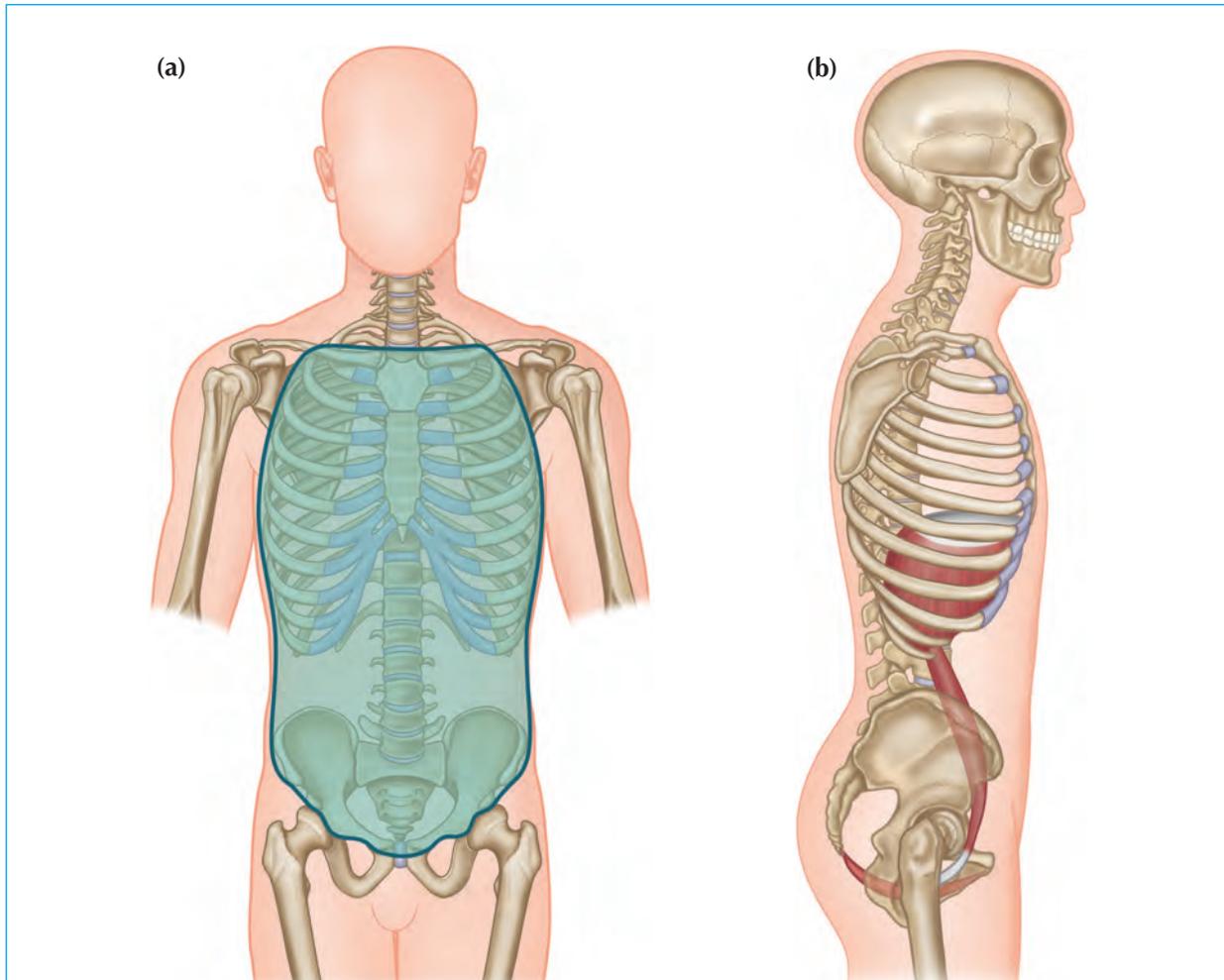
Wenn vom Körper-Core die Rede ist, geht es meistens um Lendenwirbelsäule, Becken und Hüften, also um den *lumbopelvinen Hüftkomplex*. Leider lässt diese Sichtweise den bedeutenden Beitrag des Thorax sowie seinen direkten Einfluss auf Haltung und Bewegung außer Acht. Für einen ganzheitlicheren Blick auf die optimale Core-Funktion als notwendige Komponente der Gesamtleistung einer Person muss ein umfassender Ansatz jedoch auch den Thorax berücksichtigen. Daher wird sich im weiteren Verlauf des Buches jede Besprechung des Core auf den gesamten Thorax-Beckenzyinder (TPC) beziehen.

Der TPC besteht aus dem Thorax (Brustwirbelsäule und knöcherner Brustkorb), Lendenwirbel-

säule und Becken (Abb. nächste Seite links). Während die Hüften den TPC direkt beeinflussen, gelten sie als Teil der Extremitäten und sind daher in dieser Core-Ansicht nicht enthalten. Jedoch hat der TPC einen direkten Einfluss auf Haltung und Bewegung von Kopf, Nacken sowie den oberen und unteren Extremitäten und wird umgekehrt auch von diesen Körperregionen beeinflusst.

Der TPC wird als Zylinder bezeichnet, weil der knöcherne Brustkorb, der auf dem Becken sitzt, von der Vorstellung her einen Zylinder bildet. Die Rumpfmuskulatur und die Faszien bilden die Wände dieses knöchernen, ligamentösen und myofaszialen Zylinders, während die Faszienschichten über dem Thoracic Inlet (Thoraxeingang) und dem Beckenboden das Dach beziehungsweise den Boden des Thorax bilden. Das Zwerchfell trennt die Brust- von der Bauch- und Beckenhöhle. Der Psoas liefert eine direkte myofasziale Verbindung zwischen dem Zwerchfell und dem Diaphragma urogenitale (Beckenboden, Abb. nächste Seite rechts). Die funktionellen Beziehungen zwischen diesen Strukturen wurden in Kapitel 1 (funktionelle Anatomie) und Kapitel 2 (Atmung) bereits besprochen.

Der TPC spielt eine Doppelrolle bei Haltung und Bewegung. Er hat die einmalige Fähigkeit, bei den Aktivitäten, die eine erhebliche Krafterzeugung und/oder Kraftreduzierung verlangen, sehr stabil und fest zu sein. Viele Aktivitäten – wie das Heben schwerer Lasten, die Vorbereitung auf einen Stoß



(a) Der Thorax-Beckenzyylinder (TPC). (b) Der Psoas ist die myofasziale Verbindung zwischen dem Zwerchfell und dem Beckenboden und hilft daher, den TPC zu stabilisieren.

und das Beschleunigen und/oder Abbremsen des Körpers oder eines Gegenstands – verlangen eine sofortige Stabilität des TPC, um die nötige Kraft für die Ausführung der Aufgabe zu erzeugen und die vielen Gelenke und inneren Strukturen im TPC zu schützen. Die einmalige Eigenschaft dieses Zylinders ist seine Fähigkeit, zugleich auch eine bewegliche und anpassungsfähige Struktur für Aktivitäten zu sein, die keine Anspannung erfordern wie die Ruheatmung. Der TPC muss seine Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit auch für die große Mehrheit von Alltagsaktivitäten bewahren wie die Haltungskontrolle, die Rotation und den normalen Gang.

Ungeachtet der jeweiligen Aktivität muss sich der TPC angemessen an die Anforderungen der

spezifischen Aufgabe anpassen, sodass diese erfüllt werden kann und zugleich der nötige Schutz für die Gelenke und Weichteilstrukturen gewährleistet wird. Diese Fähigkeit, die Anforderungen des Lebens in Beruf und Sport zu erfüllen und zugleich die optimale Gelenkkontrolle zu gewährleisten, ist unser nächstes Thema.

Core-Stabilisierung

Im Modell des Integrative Movement System™, wird die *Core-Stabilisierung* definiert als die Fähigkeit einer Person, die optimale TPC-Ausrichtung, die dreidimensionale Atmung und die angemessene myofasziale Kontrolle aufrechtzuerhalten, die für eine effiziente Ausführung der gewünschten

Entwicklung einer effizienteren und optimaleren Strategie

Bei der Arbeit mit Personen, die eine chronische Steifigkeit oder chronische Schmerzen haben und/oder nicht auf dem erwünschten oder benötigten Niveau leistungsfähig sind, liegt der Fokus ihrer Reha und/oder ihres Trainingsprogramms anfangs auf einer Untersuchung, um zu bestimmen, wo es an Effizienz mangelt und/oder wo hinsichtlich Haltung und Bewegung nicht-optimale Strategien genutzt werden. Anschließend ist es das vorrangige Ziel ihres Trainingsprogramms, ihnen anhand dieser Information dabei zu helfen, eine effizientere und optimalere Strategie hinsichtlich Haltung und Bewegung zu entwickeln, damit sie ihre Ziele erreichen können.

Das Reha-/Trainingsprogramm, das Kraft, Flexibilität, Koordination, Balance, Bewegungsumfang, Mobilität etc. umfassen kann, ohne darauf beschränkt zu sein, sollte diesen Personen helfen, mit dem geringsten Energie- oder Kraftaufwand die Aufgaben ihres Programms erfolgreich zu bewältigen und dabei die Gelenke und Weichteilstrukturen bei der Arbeit an ihren funktionalen Zielen der geringstmöglichen Abnutzung auszusetzen.

Aufgabe erforderlich sind. Zwei Begriffe – »effizient« und »optimal« – heben diese Definition der Core-Stabilität von anderen Definitionen wirklich ab. Effizient bedeutet, die Aufgabe mit geringstmöglichem Energieaufwand zu erledigen, während optimal bedeutet, die geeignetste Strategie für die erfolgreiche Erfüllung der Aufgabe zu nutzen. Das Beispiel einer Beugung, um eine heruntergefallene Zeitung aufzuheben, gegenüber einer Beugung, um ein Kind hochzuheben, illustriert diese Auffassung von Core-Stabilität. Beide Bewegungen verlangen eine Stabilisierung, um Rumpf, Wirbelsäule und Becken zu kontrollieren, wenn sich die Person nach vorne beugt. Das Hochheben des Kindes verlangt jedoch ein höheres Maß an Muskelaktivierung, um die Aufgabe zu erfüllen und das Risiko einer Weichteil- und/oder Gelenkverletzung zu reduzieren.



Jede Bewegung – die Beugung inbegriffen – verlangt ein gewisses Maß an Core-Stabilisierung, um die Gelenke und Weichteile von Rumpf und Wirbelsäule zu unterstützen sowie den Stress für beide möglichst gering zu halten. Das Vorwärtsbeugen, um einen leichten Gegenstand wie eine Zeitung aufzuheben, sollte nicht denselben Grad an Muskelanstrengung verlangen wie das Hochheben eines Kindes. Der Core muss aktiviert werden, weil die Gelenke und Weichteilstrukturen geschützt werden müssen. Eine Strategie starker Anspannung (Koaktivierung der Core-Muskeln, um Rumpf und Wirbelsäule fest zu machen, auch als Bracing bezeichnet) sollte für das Aufheben der Zeitung jedoch nicht erforderlich sein. Andererseits verlangt das Hochheben eines Kindes ein höheres Maß an Gelenkkontrolle, daher ist eine Anspannung vom Typ Kontraktion in dieser Situation angemessener.

Die wichtige Auffassung in diesem Fall ist, dass es, anders als bei einigen anderen Methoden der Branche, keinen universellen oder einheitlichen Ansatz für die Core-Stabilisierung geben sollte. Die Anforderungen des Lebens verlangen, dass die Intensität der Aktivierung der Core-Muskulatur eine sichere und effektive Ausführung der gewünschten Aufgabe gewährleisten soll. Probleme tauchen auf, wenn eine Anspannung oder eine Strategie zur Core-Stabilisierung im Alltag eines Menschen zu einer Standardstrategie wird, weil die Fähigkeit verloren gegangen ist, das geeignete Maß an Kontrolle für die jeweils ausgeführte Aktivität

zu finden. Die Anzeichen für diese unerwünschte Strategie werden bei den Übungen weiter unten besprochen.

Prinzipien der Core-Stabilisierung

Drei Schlüsselprinzipien sind zu berücksichtigen, wenn ein Klient bei der Entwicklung einer optimalen Strategie zur Core-Stabilisierung unterstützt wird. Diese Prinzipien bilden die Grundlage des Integrative Movement System™ und werden als das *grundlegende ABC* bezeichnet – Ausrichtung, Atmung und Kontrolle (englisch: *alignment, breathing, control*).

- *Ausrichtung.* Die Person soll ihren TPC ausrichten und kontrollieren. Eine optimale Ausrichtung des TPC bedeutet, dass der Thorax über dem Becken aufgebaut ist und dass die Krümmungen der Wirbelsäule (Zervikallordose, thorakale Kyphose und Lumballordose) erhalten bleiben. Bei einer optimalen Ausrichtung sind die Gelenke am besten für eine Belastung positioniert und die Wahrscheinlichkeit ist geringer, dass es zu einem akuten oder wiederholten Trauma der Gelenke und Weichteile kommt. Der Psoas trägt als Teil des tiefen myofaszialen Systems (DMS) dazu bei, die Ausrichtung des TPC bei der Haltung und in der Bewegung aufrechtzuerhalten. Der Verlust der idealen Ausrichtung schadet der Fähigkeit, die tiefen Core-Muskeln zu aktivieren und dreidimensional zu atmen, was folglich sowohl die Haltung als auch die Bewegung beeinträchtigt (Osar 2015).
- *Atmung.* Die dreidimensionale Atmung verbessert die Nutzung des Zwerchfells und anderer Atemmuskeln, indem sie den Druck in der Brust- und in der Bauchhöhle reguliert. Diese Fähigkeit, den inneren Druck zu regulieren, erlaubt es der Person, ihren TPC zu stabilisieren und Druck von ihm zu nehmen. Diese zweifache Fähigkeit, die Stabilität zu erhalten, ohne die entsprechenden Gelenke und Bandscheiben unter übermäßigen Druck zu bringen, ist eines der Schlüsselmerkmale der dreidimensionalen Atmung.
- *Kontrolle.* Nach der Ausrichtung des TPC und der Verbesserung der Atmung muss der Klient sein myofaszielles System (das tiefe wie das oberflächliche) zur Durchführung seiner funktionellen Aufgaben nutzen. Wichtig ist, zu beachten, dass die Muskeln des tiefen myofaszialen Systems (DMS) zwar ausreichend Kraft für eine adäquate Kontrolle der Gelenkbewegung liefern können, dass sie alleine jedoch nicht ausreichen, um das Maß an Kontrolle zu liefern, das im Alltag für die meisten Aufgaben erforderlich ist.

Das ist auch der Grund, warum viele Personen, die sich primär auf eine Strategie der Core-Anspannung konzentrieren, dazu neigen, ihre Wirbelsäule unter zu starken Druck zu setzen, was die Abnutzung ihrer Gelenke und Bandscheiben verstärkt. Dies ist eine häufige Ursache für degenerative Gelenk- und Bandscheibenerkrankungen.

Zusätzlich hilft die dreidimensionale Atmung bei der Aktivierung der tiefen Muskeln (Zwerchfell, M. psoas, M. transversus abdominis, Beckenboden etc.), die den TPC kontrollieren (Osar 2015). Wenn diese Muskeln bereits vor der Bewegung aktiviert werden, tragen sie zur Stabilisierung von Rumpf und Wirbelsäule bei, sodass die größeren oberflächlichen Muskeln ihre primäre Aufgabe erfüllen können, den Körper zu bewegen und bei Bedarf zusätzlich zu stabilisieren. In dieser Beziehung unterstützt die dreidimensionale Atmung die optimale Funktion des Psoas. Der optimale Beitrag des Psoas zur Stabilisierung von Wirbelsäule und Becken wiederum unterstützt die optimale Funktion des Zwerchfells bei der dreidimensionalen Atmung. Die dreidimensionale Atmung mobilisiert auch den Brustkorb, wodurch eine übermäßige Kontraktion der oberflächlichen Muskeln wie der Bauchmuskeln und vieler Anteile des M. erector spinae gelöst wird. Somit fördert die dreidimensionale Atmung sowohl die optimale Stabilität als auch die Beweglichkeit von Rumpf, Wirbelsäule und Becken.

Um die Erfordernisse von Haltung und Bewegung adäquat zu erfüllen, muss ein Gleichgewicht zwischen dem tieferen und dem oberflächlicheren myofaszialen System bestehen. Muskeln arbeiten nie isoliert, dabei gibt es inhärente Unterschiede zwischen den Muskeln des DMS und denen des oberflächlichen myofaszialen Systems (SMS). Dies ist unser nächstes Thema.

Tiefes myofasziales System (DMS)

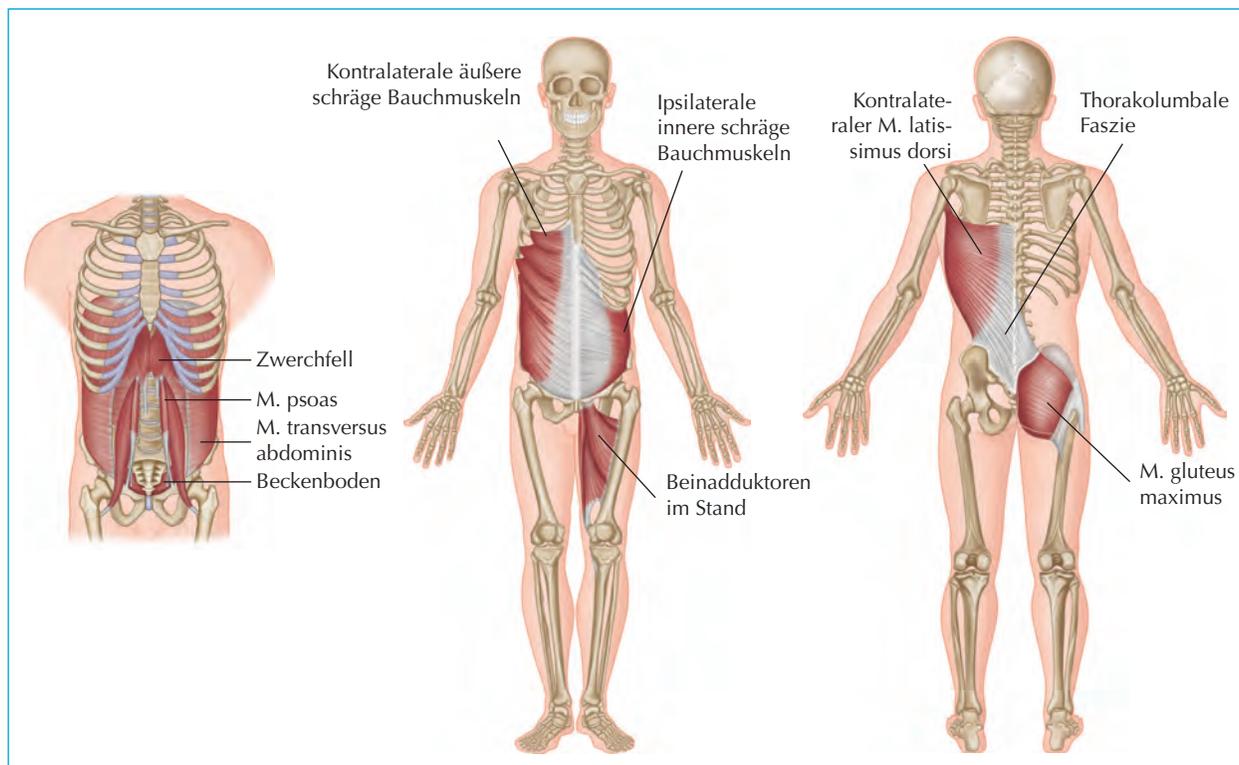
Wie der Name bereits sagt, sind die Muskeln und die dazugehörigen Faszien des DMS tief lokalisiert und setzen eher nah an den Gelenken an. Mit ihren Faszien fügen sie sich in die Gelenkkapseln und das dazugehörige System von Bändern ein. Da die Aktivität in diesen Muskeln kontinuierlicher erfolgen muss, ist die Zusammensetzung ihrer Muskelfasern eher oxidativer Natur.

Die Muskeln des DMS arbeiten nach dem Prinzip der Voraktivierung, d.h. sie werden direkt vor einer Bewegung aktiviert oder kontrahiert, um die

Gelenkbewegung zu stabilisieren und zu kontrollieren. Da diese Muskeln tendenziell auch einen höheren Prozentsatz an Propriozeptoren haben, können sie Informationen zur Gelenkbewegung auch besser erkennen und entsprechende Botschaften ans Zentralnervensystem zurückmelden. Das DMS ist für kleinere Anpassungen zuständig, die eine effiziente Haltung und Bewegung ermöglichen. Der M. psoas wird zusammen mit dem M. transversus abdominis, dem Beckenboden, den Mm. multifidi und dem Zwerchfell als einer der Muskeln im DMS eingestuft.

Oberflächliches myofasziales System (SMS)

Das SMS besteht aus den oberflächlicheren Muskeln und den dazugehörigen Faszien. Die Muskeln dieses Systems sind durch Faszien verbunden und bilden myofasziale Ketten. Diese Ketten sind primär für die Bewegung und ein höheres Maß an Stabilisierung zuständig.



Das tiefe myofasziale System illustriert die Beziehung zwischen Zwerchfell, M. psoas, M. transversus abdominis und Beckenboden (links). Die vordere schräge Kette (Mitte) und die hintere schräge Kette (rechts) sind zwei Beispiele für das oberflächliche myofasziale System.

Zur Illustration der koordinierten Aufgaben und Inanspruchnahme von DMS und SMS nehmen wir das Beispiel des Herunterbeugens, um ein Kind hochzuheben. Diese Aktion verlangt die Beweglichkeit des TPC und, natürlich, ein gewisses Maß an Stabilität. Die Gelenkstabilisierung während der Beugung erfolgt primär durch das DMS, und es kommt zu einer leichten bis mäßigen Aktivität im SMS, um die Bewegung exzentrisch zu kontrollieren sowie eine Überdehnung der Weichteilstrukturen zu verhindern.

Sobald das Hochheben des Kindes begonnen hat, erhöht das SMS seine Aktivität, um den TPC fest zu machen, und übt, gemeinsam mit dem DMS, eine stabilisierende Funktion gegenüber den erhöhten Anforderungen an die Gelenke und Weichteilstrukturen aus.

Bei den zuvor erwähnten Aufgaben muss der TPC stabil sein, um die Belastung durch das eigene Körpergewicht wie das Gewicht des Kindes und zudem die Dynamik auszuhalten, die diese Aktivität beinhaltet. Hätte die Person nur eine Zeitung aufgehoben, wäre für die Aufgabe ein geringeres Maß an SMS-Aktivität erforderlich gewesen.

Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, über eine effiziente und optimale Strategie zur Core-Stabilisierung zu verfügen: sie ermöglicht die Koordination der neuromyofaszialen Systeme und den effizienten Wechsel zwischen Aktivitäten unterschiedlicher Komplexität, Belastung, Geschwindigkeit und Dauer.

In diesem Modell wird unterschieden zwischen Aufgaben, die ein geringes Maß an Stabilität verlangen, und solchen, die ein mäßiges bis höheres Maß an Stabilität verlangen. Während viele Aufgaben wie das Hochheben eines Kindes von der Gesamtkraft und --stabilität der jeweiligen Person abhängig sind, gibt es im Leben bestimmte Aufgaben, die – bei relativ gesunden Menschen – eine geringfügige Stabilisierung und daher mehr Aktivität im DMS und weniger Aktivität im SMS benötigen sollten. Ein geringes Maß an Stabilität ist für Aufgaben wie ruhiges Sitzen, Stehen, Gehen, Beugen, Drehen und Atmen erforderlich. Ein höheres Maß an Stabilität und daher mehr SMS-Aktivität sind erforderlich für Aktivitäten wie Heben, Anspannen vor einem Stoß und Beschleunigen und/oder Abbremsen des Körpers oder eines Gegenstands (Werfen, Stoßen oder Kicken und Schwingen eines Schlägers in verschiedenen Sportarten).

Jede Aufgabe kann natürlich ein anderes Maß an Aktivität verlangen. Beispielsweise ist bei der Ausholbewegung im Golf ein relativ geringes Maß an Stabilisierung erforderlich (Bild unten links). In der Schwung- oder Beschleunigungsphase nimmt die Anforderung kaskadenartig zu und erreicht ihren Peak in dem Moment, wo der Schläger den Ball trifft (Bilder unten Mitte). Nach der Abbremsphase nimmt der Bedarf allmählich wieder ab, bis der Athlet in einen entspannteren Zustand zurückkehrt, der weniger Stabilisierung erfordert (Bild unten rechts).



Vergleich der Merkmale des tiefen und des oberflächlichen myofaszialen Systems des TPC

	DMS	SMS
Größe und Lage	Im Allgemeinen kleinere Muskeln Lokalisiert in tieferen bis mittleren Ebenen mit direkter Verbindung zur oder in der Nähe der Rotationsachse Im Allgemeinen intersegmentale Verbindungen (ein Gelenksegment ist mit dem angrenzenden Segment verbunden)	Im Allgemeinen größere Muskeln Lokalisiert in mittleren bis oberflächlichen Ebenen mit Verbindungen, die weiter von der Rotationsachse entfernt sind Geht im Allgemeinen über viele Gelenksegmente
Faserzusammensetzung	Primär Typ I, oxidativ (nutzt Sauerstoff als Energiequelle) - ermüdungsresistent	Primär Typ II, glykolytisch (nutzt Glykogen als Energiequelle) – leicht ermüdbar
Propriozeption	Enthält tendenziell eine höhere Dichte an Propriozeptoren	Geringere Dichte an Propriozeptoren
Aktivierung	Wird noch vor einer Bewegung präaktiviert, um eine segmentale Gelenkstabilität zu liefern	Wird aktiviert, nachdem das DMS größere Bewegungen und ein höheres Maß an Stabilisierung ausführt
Funktion	Spezifische Kontrolle der Gelenkstellung und Gelenkbewegung Keine Richtungsspezifität, d.h. die Muskeln werden unabhängig von der Bewegungsrichtung aktiviert	In der Regel unspezifische Gelenkstabilisierung und Gelenkbewegung Richtungsspezifisch – die Muskeln aktivieren sich nur so, wie es die Bewegungsrichtung vorgibt
Reaktion auf Trauma, Entzündung oder Schmerz	Atrophie, verzögerte Aktivität, Inhibition, geringere Ausdauer, leichte Ermüdbarkeit, reduzierte Fähigkeit zur segmentalen Kontrolle von Gelenkstellung und Gelenkbewegung	Hypertrophie, Hypertonus, niedrigere Aktivierungsschwelle – führt zu einer erhöhten Gelenkkompression in Ruhe und einer Überaktivität bei Aufgaben, die wenig Kraft erfordern.
Muskeln	M. psoas, M. transversus abdominis, Zwerchfell, Beckenboden, Mm. multifidi (tiefere Muskelfasern), M. quadratus lumborum (tiefere Muskelfasern), Mm. intercostales, Mm. intertransversarii, Mm. interspinales, Mm. rotatores	Vordere und hintere schräge Kette, Kette der seitlichen Stabilisierung, tiefe Längskette, oberflächliche Flexoren- und Extensorenketten

Beachten Sie, dass einige Muskeln (wie M. quadratus lumborum und Mm. multifidi) Muskelfasern enthalten, die die Merkmale beider Kategorien aufweisen. Ihre tieferen Fasern zeigen eher die Merkmale des DMS, ihre oberflächlicheren Fasern eher die des SMS.

Training der motorischen Kontrolle und korrektive Übungen

Im vorherigen Abschnitt lautet die primäre Annahme, dass alle Aktivitäten des Lebens ein gewisses Maß an Stabilität im TPC verlangen.

Unterschiedlich ist nur das Ausmaß von Stabilisierung und Anstrengung bei verschiedenen Aufgaben. Probleme tauchen dann auf, wenn die Strategie der Core-Stabilisierung den Anforderungen nicht entspricht – d.h. nicht effizient und/oder nicht optimal ist.

Forschungsarbeiten der letzten beiden Jahrzehnte haben wiederholt und übereinstimmend Defizite – verzögerte Aktivierung, verringerte Ausdauer und Atrophie – in den tieferen Core-Muskeln (wie M. transversus abdominis, Beckenboden, Mm. multifidi und Zwerchfell) bei Personen nachgewiesen, die unter Schmerzen im unteren Rücken (LBP) leiden (Hodges et al. 2013, Hides et al. 2008, Richardson et al. 2004). Es wurde gezeigt, dass klinisch ausgelöster Muskelschmerz sofort Veränderungen der Vorausaktivierung oder der vorwegnehmenden posturalen Reaktion der Rumpfmuskeln erzeugt (Hodges et al. 2003). Im MRT wurde nachgewiesen, dass Patienten mit Schmerzen im unteren Rücken (LBP) und Ischias tendenziell eine Atrophie in ihren tieferen Muskeln wie dem M. psoas und den Mm. multifidi aufweisen (Barker et al. 2004, Ploumis et al. 2011, Seongho et al. 2014). Zusätzlich werden bei Personen mit chronischen LBP im Vergleich mit Personen ohne solche Schmerzen Atmungsdysfunktionen, eine Zwerchfell-Ermüdung und propriozeptive Defizite des Zwerchfells festgestellt (Bordoni and Marelli 2016).

Um die zuvor erwähnten Defizite zu kompensieren, kommt es im Allgemeinen zu einer Überaktivierung des SMS. Personen mit chronischen LBP beispielsweise zeigen, verglichen mit Kontrollteilnehmern, tendenziell eine stärkere Aktivität in der gesamten hinteren schrägen Muskelkette (Kim et al. 2014) und eine erhöhte Rigidität mit weniger Variabilität beim Gang (Lamoth et al. 2004).

Zu den üblichen klinischen Befunden bei Personen mit chronischer Steifigkeit in der Hüfte und dem unteren Rücken oder mit Schmerzen in Verbindung mit einer Überaktivität des SMS gehören:

- Veränderungen der Haltung (vorgewölbte vordere Rippen, Rigidität des Brustkorbs im Stehen, Hypertonus des M. erector spinae im Stehen, Überaktivität der oberflächlichen Gesäßmuskeln im Stehen).
- Übermäßige Verlängerung des Psoas bei der Untersuchung der Muskellänge und Schwäche beim Muskeltest.
- Nicht-optimale Atemstrategie (kurze, flache und/oder schnelle Atmung).
- Hypertrophie sowie allgemeine Überaktivität der oberflächlichen Bauchmuskeln und des M. erector spinae sogar bei Aktivitäten geringer Intensität (z.B. Sitzen, Stehen, Aufheben eines leichten Gegenstands vom Boden, in Rückenlage Heben eines Beines vom Tisch oder Boden).
- Veränderungen beim Pressen (Valsalva-Ver-such) und Bauchauftreibung während einer Rumpfbelastung.

Eine der wichtigsten Methoden, um jemanden dabei zu unterstützen, die Funktion des Psoas und des DMS zu verbessern und dadurch eine optimalere Haltungs- und Bewegungsstrategie zu entwickeln, ist, die drei Schlüsselprinzipien des Integrative Movement System™ (Ausrichtung, Atmung und Kontrolle) in ein korrekatives und funktionelles Übungsprogramm aufzunehmen. Die Anwendung dieser Prinzipien war wirksam bei der Verbesserung der motorischen Kontrolle, sie half allen Patienten und Klienten, auf die Entwicklung einer optimaleren Haltungs- und Bewegungsstrategie hinzuwirken, die Leistung zu verbessern und Symptome in Zusammenhang mit chronischer Steifigkeit und chronischen Beschwerden zu reduzieren.

Das Training der motorischen Kontrolle – Übungen und Strategien, die sich auf eine Verbesserung der Aktivierung, des Timings, der Dauer und der spezifischen Gelenkkontrolle konzentrieren – als Teil eines allgemeinen Trainingsprogramms ist eine wichtige Komponente, um die Balance zwischen dem DMS und dem SMS wiederherzustellen. Ein spezifisches Training der Muskeln des DMS hat sich als nützlich erwiesen, um eine Atrophie rückgängig zu machen und Schmerzen und Beeinträchtigungen sowohl in der allgemeinen Bevölkerung als auch bei Spitzenathleten mit Schmerzen im unteren Rücken zu reduzieren (Hides et al. 2008, Hides und Stanton 2014, Hodges et al. 2013, Seongo et al. 2014). Forschungsarbeiten haben außerdem nachgewiesen, dass ein spezifisches Training der motorischen Kontrolle die Aktivierung (Timing) des DMS bei Personen mit chronischen Schmerzen im unteren Rücken (Tsao und Hodges 2007) sowie bei Spitzenathleten mit LBP (Hides et al. 2016, Mendis et al. 2016) bessert.

Interessanterweise erzeugte ein nicht-spezifisches Core-Training nicht dieselben sofortigen Wirkungen wie ein höchst spezifisches Training der motorischen Kontrolle (Hall et al. 2009).

Bei einem Ungleichgewicht zwischen den beiden myofaszialen Systemen wird das SMS immer dominieren, solange sich das Training nicht spezifisch auf das DMS konzentriert. Herkömmliche Trainingsansätze erhalten daher die Dominanz des SMS aufrecht (und können diese sogar verstärken; Osar 2015). Klinisch betrachtet trägt die Unausgewogenheit zwischen dem DMS und dem SMS mit am häufigsten zu einer nicht-optimalen Strategie der Core-Stabilisierung und zum Auftreten von chronischer Steifigkeit und/oder Beschwerden in Rücken und Hüfte bei. Daher wird das Training der motorischen Kontrolle zu einem besonders wichtigen Teil eines Gesamtprogramms für Personen mit einem Ungleichgewicht zwischen DMS und SMS.

Auch wenn eine einzelne Muskelkontraktion häufig schwierig und nicht praktikabel ist, wenn Defizite der motorischen Kontrolle vorliegen (verzögerte Aktivierung, Atrophie und/oder Erschöpfung), ist eine spezifische Isolierung – oder eher eine bevorzugte Rekrutierung – des DMS erforderlich, um die Funktion zu verbessern.

Während viele Kritiker des Trainings der motorischen Kontrolle behaupten werden, dass es unmöglich ist, Muskeln zu »isolieren«, da das Gehirn nur eine Gesamtbewegung kennt, gibt es zunehmend Hinweise darauf, dass es sehr wohl Vorteile im Sinne einer Verbesserung der funktionellen Ergebnisse und der Schmerzabnahme hat, wenn das DMS gezielt rekrutiert wird. Zusätzlich zu der weiter oben erwähnten Arbeit von Hodges, Hides und Richardson zeigte eine spezifische Konzentration auf die Nutzung der lumbalen Mm. multifidi bei Personen mit Schmerzen im unteren Rücken bessere funktionelle Ergebnisse, verglichen mit Personen, die ein allgemeineres Programm zur Kräftigung der Bauch- und unteren Rückenmuskulatur durchführten (Soundararajan and Thankappan 2016). Auch wenn in den Übungsabschnitten des vorliegenden Buches vielfach auf spezifische Muskeln wie den Psoas oder den Beckenboden Bezug genommen wird, ist es das übergeordnete Ziel der hier vorgestellten Trainingsstrategien, ein besseres Gleichgewicht und eine bessere Koordination zwischen den tieferen und oberflächlichen Muskeln zu erzeugen anstatt zu versuchen, bestimmte Muskeln isoliert anzuspannen.

Klinische Betrachtung

Ein zusätzlicher Vorteil des Trainings der motorischen Kontrolle ergibt sich aus der Tatsache, dass viele herkömmliche Reha-, Kraft- und Conditioning-Programme sich vorherrschend auf das Training des SMS im Verhältnis zum DMS konzentrieren. Häufig basiert der Erfolg eines Rehabilitations- oder Trainingsprogramms nur darauf, dass jemand mehr Gewicht heben, mehr Wiederholungen ausführen und/oder sich schneller bewegen kann als zu Beginn des Programms. Auch wenn diese Messwerte nötig sind, sind sie doch keine genauen Indikatoren dafür, ob die Person ihre Bewegungsmuster tatsächlich effizienter ausführen oder die Abnutzungsrisiken für ihren Körper reduzieren kann. Das soll nicht heißen, dass eine Zunahme der Kraft kein wichtiger Messwert und kein wichtiges Ziel des Trainings sein sollte. Gerechterweise muss man sagen, dass Kontrolle und Messung der Verbesse-

rung der Bewegungsqualität einer Person tendenziell eine größere Herausforderung darstellen und fortgeschrittenere Fähigkeiten verlangen. Bei der Arbeit mit Personen jedoch, die unter chronischer Muskelsteife, chronischen Schmerzen oder Leistungsabnahme leiden, ist es das primäre Ziel, die Bewegungseffizienz zu verbessern und darüber hinaus herauszufinden, wo nicht-optimale Gewohnheiten verändert werden müssen, die zu diesen Problemen beitragen. Dies ist der Hauptgrund für die Aufnahme der motorischen Kontrolle in ein umfassendes Programm mit korrektiven Übungen und Krafttraining, das den Klienten helfen soll, ihre chronischen Probleme in Zusammenhang mit ihrer Bewegungsqualität erfolgreich zu überwinden. Viele Strategien in diesem Buch helfen als Teil einer Verbesserung der gesamten Bewegungsqualität auch der motorischen Kontrolle.

Welche Rolle bildliche motorische Vorstellungen und die Anweisungen zur Ausführung bei korrektiven Übungen haben

Das Trainieren der tieferen Muskeln ist ein wichtiger Teil des Trainings, weil, wie bereits erwähnt, Personen beim Vorliegen von Defiziten der motorischen Kontrolle diese gerne kompensieren und das SMS überbeanspruchen, wodurch dessen Aktivität zunimmt. Diese Überaktivität des SMS inhibiert häufig eine optimale Aktivierung des DMS, wodurch es schwierig wird, aktuelle Gewohnheiten zu verändern und sich eine optimalere Strategie hinsichtlich Haltung und Bewegung anzueignen.

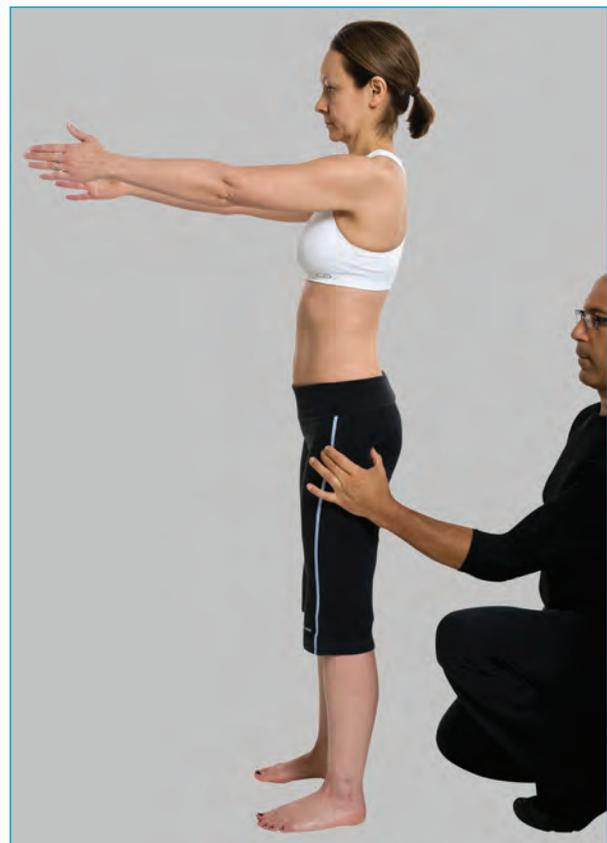
Mehrere Methoden sind bei der Entwicklung eines besseren Bewusstseins für das DMS und dessen Aktivierung erfolgreich. Eine Methode, die bei Personen mit chronischen, nicht-optimalen Haltung- und Bewegungsgewohnheiten durchgängig klinische Verbesserungen zeigt, ist die bildliche Vorstellung einer Bewegung. Die Integrative Movement System Corrective Exercise Strategy™ (Osar 2015) arbeitet mit der bildlichen Vorstellung einer Bewegung, um optimalere Haltung- und Bewegungsstrategien zu entwickeln und zu trainieren.

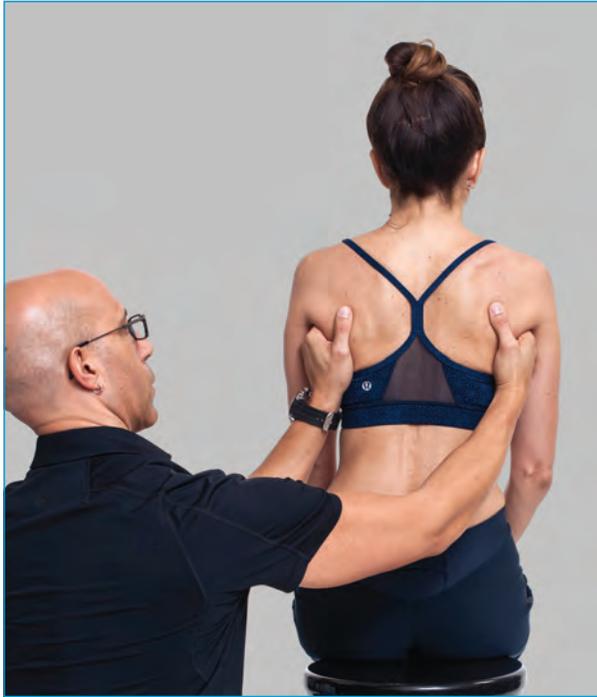
Die bildliche Vorstellung einer Bewegung oder *Motor Imagery* (auch als *mentales Üben* oder *Visualisierung* bezeichnet) ist der Vorgang, gedanklich die erfolgreiche Ausführung einer Aktion oder Bewegung des eigenen Körpers zu simulieren. Während die *Motor Imagery* üblicherweise verwendet wird, um die Leistung im Sport und im Tanz zu verbessern (Schuster et al. 2011, Franklin 1996), ist sie auch bei der Aktivierung des DMS und der Erzeugung effizienterer Haltung- und Bewegungsmuster sehr erfolgreich (Osar 2015). Es wurde nachgewiesen, dass die Technik bei Tänzerinnen mit einer veränderten Aktivität der Core-Muskulatur als Folge von Rückenschmerzen dazu beitrug, ihre Muskelaktivität wieder auf einen ähnlichen Stand zu bringen wie bei Tänzerinnen ohne Schmerzen im unteren Rücken (Gildea et al. 2015).

Eine andere äußerst vorteilhafte Methode zur Verbesserung der DMS-Funktion sind die Übungsanweisungen. Die Übungsanweisungen sind eine der wichtigsten Strategien, um eine Beziehung zum DMS zu bekommen und dadurch die bewusste Wahrnehmung der eigenen Haltung-

und Bewegungsgewohnheiten zu verbessern. Während es letztlich das Ziel korrektiver Übungen ist, auf unbewusster Ebene Veränderungen zu bewirken, hat es sich für die Korrektur verzögerter Aktivierungen des DMS bei Personen mit chronischen Schmerzen im unteren Rücken als wirksam erwiesen, im Training der motorischen Kontrolle die Aufmerksamkeit bewusst auf die Stellung, Bewegung und Muskelaktivierung zu lenken (Hall et al. 2009, Tsao and Hodges 2007, Tsao und Hodges 2008).

Spezifische Anweisungen zur Aktivierung von Psoas und DMS werden in alle Übungen eingebunden. Es gibt vier verschiedene Typen von Lernenden und Lernmethoden: (1) verbal (Personen, die Anweisungen hören und verstehen wollen); (2) visuell (Personen, die beobachten und sehen wollen, was der Arzt oder Trainer von ihnen verlangt); (3) kinästhetisch (Personen, die eine Übung tatsächlich ausführen wollen oder die es brauchen, dass ihr Körper palpirt wird, um sicherzustellen, dass sie die richtige Ausrichtung, Atmung oder das richtige Bewegungsmuster genau ausführen); (4) gemischt





(die meisten Personen sind eine Kombination aus zwei oder mehr der o.g. Typen). Experimentieren Sie mit visuellen, verbalen und kinästhetischen (taktilen) Anweisungen, um herauszufinden, welche bei Ihren Klienten die beste Reaktion hervorrufen.

Beispiele für kinästhetische und verbale Anweisungen: Zur Verbesserung des Hip Hinging (Bild linke Seite) wird die Aufmerksamkeit der Person auf die Hüftstellung (Femur) in Bezug zum Becken gelenkt. Sie wird verbal angeleitet, ihre hinteren Hüftmuskeln zu »entspannen«, um die Anspannung darin zu vermindern und sich in ihre Hüfte »zurückzulehnen«, um zu optimalen Bewegungsmustern beim Hip Hinging und bei der Beugung zu animieren.

Zur Verringerung der thorakolumbalen Streckung und übermäßigen Kompression des TPC als Folge einer Überaktivität von *M. erector spinae* und/oder *M. latissimus dorsi* erhält die Person die Anweisung, »schaffen Sie Raum zwischen Ihren Rippen« oder »lassen Sie locker und atmen Sie in Ihre Achselhöhlen« (Bild oben). Diese Anweisungen sind bei Personen erfolgreich, die unter einer chronischen Steifigkeit im Rücken oder Beschwerden beim Sitzen, bei Kniebeugen (Squat) oder beim Kreuzheben (deadlift) leiden. Zudem spricht

das DMS tendenziell besser auf innere Anweisungen oder verbale Anweisungen an, die das Gehirn nutzen, um Bewusstheit zu erzeugen und Verbindungen zu den tieferen Regionen und Muskeln des Körpers herzustellen (Osar 2015, Osar und Bussard 2016). Das SMS spricht tendenziell besser auf Aktionsbefehle und äußere Anweisungen an wie »anspannen«, »drücken« und »fester« (Osar 2015, Osar und Bussard 2016). Während sich bei der Verbesserung sportlicher Leistungen – oder aufgabenspezifischer Fertigkeiten wie dem Sprint (Benz et al. 2016) – äußere Anweisungen wie »legen Sie einen explosiven Start« hin als überlegen erwiesen haben, hat die klinische Erfahrung gezeigt, dass äußere Anweisungen bei dem Versuch, das DMS zu aktivieren oder eine effizientere Haltung und Bewegung zu entwickeln, weniger wirksam sind als innere Anweisungen. Bei Personen mit chronischer Haltungs- und Bewegungsdysfunktion faszinieren innere Anweisungen optimalere neuromotorische Verbindungen, während äußere Anweisungen tendenziell die gewohnheitsmäßigen Bewegungsmuster aufrechterhalten.

Die Anweisungen, die im vorliegenden Buch verwendet werden, sind abgewandelte Adaptionen von Anweisungen, die ich von den besten Lehrern der Branche für motorische Kontrolle gelernt habe wie (aber nicht beschränkt auf) Linda-Joy Lee, Ph.D., PT, Diane Lee, PT, Paul Hodges, Ph.D., Julie Hides, Ph.D., Carolyn Richardson, PhD., Gwendolyn Jull, PhD. und Sean Gibbons sowie von den Kollegen Ed Flaherty, PT, CMT, Judy Florendo, DPT (Beckenbodenspezialistin), Sara Fisher, CPT, IMS (ehemalige Profitänzerin) und Jenice Mattek, LMT, IMS.

Wichtige Anmerkung zu den Übungsanweisungen

Achten Sie darauf, eine Person nicht mit zu vielen Anweisungen zu überfordern: Das könnte zu Frustration sowie zu unbefriedigenden klinischen Ergebnissen führen. Während korrekte Anweisungen förderlich für die Aktivierung einer optimaleren Haltungs- und Bewegungsstrategie sein können, lähmen zu viele Anweisungen den Aus-

übenden. Dadurch denkt die Person zu viel darüber nach oder wird zu »verkopft«; die Haltungs- und Bewegungsmuster können sich tatsächlich verschlechtern.

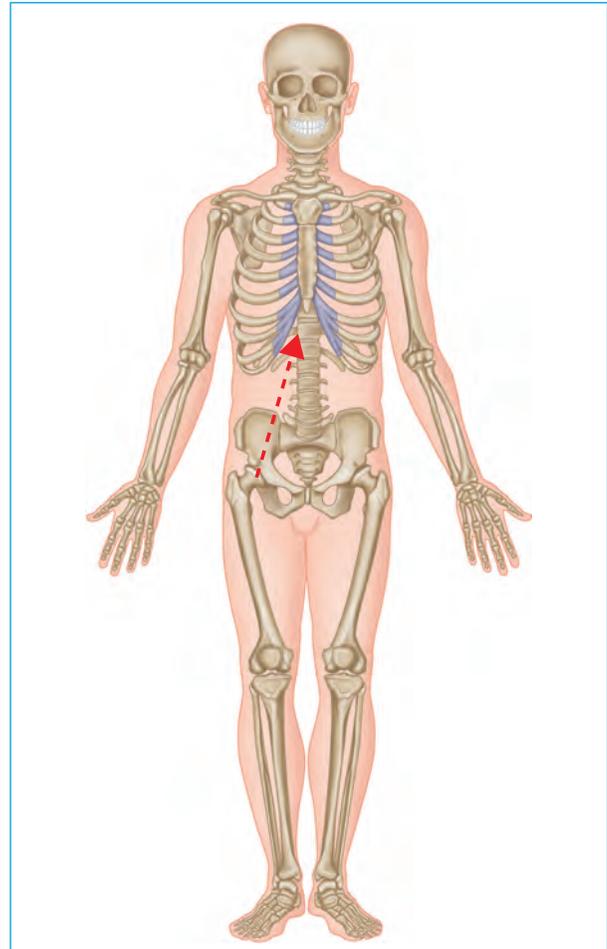
Wählen Sie ein Kommando (oder maximal zwei), die das primäre Problem der Person am besten angehen. Bleiben Sie dabei, solange es wirkt, aber haben Sie keine Scheu, das Kommando zu verändern und/oder mit anderen Anweisungen zu experimentieren, wenn sich die Beziehung weiterentwickelt und der Arzt/Trainer ein Gefühl dafür bekommt, wie der Patient/Klient am besten lernt und reagiert.

Anweisungen für die Aktivierung des DMS und des SMS

In der Tabelle unten werden die verschiedenen Anweisungen für die Aktivierung des DMS und des SMS miteinander verglichen.

Aktivierung des DMS und des SMS	
DMS	SMS
Spricht besser auf verbale und visualisierende Kommandos an wie:	Spricht besser auf Kommandos an, die eine Aktion verlangen wie:
»visualisieren Sie«, »verbinden Sie«, »fühlen Sie«, »stellen Sie sich vor«, »leichter«	»kontrahieren Sie«, »spannen Sie an«, »drücken Sie«, »fester«, »mehr«, »stoßen Sie«

Spezifische Anweisungen zur Aktivierung einiger Muskeln des DMS werden unten aufgelistet. Arbeiten Sie mit Bildern und/oder Vorbildern, um Ihre Klienten zu schulen und das Lernen sowie das Bewusstsein für diese Muskeln zu faszilitieren. Da es sich dabei um tiefere Muskeln handelt, die in der Regel schwieriger zugänglich sowie weniger im Bewusstsein sind, stellen Sie sicher, dass Sie die Erlaubnis dafür bekommen und es in Ihren Tätigkeitsbereich fällt, wenn Sie taktile Anweisungen oder Palpationstechniken anwenden.



Eine wirksame Anweisung für die Verbesserung der Psoas-Aktivierung ist es, sich einen Draht vorzustellen, der die Hüfte mit der Wirbelsäule verbindet und die Kugel (Hüftkopf) in die Gelenkpfanne (Acetabulum) zieht.

- **Psoas**
 - Zur Verbesserung der Wirbelsäulenstabilisierung: »Stellen Sie sich einen Draht vor, der alle Wirbel Ihres unteren Rückens auf der Vorderseite verbindet. Stellen Sie sich nun vor, ohne sich zu bewegen, dass Sie diesen Draht vorsichtig nach oben zum Kopf ziehen.«
 - Zur Verbesserung der Hüftzentrierung: »Stellen Sie sich einen Draht vor, der die Vorderseite Ihrer Wirbelsäule mit der Kugel (Hüftkopf) vorne in Ihrem Hüftgelenk verbindet. Ziehen Sie diese Kugel nun vorsichtig in die Gelenkpfanne (Acetabulum).«

- *M. transversus abdominis*
 - »Stellen Sie sich Ihren *M. transversus abdominis* als eine Lage Plastikfolie vor, die über ihrem Unterbauch liegt. Ziehen Sie die Folie gedanklich vorsichtig über Ihrem Unterbauch fest.«
 - »Stellen Sie sich vor, dass ein Draht Ihre linke SIAS mit Ihrer rechten SIAS verbindet. Spannen Sie diesen Draht vorsichtig, sodass er die beiden SIAS leicht auseinanderzieht.«
- *M. multifidus*
 - »Stellen Sie sich vor, dass ein Draht die Vorderseite Ihres Bauches mit der Rückseite Ihrer Wirbelsäule verbindet. Visualisieren Sie, dass Sie den Draht vorsichtig in Richtung Wirbelsäule ziehen.«
 - Palpation: Der Arzt legt seine Finger auf beide Seiten des Processus spinosus und gibt dem Patienten die Anweisung: »Füllen Sie den Raum unter meinen Fingern vorsichtig aus« oder »Ziehen Sie gedanklich eine Linie von Ihrem *M. transversus abdominis* zu meinen Fingern und verlängern Sie die Linie.«
- *Beckenboden*
 - Allgemeine Aktivierung: Das Arbeiten mit Bildern kann sehr hilfreich sein, da dies ein empfindlicher Bereich und vielen Personen die Tatsache wenig vertraut ist, dass es dort Muskeln gibt. Die spezifischen Anweisungen, die zur Aktivierung des Beckenbodens am häufigsten verwendet werden, während die dreidimensionale Atmung eingebunden wird, wurden im Kapitel über die Atmung besprochen.
 - Zu den weniger häufig genutzten Anweisungen gehören: »Stellen Sie sich einen Draht vor, der das Schambein mit dem Steißbein verbindet. Bringen Sie diesen Draht unter eine leichte Spannung. Atmen Sie nun in diese Spannung.«
Für Frauen: »Spannen Sie Ihre Vaginalwand oder Ihren Damm (Bereich zwischen

Klinische Betrachtung

Es wurde diskutiert, welches die beste Methode zur Leistungsverbesserung ist. Es gibt Forschungsergebnisse, die die Nutzung äußerer gegenüber innerer Anweisungen zur Leistungsverbesserung wie im Sprint oder Gewichtheben unterstützen (Benz et al. 2016). Klinisch haben beide Arten von Anweisungen sowohl im Rehabilitations- als auch im Trainingsbereich ihre Vorteile. Als ich in den letzten 18 Jahren mit professionellen Tanzensembles in Chicago gearbeitet und bei Proben zugeschaut habe, gehörten innere Anweisungen häufig dazu. Sara Fisher, Certified Integrative Movement Specialist™ und ehemalige Profitänzerin, berichtet, dass innere Anweisungen ihr seit ihren Anfängen im Tanz geholfen haben, stärkere innere Verbindungen im Körper aufzubauen. Nahezu jeder Tänzer, der sich von ihr behandeln lässt, berichtet über ähnliche Erfahrungen aus seinem eigenen Tanztraining. Anstatt also darüber zu diskutieren, welche Art von Anweisung effektiver

ist, suchen Sie lieber den besten Weg, auf dem Sie beide Arten von Anweisungen in das Trainingsprogramm Ihres Klienten aufnehmen können. Nachfolgend ein Beispiel für die Nutzung beider Arten von Anweisungen in einem korrektiven Übungs- und Trainingsprogramm. Auch wenn es mehrere verschiedene Beispiele für Anweisungen gibt, denken Sie daran, Ihren Klienten nicht mit zu vielen Anweisungen zu überfordern. Wählen Sie eine Anweisung (oder maximal zwei), die bei Ihrem jeweiligen Klienten am besten funktionieren.

Beispiel für die Anweisung für eine Klientin, die beim Laufen chronische Verhärtungen und Beschwerden hatte: Rachel ist eine 35-jährige Läuferin, die sich mit einer nicht-optimalen Atmungsstrategie vorstellte und ihr DMS nur schlecht aktivieren konnte. Sie hatte Probleme, auf einem Bein zu stehen und neigte zu einer Überbeanspruchung ihres SMS bei Aufgaben, die

wenig Kraft erfordern wie eine Hüftbeugung im Stand auf einem Bein. Beim Laufen hielt sie ihren Brustkorb eher in Extension und brachte ihr Becken in eine Kippung nach hinten. Diese Befunde waren einige der Gründe, warum sie einen chronischen Hypertonus in Hüften und Rücken hatte und ihre Leistung nach eigener Aussage schlechter geworden war.

Nach einem Weichteil-Release erhält sie die Anweisung, ihr SMS zu entspannen, wobei innere Anweisungen genutzt werden wie »Lassen Sie die Spannung los« oder »machen Sie Ihren Körper locker.« Als nächstes wird ihr die dreidimensionale Atmung und die Aktivierung des Psoas beigebracht, um die Hüftdissoziation zu verbessern, wobei innere Anweisungen genutzt werden wie »Verbinden Sie Ihre Wirbelsäule gedanklich durch einen Draht mit der Vorderseite Ihrer Hüfte und heben Sie dann Ihr Bein an diesem Draht vom Tisch« oder »Lassen Sie Ihr Bein beim Anheben über dem Tisch schweben.« Um eine Überstreckung ihrer Brustwirbelsäule beim Laufen zu vermeiden, erhält sie die Anweisung, sich »von der Kopfrückseite her lang zu machen und die Brust locker zu lassen.« Beim Anheben ihres Beines erhält sie die Anweisung, »sich in der Wirbelsäule lang zu machen« und

die Anweisung für den Psoas zu visualisieren, die wir auf dem Tisch verwendet hatten, um eine aufrechte Ausrichtung und die Nutzung des Psoas im Stand auf einem Bein zu verbessern.

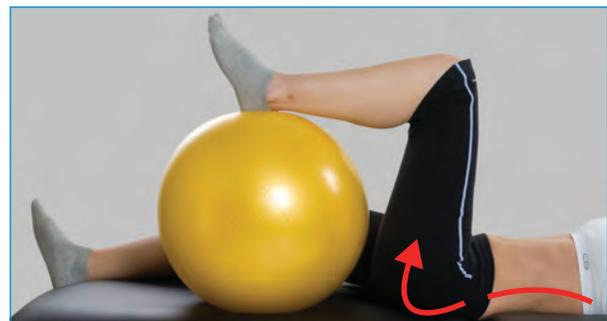
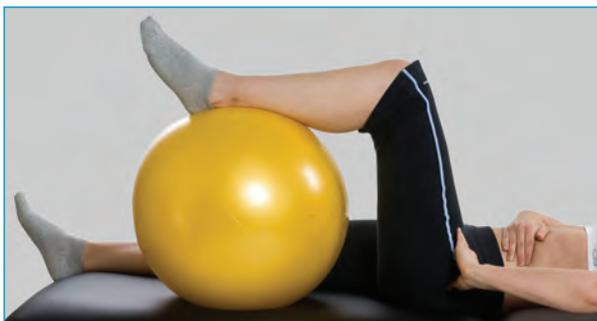
Auf dem Laufband, wo sie die ersten korrektiven Übungen in ihr Laufmuster integriert, erhält sie für die Ausrichtung ihrer Wirbelsäule die Anweisung »Lassen Sie Ihre Wirbelsäule lang und die Brust locker.« Nachdem sie nun eine bessere innere Verbindung zu ihrem DMS hat, verlagert sich ihr Fokus nach außen, wo das Ziel eine Verbesserung ihrer Biomechanik beim Laufen ist. Eine übliche äußere Anweisung zur Verbesserung der Hüftstreckung und des Schrittwechsels könnte lauten »Führen Sie den Fuß über den Boden, als würden Sie mit der Fußsohle Kieselsteine hinter sich kicken.« Demonstrieren Sie diese Technik, damit sie sie korrekt visualisieren kann und besser in der Lage ist, die Anweisungen genau zu reproduzieren.

Dies ist ein Beispiel dafür, wie innere und äußere Anweisungen genutzt werden können, um zu intensivieren, was unter dem Gesichtspunkt einer korrektiven Übung angegangen wird, und wie dies in die funktionellen Bewegungsmuster eingebunden werden kann, die von Klienten und Patienten benötigt und gewünscht werden.

Vagina und Anus) leicht an. Atmen Sie nun in diese Spannung.«

Für Männer: »Spannen Sie Ihren Damm (Bereich zwischen Hoden und Anus) leicht an. Atmen Sie in diese Spannung.«

Anmerkung: Auch wenn Anweisungen wie »Stellen Sie sich vor, dass Sie Wasser lassen und versuchen Sie nun, den Harnfluss zu stoppen« bekannter sind, werden sie seltener verwendet. Diskussionen mehrerer Beckenbodentherapeuten haben ergeben,



Psoas-Aktivierung mit Hüftbeugung: Die Ausübende kontrolliert, dass sie bei der Hüftbeugung die oberflächlichen Hüftbeuger nicht überbeansprucht (links) und behält die Ausrichtung ihrer Wirbelsäule in der Bewegung bei (rechts).

dass diese Art von Anweisung tendenziell die falschen Muskeln überbeansprucht und eine nicht-optimale Antwort der Beckenbodenmuskulatur trainiert. Wenn Ihr Patient/Klient jedoch bei einem Beckenbodentherapeuten war und dort spezifische Anweisungen erhalten hat, behalten Sie diese bei. Lassen Sie die Person mit dem weitermachen, womit sie Erfolg hatte und/oder was der Spezialist verordnet hat.

Sobald ein Muskel aktiviert wurde, lassen Sie die Person diese isometrische Muskelkontraktion koordiniert mit der dreidimensionalen Atmung durchführen. Dies ist ein wichtiger Teil der Entwicklung einer Koordination von Atmung und Muskelaktivierung, zugleich kann der Muskel in die neuromotorischen Bewegungsmuster aufgenommen werden.

Aktivierung des Psoas

Der Psoas wird auf ähnliche Weise aktiviert wie das restliche DMS. Eine vorzugsweise Aktivierung des DMS – beispielsweise des M. transversus abdominis, des Beckenbodens, der Mm. multifidi und des Psoas – sollte direkt vor der Rekrutierung der funktionellen Synergisten dieser Muskeln stattfinden; den äußeren schrägen Bauchmuskeln, den Gesäßmuskeln und dem M. iliacus. Ziel des Umtrainierens ist es, den Psoas bevorzugt zu aktivieren, ohne gleichzeitig die oberflächlichen Hüftbeuger (M. rectus femoris und M. tensor fasciae latae) oder die Adduktoren zu aktivieren.

- Die Klientin liegt auf dem Rücken, ein Bein liegt auf einem Stabilitätsball oder Stuhl und sie erhält die Anweisung, das DMS zu aktivieren (verwenden Sie die geeignetste Anweisung aus der Liste oben).
- Mit einer Hand palpiert sie die Vorderseite ihrer Hüfte, um sicherzustellen, dass sie den M. rectus femoris, M. tensor fasciae latae oder die Adduktoren nicht aktiviert und um eine Überbeanspruchung der oberflächlichen myofaszialen Atmung zu reduzieren. Sie sollte einen Draht in der Tiefe visualisieren, der ihre Wirbelsäule mit der Vorderseite ihrer Hüfte in der Nähe der Leistenregion verbindet, wo der Psoas am Trochanter minor des Femur ansetzt.

- Unter Beibehaltung der Aktivierung des DMS rollt sie langsam den Ball oder lässt ihr Bein über den Stuhl gleiten (wobei sie die Hüfte beugt) und führt das Bein zurück in die Ausgangsposition. Sie zieht das Knie in Richtung Rumpf, dabei sind DMS und SMS im Gleichgewicht.

Sie behält die Aktivierung des DMS bei und praktiziert während aller Wiederholungen die dreidimensionale Atmung. Sie bewegt ihr Bein durch den Bewegungsumfang, in welchem sie die Aktivierung des Psoas mit minimaler bis sehr leichter Beteiligung der oberflächlichen Hüftbeuger aufrechterhalten kann. Es wird empfohlen, 5–10 Wiederholungen in 2–3 Sets auszuführen. Sobald der Psoas aktiviert ist, muss er auf eine Steigerung der Core-Übung koordiniert abgestimmt werden, die seine Funktion in die übrigen tiefen und oberflächlichen myofaszialen Systeme einbindet.

Eine Demonstration der Psoas-Aktivierung sehen Sie auf: www.IIHFE.com/the-psoas-solution

Die zweifache Rolle des M. psoas

Wie zuvor besprochen, spielt der Psoas eine wesentliche Rolle bei der Stabilisierung des TPC sowie in der Ausrichtung und Kontrolle der Hüften. Bedenken Sie, dass die Hüften – die Hüftköpfe und Gelenkpfannen – Kugel- und Pfannengelenke sind und daher einen dynamischen Bewegungsumfang haben. Dieser Aufbau liefert zwar ein gewisses Maß an inhärenter Stabilität, eine myofasziale Kontrolle ist jedoch ebenfalls erforderlich, um die Zentrierung dieser Gelenke sowohl in statischen als auch in dynamischen Situationen zu gewährleisten. Der Psoas trägt als Teil des DMS signifikant zu dieser Stabilität bei.

Im Kapitel über die funktionelle Anatomie (Kapitel 1) wurde besprochen, wie der Psoas den Hüftkopf zentriert oder dessen Ausrichtung aufrechterhält und dazu beiträgt, ihn in der Gelenkpfanne zu kontrollieren. Während der Hüftbeugung beispielsweise zentriert der Psoas den Hüftkopf in der Gelenkpfanne, sodass die anderen Hüftbeuger – M. iliacus, M. rectus femoris, M. tensor fasciae

latae und M. sartorius – die Hüfte tatsächlich beugen können. Auf diese Weise trägt der Psoas dazu bei, sicherzustellen, dass die Hüftbeugung geschmeidig, koordiniert und effizient erfolgt. Die folgenden Übungsmuster beschreiben, wie der Psoas mit seiner Doppelfunktion in die Stabilisierung des TPC und die Zentrierung der Hüfte einbezogen werden kann.

Happy Baby

Die Beckenkipfung (Kapitel 2) hilft, das Bewusstsein und die Kontrolle für eine neutralere Ausrichtung von Becken und Wirbelsäule zu verstärken. Die dreidimensionale Atmung trägt zu einer besseren Nutzung des Zwerchfells und anderer Atemmuskeln bei. Durch ihre neurale und Faszienverbindung mit dem Zwerchfell trägt die dreidimensionale Atmung dazu bei, den Psoas für die Stabilisierung und Kontrolle des TPC zu aktivieren. In der Übung Happy Baby wird demonstriert, wie der Psoas noch stärker zur Stabilisierung von Rumpf, Wirbelsäule, Becken und Hüften beitragen kann.

Es gibt primär drei Möglichkeiten, wie der Psoas eine optimale Leistung beim Bewegungsmuster Happy Baby unterstützen kann:

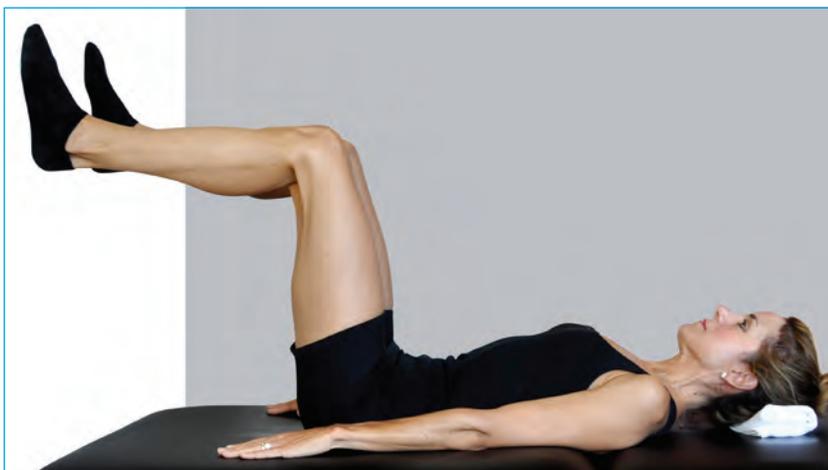
1. Der Psoas hilft, die Lumballordose zu stabilisieren und zu erhalten, wodurch die Wirbel-

säulenflexion (Abflachung der Lendenwirbelsäule) beziehungsweise die thorakolumbale Streckung verhindert werden, während die Hüften nach oben oder unten gehen.

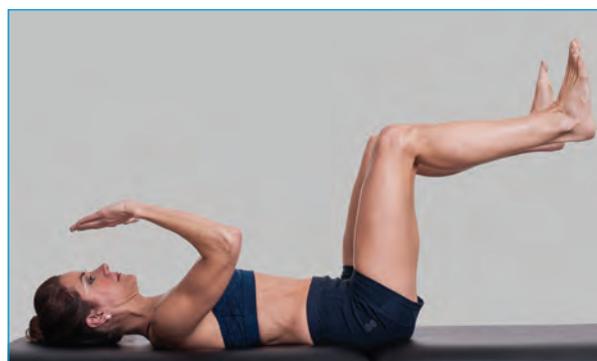
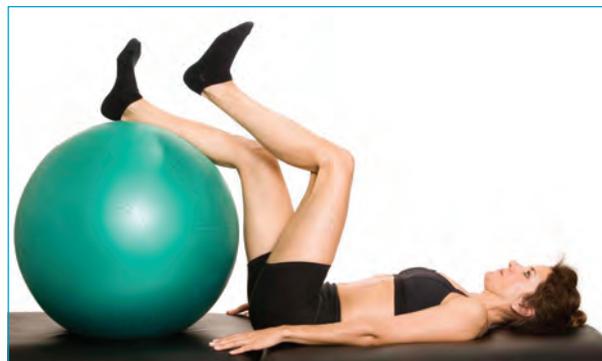
2. Der Psoas hilft, eine neutrale Beckenausrichtung aufrechtzuerhalten (Beckendrehung nach vorne), wodurch eine Beckendrehung nach hinten verhindert wird, wenn die Hüften gebeugt werden und eine übermäßige Rotation nach vorne verhindert wird, wenn die Hüften gestreckt werden.
3. Der Psoas und die Gesäßmuskeln helfen, den Hüftkopf in der Gelenkpfanne zu zentrieren. Sie gewährleisten eine optimale Hüftbeugung (Hip Hinge) und die Aufrechterhaltung einer neutralen Becken- und Wirbelsäulenausrichtung während des Bewegungsmusters.

Das Bewegungsmuster Happy Baby mit Hüftbeugung hat dreierlei Ziele:

1. Der Psoas und das DMS sollen in der Kontrolle der neutralen TPC-Ausrichtung trainiert werden, während eine Last getragen wird – in diesem Fall die Beine.
2. Die Aktivität des DMS soll mit der dreidimensionalen Atmung koordiniert und die Aktivität zwischen tiefem und oberflächlichem myofaszialem System ausgeglichen werden.



Happy Baby mit an der Wand abgestützten Füßen: Das ist die bevorzugte Stellung dieses Bewegungsmusters, da die Hüften etwa schulterbreit positioniert werden können, was in der Regel eine entspannte Position der Hüften fördert. Die ausübende Person wird auch nah an der Wand positioniert, sodass ihre Wirbelsäule in einer möglichst neutralen Stellung ist. Verwenden Sie ein Handtuch als Stütze, um Kopf und Nacken mit dem TPC auszurichten.



Happy Baby mit abgestützten Beinen auf einem Stabilitätsball sowie ohne Abstützung.

- Die Psoas-Aktivierung soll geübt werden, indem die Hüftdissoziation – Beugung beim Heben der Beine und exzentrische Kontrolle beim Senken der Beine – sowie die Schulterdissoziation im Bewegungsmuster Pull-over trainiert werden.

Aufbau des Bewegungsmusters

Happy Baby

- Begonnen wird in Rückenlage, die Beine sind auf einem Stabilitätsball, niedrigen Tisch bzw. Stuhl abgestützt oder mit den Füßen flach an einer Wand. Die Positionierung soll so neutral wie möglich sein. Die Ausrichtung ist neutral, wenn sich das Becken in einer leichten Kippung nach vorne befindet und die Krümmungen der Wirbelsäule aufrechterhalten bleiben – Hals- und Lendenwirbelsäule lordotisch, Brustkorb und Becken sind gleich ausgerichtet. Während der Happy Baby-Übung soll zu keinem Zeitpunkt eine Veränderung dieser TPC-Ausrichtung zu sehen sein.
- Wie in Kapitel 2 beim Happy Baby mit abgestützten Beinen erwähnt, sollten Klienten mit

festen oder eingeschränkten Hüften so positioniert sein, dass sie eine neutrale Ausrichtung einnehmen können, was üblicherweise bedeutet, dass sie eine geringere Hüftbeugung haben werden. Darüber hinaus werden einige Klienten ein Kissen unter Kopf und Nacken brauchen, um diese in eine bessere Ausrichtung mit dem Rumpf zu bringen.

- Heben eines Beins: Ist der Klient richtig positioniert, beginnt er mit der dreidimensionalen Atmung. Schaffen Sie für Ihre Klienten ein visuelles Bild von der Lage und Funktion des Psoas. Die Anweisung, die bei Klienten am häufigsten verwendet wird, lautet: »Visualisieren Sie einen Draht, der an der Vorderseite Ihrer Wirbelsäule ansetzt und bis zur Vorderseite Ihrer Hüfte reicht. Stellen Sie sich vor, dass Ihr Bein leicht ist und Sie es an diesem Draht anheben.«
Die Klientin hebt ein Bein von der Unterlage und bringt es unter Nutzung der vorherigen Visualisierung wieder zurück nach unten. Um die exzentrische Kontrolle des Psoas zu verbessern, erhält sie die Anweisung: »Lassen Sie Ihr

Bein leicht und nutzen Sie den Draht, um Ihr Bein wieder nach unten auf die Unterlage zurückzuführen.«

Die Sequenz wird mit dem anderen Bein wiederholt, die Seiten werden jedes Mal gewechselt, bis die Klienten 5–10 Wiederholungen pro Seite ohne Kompensationen ausgeführt haben. Sobald sie das Bewegungsmuster mindestens 5 Mal pro Seite ohne Kompensation wiederholen können, können sie dazu übergehen, beide Beine zu heben.

- Heben des zweiten Beins: Unter Nutzung der gleichen Anweisungen wie oben heben die Klienten ein Bein und anschließend langsam das zweite Bein, sodass beide Beine nicht mehr abgestützt sind. In dieser Stellung führen sie 3–5 Atemzüge in Zwerchfellatmung aus und bringen ihre Beine nacheinander zurück auf die Unterlage. Auch hier soll es während des Bewegungsmusters keine Veränderung der Ausrichtung von Wirbelsäule, Becken oder Hüften geben. Einige Klienten werden mit angehobenen Beinen nur einen Atemzug ausführen können – in diesem Fall sollen sie nur eine Wiederholung ausführen und sich allmählich steigern, bis sie das Bewegungsmuster mit 3–5 Atemzügen in Zwerchfellatmung ausführen können.
- Happy Baby ohne Abstützung: In dieser Stellung sind Kopf und Nacken der Klienten mit dem TPC ausgerichtet und die Hüften sind gebeugt und etwa schulterbreit geöffnet. Die Arme sind angehoben, sodass die Rückseiten der Schulterblätter Kontakt mit der Unterlage haben. Diese Stellung sollte relativ mühelos gehalten werden können, während dreidimensional geatmet wird.

Eine Demonstration des Bewegungsmusters Happy Baby sehen Sie auch auf: www.IIHFE.com/the-psoas-solution

- Es gibt mehrere Möglichkeiten, um zu bestimmen, ob der Psoas aktiviert ist oder nicht und ob die Hüfte zentriert bleibt oder nicht, wenn der Klient sein Bein hebt und/oder senkt:
 - Achten Sie auf das Maß an Anstrengung – eine gute zentrierte Hüfte kann ohne große

Anstrengung oder Anspannung der oberflächlichen Hüftbeuger gebeugt werden.

- Becken und Wirbelsäule bleiben unbeweglich, wenn die Hüfte gebeugt wird.
- Die Hüfte scheint nach hinten zu fallen, wenn sie angehoben wird, ohne dass sich die Beckenausrichtung verändert.
- Palpieren und spüren Sie, wie die Hüfte in die Gelenkpfanne sinkt, wenn sie gebeugt wird.
- Während Sie die oberflächlichen Hüftbeuger mit einer Hand palpieren und den Psoas (durch die Bauchwand zwischen Bauchnabel und Leistenband) mit der anderen Hand, achten Sie auf dessen Aktivierung (Anspannung unter den Fingern im Bauch) direkt vor der Beinbewegung.

Häufige Anzeichen für eine Dysfunktion beim Happy Baby

Wenn Klienten das Bewegungsmuster Happy Baby ausführen, zeigen sich drei häufige Probleme.

Diese hängen primär damit zusammen, wie die Klienten die mangelnde Kontrolle über den Psoas und das tiefe myofasziale System kompensieren.

1. *Verlust der neutralen Ausrichtung.* Das häufigste kompensierende Muster ist eine Streckung am thorakolumbalen Übergang (TLJ) und/oder eine Drehung des Beckens nach hinten und Beugung der Lendenwirbelsäule. Verursacht wird dies durch eine nicht-optimale Stabilisierung des TPC und/oder eine nicht-optimale Hüftdissoziation (Fähigkeit, den Oberschenkel unabhängig vom Becken zu bewegen). Achten Sie auf Veränderungen der Positionierung von Kopf, Nacken und/oder Schultern, da sie zur Unterstützung den M. erector spinae und die Brustmuskeln zu stark rekrutieren.
 - a. Geben Sie den Klienten Anweisung, wie sie die Kontrolle aufrechterhalten können, indem sie sich den Psoas als Draht vorstellen, der ihre Wirbelsäule mit ihren Hüften verbindet. Anschließend heben und senken sie ihr Bein mit der gedanklichen Hilfe dieser Drahtverbindung.

- b. Lassen Sie die Klienten atmen, um die Kontrolle über den inneren Druck zu bekommen und dann die Übung wiederholen. Geben Sie die Anweisung, das Bein bei einer Einatmung zu heben und bei einer Ausatmung zu senken.
 - c. Scheuen Sie sich nicht, die Schwierigkeit des Bewegungsmusters zu reduzieren. Da viele Klienten durch die Nutzung nicht-optimaler Strategien Kraft entwickelt haben, lassen Sie sie nur jeweils ein Bein heben oder das Bein eher gleiten als heben. Die Aktivierung des Psoas kann sogar wirksamer neu gelernt werden, wenn die Hüftbeugung nur initiiert wird, ohne das Bein dann tatsächlich zu heben.
 - d. Hilfreich kann auch sein, eine chronische Anspannung im Bereich von Wirbelsäule, Becken und/oder Hüften mit einer Schaumstoffrolle oder durch taktile Anweisungen zu lösen. So können Sie beispielsweise die Anweisung geben: »Lassen Sie Ihre Sitzbeinhöcker (Tuber ischiadicum) weit werden« oder »Stellen Sie sich Ihr Hüftgelenk wie ein Rad auf einer Radachse vor – das Bein (Rad) dreht sich um das Becken (Radachse), wenn Sie Ihr Bein heben.«
2. *Aufgetriebener Bauch.* Das häufigste und deutlichste Anzeichen für eine nicht-optimale Strategie der Core-Stabilisierung ist ein aufgetriebener Bauch. Um den TPC zu stabilisieren, presst der Klient nach unten – im Grunde führt er ein Valsalva-Manöver aus – anstatt eine optimale innere Druckstrategie zur Stabilisierung nutzen zu können, was zur Bauchauftreibung beiträgt. Im Allgemeinen sind ein Erythem (Rötung) des Gesichts und das Unvermögen zur Kommunikation zu bemerken, weil der Klient übermäßig angespannt ist und nach unten presst. Um dagegen anzugehen, nutzen Sie einen der vorherigen Vorschläge, um dem Klienten zu helfen, das Problem in den Griff zu bekommen; geben Sie vor allem Anweisungen zur Atmung.
 - a. Fördern Sie das Bewusstsein des Klienten für den M. transversus abdominis oder den Beckenboden, indem Sie zeigen, wo diese sind. Zeigen Sie an einem Modell oder in einer Abbildung, wie der M. transversus abdominis das Körperzentrum (Core) umhüllt, wie der Beckenboden das Becken nach unten abschließt und eine analoge Struktur zum Zwerchfell bildet.
 - b. Probieren Sie jede der vorherigen Anweisungen zur Aktivierung des DMS und beobachten Sie, auf welche Ihr Klient am besten anspricht. Bleiben Sie bei der Visualisierung, lassen Sie den Klienten das Heben des Beins wiederholen, um zu sehen, ob sich die Qualität der Bewegung verbessert hat. Falls keiner der Vorschläge dem Klienten bei der Kontrolle hilft, könnte das das Bewegungsmuster zu schwierig sein, um richtig ausgeführt zu werden. In diesem Fall wählen Sie das unten beschriebene Bewegungsmuster Pull-over.
 3. *Überbeanspruchung der oberflächlichen Hüftbeuger.* Wegen einer schlechten Koordination des tiefen und des oberflächlichen myofaszialen Systems haben viele Klienten keine gute Strategie für die Beinhebung. Es kommt daher zu einer Überbeanspruchung der oberflächlichen Hüftbeuger. Dies kann während der Hüftbeugung zu erhöhter Spannung, Steifigkeit und sogar Verkrampfung in den oberflächlichen Hüftbeugern führen, was häufig zu einem femoro-acetabulären Impingement-Syndrom beiträgt (siehe Anhang V). Probieren Sie Folgendes, um die Aktivierung des Psoas und die Balance zwischen den beiden myofaszialen Systemen zu verbessern:
 - a. Palpieren Sie und/oder lassen Sie den Klienten die oberflächlichen Hüftbeuger palpieren – den M. rectus femoris und den M. tensor fasciae latae –, und lassen Sie ihn visualisieren, dass er sein Bein mit Hilfe der Drahtverbindung zu sich heranzieht, wobei Sie für die oberflächlichen Muskeln die Anweisung geben »locker machen« oder »loslassen«. Der Klient sollte in der Lage sein, die Hüftbeugung vor der Kon-



traktion der oberflächlichen Muskeln zu initiieren.

- b. Nutzen Sie die vorherigen Anweisungen zum M. psoas, M. transversus abdominis und/oder Beckenboden und lassen Sie die Hüftbeugung wiederholen.
- c. Verwenden Sie eine Schaumstoffrolle und/oder führen Sie im Hüftbereich einen Release der Restriktionen durch und lassen Sie dann die Übung mit den vorherigen Anweisungen wiederholen.

Heel Drop

Sobald die Klienten die Happy Baby-Stellung beherrschen (dazu müssen Sie in der Lage sein, die Beine ohne Kompensation mindestens für 3 Sets von 3–5 Atemzügen pro Set in der Happy Baby-Position zu halten), können sie weitergehen zur Übung Heel Drop. Das Bewegungsmuster beim Heel Drop verstärkt die Rolle des Psoas sowohl bei der Stabilisierung des TPC als auch bei der Kontrolle während der Flexion und Extension der Hüfte. Stellen Sie auch hierbei wieder sicher, dass die Klienten die Ausrichtung von TPC und Hüfte mit dreidimensionaler Atmung während des gesamten Bewegungsmusters beibehalten.

Aufbau des Bewegungsmusters Heel Drop

- Die Übung beginnt in der Rückenlage, die Beine liegen auf einem Stabilitätsball, einem niedrigen Tisch bzw. Stuhl, oder die Füße werden flach an einer Wand abgestützt. Der Klient sollte sich in einer möglichst neutralen Stellung befinden. Aus dieser Stellung heraus hebt er

nacheinander die Beine und hält diese in gebeugter Stellung – diese Bewegung sollte ähnlich sein wie beim Happy Baby beschrieben.

- Aus dieser Stellung senkt er jeweils ein Bein, bis die Ferse die Unterlage berührt, und führt das Bein anschließend in die Ausgangsposition zurück (Bild oben links). Anschließend wird das andere Bein gesenkt und wieder in die Ausgangsposition zurückgeführt. Wie weiter oben beschrieben, soll es während der gesamten Übung zu keiner Veränderung in der Ausrichtung von Wirbelsäule, Becken oder Hüften kommen.
 - Die Klienten wiederholen die Übung so lange, wie sie die neutrale Ausrichtung ihres TPC und die dreidimensionale Atmung beibehalten können. Achten Sie auf die bereits beim Happy Baby beschriebenen Kompensationsmuster.
- Eine Demonstration des Bewegungsmusters des Heel Drop finden Sie auch auf: www.IIHFE.com/the-psoas-solution

Pull-over (Überzug)

Auch wenn der Psoas nicht per se zur Schulterbewegung beiträgt, stabilisiert er, wie bei den vorherigen Bewegungsmustern, den TPC gegenüber der Bewegung der Arme und jeder äußeren Belastung. Wegen der Vorteile für die Core- und Schulterstabilisierung erhält praktisch jeder Klient und Patient die Anweisung für die Übung Happy Baby mit Pull-over. Das Bewegungsmuster Pull-over hat folgende Vorteile:

- Viele Vorteile des Bewegungsmusters Happy Baby werden ebenfalls erreicht – TPC-Stabili-