

Kinesiologische Analyse von Übungen in definierten Ausgangsstellungen

Innerhalb der verschiedenen Sportarten, Gymnastikarten und physiotherapeutischen Übungsbehandlungen greift man auf **Übungen** zurück, um prophylaktische Trainingseffekte im Bereich der motorischen Grundeigenschaften zu erzielen oder um unterschiedliche Defizite des Bewegungsapparates aufzuarbeiten.

Die **Effektivität** von Übungen steht in Abhängigkeit vom definierten **Trainingsziel** und vor allen Dingen von der **Qualität** der Übungsausführung. Allzu oft werden in den unterschiedlichsten Ausgangsstellungen Übungen bzw. Bewegungsmuster durchgeführt, die **Ausweichmechanismen** beinhalten, die wiederum die Funktionalität und die Trainingseffekte negativ beeinflussen. Weiterhin stehen **Trainingseffekte** in unmittelbarem Zusammenhang mit der **Wiederholungszahl**. Tausende von Wiederholungen hinterlassen Spuren im ZNS und führen zur **Automatisation** von Bewegungen. Diese Zusammenhänge verdeutlichen die Bedeutung einer qualitativ hochwertigen Durchführung von Übungen. Im Mittelpunkt einer Bewegungsausführung steht die **Funktionalität** der ausgewählten Übungen. Diese wird beeinflusst durch die Aktivierung der entsprechenden Muskelaktivitäten bzw. **Muskelsynergien** und der daraus folgenden physiologischen Gliederkettenreaktionen im Gelenksystem. Beide Systeme sind untrennbar miteinander verbunden und stehen im Mittelpunkt des Lernprozesses bzw. der Bewegungskorrektur.

In der Regel liegt der Focus der Übungsauswahl auf der Aktivierung bestimmter Skelettmuskeln, die im kon- bzw. exzentrischen Modus angesteuert werden sollen. Ich verweise diesbezüglich auf die Vielzahl von Trainingsgeräten, die zu bestimmten Bewegungen auffordern, wobei die Abbildungen dieser Geräte auf wenige Muskeln verweisen, die farblich abgehoben werden.

Diese Sichtweise kann zu der irrigen Annahme führen, dass nur diese Muskeln in den Trainingsprozess integriert werden, was natürlich nicht der Fall ist. Jede Bewegung im Raum erfolgt durch die Aktivierung von Muskelsynergien, die äußerst komplex zusammenarbeiten und statische wie dynamische Komponenten der Bewegung beeinflussen.

Die **Dynamik einer Bewegung** steht in Abhängigkeit zum **Haltungshintergrund** und dieser ist abhängig von dem **Punktum fixum**, über welches sich der Bewegungsapparat aufrichtet. Bei jeder Bewegung unter Schwerkraftbedingungen haben wir es mit einem Wechselspiel von „**geschlossener**“ (stabilisierender) Muskelkette und „**offener**“ (dynamischer) **Muskelkette** zu tun, die sich gegenseitig bedingen.

Jeder Übende, der seine Haltung bzw. sein Bewegungsverhalten trainieren will kommt nicht umhin, diese Zusammenhänge zu beachten.

Im Folgenden werden Übungen in definierten Ausgangsstellungen vorgestellt und einer kinesiologischen Analyse unterzogen, um das Bewegungsverständnis und somit auch die Übungsdurchführung sowohl im „Hands off-“ bzw. „Hands on-“ Verfahren zu optimieren.

Während des **Übergangs** von den „**Hands-on zu den Hands-off**“ Verfahren ist es von großer Bedeutung, dass der Therapeut in der „Hands-on-Phase“ mit „**Inneren Bildern**“ arbeitet, damit es dem Klienten immer besser gelingt, das erarbeitete sensomotorische Wahrnehmungspotential zu verinnerlichen. Diese „Inneren Bilder“ helfen die erarbeiteten Übungen mit hoher Qualität abzurufen und die Transferverluste in der „Hands-off-Phase“ so gering wie möglich zu halten.

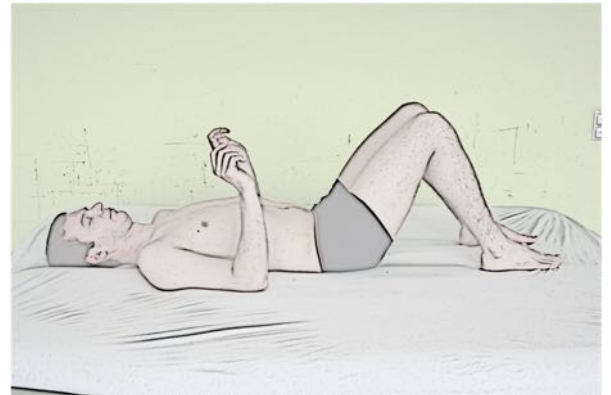
„Bridging“

Ausgangsstellung: Rückenlage, Hüft- und Knieflexion bei aufgestellten Füßen.

Durch die Fußbelastung entsteht ein Standmuster und weiterlaufende Muskelsynergien, die stabilisierend auf den Rumpf wirken.

Aufgrund dieser Wirkung kommt diese „Übung“ häufig bei der Verwirklichung folgender Ziele zum Einsatz:

- Stabilisierung des Rumpfes
- Stabilisierung der Gelenke der unteren Extremität in der geschlossenen Muskelkette



Innerhalb einer Einzeltherapie bestehen viele Möglichkeiten den Focus auf die unterschiedlichsten Probleme des Bewegungsapparates in dieser ASTE zu lenken (Fußaufrichtung, Stabilisierung der Fuß-, Knie-, Hüftgelenke sowie der Stabilisierung der Wirbelsäule).

Nachfolgend werden diese verschiedenen Fokussierungsmöglichkeiten vorgestellt.

Die Fußaufrichtung innerhalb des „Bridgings“

Das schwächste Glied innerhalb eines Standmusters sind in vielen Fällen die Füße. Dies ist relativ einfach zu überprüfen indem eine Ganganalyse durchgeführt wird. Wenige Schritte reichen oft aus, um festzustellen, ob die Fußaufrichtung in allen Standphasen aufrecht erhalten werden kann, oder ob die Fußaufrichtung in einer der Standphasen verloren geht.



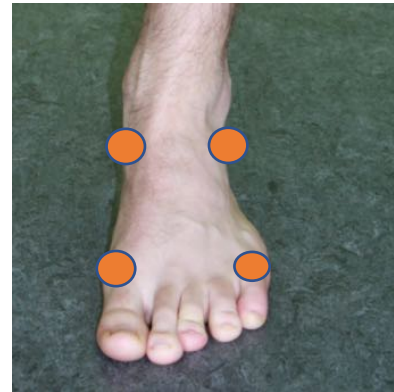
Beispiel:

Abbildung Endstandphase rechte untere Extremität

Neben einer schmalen Spurbreite zeigt das Gangbild in der Endstandphase des rechten Fußes eine deutlich sichtbare Eversion des Rückfußes. Es liegt keine Verwringung von Vor- und Ruckfuß vor, der rechte Fuß zeigt eine globale Pronation („Knickfuß“)

Häufig zeigt sich der Aufrichtungsmangel auch während der Durchführung des Bridgings. Der Vorteil dieser „niederen Ausgangsstellung“ liegt jedoch darin, dass sich dieser Mangel aufgrund der geringeren Fußbelastung korrigieren und verbessern lässt.

Zu Beginn des Bridgings sollte der Calcaneus so ausgerichtet sein, dass die processi medialis et lateralis tuberis calcanei gleichmäßig belastet werden. Im Vorfußbereich haben die Metatarsusköpfe I und V aktiven Bodenkontakt (Siehe Bild)



Wird auf die Art und Weise ein punctum fixum aufgebaut ergibt sich eine optimale Koaktivierung der Muskelketten der unteren Extremität, die das Becken und die LWS in den Aktivierungsprozess integrieren.

Leider stellt sich dieser Koaktivierungsprozess nicht allzuhäufig in der ersten Therapiesitzung ein, da die meisten Patienten mehr oder weniger große Problemen in ihrer Fußaufrichtung haben (Beispiele: Pes valgus, Pes varus, Hallux valgus, Verlust des distalen Fußgewölbes etc.).

Kinästhetische Maßnahmen zur Korrektur der FußEinstellung

Am Beispiel des häufig auftretenden Pes valgus (globale Pronation des Fußes in der Standphase) werden verschiedene proprio- und exterozeptive Korrekturreize vorgestellt.

Während der Entwicklung zur globalen Pronation des Fußes beschreibt der Calcaneus eine übermäßige Eversion und verliert seine Caudalisierung (der Tuber calcanei wandert nach cranial). Der Talus zeigt eine übermäßige Adduktion und gleitet nach distal und der Vorfuß befindet sich ebenfalls in pronierter Stellung (fehlende spiralförmige Verschraubung zwischen geschilderten Aufrichtungsdefiziten).



Der Einstieg der Korrektur erfolgt über die propriozeptiven Reizsetzungen an den Processi medialis und lateralis tuberis calcanei (akrodynamische Terminologie: Druck-Stauch-Impuls (DSI) an den genannten Processi. Diese werden über die Fingerkuppen (i.d.R. Mittelfinger) diagonal in Richtung Talushals appliziert. Aufgrund der übermäßigen Eversion des Calcaneus erfolgt ein stärkerer Druck über den Processus medialis.



Über die genannte Reizsetzungen caudalisiert sich der Calcaneus und vor allem das mediale Fußgewölbe zeigt sich dominanter.

Um das distale Fußgewölbe aufzubauen empfiehlt es sich über die Metatarsenköpfchen I und V einen propriozeptiven Reiz zu setzen (DSI), die den Bodenkontakt der genannten Metatarsenköpfchen verstärken. Der DSI kann variiert werden indem man den Druck in Richtung zweiter Gelenkstrahl (höchster Punkt des Fußgewölbes) appliziert bzw. indem ein



zusätzlicher Vektor in Richtung proximales Fußgewölbe gesetzt wird, um die Längsgewölbe des Fußes zu betonen.

Besteht eine Bewegungseinschränkung in der Chopardschen Gelenklinie in Richtung Pronation so ist zu beobachten, dass das Metatarsusköpfchen I keinen oder nur wenig Bodenkontakt findet. Erzwingt man durch zunehmenden Druck auf den Metatarsenkopf I einen Bodenkontakt, so sind oftmals zwei Ausweichbewegungen feststellbar:

- der Calcaneus bewegt sich übermäßig in Eversion
- das Knie des gleichen Beines beschreibt eine Adduktion-Innenrotation

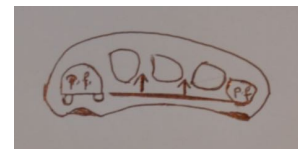
In diesem Falle empfiehlt sich eine vorausgehende Mobilisation der Chopardschen Gelenklinie und die darauffolgenden DSI sollten so dezent appliziert werden, dass sich die genannten Ausweichbewegungen nicht einstellen. Mit zunehmender Übung findet der MT-Kopf I immer mehr Kontakt zu Unterlage.

Bei einer mangelnden Abduktion der Metatarsen empfehlen sich zusätzlich folgende Reizsetzungen:

- DSI an der Grundphalanx des betreffenden Hallux in abduktorischer Stellung
- Intensive Hautreize („tiefes Streichen“) im Bereich der Fußabduktoren

Für das distale Quergewölbe ist die Aktivität der Fußabduktoren von entscheidender Bedeutung, da dadurch der I und V Metatarsus in abduktorischer Stellung stabilisiert werden. Aus abduktorischer Stellung ist es den Fußadduktoren (M. adduktor pars transversus et obliquus) möglich, infolge Tonuszunahme die distalen Fußgewölbe aufzurichten.

Eine weitere Möglichkeit zur Korrektur der globalen Pronation besteht über die Rotationsveränderung des Unterschenkels. Aufgrund der Gliederkettenrotation geht die „Knickfußentwicklung“ nicht nur mit einer adduktorischen Stellung des Talus einher sondern auch mit einer zunehmenden Innenrotation des Unterschenkels. Mit Hilfe eines verstärkten rotatorischen Impulses in die Innenrotation des Unterschenkels (DSI) wird der M. serratus posterior stimuliert, der die Innenrotationstendenz des Unterschenkels in Richtung Außenrotation korrigiert.

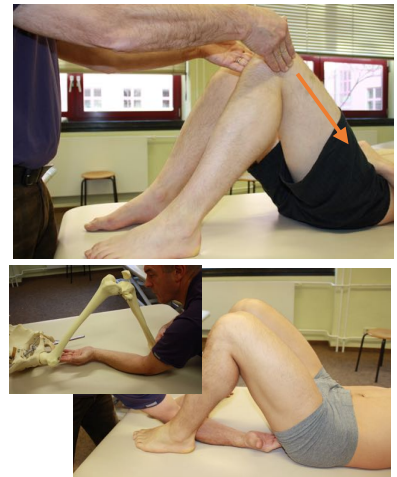


Fokussierung der Knie- und Hüftgelenke innerhalb des „Bridgings“

Unabhängig davon, ob sich eine gute FußEinstellung positiv auf die Zentrierung und Stabilisierung der Knie- und Hüftgelenke auswirkt, können durch folgende propriozeptive Reizsetzungen (DSI) die Ergebnisse optimiert werden.

- DSI an den Epicondylen des Femurs
 - axial in Richtung Hüftgelenk
 - mit innenrotatischem Impuls (bei adduktorischer-innenrotatorischer Tendenz des Femurs)

- DSI an den Tubera ischiadica des Beckens in Richtung cranial



Vor allen Dingen der DSI über die Epicondylen wirkt sich sehr positiv auf die Aktivierung der dorsalen Muskelkette in ihrer Funktionsdifferenzierung aus (Tausch von *punctum fixum* und *punctum mobile*).

Innerhalb des bilateralen Standes arbeiten die ventrale und dorsale Muskelkette im Sinne der Koaktivierung. Je nach Verlagerung des Körpergewichtes (nach ventral oder dorsal) ist deutlich zu spüren, wie sich die entsprechenden Muskelketten in ihrem Tonusverhalten verändern (bei einer KSP-Verlagerung nach dorsal verstärkt sich der Tonus der ventralen Kette, bei einer KSP-Verlagerung nach ventral nimmt der Tonus der dorsalen Kette zu).

In der ASTE „Bridging“ bedingt die Körperlage und der Einfluss der Schwerkraft eindeutig die Präferenz der dorsalen Muskelkette, die in ihrer funktionsdifferenzierenden Wirkung gefordert wird (der *M. triceps surae* findet sein *punctum fixum* am jeweiligen *Calcaneus* und wirkt von dorsal stabilisierend auf das Kniegelenk, die Ischiocrurale Muskelgruppe wirkt vom medialen und lateralen Unterschenkel auf die jeweiligen *Tuber ischiadica* wodurch diese sich nach caudal orientieren, die Hüftabduktoren und der *M. gluteus maximus* wirken in ihrer Funktionsdifferenzierung aufrichtend auf das Becken etc.)



Zusätzliche stabilisierende Maßnahmen für das Knie- und Hüftgelenk im „Bridging“

Zusätzlich zu den vorgenannten propriozeptiven Reizen wirken sich rotatorische Impulse über den Unter- und Oberschenkel stabilisierend auf das Knie- und Hüftgelenk aus. Ein ständiger Wechsel zwischen Innen- und Außenrotation, bei zeitlicher Summation des jeweiligen rotatorischen Reizes, wirken stark aktivierend auf die lokalen Muskeln der genannten Gelenke.



Fokussierung der LWS- und Beckenregion im „Bridging“

Gerade bei Problemen in der LBH-Region empfiehlt sich die Ausgangsstellung, insbesondere dann, wenn Instabilitäten in diesem Bereich die Ursache der Probleme darstellen.

Die derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnisse im Bereich der LWS und HWS belegen, dass die lokalen Muskeln in der Neutralstellung der Wirbelsäule vorrangig stabilisierende Aufgaben übernehmen.

Innerhalb der Übungsbehandlung ist daher darauf zu achten, dass beim Aufbau der geschlossenen Muskelkette die lokalen Muskeln (M. transversus abdominis, Diaphragma thoracis, Diaphragma pelvis sowie die Mm. multifidi) integriert werden. Da die genannten Stabilisatoren in ihrem Aktivitätsverhalten schneller durch propriozeptive Reize von der unteren Extremität angesprochen werden, empfiehlt es sich die geschlossene Muskelkette über die Fußaktivierung (siehe oben) aufzubauen.

Fußaktivitäten im Sinne des Stützaufbaues werden sofort über das Feedforward-System mit einer Aktivierung der lokalen Muskeln im LWS-Bereich beantwortet. Der Therapeut sieht bzw. spürt diese Aktivität durch folgende Reaktionen des Patienten:

- Abflachen der Bauchdecke (Einziehen des Bauchnabels)
- Anspannen des Beckenbodens

Stellen sich diese Reaktionen nicht ein, so werden die propriozeptiven Reize proximaler gesetzt und zusätzlich exterozeptive Reize appliziert:

- DSI an den Epicondylen des Femurs (siehe oben)
- DSI am Tuber Ischiadicum (siehe oben)
- DSI an der Spina iliaca anterior superior
- DSI an den Dornfortsätzen der LWS



- DSI auf dem M. transversus abdominis (eine Daumenbreite medial der Spina iliaca anterior superior langsam in das Gewebe mit dem Daumen eindringen – eine Ansprache des M. transversus abdominis ist deutlich zu spüren)
- Hautreize im Bereich des Bauchnabels



In der Regel können mit diesen Reizen die lokalen Muskeln auf der subcortikalen Ebene aktiviert werden.

Im Falle fehlender Reaktionen der lokalen Stabilisatoren, erfolgt die Aktivierung dieser Muskeln über willkürmotorische Impulse: „ziehen Sie den Bauchnabel in Richtung WS“.

Ein von den Füßen beginnender „Spannungsaufbau“ bewirkt die Aktivierung der agonistischen und antagonistischen globalen Muskelketten der unteren Extremitäten, die ihre Wirkung auf das Becken und weiterlaufend auf die Lendenwirbelsäule entfalten. So wirkt z.B. der M. rectus femoris auf das Becken ventralisierend, während die Ischiocrurale Muskelgruppe im Synergismus mit dem M. gluteus maximus und M. adductor magnus das Becken i.S. einer dorsalen Beckenkipfung beeinflusst und über das Lig. Sacrotuberale, Sakralfaszie auf die Fascia thoracolumbalis einwirkt.



Das Resultat ist die muskuläre Ausrichtung der LBH-Region in eine Neutralstellung. Dies wiederum ermöglicht den lokalen Muskeln i.S. der „Feedbackreaktion“ ihre Aufgabe der segmentalen Stabilisation zu optimieren.

Abhängig von den sensomotorischen Ressourcen des Patienten besteht die Möglichkeit, die obere Extremität in den Stützvorgang einzubinden (die Bilder zeigen Variationen des Stützes).



Der Vorteil besteht darin, dass über den Stützaufbau eine geschlossene Muskelkette initiiert wird, die aufrichtend auf den Rumpf wirkt und zum aktiven Aufbau der Neutralstellung der Wirbelsäule einen positiven Beitrag leistet.

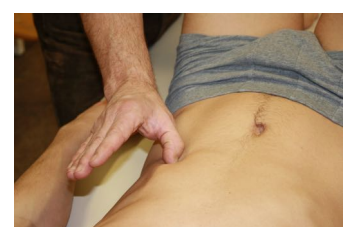
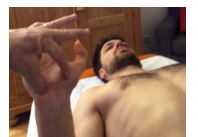
Die globalen dorsalen und ventralen Muskeln arbeiten innerhalb des Stützaufbaus nach dem gleichen Prinzip wie die endsprechenden Muskeln der unteren Extremität. Vom punktum fixum Oberarm wirkt der M. latissimus dorsi lordosierend auf die LWS, während die ventrale Kette (M. serratus anterior, M. obliquus externus und M. obliquus internus mit Unterstützung des M. rectus abdominis) eine kyphosierende Wirkung auf die LWS hat.



Ein weiterer Vorteil liegt in der positiven Beeinflussung der Faszia thoracolumbalis, die sozusagen durch die Einwirkung von vier geschlossenen Muskelketten dreidimensional aufgespannt wird. Damit wird das propiozeptive Potential der FT gefordert, was sich wiederum positiv auf die motorische Ansteuerung der globalen und lokalen Muskelsysteme auswirkt (Beachte: bei chronischen Kreuzschmerzpatienten wurde ein starker Verlust der Propriozeption in der FT festgestellt)

Die entsprechenden proprio- und exterozeptiven Reize zum Aufbau der geschlossenen Muskelkette sind vielfältig und werden entsprechend den Bedürfnissen des Patienten angewandt:

- DSI am Capitulum bzw. Os pisiforme und Os scaphoid der entsprechenden Hand
- DSI an den Epicondylen des humerus
- DSI an der 12. Rippe
- Hautreize über die Extensorenseite der o.E.
- Weiche Hautreize über die Flexorenseite der o.E.



Variationen im Bridging

Wird das „Bridging“ mit den vorgenannten Fokussierungen auf das Problembild mit einer guten Qualität durchgeführt, kann und sollte der Klient das Bridging in Eigenübung durchführen („Hands-off-Verfahren“).

Die sich anbietende Steigerung in der Übungsintensität ist das Abheben des Beckens von der Unterlage.

In der Regel geschieht das häufig unwillkürlich, wenn die globalen Muskeln innerhalb der ventralen und dorsalen Muskelkette koordiniert eingebunden werden. In diesem Falle verstärkt die/der Therapeut(in) lediglich die Aktivität mit einem willkürmotorischen Auftrag (z.B.: „Behalten Sie die Spannung bei und heben Sie das Becken in Richtung Decke“).

Je nach Trainingsziel kann in der Endposition ein weiteres Stabilisationstraining erfolgen oder durch permanentes Heben und Senken des Beckens überwiegt die dynamische Komponente innerhalb der Übungsdurchführung.

Stabilisationstraining in der Endposition des Bridgings

„Hands-on-Verfahren“

Da die Aktivierung der lokalen Muskeln richtungsunabhängig erfolgt, können in der Endposition (hüftextensorische Stellung) an allen Teilen des Körpers Reize appliziert werden.

Um die Interaktion mit den globalen Muskeln zu koordinieren empfiehlt sich die Kombination mit richtungsabhängigen Reizen, z. B. im Sinne der einzelnen Phasen des Ganges.

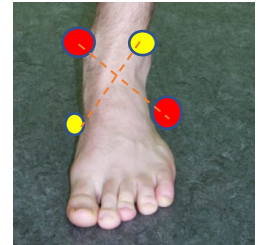
(z.B. DSI an den processi medialis tuberis calcanei und DSI am Metatarsenkopf V um die Fußverschräbung Eversion Rückfuß und Supination des Vorfußes der Stoßdämpferphase zu faszilitieren oder wechselnde flexorische und extensorische statische Widerstände an den Oberschenkeln im Stand- und im Sinne der Stand- und Schwungphasen usw. usw.)



Steigerung: Fußkontakt auf einer beweglichen Unterlage (Sportkreisel, Weichmatte etc.)

„Hands-off-Verfahren“

- Einnehmen der Endposition des Bridgings und diese Position über einen definierten Zeitraum halten (z.B. 3 Serien über 30 sec – Steigerung über Erhöhung der Haltedauer und Serienanzahl)
- Statodynamischer Wechsel der Fußbelastung im Sinne der Stoßdämpferphase (Calcaneus-Eversion und Vorfuß-Supination) und Endstandphase (Calcaneus-Inversion und Vorfuß-Pronation)
- Ein- bzw. dreidimensionale Armbewegungen mit und ohne Widerstand (Theraband – Ball/Medizinball etc.)



„Dynamisches Bridging“

Voraussetzung für diese Trainingsform ist die Funktionsfähigkeit des lokalen Systems.

„Hand-on-Verfahren“

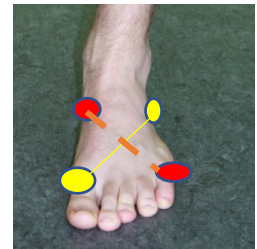
Bei Durchführung der dynamischen Komponente kommen i.d.R. die gleichen proprio- und exterozeptiven Reize zum Einsatz wie bei der qualitativen Erarbeitung des „Bridgings“ (siehe oben). Hatte der Klient z.B. die Tendenz bei Aufbau der geschlossenen Kette mit dem Knie nach medial auszuweichen, so wird sich mit großer Wahrscheinlichkeit dieser Ausweichmechanismus bei der koordinativ anspruchsvolleren Aufgabe wiederholen.

Das „dynamische Bridging“ kann jedoch auch mit unterschiedlichen Fußbelastungen durchgeführt werden (z.B. Stoßdämpferphase und Endstandphase – Reizsetzungen siehe unter Stabilisationstraining)

„Hands-off-Verfahren“

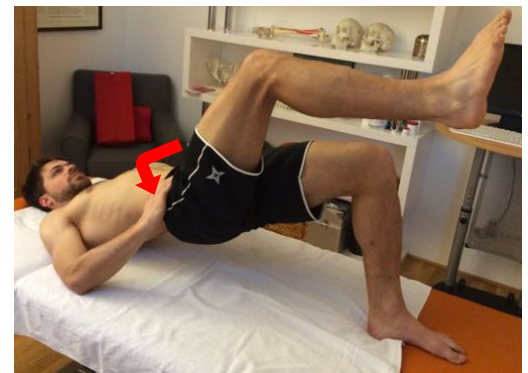
- Übungsdurchführung (ohne Ausweichmechanismen) unter Berücksichtigung der motorischen Grundeigenschaften:
z.B. Kraftausdauer: 15-20 Wiederholungen, 3 Serien, Pause 1 min
oder Hypertrophietraining: 8-10 Wiederholungen mit Zusatzgewicht (z.B. 5 bis 10 kg Hantel), 3 Serien, Pause 2 min

- Übungsdurchführung mit den Fußverschraubungen der Stoßdämpferphase bzw. Endstandphase (Hauptbelastung der gelben Punkte = Eversion/Supination, Hauptbelastung der roten Punkte = Inversion/Pronation)
- Übungsdurchführung mit Fußkontakt auf einer beweglichen Unterlage



Variation „einbeiniges Bridging“

Eine weitere Steigerung der Belastung (statisch und dynamisch) ist das „einbeinige Bridging“. Im Prinzip verfährt man während der „Hands-on und Hands-off-Verfahren“ (statisch und dynamisch) nach den gleichen Prinzipien wie beim bilateralen „Bridging“. Erschwerend kommt jedoch das **Rotationsdrehmoment des Beckens** hinzu.



An die geschlossene Muskelkette des Standbeins sowie an die Rumpfstabilität werden sehr hohe Anforderungen gestellt, da die Rotatoren, die dem Rotationsdrehmoment entgegenwirken (M. obliquus externus und internus, M. quadratus lumborum) ein stabiles punktum fixum benötigen, um ihre kon- und exzentrischen Fähigkeiten entfalten zu können.

Koordination der geschlossenen und offenen Muskelkette im „Bridging“

Voraussetzung für diese Übungskombination ist ein stabiles „Einbeinbridging“, welches ohne Kompensationsmechanismen durchgeführt werden kann.

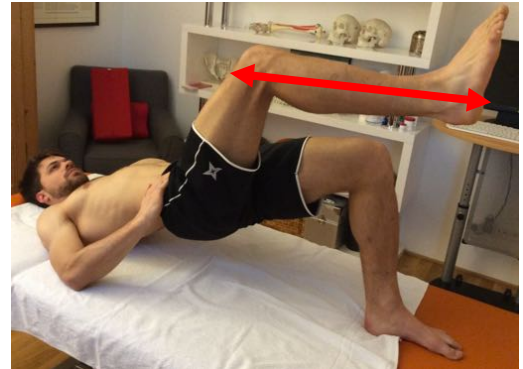
Nach Abheben des Beckens wird das unbelastete Bein vom Boden gelöst und bewegt sich im Raum.

Die Stabilisierung des Rumpfes vollzieht sich im Wesentlichen vom Standbein (geschlossene Muskelkette).

Liegt der Fokus auf der Aktivierung der lokalen Muskeln ist die Bewegungsrichtung des Spielbeines (offene Muskelkette) von untergeordneter Bedeutung, da die lokalen Muskeln richtungsunabhängig aktiviert werden.

Zur Schulung der Interaktion der globalen Muskeln innerhalb der geschlossenen und offenen Muskelkette gewinnt die Bewegungsrichtung des „Spielbeins“ an Bedeutung. Zusammenspiel der Stand- und Spielbeinphase werden unter erleichterten Bedingungen trainiert.

- „Einbeinbridging“ und achsengerechtes Beugen (konzentrische Aktivität der Flexoren) und Strecken (exzentrische Aktivität der Flexoren) des Spielbeins gegen Widerstand
- dreidimensionale Flexionsaktivität mit adduktorisch und außenrotatorischer Komponente (kon- und exzentrisch)
- dreidimensionale Flexionsaktivität mit abduktorisch, und innenrotatorischer Komponente (kon- und exzentrisch)



Beachte: die dreidimensionalen Bewegungen des „Spielbeines“ stellen das Motor-Control-System bzgl. der Koordination der offenen als auch der geschlossenen Muskelkette vor größere Herausforderungen, als das axiale „eindimensionale“ Bewegungen des Spielbeins.

Variationen des „Bridgings“ durch Veränderung des Hüftbeugewinkels

Durch Veränderungen der Hüftgelenkstellung sind weitere Variationen möglich, die sich auf die Propriozeption und auf die kon- und exzentrischen Aktivitäten der globalen Muskeln auswirken.

Im Folgenden werden einige Beispiele vorgestellt.

„Bridging“ mit Hüftflexion („Bridging an der Wand“)

Vorteile dieser Ausgangsstellung:

- visuelle Infos (Blickkontakt mit Knien und Füßen) ergänzen/ersetzen kinästhetische Infos zur Kontrolle der unteren Extremität (bietet sich besonders für Patienten an, die propriozeptive Wahrnehmungsprobleme aufweisen)
- erleichtert die Einstellung der Neutralposition der LWS bei Patienten, die Problem haben ihre hyperlordotische LWS in die NZ zu korrigieren
- erleichtert die Aktivierung des M. transversus abdominis
- erleichtert aufgrund der Körperschwerpunktverlagerung den Aufbau eines Schultergürtelstützes



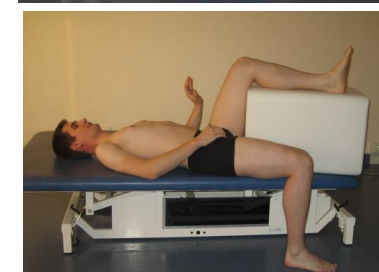
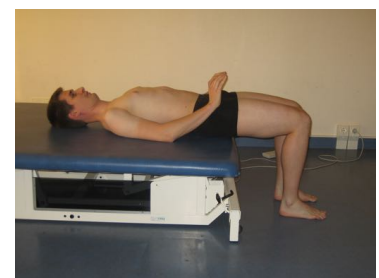
Nachteil dieser Ausgangsstellung

- die Gefahr einer Kyphosierung der LWS und der Verlust der Neutralposition ist relativ groß (Gegenmaßnahme: DSI am Tuber ischiadicum (unterer Pol))

„Bridging mit Hüftextension („Bridging“ im Überhang)

Vorteile dieser Ausgangsstellung:

- Erarbeitung einer endgradigen Hüftextension, die in dieser Stellung auch muskulär stabilisiert wird
- exzentrische Aktivierung des M. rectus femoris
- Erarbeitung der Neutralposition der LWS bei tendenzieller kyphotischer Einstellung der LWS



Nachteil dieser Ausgangsstellung:

- die Gefahr eines Verlustes der Neutralposition durch eine hyperlordotische Einstellung der LWS ist relativ groß (Gegenmaßnahme: DSI am Tuber ischiadicum (oberer Pol) bzw. DSI an den Dornfortsätzen der LWS).