Zeitschrift: Physiotherapie = Fisioterapia
Herausgeber: Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband
Band: 36 (2000)
Heft: 9

Artikel: Der Selbstschluss-Mechanismus der Sacroiliacalgelenke (SIG) : (Teil 2)
Autor: Künzi, Martin
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-929527

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Der Selbstschluss-Mechanismus der Sacroiliacalgelenke (SIG) (Teil 2)

Martin Künzi, dipl. Physiotherapeut, Physiotherapie-Institut, Bürgerspital, 4500 Solothurn

Über die in der Literatur beinahe unüberschaubar beschriebenen bio- und pathomechanischen Vorgänge im Bereich des Beckens existieren in der Fachwelt grosse Meinungsverschiedenheiten. Heute ist man sich aber insofern einig, dass das Becken nie isoliert, sondern nur als Teil eines komplex zusammenhängenden Systems betrachtet werden muss. Die Hypothese des sogenannten «Selbstschluss-Mechanismus» der Sacroiliacalgelenke von Vleeming et al. erläutert die muskuloligamentären Zusammenhänge von Armen, Rumpf, Becken und Beinen. Hinter den bereits in der Pubertät beginnenden intra- und extraartikulären Veränderungen im Bereich der SIG vermuten Vleeming und sein Team im Gegensatz zu anderen Autoren keine degenerativen Arthroseprozesse, sondern betrachten diese als funktionelle Adaptation, die auf eine Erhöhung der Stabilität im Becken ausgerichtet ist. Am Beispiel der hormonell bedingten Hypermobilität der Beckengelenke prä- und postpartum kann diese Hypothese veranschaulicht werden und als Grundlage der physiotherapeutischen Behandlung dienen.

Befundaufnahme

Oft ist es schwierig zu unterscheiden, ob Frauen tatsächlich an einer Instabilität leiden, oder ob sich Rückenbeschwerden, die bereits in der Zeit vor ihrer Schwangerschaft bestanden haben, nur neu und unter Umständen intensiver bemerkbar machen. Beide Beschwerdebilder manifestieren sich vorzugsweise in der hinteren lumbalen Rückenregion. Es darf deshalb auf keinen Fall eine isolierte Betrachtung des Beckengürtels und seiner Funktion zur Festigung der aus der Anamnese erhobenen Hypothese führen; der Zusammenhang zur LWS und der unteren Extremität muss stets vor Augen gehalten und untersucht werden.

Laut Winkel (1992) sind in der Literatur 54 angeblich SIG-spezifische Tests beschrieben worden – nur etwa 20 sind aber wirklich unterschiedlich. Es zeigte sich, dass die meisten in der Literatur beschriebenen Methoden zur Untersuchung der SIG-Mobilität auch bei Patienten mit nachweisbar unbeweglichen SIG positiv ausfallen können [16; 40] und ihre Reproduzierbarkeit von vielen Studien und Berichten bezweifelt oder gar bemängelt wird. Diverse Studien an anatomischen Beckenpräparaten wiesen asymmetrische Gelenkverhältnisse auf. Demzufolge kann eine palpatorisch eruierte Mobilität ebenfalls asymmetrisch ausfallen und muss nicht unbedingt auf eine Pathologie zurückzuführen sein.

Anamnese

Zusätzlich zu den üblichen Anamnesekriterien müssen Fragen bezüglich aktuellen und vorgängigen Schmerzepisoden eine Hypothese der Schmerzursache eruieren und eine Einteilung in lumbale Rückenschmerzen irgendwelcher Ätiologie (low back pain) und Beckenbeschwerden infolge Schwangerschaft bzw. Geburt (posterior pelvic pain) ermöglichen [47]. Der Physiotherapeut sollte sich über andere bekannte Krankheiten, vorgängige Traumen, Schwangerschaften und Geburten informieren [5].

Anamnestische Differenzierung zwischen low back pain und posterior pelvic pain (nach Östgaard et al.).

Low back pain:

- Schmerzen in der lumbalen Gegend mit verminderter oder schmerzhafter Beweglichkeit mit oder ohne Ausstrahlungen in Wade oder Fuss
- erhöhte Schmerzempfindlichkeit der Rückenmuskulatur
- normalerweise trat der Schmerz bereits vor Beginn der Schwangerschaft auf

Posterior pelvic pain[1]:

- mögliche Beschwerden: Schmerzen im posterioren Anteil des Beckens, Schmerzen tief in der Gesässgegend distal und lateral von L5 – S1 mit oder ohne Ausstrahlung in die dorsale Seite der Oberschenkel oder des Knies, aber selten in die Wade und nie in den Fuss
- ein plötzliches Blockieren im Bereich des Beckens ist möglich
- grosse Schwierigkeiten beim Drehen im Bett
- Beschwerden sind von der Zeitdauer und Intensität einer Belastung abhängig
- schmerzfreie Intervalle
- freie Beweglichkeit in Hüften und Wirbelsäule und keine Nervenwurzelsymptomatik
- die Beschwerden traten erstmals während einer Schwangerschaft auf

Handelt es sich um Posterior-Pelvic-Pain-Beschwerden, können folgende Anhaltspunkte zur anamnestischen Differenzierung eines momentan instabilen von einem blockierten Gelenkszustand dienen.

Instabilität

- längeres Sitzen
- längeres Stehen
- langsames Gehen
- Tragen schwerer Gegenstände

[1] Östgraad et al. (1994) wählten diese Nomenklatur, da keine wissenschaftliche Erklärung besteht, welche anatomische Struktur diese unspezifischen Beschwerden tatsächlich verursacht.

PHYSIO*LINE*

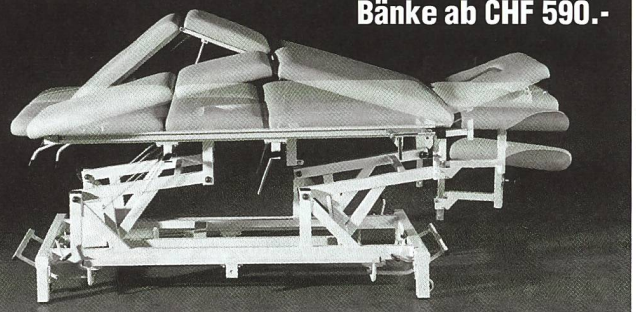
Matthias Roth · 5507 Mellingen

«neu in der Schweiz»

Med. Praxiseinrichtungen

zu supergünstigen Konditionen

Bänke ab CHF 590.-



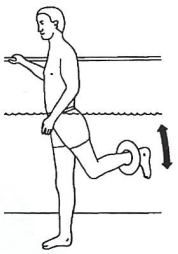
Tel. 079 438 86 55 · Fax 062 293 67 36 · E-Mail: physioline@smile.ch

GYMplus

druckt individuelle Übungsprogramme für Ihre Patienten

Über 3'000 Übungen in 21 Sammlungen:

Allgemeine Physiotherapie, Training mit Gewichten, Aktive Rehabilitation, Hydrotherapie, Medizinische Trainingstherapie, Paediatrie und viele mehr!



SOFTplus Entwicklungen GmbH
Lättichstrasse 8, 6340 Baar
Tel: 041/763 32 32, Fax: 041/763 30 90
Internet: http://www.gymplus.ch

Katalog und Demoversion erhalten Sie unverbindlich und gratis.

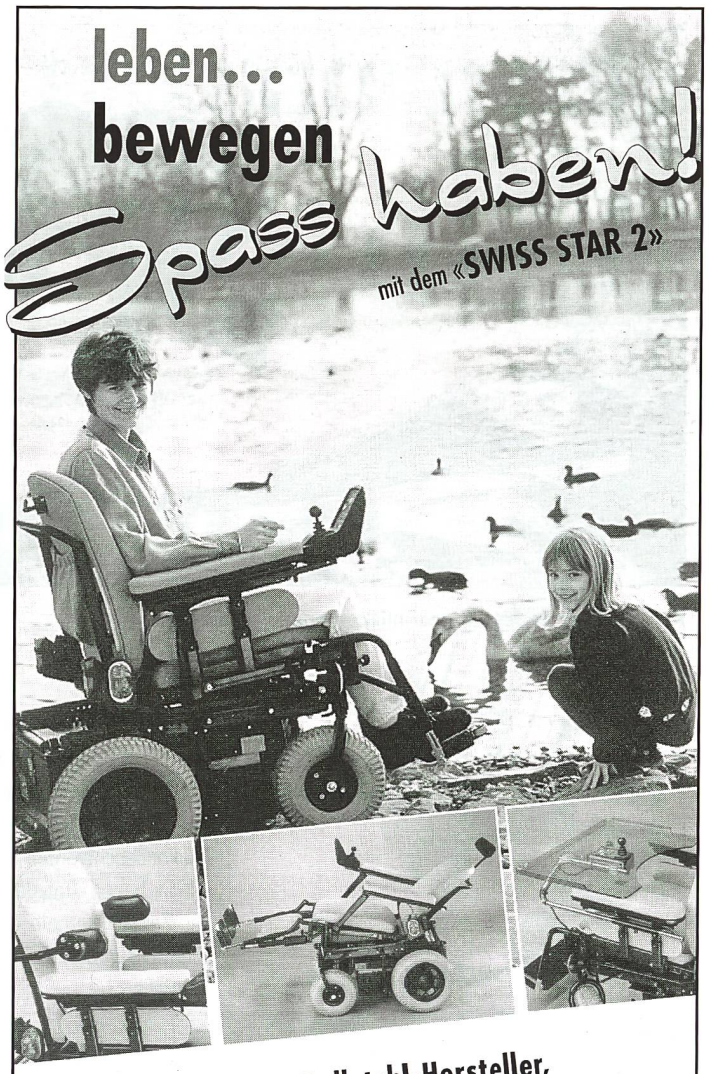
Neues therapeutisch-medizinisches Bewegungs- und Trainings-System

Mit wenig Platz eine Atmosphäre schaffen, die Bisheriges übertrifft. Den Tarifvertrag wertschöpfend anwenden. Sich von Routine entlasten. Den eigenen Körper schonen.

Zeit gewinnen für individuelle Beratung und Behandlung.

Keine drastischen Eingriffe. Eigene Behandlungskonzepte, Praxisfläche und Bisheriges behalten. Qualitätsbewusst wissenschaftlich und ganzheitlich therapieren • Automatisch aufzeichnen • Überzeugendes System • Ab mtl. Fr. 270.–.

Rufen Sie jetzt an: **Telefon 041 - 741 11 42**
Physiotherapie Thomas und Domenica Nyffeler
Bahnhofstrasse 1, 6312 Steinhausen



Suchen Sie einen Rollstuhl-Hersteller, der weiss, worauf es ankommt?

Wir Rollstuhl-Profis kennen die Probleme und bieten Ihnen individuelle Lösungen an!

- Flexible Produktion für Spezialanfertigungen: Lassen Sie sich die Steuersysteme, das vielseitige Zubehörsortiment oder die orthopädischen Sitzanpassungen zeigen. Sie werden überzeugt sein.
- Individuelle Einstellbarkeit: Behinderte, Therapeuten und Fachberater sind begeistert vom durchdachten Konzept des «Swiss Star 2». Wir erfüllen auch Ihre Bedürfnisse.
- Kompakte, modulare Bauweise, programmierbar, wartungsfreundlich, robust ...

Verlangen Sie heute noch die Unterlagen mit dem Bestelltalon.

Weitere Vorteile...
- Kundenberater und Servicestellen in der ganzen Schweiz
- Schweizer Produkt mit hohem Qualitätsstandard
- Ersatzteile auf Jahre hinaus

SWISS

SKS Rehab AG
Im Wyden · 8762 Schwanden
Telefon 055 647 35 85
Telefax 055 647 35 86

SKS Rehab AG

Ja, ich möchte Gratis-Infos über
☐ Elektro- ☐ Normal-Rollstühle ☐ Toiletten-/Duschstühle ☐ Electro-Scooter
Name/Vorname _____
Strasse/PLZ Ort _____
☐ Rufen Sie mich an, Telefon _____ ph

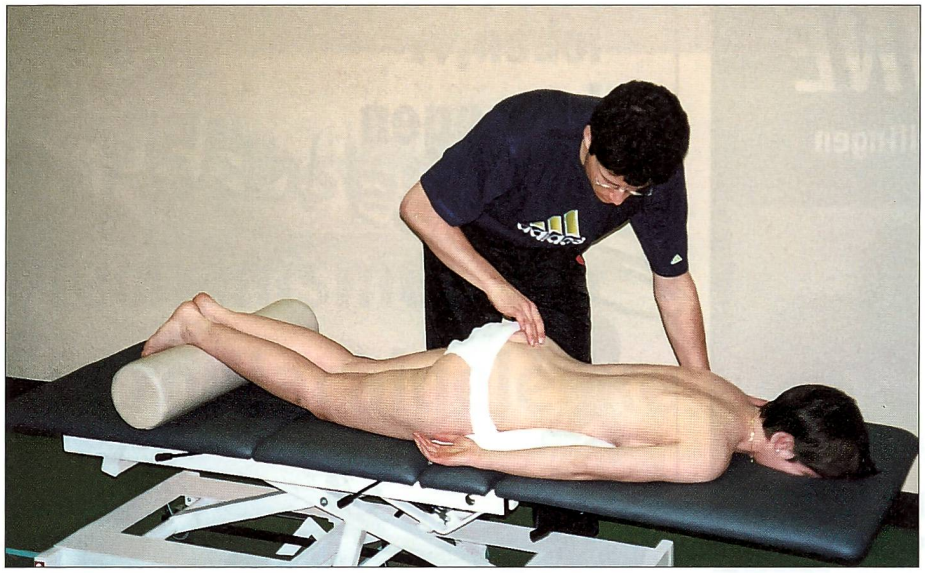


Abb. 8: **Palpation des Lig. sacroiliacum posterius longum.**

Blockierung

- die Beschwerden verschlimmern sich proportional zum Umfang und der Heftigkeit der Bewegungen
- bei wechselnden Positionen
- Gehen/Treppensteigen

Funktionsuntersuchung

Vleeming betont, dass bis heute lediglich drei SIG-spezifische Teste eruiert werden konnten, die mit dem Beschwerdebild von posterior pelvic pain zu korrelieren scheinen.

1. Palpation des Lig. sacroiliacum posterius longum *(Abb. 8)*

Druckdolenz des Lig. sacroiliacum posterius longum, kaudal der spina iliaca posterior superior.

2. Schenkelschub-Provokationstest *(Abb. 9)*

Ausführung:

Das auf der untersuchten Seite liegende Hüftgelenk der in RL positionierten Patientin wird 90° flektiert. Ein leichter manueller Druck entlang der Longitudinalachse des Femurs wird ausgeführt, während die zweite Hand das Becken auf der gegenüberliegenden Seite fixiert.

Interpretation:

Durch den entlang dem 90° flektierten Femur ausgeübten Druck entsteht eine Scher-Beanspruchung in den SIG. Treten dabei auf der untersuchten Seite die bekannten Symptome auf, ist der Test als positiv zu werten. Östgaard und Mitarbeiter (1994; 1995) stellten fest, dass bei werdenden Müttern eine deutliche Korrelation eines positiven Testresultats und einer Anamnese mit Verdacht auf posterior pelvic pain besteht. Schwieriger wird eine Interpretation, wenn Frauen sowohl an posterior pelvic pain als auch an low back pain leiden. Der Test schliesst andere Rückenbeschwerden nicht aus. Aufgrund seiner relativ hohen Zuverlässigkeit gehört er auch in der Zeit ausserhalb einer Schwangerschaft zur Funktionsuntersuchung des Lenden-Becken-Hüft-Bereichs.

3. ASLR (active straight leg raising test)

Der Test wurde von Mens und Mitarbeitern (1995) zur Untersuchung der gewichtsübertragenden Funktion im Bereich des Beckens angeordnet.

Ausgangsposition:

Die Patientin liegt entspannt auf dem Rücken.

Ausführung:

Abwechslungsweise hebt die Patientin ihre gestreckten Beine 5 cm von der Behandlungsliege ab, während der Untersucher die Bewegungsqualität beobachtet *(Abb. 10a).*

Interpretation:

In der Ausführung kann sich die Patientin wie gelähmt fühlen, was sich in einer Verstärkung der lumbalen Lordose ausdrücken kann. Begleitend können Schmerzen auftreten. Dieses mechanische Verhalten zwischen Wirbelsäule und Becken bedarf näherer Erläuterung: Während des ASLR rotiert der iliacale Knochen auf der getesteten Seite nach ventral und lateral relativ zum Rest des Beckens und der Wirbelsäule. Im SIG ipsilateral kommt es somit zu einer Kontranutation. Weiterlaufend hat das Sakrum die Tendenz dieser Bewegung zu folgen, was kontralateral zu einer Nutation im SIG führt. Darüber hinaus rotiert das Becken wegen des Beingewichts tendenziell um eine longitudinale Achse in Richtung des angehobenen Beines. Dies führt weiterlaufend zu einer Rotation im lumbosakralen Übergang. Scheinbar ist die Stabilität dieses Systems notwendig, um eine wirkungsvolle Gewichtsübertragung von der Wirbelsäule auf die Beine zu gewährleisten. Eine lordotische Ausweichbewegung des Lumbalbereichs verbessert die Stabilität, da eine segmentale Rotation durch diese Verriegelung in der LWS praktisch ausgeschaltet wird und eine Aktivierung des M. erector spinae das Sakrum in die das SIG stabilisierende Nutation zieht.

Differenzierung:

Bei stärkerer Anspannung der schrägen Bauchmuskulatur, zum Beispiel durch aktives Anheben des gegenüberliegenden Arms (evtl.

Abb. 9: **Schenkelschub-Provokationstest.**

IFAS, Halle 4, Stand Nr. 113

Muskeln spielen lassen!

Als eines der marktführenden Vertriebs-Unternehmen im Bereich der Elektrostimulation bietet die Parsenn-Produkte AG komplette Systemlösungen für alle Fachbereiche der Medizin an. Die innovativen und anwenderfreundlichen Produkte zur

- Neuro-Rehabilitation
- Schmerztherapie (TENS)
- Inkontinenzbehandlung und
- Muskelstimulation (FES/NMS)

haben sich bewährt als ergänzende Alternativen zu verschiedenen Therapieformen.

Alle Produkte werden stetig dem aktuellen Stand der Medizin-Technik angepasst und weiterentwickelt.

Ein vollständiger Produkte-Service mit Miet-/Kaufmodellen, Schulung und Beratung beinhaltet ebenfalls Zubehör wie z.B. Elektroden, Kontaktgel usw.

MED. GERÄTE

Parsenn-Produkte AG
Abt. Medizinische Geräte, 7240 Küblis
Telefon 081 300 33 33, Fax 081 300 33 39
info@parsenn-produkte.ch, www.parsenn-produkte.ch

Physio 9/2000

Sofortige Linderung bei

RÜCKENSCHMERZEN

- ✔ individuell verstellbar in 12 Positionen
- ✔ handliche Grösse (30 x 40 cm)
- ✔ passt auf jeden Sessel, Stuhl und Autositz
- ✔ 14 Tage unverbindlich zur Probe

Der Rücken wird optimal gestützt und entlastet.

SPINA-BAC®

die regulierbare Rückenstütze

Von Aerzten und Physiotherapeuten empfohlen, auch nach Bandscheibenoperationen.

Erhältlich in den Farben:
blau, rot, schwarz und braun

Verlangen Sie die ausführliche Dokumentation mit Preisangabe!

SPINA-BAC SCHWEIZ
Bantech Medical
Dufourstrasse 161
CH-8008 Zürich

Telefon 01 380 47 02, Fax 01 380 47 04
E-mail: bantech@access.ch

Ihre Aufgaben = unsere Dienstleistungen!

psd physioswiss
Dienstleistungen

- professionell
- preiswert
- bedürfnisorientiert

Die PSD (Physio Swiss Dienstleistungen) sind eine Genossenschaft, die durch den SPV ins Leben gerufen wurde.

Sie bietet Dienstleistungen an, die gezielt auf die Bedürfnisse der PhysiotherapeutenInnen ausgerichtet sind.

Nahezu in allen Lebenslagen bietet Ihnen PSD Unterstützung.

Die Stärke des Angebots der PSD liegt darin, dass Sie als Kunde immer den gleichen Ansprechpartner für die verschiedensten Problemlösungen haben.

Erhöhen Sie Ihren Umsatz und tun Sie etwas für Ihre Lebensqualität. Wir helfen Ihnen dabei.

Praxis-administration · Rechnungs-wesen · Versicherungen · Vermögen · Praxis-übernahme -gründung · Nachfolge-regelung · Coaching Gruppenpraxis

Unsere Stärken:

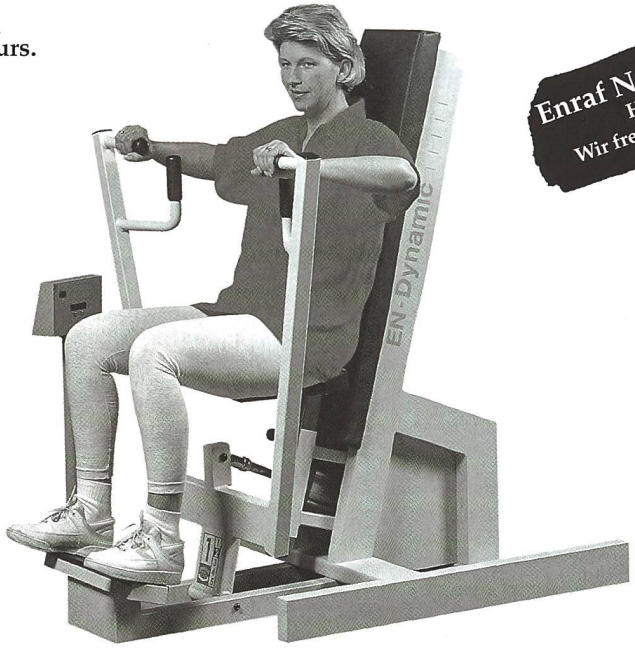
- **Wir finden für Sie die ideale Versicherungslösung und bieten verschiedenste Finanzdienstleistungen.**
- **Wir helfen Ihnen bei der Praxisübernahme, bei der Firmengründung und bei der Nachfolgeregelung.**
- **Wir können Sie bei der Praxisadministration und im Rechnungswesen entlasten.**

PSD Physioswiss Dienstleistungen
General Guisan-Quai 40
PF 4338, 8022 Zürich
Telefon 0848 846 120
Telefax 0848 846 199

Der grosse Enraf Nonius Erfolg für Ihre Zukunft: Aktive Rehabilitation mit EN-Dynamic/EN-Track und EN-Cycle.

ENRAF NONIUS

Für Physiotherapeuten mit klarem Zukunftskurs.



Enraf Nonius an der IFAS.
Halle 2 Stand 135.
Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

EN-Dynamic:
Trainingsgeräte-Linie mit pneumatischem Widerstand und elektronischer Steuerung

EN-Cycle:
Fahrrad-Ergometer für Reha und Cardio

EN-Track – das integrierte computergesteuerte System für die Erstellung individueller Trainingsprogramme und zur Erfolgskontrolle

Die individuelle Einrichtung

Sauna und Solarium

Physikalische Therapie

Gymnastik-Training
Therapie- und Massageliege
Lagerungshilfen • Polster • Wäsche
Reinigungs-, Desinfektions-Pflegeprodukte
Thermo-Therapie – kalt/warm • Massagematerial
Vorhänge • Mobiliar • Stühle • Extension-Manipulation
Infrarot-Solarien • Sauna • Dampfbadprodukte • Hydro-Therapie
Badezusätze • Elektro-Therapie • Geräte-Zubehör • US-HF-Therapie
Puls-, Blutdruck-Messgeräte • Anatomisches Lehrmaterial

Innovativ
in
Planung • Verkauf • Service

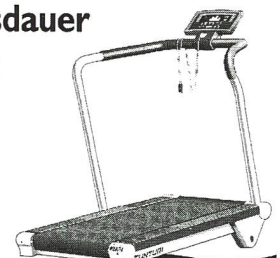
Gymnastikstudio

Jardin Medizintechnik ag

Feldmattstrasse 10
CH-6032 Emmen
Tel. 041-260 11 80
Fax 041-260 11 89

Gewichtsabnahme, Ausdauer Kondition und Wellness

*Diese Ziele erreicht man mit einem **TUNTURI** SofTrack Laufband schnell, komfortabel und mit viel motivierender Software.*



- ***TUNTURI*** *Hometrainer*
- ***TUNTURI*** *Ergometer*
- ***TUNTURI*** *Krafttrainer*
- ***TUNTURI*** *Rudergeräte*
- ***TUNTURI*** *Laufbänder*

***Neu** mit Motivationselektronik!*

Nicht zuwarten – gleich anrufen und starten!

Bezugsquellennachweis durch:

Aegertenstrasse 56 8003 Zürich
Telefon 01/461 11 30 Telefax 01/461 12 48

Tel. 01/461 11 30

GTSM Magglingen Zürich

Clap Tzu

Europas führender Hersteller von Massagetischen aus Holz

Massagetische aus Holz, die durch ihr lebendiges Design eine Freude fürs Auge sind und Funktionalität bieten.

Auf einen Blick...
- leicht & zusammenlegbar
- stabil & höhenverstellbar
- umfangreiches Zubehör
- fachkundige Beratung
- hohe Lebensdauer
- spezielle Cranio- & Reikitische

Neu...
Modell Ayurveda
der spezielle Tisch für Ölgüsse
Modell Ökonom
Sommeraktion ab Fr.699.-

Tao Trade®
Mittlere Str. 151, 4056 Basel
Tel./Fax: 061/ 381 31 81
mail: office@taotrade.ch
web: www.taotrade.ch

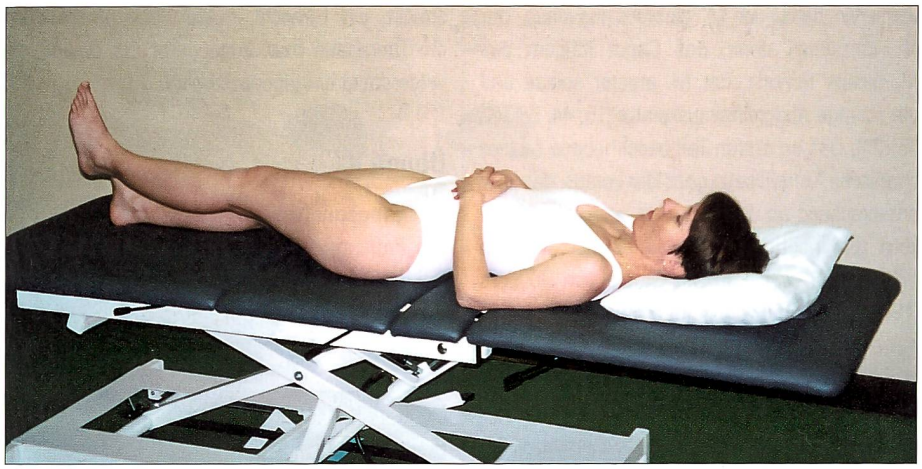


Abb. 10a: **Active straight leg raising test (ASLR) links.**

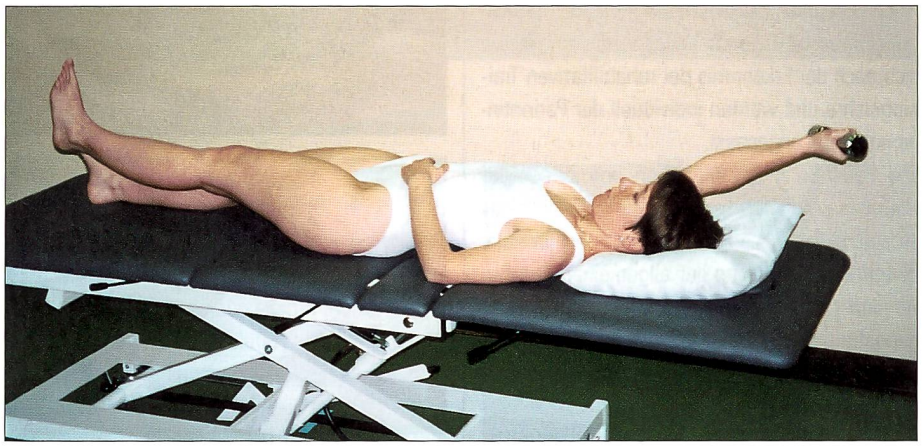


Abb. 10b: **Active straight leg raising test (ASLR) mit Gegengewicht zur Aktivierung der schrägen Bauchmuskulatur.**

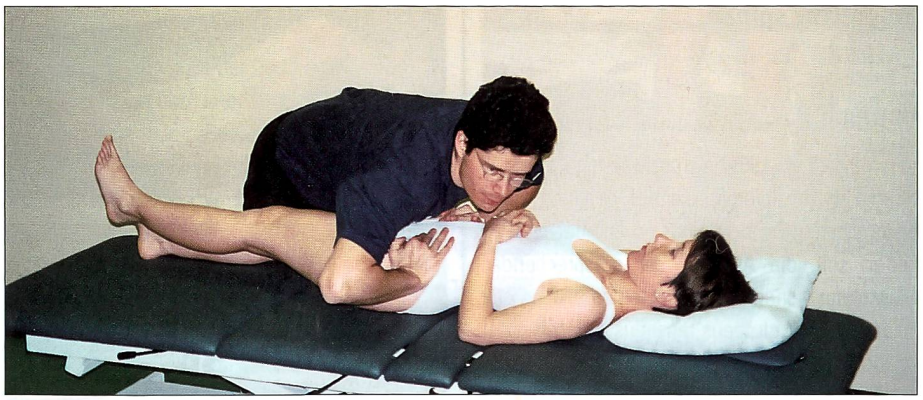


Abb. 10c: **Active straight leg raising test (ASLR) mit manueller Kompression der Beckenschaufeln.**

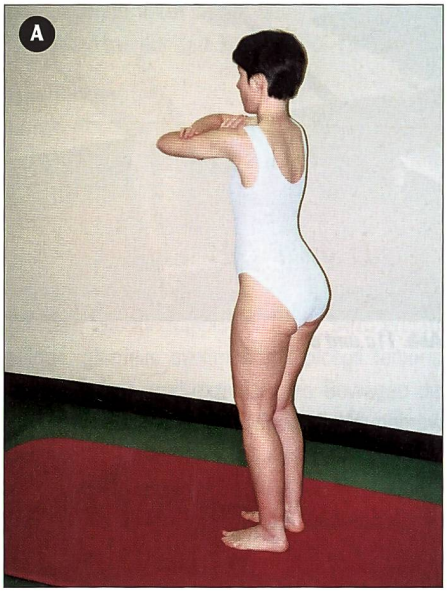
mit Gewicht einer Kurzhantel als Verlaufsparameter) in der Körperdiagonale *(Abb. 10b)*, stellten die Untersucher eine verminderte Schwäche fest, da die intraartikuläre Reibung der SIG durch die mehr oder weniger rechtwinklig zu den SIG verlaufende Muskelzüge der Abdominalmuskulatur optimiert wird. Snijders et al. (1995) schlagen zur Differenzierung vor, die beiden Ossa ilia mit mässigem Druck nach medial zu pressen *(Abb. 10c)*, was die Reibung in den SIG ebenfalls verbessert und für die Patientin die Testbewegung erleichtert oder überhaupt erst möglich macht. Diese klinische Untersuchungsmethode kann als gut wertbarer Parameter eingesetzt werden.

Mens und sein Team resümieren, dass eine Instabilität dieses Systems, das mit dem ASLR getestet wird, die Hauptursache von unspezifischen Rückenbeschwerden verkörpert, wie sie prä- und postpartum auftreten können. Instabilität ist an sich nicht schmerzhaft, macht aber viele Strukturen viel anfälliger und verletzlicher. Eine durch den vergrösserten abdominalen Durchmesser verursachte Abschwächung der schrägen Bauchmuskulatur sowie die daraus resultierende veränderte Zugrichtung können zudem die bereits hormonell reduzierte Stabilität des Beckens beeinträchtigen.

Behandlung

Aus der Literatur geht hervor, dass die Behandlung einer Instabilität des Beckens sehr langwierig sein kann. Der Grund dafür ist, dass die Stabilisierung der SIG und des Beckens hauptsächlich indirekt geschieht und ein Training unter Umständen nur mit geringer Intensität erfolgen darf. Die Motivation und das Verständnis der Patientin sind deshalb wichtige Voraussetzungen für einen erfolgreichen Therapieverlauf.

Geht man davon aus, dass eine Kräftigung der für die Stabilität der SIG und somit des gesamten Beckens notwendigen Muskelgruppen sinnvoll ist, muss darauf geachtet werden, dass die Symptome der Patientin nicht mit einer Verschlimmerung reagieren und deshalb die ausgeführten Übungen an die Situation der Patientin adaptiert



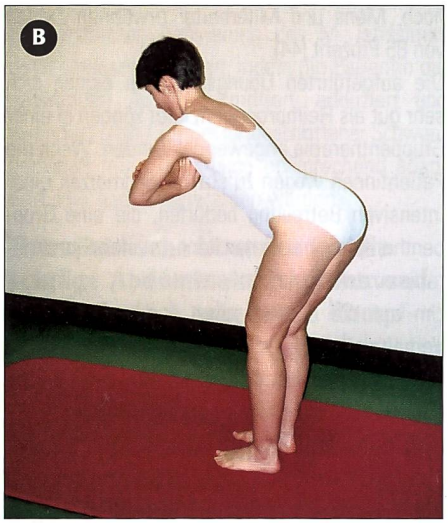


Abb. 11a und b

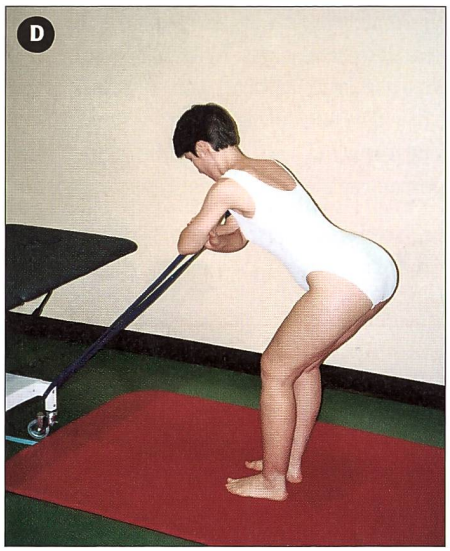


Abb. 11c und d

werden. Weil Prophylaxe wesentlich einfacher durchzuführen ist als eine Behandlung schwangerschaftsbedingter Schmerzprobleme, gilt es, Frauen mit Beschwerden früh zu identifizieren und entsprechend zu intervenieren [47]. Das Risiko eines Rückfalls bei einer nächsten Schwangerschaft ist hoch, Mens und Mitarbeiter erwähnen Zahlen von 85 Prozent [44].

Die aufgeführten Übungsbeispiele eignen sich sehr gut als Heimprogramm oder können in einer Gruppentherapie angewendet werden. Wenn die Patientinnen wegen zu starker Schmerzen einer intensiven Betreuung bedürfen, die eine Gruppentherapie nicht bieten kann, ist eine Einzeltherapie zu erwägen.

Um auf die anatomischen und mechanischen Verhältnisse, wie sie der vorliegende Artikel darlegt, Bezug zu nehmen, muss eine rotatorische und extensorische Kräftigung und eine Verbesserung der Koordination der Arm-, Rumpf-, Becken- und Beinmuskulatur, die am meisten zum «Selbstschluss-Mechanismus» der SIG beitragen, im Vordergrund stehen. Besonderes Augenmerk verdienen dabei der M. glutaeus maximus, der M. latissimus dorsi, das Caput longum des M. biceps femoris, der M. erector spinae und die schräge Abdominalmuskulatur [15; 44; 56; 64; 65; 70]. Das im ersten Teil beschriebene biomechanische Modell setzt ganz klar voraus, dass die entsprechend an der Stabilität beteiligten Muskeln zum richtigen Zeitpunkt aktiviert werden müssen [56; 77] – in der Studie von Snijders (1995) wird dabei von «joint protection» oder «arthrocinematic reflexes» gesprochen. Die Schädigung eines Elements in der gesamten Reflexkette kann verspätete muskuläre Reaktionen zur Folge haben und somit die intrinische Stabilität und damit den gesamten Bewegungsablauf stören. Intensive koordinative Bewegungsschulung ist deshalb wichtiger Bestandteil der aktiven Bewegungstherapie. Die Trainingsprinzipien richten sich nach der Erkenntnis der rehabilitativen Trainingslehre und werden individuell der Patientinnensituation angepasst.

Die Patientin muss über Sinn und Zweck der Übungen informiert und für ein diszipliniertes selbständiges Üben zu Hause motiviert werden. Zudem ist ein Training der allgemeinen aeroben Ausdauer Voraussetzung eines gezielten Kräftigungstrainings und trägt zum körperlichen Wohlbefinden bei.

Therapeutische Übungen für die M. biceps femoris, M. glutaeus maximus, M. latissimus dorsi und M. erector spinae

Übung I

Vleeming et al. 1995b versuchten eine einfache Übung zu konzipieren, die auf den von ihnen besprochenen Prinzipien basiert und Betroffenen helfen soll, die Aktivität der entsprechenden Muskulatur – sprich M. biceps femoris, M. erector spinae und M. glutaeus maximus – miteinander zu koordinieren.

Ausgangsposition:
Aufrechter Stand mit vor dem Körper verschränkten Armen *(Abb. 11a)*.

Ausführung:
Die Patientin neigt ihren Oberkörper mit der LWS in lordosierter Haltung (Nutation in den SIG) langsam nach vorn *(Abb.11b)* und wieder zurück. Dadurch geschieht unter anderem eine Aktivierung der oben erwähnten Muskulatur.

Mögliche Anpassungen:
Die Übung kann beliebig intensiviert werden, indem die Patientin beispielsweise die Arme ausstreckt, ein Gewicht in die Hand nimmt oder ein Theraband bzw. Zugapparat der Bewegung Widerstand entgegensetzt *(Abb. 11c/11d)*.

Übung II

Ausgangsposition:
Die Patientin befindet sich mit angewinkelten Beinen in RL *(Abb. 12a)*.

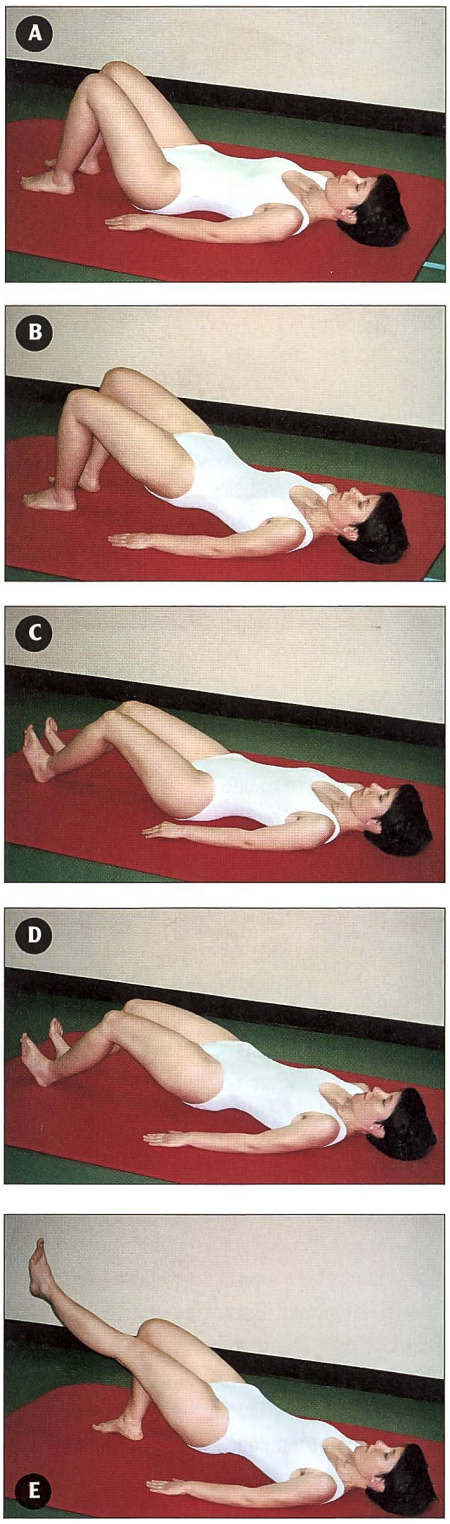


Abb. 12a–e

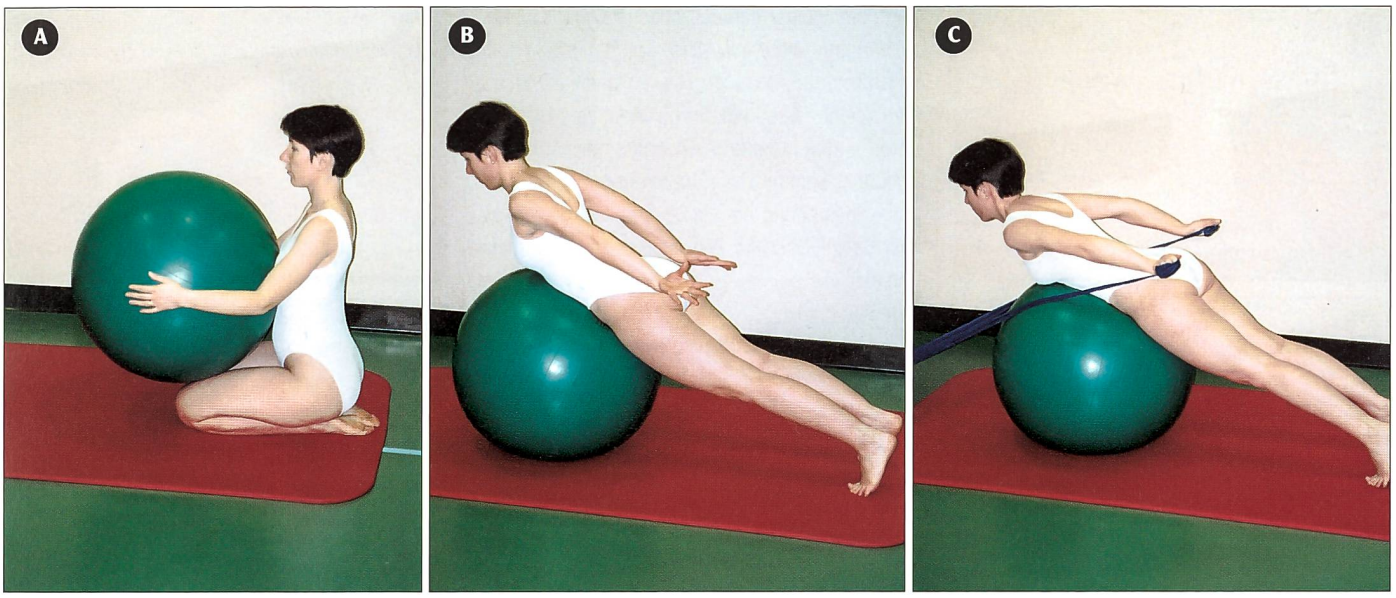


Abb. 13a–c

Ausführung:
Sie rollt von kaudal her Wirbel für Wirbel vom Boden ab, bis Knie-, Hüft- und Schultergelenke in eine Ebene zu liegen kommen *(Abb. 12b)*. Das Einnehmen dieser Position spannt die der Unterlage zugewandte Muskulatur zu einem Bogen. Befinden sich die Fersen in der Ausgangsstellung nahe beim Gesäss, wird vermehrt die Gesässmuskulatur angesprochen, während eine verringerte Knieflexion eine intensivere Kontraktion des M. biceps femoris provoziert *(Abb. 12c/12d)*.

Mögliche Anpassungen:
Wird in der Endstellung der Druck unter dem einen Fuss vermindert und unter dem anderen entsprechend erhöht, oder ein Bein sogar vom Boden abgehoben, kann eine Anspannung der schrägen Abdominalmuskulatur provoziert werden, während ipsilateral die gluteale und ischiocrurale Muskulatur an Spannung verliert und kontralateral eine intensivere Kontraktion notwendig wird *(Abb. 12e)*. Vergrössert die Patientin den Abstand zwischen ihren Füssen, wird das Drehmoment entsprechend erhöht und führt zur verstärkten Muskelspannung u.a. des jeweiligen M. obliquus abdominis. Durch Druck der innenrotierten Arme auf den Boden wird der M. latissimus dorsi vermehrt aktiviert.

Die Beobachtung verschiedener Autoren, dass ein Training der Beckenbodenmuskulatur die Beschwerden lindert, kann in dieser Übung sehr gut integriert werden: Die Patientin kombiniert die Bewegungsausführung mit der Atmung. Beim Einatmen in Rückenlage entspannt sich die Muskulatur; während der Ausatmung begibt sich die Patientin in die Bridging-Endstellung und spannt dabei die Beckenbodenmuskulatur an.

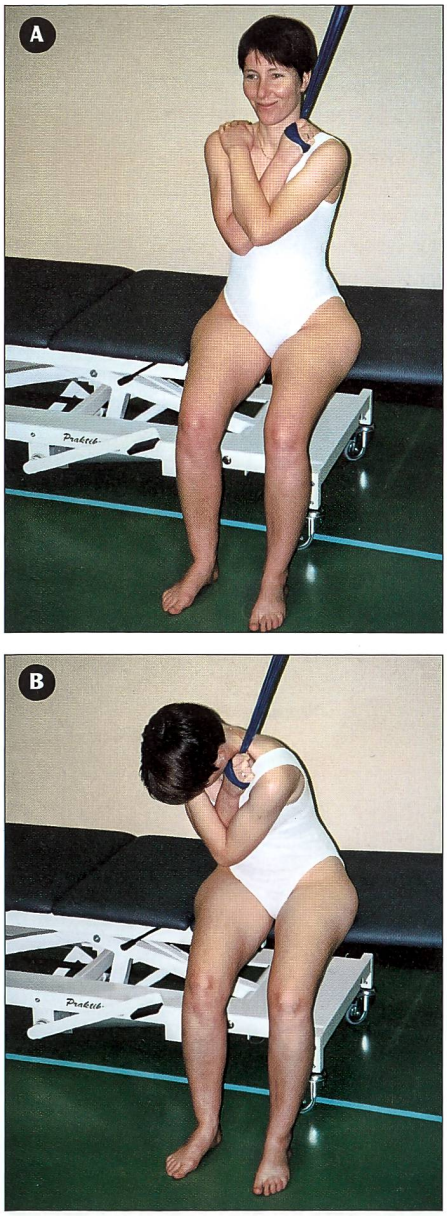


Abb. 14 a–b

Übung III

Ausgangsposition:
Die Patientin kniet hinter dem relativ grossen Gymnastikball auf dem Boden *(Abb. 13a)*.

Ausführung:
Durch Abstossen mit den Beinen gelangt die Patientin bäuchlings auf den Ball, und die Körperlängsachse bäumt sich auf. Das Becken bleibt vom Ball gut unterstützt, so dass es zu keiner lumbalen Überlastung kommen kann *(Abb. 13b)*. Dabei geschieht reaktiv eine Kontraktion der dorsalen Muskelgruppen inkl. der Mm. erector spinae, glutaeus maximus und biceps femoris, die durch kon- und exzentrisches Bewegen der Lendenwirbelsäule und/oder Hüftgelenke gezielt gekräftigt werden können.

Mögliche Anpassungen:
Der Widerstand mittels Zugapparat oder Theraband intensiviert einerseits die Muskelaktivität der erwähnten Muskeln und kann andererseits zur verstärkten Aktivierung des M. latissimus dorsi eingesetzt werden, indem die Patientin die gestreckten Arme innenrotiert, adduziert und extendiert *(Abb.12c)*. Bei fortgeschrittener Schwangerschaft muss die Übung entsprechend adaptiert oder ganz weggelassen werden.

Therapeutische Übungen für die schräge Abdominalmuskulatur und die rotatorisch arbeitende Rumpfmuskulatur

Übung I

Ausgangsposition:
Die Patientin sitzt aufrecht auf einer Behandlungsbank. Die Arme überkreuzen sich vor der

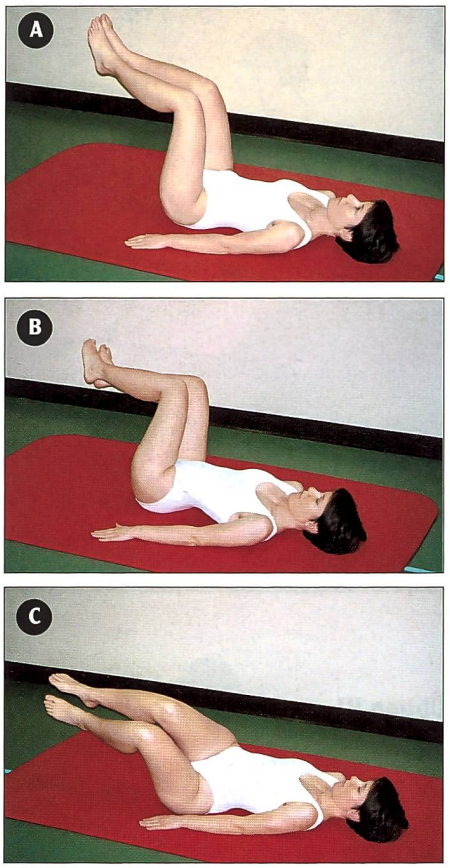


Abb. 15a–c

Brust. Ein Gummiband, dessen Zugrichtung möglichst der Ausrichtung der schrägen Bauchmuskulatur entspricht, setzt der Bewegung einen Widerstand entgegen *(Abb. 14a)*.

Ausführung:
Die Patientin wird aufgefordert, die eine Schulter in Richtung des kontralateralen Hüftgelenkes zu bewegen, die Kontaktfläche Becken–Unterlage verändert sich nicht *(Abb. 14b)*.

Anpassung:
Individuelle Anpassung an die Patientin können beispielsweise durch eine in der Sagittalebene veränderte Stellung der Körperlängsachse oder durch Verändern des Widerstandes erzielt werden.

Übung II

Ausgangsposition:
Ausgangsstellung ist die Rückenlage. Die Arme der Patientin sind leicht abduziert und innenrotiert, so dass die Handflächen die Unterlage berühren. Die Beine werden in den Hüft- und Kniegelenken 90° gebeugt *(Abb. 15a)*.

Ausführung:
Aus dieser Ausgangsstellung werden die angewinkelten Beine ruhig von der einen zur anderen Seite hin und her bewegt, ohne jedoch die Matte zu berühren *(Abb. 15b/15c)*. Die Patientin muss darauf achten, dass ihr Rücken nicht ins Hohlkreuz zieht. Durch die Drehbewegung geschieht unter anderem eine Aktivierung der schrägen Bauchmuskulatur. Die Arme dienen in der jeweiligen Endstellung als aktive Stabilisatoren, was zum Beispiel den M. latissimus unter Spannung versetzt.

Mögliche Anpassungen:
Eine Veränderung der Intensität der Übung kann beispielsweise durch eine Verkleinerung des Bewegungsausschlags, durch veränderte Winkelstellungen der Beine in den Knien und/oder Hüftgelenken, durch Anbringen von Gewichten an den Unterschenkeln oder durch eine Änderung der Abduktionsstellung der Arme erreicht werden.

Übung III

Ausgangsposition:
Die Patientin liegt in RL, ihre Beine sind angenehm flektiert, die Arme liegen überkreuzt auf dem Oberkörper *(Abb. 16a)*.

Ausführung:
Nun werden die Beine schräg zur einen Seite angehoben, bis das Becken mitbewegt. Gleichzeitig streben die Ellbogen möglichst weit nach unten zur Gegenseite, was weiterlaufend eine Flexion und Rotation der Halswirbelsäule und des Rumpfes erfordert. Die Übung wird abwechslungsweise zu beiden Seiten hin ausgeführt *(Abb. 16b/16c)*.

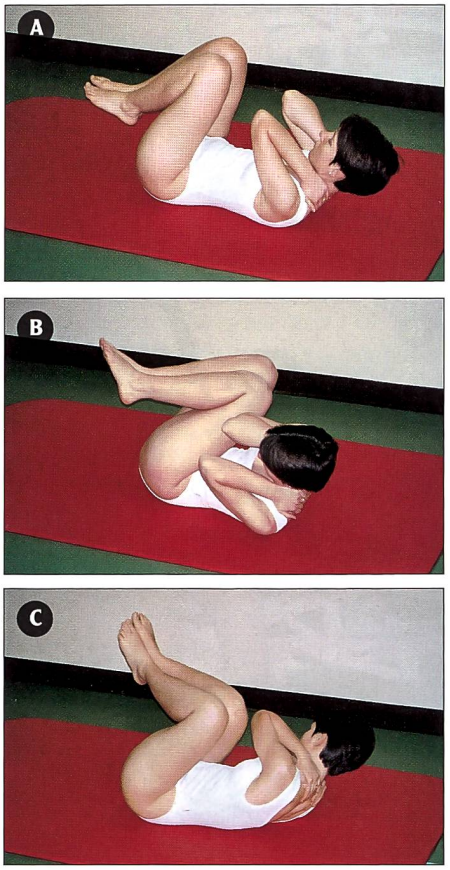


Abb. 16 a–c

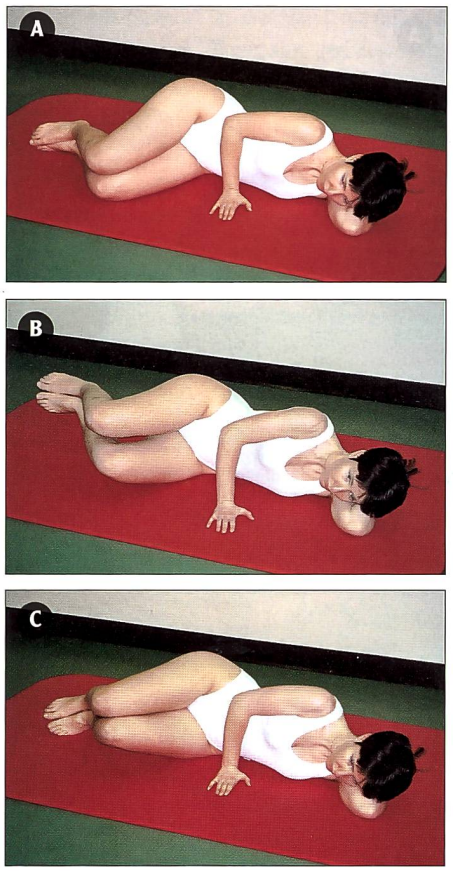


Abb. 17 a–c

Übung IV

Ausgangsposition:
Die Patientin liegt in SL, ihre Beine sind flektiert, ein Arm stützt vor dem Oberkörper auf, der andere dient dem Kopf als Auflagefläche *(Abb. 17a)*.

Ausführung:
Nun werden die Beine schräg nach oben angehoben und wieder gesenkt. Die Übung wird abwechslungsweise auf beiden Seiten ausgeführt *(Abb. 17b)*.

Anpassung:
Ist es der Patientin nicht möglich, das gesamte Beingewicht abzuheben, können die Füsse auf dem Boden belassen und nur die Knie angehoben werden (Abb. 17c). In dieser adaptierten Stellung ist aber zu beachten, dass die Patientin nicht die gesamte für die Bewegung notwendige Kraft via Fuss–Boden–Kontakt produziert, da sonst die wichtige Aktivierung der Rumpfmuskulatur fehlt oder stark reduziert ist.

BDF
Beiersdorf

Leukotape.
Damit das Tapen Freude macht.

SPORTMED
Ausrüster Swiss Olympic Team

Tapen ist mehr als das einfache Anlegen eines starren Verbandes. Tapen ist eine ganzheitliche medizinische Versorgung zur Prophylaxe oder Therapie von Verletzungen. Deshalb bieten wir ein Sortiment von Produkten rund ums Tapen an. Damit jeder Tapeverband hält, was wir versprechen. Leukotape. Das Taping-Sortiment von Beiersdorf.

Just tape it
Leukotape

Zusätzliche Behandlungsmassnahmen

Beckengurt:
Ein Beckengurt auf Höhe der SIG kann bei einem Grossteil der Patientinnen (insbesondere bei Aktivitäten) eine Schmerzlinderung bringen [7; 9; 14; 20; 28; 37; 44; 46; 56; 63; 64; 71] und deshalb als wertvolle oder sogar unumgängliche Unterstützung im Alltag sowie während eines Kräftigungstrainings dienen. Auch in diesem Zusammenhang darf das Becken als Teil der komplexen Bewegungskette nicht isoliert betrachtet werden. Vleeming und sein Team versuchten die optimale Wirkungsweise anhand der spezifischen Biomechanik dieses Systems herauszufinden [61]. Die Untersucher konnten eine deutliche Beweglichkeitseinschränkung der SIG feststellen, wurde ein unelastischer Gurt mit einer optimalen Spannung von 50 Newton (entspricht etwa 5 kg oder dem Binden von Schnürschuhen) oberhalb der grossen Trochanter angebracht. Dadurch konnte der Selbstschluss-Mechanismus der SIG unterstützt und die ligamentäre Beanspruchung entsprechend verringert werden. Eine straffere Gurtung wirkte eher kontraproduktiv, da sie die Gelenkflächen der Symphysis pubis zu stark komprimierte und eine einwandfreie Funktion des Symphysengelenks verunmöglichte, welche für eine physiologische Beckenmechanik unerlässlich ist. Damit eine individuelle Anpassung (ideale Höhe und geringstmögliche Kompression) eines Beckengurts vorgenommen werden kann, muss die schmerzhafte Bewegung zuerst ohne und anschliessend mit dem Gurt durchgeführt werden. Wird eine Linderung der Beschwerden erreicht, ist der therapeutische Einsatz eines Trochantergurtes ratsam. Ist nach 15 Minuten kein Effekt zu beobachten, muss der Gurt nicht enger geschnallt, sondern nach einer anderen Lösung gesucht werden.

Vleeming et al. raten die Behandlung mit einem Gurt nicht als Monotherapie anzuwenden. Die Patientinnen sollten gleichzeitig mit einem muskulären Aufbautraining im Sinne einer Stabilisierung des Beckens beginnen. Snijders et al. (1995) schliessen weitere unbekannte Faktoren wie beispielsweise die verbesserte Propriozepsis, die beim Tragen eines Beckengurtes zur Schmerzreduktion beitragen, nicht aus. Dazu kommt der nicht zu unterschätzende psychologische Effekt, der der Patientin zu mehr Sicherheit und Vertrauen verhilft. Als mögliche Alternative zum unelastischen Beckengurt sehen Snijders und seine Mitarbeiter eine elastische Hose oder einen elastischen Gurt, die für die Patientinnen oft mehr Tragkomfort bieten, während andere Autoren [20; 57] als weitere Möglichkeit ein Taping vorschlagen.

Lagerung:
Zusammen mit den Patientinnen müssen möglichst symptomfreie und angenehme Lagerungen, beispielsweise Schlafpositionen erarbeitet werden, damit möglichst lange schmerzfreie respektive schmerzarme Intervalle und somit eine Beruhigung der Affektion erzielt werden kann.

Vermeiden von Überbelastung:
Bleibt eine kräftigende Therapie während der Schwangerschaft erfolglos, müssen die Patientinnen ihre Aktivitäten auf ein Minimum reduzieren und Hilfsmittel wie etwa Gehstöcke benutzen. Oft ist erst nach der Geburt eine muskuläre und artikuläre Normalisierung möglich. Das Training dauert in den meisten Fällen mehrere Monate. Dabei ist eine sorgfältige Progression indiziert. Unter Umständen muss die erste Zeit im Bett geübt werden, da auch mit Beckengurt keine Schmerzfreiheit erzielt werden kann. Die Resultate sind meist relativ gut, wobei in Ausnahmefällen eine annähernde Invalidität bestehen bleiben kann [55]. [29; 35; 37; 43; 45]

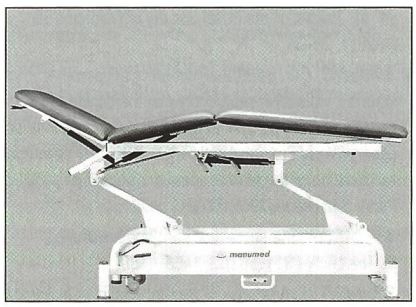
Zusammenfassung

Die Aufgabe des Beckens, das Gewicht des Kopfes, des Rumpfes und der oberen Extremitäten auf die unteren zu übertragen und Kräfte, die durch Bewegungen der einzelnen Glieder entstehen, zu neutralisieren, bedarf eines optimal funktionierenden Zusammenwirkens von spezifischer Gelenkbeschaffenheit mit muskuloligamentären Strukturen. Die Stabilität der SIG nimmt dabei die Schlüsselrolle ein. Vleeming et al. erklären in diesem Zusammenhang die Begriffe «Formschluss» (Gelenkoberflächenbeschaffenheit) und «Kraftschluss» (muskuloligamentäres System). Die gute Kongruenz der sacroiliacalen Gelenkflächen sowie das über ein neurales Kontrollsystem gesteuerte Zusammenwirken von Becken-, Rumpf-, Bein- und Armmuskulatur mit ihrer spezifischen Verbindung zu diversen das SIG umgebenden ligamentären Strukturen (in erster Linie Lig. sacroiliacum posterius longum und Lig. sacrotuberale) bewerkstelligen diese anspruchsvolle Aufgabe und führen zum sogenannten Selbstschluss-Mechanismus.
Wird dieses System gestört, beispielsweise durch die hormonelle Veränderung des Bindegewebes in der Zeit während und nach einer Schwangerschaft, können Beschwerden im Bereich der lumbalen Gegend mit oder ohne Ausstrahlung in die Beine die Folge sein. Frühes Erkennen einer hormonell bedingten Instabilität zu Beginn der Schwangerschaft sowie ein gezieltes Muskelkräftigungs- und Koordinationstraining der am meisten zum Selbstschluss-Mechanismus beitragenden Muskulatur – sprich M. erector spinae, M. glutaeus maximus, M. latissimus dorsi, caput longum des M. biceps femoris und die schräge Abdominalmuskulatur – können die Situation wieder normalisieren. Begleitend können ein Beckengurt getragen, analgetische Massnahmen und entsprechend auf die Patientin zugeschnittene Therapieelemente die Genesung unterstützen. Eine Überbelastung sollte auf jeden Fall vermieden werden.

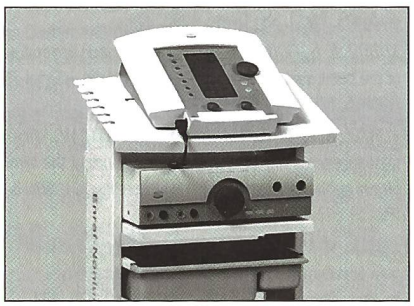
Literaturnachweise

1) *ALDERINK, G. J.:* The sacroiliac joint: Review of anatomy, mechanics, and function. In: Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy (JOSPT) 13 (1991) 2, 71–84.
2) *APPELL, H.-J. (HRSG.):* Funktionelle Anatomie. Springer, Berlin/Heidelberg/New York 31996, 29–48.
3) *AVILLAR, M. D. et al.:* The effectiveness of a seven week sacroiliac joint mobilization and stabilization program on a low back population. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 307–321.
4) *BEAL, M. C.:* The sacroiliac problem: Review of anatomy, mechanics, and diagnosis. In: Journal of American Osteopathic Association (JAOA) 81 (1982) 10, 667–679.
5) *BELLAMY, N., PARK, W., ROONEY, P. J.:* What do we know about the sacroiliac joint? In: Seminars in Arthritis and Rheumatism 12 (1983) 3, 282–313.
6) *BOWEN, V., CASSIDY, D.:* Macorscopic and microscopic anatomy of the sacroiliac joint from embryonic life until the eighth decade. In: Spine 6 (1981) 6, 620–628.
7) *BROADHURST, N. A.:* Pelvic dysfunction. In Manuelle Medizin 33 (1995), 144–146.
8) *BRUZEK, R., HERZ, A., BIEBER-ZSCHAU, M.:* Die Bedeutung des M. glutaeus maximus bei der Therapie von Funktionsstörungen des Sakroiliakalgelenks. In: Manuelle Medizin 34 (1996), 42–45.
9) *CYRIAX, J.:* The sacroiliac joint. In: Cyriax, J. (Hrsg.): Textbook of Orthopaedic Medicine. Vol 1, London 7 1978.
10) *DALSTRA, M., HUISKES, R.:* On some of the biomechanical aspects of the pelvic bone. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 95–108.
11) *DEATH, A. B., KIRBY, R. L., MACMILLAN, C. L.:* Pelvic ring mobility: Assessment by stress radiography. In: Arch. Phys. Med. Rehabil. 63 (1982) 5, 204–206.
12) *DEURSEN VAN, L. L. J. M. et al.:* Die Wertigkeit einiger klinischer Funktionstests des Iliosakralgelenks. In: Manuelle Medizin 30 (1992), 43–46.
13) *DEURSEN VAN, L. L. J. M., PATIJN, J.:* Aufwertung der «ligamentären Kreuzschmerzen». In: Manuelle Medizin 31 (1993), 108–110.
14) *DHAR, S., ANDERTON, J. M.:* Rupture of the symphysis pubis during labor. In: Clinical Orthopedics and Related Research 283 (1992) 10, 252–257.
15) *DONTIGNY, R. L.:* Mechanics and treatment of the sacroiliac joint. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part II. San Diego, 1995, 515–529.

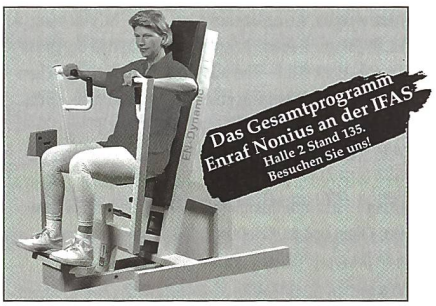
Der grosse Enraf Nonius Erfolg für Ihre Zukunft: Aktive Rehabilitation mit EN-Dynamic/EN-Track und EN-Cycle.



MANUMED. Liege auf den ersten Blick. Die Manumed-Collection, das Liegenprogramm mit vielen Liebhabern: Viele Modelle, viele attraktive Farben, viele Optionen für Ihre individuelle Ausführung.



Komplettes Programm für Ultraschall- und Kombinationstherapie. Verlangen Sie den Enraf Nonius Farbkatalog mit dem gesamten Geräteprogramm für 1-, 2- und 4-Kanal-Geräte in modernem Design.



Die Zukunft gehört der Trainingstherapie: Mit EN-Dynamic/EN-Track, dem Erfolgssystem von Enraf Nonius für aktive Rehabilitation. **Beachten Sie das Inserat vorne in dieser Ausgabe.**

Verlangen Sie detaillierte Informationen bei Ihrem ENRAF NONIUS Fachspezialisten:

MEDICARE

Medicare AG
Mutschellenstrasse 115
8038 Zürich
Tel. 01 482 482 6
Fax 01 482 74 88
medicareAG@compuserve.com

Jardin Medizintechnik ag

Jardin Medizintechnik AG
Feldmattstrasse 10
6032 Emmen
Tel. 041 260 11 80
Fax 041 260 11 89

COMPRYS

Comprys SA
casella postale 498
6612 Ascona
Tel. 091 791 02 91
Fax 091 791 04 71 (Tessin)

CS CONCEPT SERVICE ELECTRONIQUE MEDICALE

Concept Service Sàrl.
Electronique Medicale
1226 Thônex
Tél. 022 348 52 92

Ihr Engagement im Namen der Menschenwürde

Meine Hilfe zugunsten der Kinder
☐ mit einer **Spende**. Senden Sie mir bitte einen Einzahlungsschein.
☐ mit einer **Patenschaft**. Senden Sie mir Ihre Unterlagen.
☐ Ich interessiere mich für eine freiwillige **Mitarbeit**.
9312

Name _____ Vorname _____
Strasse _____
PLZ / Ort _____
Datum _____ Unterschrift _____

Terre des hommes • Büro Deutschschweiz • Postfach • 8026 Zürich
☎ 01/242 11 12 • Fax 01/242 11 18

Gratisinserat

Wäbi-Laden, Seon

Lein- und Frottiertücher nach Mass aus unserem eigenen Nähatelier, prompt und günstig:

Frottiertücher 160 cm breit auf Rollen **26.00 p.m.**
Royalblau, weiss oder Mint.
Weitere Farben auf Wunsch lieferbar

Leintuchstoff 170 cm breit **10.00 p.m.**
Leintuchstoff 240 cm breit **12.00 p.m.**
+ Nähkosten nach Aufwand.

Frottiertücher in Standardgrössen stets am Lager.

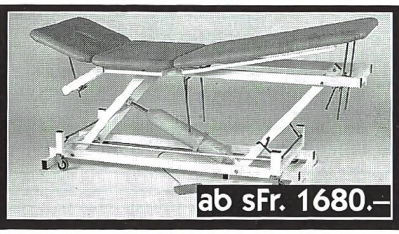
Interessante Mengenrabatte!

Wir bürgen für eine prompte und einwandfreie Bedienung.
Versand in der ganzen Schweiz.

Offen: **Montag bis Freitag, 13.30 bis 18.00 Uhr**
Samstag, 09.00 bis 12.00 Uhr

Wäbi-Laden, Oholten 7, 5703 Seon
Telefon 062 - 775 38 75, Telefax 062 - 775 38 76

RehaTechnik
- **Massage und Therapieliegen**
- **Schlingentische und Zubehör**



LEHRINSTITUT RADLOFF
CH-9405 Wienacht-Bodensee
Telefon 071-891 31 90
Telefax 071-891 61 10

16) *DREYFUSS, P. et al.:* Positive sacroiliac screening tests in asymptomatic adults. In: Spine 19 (1994) 10, 1138–1143.

17) *DUMAS, G. A. et al.:* Exercise, posture, and back pain during pregnancy. Part II: Exercise and back pain. In: Clin. Biomech. 10 (1995) 3, 104– 109.

18) *EDER, M. et al.:* Computergestützte Studie der Störungsmuster lumbaler Schmerzsyndrome. In: Manuelle Medizin 32 (1994), 8–14.

19) *ENDRESEN, E. H.:* Pelvic pain and low back pain in pregnant women. An epidemiological study. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 241–255.

20) *FORTIN, J. D.:* Sacroiliac joint dysfunction: Biomechanics, diagnosis, and rehabilitation. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): First Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and its Relation to the Sacroiliac Joint. San Diego, 1992, 383–399.

21) *FULLER, J. G., JANZEN, J., GAMBLING, D. R.:* Epidural analgesia in the management of symptomatic symphysis pubis diastasis. In: Obstetrics and Gynecology 73 (1989) 5 (Part II), 855–857.

22) *GAMBLE, J. G., SIMMONS, SH. C., FREEDMAN, M.:* The Symphysis Pubis: Anatomic and pathologic considerations. In: Clinical Orthopaedics and Related Research 203 (1986) 2, 261–272.

23) *GRACOVETSKY, S. A.:* Locomotion – Linking the spinal engine with the legs. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 171–173.

24) *GREENMAN, P. E.:* Klinische Aspekte der Funktion der Iliosakralgelenke beim Gehen. In: Manuelle Medizin 28 (1990), 83–88.

25) *GREENMAN, P. E.:* Sakroiliakalgelenksdysfunktion und therapieresistentes unteres Lumbalsyndrom. In: Manuelle Medizin 35 (1997), 3–11.

26) *GRIEVE, E.:* Lumbo-pelvic rhythm and mechanical dysfunction of the sacro-iliac joint. In: Physiotherapy 67 (1981) 6, 171–173.

27) *GROB, K. R., NEUHUBER, W. L., KISSLING, R. O.:* Die Innervation des Sacroiliacalgelenkes beim Menschen. In: Zeitschrift für Rheumatologie 54 (1995) 2, 117–122.

28) *HANSEN, J. H.:* The clinical influence of dysfunction of the sacroiliac joint and the articulation in peripartum women. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): First Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and its Relation to the Sacroiliac Joint. San Diego, 1992, 175–177.

29) *HANSEN, J. H., NIELSEN, L. N.:* Peripartum pelvic pain. A different group of low back pain patients. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 179–182.

30) *HAYE, M.:* «Diskonkordante» Beschwerden des Sakroiliakalgelenkes und der Schambeinfuge. In: Physiotherapie (1994) 7, 20–33.

31) *HESCH, J., AISENBREY, J. A., GUARINO, J.:* Manual therapy evaluation of the pelvic joints using palpatory and articular spring tests. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): First Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and its Relation to the Sacroiliac Joint. San Diego, 1992, 435–459.

32) *KAPANDJI, I. A.:* Funktionelle Anatomie der Gelenke. Untere Extremität, Band 2. Enke, Stuttgart [2] 1992, 20–21.

33) *KAPANDJI, I. A.:* Funktionelle Anatomie der Gelenke. Rumpf und Wirbelsäule, Band 3. Enke, Stuttgart [2] 1992, 44– 63.

34) *KISSLING, R., BRUNNER, CH., JACOB, H. A. C.:* Zur Beweglichkeit der Iliosakralgelenke in vitro. In: Z. Orthop. 128 (1990), 282–288.

35) *KRAHMANN, H., STEINER, H.:* Der Symphysenschaden. In: Krankgengymnastik 42 (1990) 8, 907–909.

36) *KRISTIANSSON, P.:* S-Relaxin – a marker for back pain during pregnancy. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 204.

37) *KUBITZ, R. L., GOODLIN, R. C.:* Sympthomatic separation of the pubic symphysis. In: Southern Medical Journal 79 (1986) 5, 578–580.

38) *KURZEL, R. B., ROOHOLAMINI, S. A., SMITH, W.:* Magnitic resonance imaging of peripartum rupture of the symphysis pubis. In: Obstetrics and Gynecology 87 (1996) 5 (Part II), 826–829.

39) *LABAN, M. M. et al.:* Symphyseal and sacroiliac joint pain associated with pubic symphysis instability. In: Arch. Phys. Med. Rehabil. 59 (1978) 10, 470–472.

40) *LASLETT, M., WILLIAMS, M.:* The reliability of selected pain provocation tests for sacroiliac joint pathology. In: Spine 19 (1994) 11, 1243–1249.

41) *LEE, D.:* The relationship between the lumbar spine, pelvic girdle and hip. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): First Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and its Relation to the Sacroiliac Joint. San Diego, 1992, 464–478.

42) *MAGGI, B.:* Manualtherapie unter der Geburt. In: Manuelle Medizin 35 (1997) 3, 114–117.

43) *MCINTOSH, J. M.:* Diastasis of the pubic symphysis. In: British Journal of General Practice (1994) 9, 428.

44) *Mens, J. M. A. et al.:* Peripartum pilvic pain; a report of the analysis of an inquiry among patients of a dutch patients' society. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): First Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and its Relation to the Sacroiliac Joint. San Diego, 1992, 521–533.

45) *MENS, J. M. A. et al.:* Active straight leg raising. A clinical approach to the load transfer function of the pelvic girdle. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 207–220.

46) *ÖSTGAARD, H. C. et al.:* Reduction of back and posterior pelvic pain in pregnancy. In: Spine 19 (1994), 894–900.

47) *ÖSTGAARD, H. C.:* Back- and posterior pelvic pain in relation to pregnancy. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 185–186.

48) *ÖSTGAARD, H. C., ZETHERSTRÖM, G., ROOS-HANSSON, E.:* The posterior pelvic pain provocation test in pregnant women. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 189–191.

49) *PESCIOLI, A., KOOL, J.:* Die Zuverlässigkeit klinischer Iliosakralgelenktests. In: Manuelle Therapie (1997) 1, 3–10.

50) *PLATZER, W. (Hrsg.):* Prenkopf-Anatomie. Atlas der topographischen und angewandten Anatomie des Menschen, Band 2. Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore [3] 1989.

51) *PLATZER, W.:* Taschenatlas der Anatomie. Bewegungsapparat, Band 1. Thieme, Stuttgart [6] 1991.

52) *POTTER, N. A., ROTHSTEIN, J. M.:* Intertester reliability for selected clinical tests of the sacroiliac joint. In: Physical Therapy 65 (1985) 11, 1671–1675.

53) *RICHTER, T., LAWALL, J.:* Zur Zuverlässigkeit manualdiagnostischer Befunde. In: Manuelle Medizin 31 (1993), 1–11.

54) *SCHMID, H. J. A.:* Das Iliosakralgelenk in einer Untersuchung mit Röngenstereophotogrammetrie und einer klinischen Studie. In: Akt. Rheumatol. (1980) 5, 163–165.

55) *SCRIVEN, M. W., JONES, D. A., MCKNIGHT, L.:* The importance of pubic pain following childbirth: a clinical and ultrasonographic study of diastasis of the pubic symphysis. In: Journal of the Royal Society of Medicine 88 (1995) 1, 28–30.

56) *SNIJDERS, C. J. et al.:* Biomechanics of sacroiliac joint stability; validation experiments on the concept of selflocking. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 77–91.

57) *THE LANCET:* The sacro-iliac joint and backache. In: The Lancet 31 (1983)12, 1468–1469.

58) *VLEEMING, A.:* Anatomie in vivo. In: Winkel et al. (Hrsg.): Nichtoperative Orthopädie der Weichteile des Bewegungsapparates, Teil 1. Fischer, Stuttgart/New York [4] 1985.

59) *VLEEMING, A. et al.:* Das iliosakrale Gelenk. Anatomische, biomechanische und radiologische Aspekte. In: Manuelle Medizin 29 (1991), 31–34.

60) *VLEEMING, A. et al.:* Load application to the sacrotuberous ligament; influences on sacroiliac joint mechanics. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): First Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and its Relation to the Sacroiliac Joint. San Diego, 1992, 154–159.

61. *VLEEMING, A. et al.:* Towards an integrated therapy for peripartum pelvic instability: a study of the biomechanical effects of pelvic belts. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): First Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and its Relation to the Sacroiliac Joint. San Diego, 1992, 535–544.

62) *VLEEMING, A., STOECKART, R., SNIJDERS, C. J.:* The sacrotuberous ligament: a conceptual approach to its dynamic role in stabilizing the sacroiliac joint. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): First Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and its Relation to the Sacroiliac Joint. San Diego, 1992, 150–152.

63) *VLEEMING, A. et al.:* The posterior layer of the thoracolumbar fascia: Its function in load transfer from spine to legs. In: Spine 20 (1995) 7, 753–758.

64) *VLEEMING, A. et al.:* A new light on low back pain. The selflocking mechanism of the sacroiliac joints and its implications for sitting standing and walking. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 149–168.

65) *VLEEMING, A. et al.:* The function of the long dorsal sacroiliac ligament: Its implication for understanding low back pain. In: Spine 21 (1996) 5, 556–562.

66) *WALDEYER, A.:* Anatomie des Menschen. Allgemeine Anatomie – Rücken – Bauch – Becken – Bein, Erster Teil. Walter de Gruyter & Co., Berlin [6] 1969.

67) *WALHEIM, G. G., SELVIK, G.:* Mobility of the pubic symphysis. In vivo measurements with an Electromechanic method and a roentgen stereophotogrammetric method. In: Clinical Orthopaedics 194 (1984) 12, 129–135.

68) *WALKER, J. M.:* The sacroiliacal joint: A critical review. In: Physical Therapy 72 (1992) 12, 903–916.

69) *WINGERDEN, J.-P. et al.:* The spine-pelvis-leg mechanism; with a study of the sacrotuberous ligament. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): First Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and its Relation to the Sacroiliac Joint. San Diego, 1992, 147–148.

70) *WINGERDEN, J.-P. et al.:* Interaction of spine and legs: Influence of hamstring tension on lumbo-pelvic rhythm. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, 111–121.

71) *WINKEL, D. (Hrsg.):* Das Sakroiliakalgelenk. Fischer, Stuttgart/Jena/New York 1992.

72) *WINKEL, D.:* Diagnostik. In: Winkel et al. (Hrsg.): Nichtoperative Orthopädie der Weichteile des Bewegungsapparates, Teil 2. Fischer, Stuttgart/New York 1985.

73) *WINKEL, D.:* Diagnostik und Therapie der Wirbelsäule. In: Winkel et al. (Hrsg.): Nichtoperative Orthopädie der Weichteile des Bewegungsapparates, Teil 4/1. Fischer, Stuttgart/Jena/New York 1992.

74) *WOODLEY, J.:* Manipulative treatment and rehabilitation care of the sacroiliac articulation. (Abstract) In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): First Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain and its Relation to the Sacroiliac Joint. San Diego, 1992, 565.

75) *VLEEMING, A. et al. (Hrsg.):* Movement, Stability and Low back pain. The essential role of the pelvis. Churchill Livingstone, New York/Edinburgh/London/Madrid/Melbourne/San Francisco/Tokyo 1997.

76) *VLEEMING, A., VAN WINGERDEN, J.-P.:* Kurs: «Funktionelle Anatomie am Präparat». Anatomisches Institut, Bern, 1999.

77) *LEE, D.:* Beeinträchtigte Lastübertragung am Beckengürtel - ein neues Modell einer funktionellen Veränderung der neutralen Zone. In: Manuelle Therapie (1999) 2, 53–59.

Abbildungsnachweise

Die nummerierten Abbildungen wurden den hier aufgeführten Quellen entnommen. Bei den nicht in dieser Liste aufgeführten Bildern handelt es sich um Eigenproduktionen des Verfassers.

Abb. 1: *PLATZER, W.* (HRSG.): Prenkopf-Anatomie. Atlas der topographischen und angewandten Anatomie des Menschen, Band 2. Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore [3] 1989.

Abb. 2: *KAPANDJI, I. A.:* Funktionelle Anatomie der Gelenke. Rumpf und Wirbelsäule, Band 3. Enke, Stuttgart [2] 1992, p. 57.

Abb. 3a/b: *VLEEMING, A. ET AL.:* The role of the sacroiliac joints in coupling between spine, pelvis, legs and arms. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Movement, Stability and Low back pain. The essential role of the pelvis. Churchill Livingstone, New York, Edinburgh, London, Madrid, Melbourne, San Francisco, Tokyo, 1997, p. 57*.

Abb. 4: *SNIJDERS, C. J. ET AL.:* Biomechanics of sacroiliac joint stability; validation experiments on the concept of self-locking. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, p. 83.

Abb. 5/6: *Vleeming, A. et al.:* A new light on low back pain. The selflocking mechanism of the sacroiliac joints and its implications for sitting standing and walking. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Second Interdisciplinary World Congress on Low Back Pain – The integrated function of the lumbar spine and sacroiliac joint, Part I. San Diego, 1995, p. 155*.

Abb. 7: *VLEEMING, A. ET AL.:* The role of the sacroiliac joints in coupling between spine, pelvis, legs and arms. In: Vleeming, A. et al. (Hrsg.): Movement, Stability and Low back pain. The essential role of the pelvis. Churchill Livingstone, New York, Edinburgh, London, Madrid, Melbourne, San Francisco, Tokyo, 1997, p. 67*.

ANZEIGE