

RehaTrain

Zeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Trainingstherapie



Becken und Wirbelsäule

- » Joggen nach der Schwangerschaft
- » Update Spondylolisthese
- » Rückentraining

Bei chronischen, nicht-spezifischen
Rückenschmerzen

Evidenzbasierte
Wirksamkeit^{#,1-6}

Medizinische EMS* zur Stärkung der Rückenmuskulatur

Von Meinungsbildnern
empfohlen^{##}

Einfache Integration
in den Praxisalltag

Inhaltsverzeichnis

Editorial	Maike Küstner	4
Das Journal	Katrin Veit	6
Joggen nach der Schwangerschaft	Lisa Heimbring Paula Kopek	9
Update Spondylolisthese	Frank Diemer	22
Die Übung Rückentraining mit dem hinteren Rumpfeheber	Patrick Hartmann	38
Buchrezension N.A.P.- Neuroorthopädische Therapie	Maike Küstner	42
Das Fobizentrum physiofobi	Lukas Moosmann	44

Abbildungsverzeichnis

Titelseite Titelbilder	Quelle Pixabay Canva Ibrakovic – Getty Images cardiff met.15177792.v1	1
----------------------------------	---	---



Erfahren Sie hier mehr zu
Elektromyostimulation (EMS) unter
www.medizinische-ems.de



Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

„36 Grad und es wird noch heißer...“ und was gibt es Schöneres, als bei diesen hochsommerlich heißen Tagen im Schatten zu sitzen, mit einem erfrischenden Getränk in der Hand, und eine kühle Brise zu genießen?

RICHTIG...schöner wäre es nur noch, wenn ihr dabei durch die neue Reha Train scrollen könntet;)

Seit **HEUTE** hat das Warten wieder ein Ende!

Unseren Autorinnen und Autoren haben sich mal wieder die größte Mühe gegeben, spannende Artikel zu verfassen.

Den Anfang macht wie immer Katrin Veit mit dem **Journal**. Unter unserem aktuellen, großen Aufhänger – Becken und Wirbelsäule – hat sie „**Stabilitäts- vs. Flexionsübungen bei degenerativer Spondylolisthesis**“ zum Thema ihres Artikels gemacht.

Den 1. Hauptartikel haben in dieser Ausgabe Lisa Heimbring und Paula Kopek verfasst. Sie behandeln ein ständig aktuelles und immer wieder aufkommendes Thema für Frauen, die nach einer **Schwangerschaft** wieder zurück zur körperlichen Aktivität kommen wollen und sich Gedanken zum **Restart im Laufsport** machen. Dazu liefern sie Euch einen kleinen Exkurs und Refresher im Bereich der Beckenbodenmuskulatur, der als Hauptkriterium für diese Frage gilt.

Im Anschluss liefert Frank Diemer im 2. Hauptartikel ein umfangreiches **Update zur Spondylolisthese**.

Den Beitrag zur Rubrik „**die Übung**“ steuert Patrick Hartmann wieder bei. In seinem Artikel stellt er euch das „**Rückentraining mit dem hinteren Rumpfbeher**“ vor und beleuchtet dabei die richtige Ausführung, unterschiedliche Variationen der Übung und die bestehenden Muskelaktivitäten.

Wer danach noch nicht genug vom Lesen hat, lässt sich vielleicht von der „**Buchrezension**“ von Maike Küstner inspirieren. Sie hat für Euch die zweite Auflage des Buchs „**N.A.P.- Therapie**“ von Renata Horst gelesen und gibt Euch einen kleinen Einblick über den Inhalt und die Fakten zum Buch.

PS. Vergesst nicht das Lesen „zwischen den Zeilen“. Dabei könnt Ihr einige interessante Fortbildungen für 2022 entdecken!

Viel Spaß beim Lesen!

Euer Digotor- Team Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie

Schon entdeckt? Unsere Kursreihe **UNKOMPLIZIERT UND PRAXISNAH UNTERSUCHEN UND BEHANDELN**

Wir stellen Dir in dieser Kursreihe einfache, praktische und evidenzbasierte Ansätze zur Behandlung von Beschwerden im Schulter- und HWS-Bereich und in der Lenden-Becken-Hüftregion vor. Dabei stehen die Untersuchung, Klassifizierung sowie eine trainingsbasierte Therapie im Fokus.

Diese interaktiven, sehr praktisch gehaltenen Kurse richten sich an alle Fachkräfte im Gesundheitssystem, unabhängig von Beruf und Erfahrung. Die Inhalte basieren auf einfachen, praxisnahen, evidenzbasierten Prinzipien, die anpassbar und auf alle Bereiche übertragbar sind. Ein einfacher Ansatz kann sowohl effektiv als auch effizient sein. Keep it simple!

Folgende Kurse aus der Reihe **UNKOMPLIZIERT UND PRAXISNAH UNTERSUCHEN UND BEHANDELN** haben wir für Euch im Angebot:

- SCHULTERBESCHWERDEN
- HWS, SCHULTERGÜRTEL UND CO
- LENDEN-BECKEN-HÜFTREGION

Ein weiterer Kurs, der diese Fortbildungsreihe optimal ergänzt:

- AKTIVE RÜCKENTHERAPIE - SELBSTMANAGEMENT ZUR SCHMERZREDUKTION

Termine für Darmstadt, Ludwigsburg und Konstanz findet ihr auf unserer Homepage unter "Themenkurse Klinische Orthopädie": <https://www.digotor.info/kurse/index.php>

Stabilitäts- vs. Flexionsübungen bei degenerativer Spondylolisthesis

Nava-Bringas TI, Romero-Fierro LO, Trani-Chagoya YP et al. *Stabilization Exercises Versus Flexion Exercises in Degenerative Spondylolisthesis: A Randomized Controlled Trial. Phys Ther* 2021; 101 (8): p2ab108; doi: 10.1093/ptj/p2ab108.

Einleitung

Von einer degenerativen Spondylolisthesis wird gesprochen, wenn sich ein Wirbelkörper gegenüber dem darunter liegenden Wirbelkörper aufgrund degenerativer Veränderungen verlagert (Jacobsen et al. 2007, Bernard et al. 2019). Die Ätiologie der degenerativen Spondylolisthesis ist multifaktoriell. Sie tritt eher bei Personen über 50 Jahre auf, wobei Frauen viermal so häufig betroffen sind, und kommt am häufigsten im Segment L4/L5 vor (Jacobsen et al. 2007). Die Verlagerung überschreitet selten 25-30% der Breite des darunter liegenden Wirbelkörpers. Aufgrund der vermehrten mechanischen Beanspruchung des Wirbelkanals und der Foramina können die Personen im Laufe der Erkrankung Symptome wie chronische Rückenschmerzen, Radikulopathien oder eine neurogene Claudicatio entwickeln (Matsunaga et al. 1990, Sengupta et al. 2005).

Übungen sind der Hauptpfeiler des physiotherapeutischen Managements und die primäre Behandlungsoption bei degenerativer Spondylolisthesis. Eine Operation ist nur dann angezeigt, wenn die konservativen Behandlungsmethoden über einen Zeitraum von mindestens drei bis sechs Monate versagt haben (Matz et al. 2016, Bydon et al. 2019). Es besteht jedoch noch kein Konsens darüber, ob ein bestimmtes Übungsprogramm einem anderen überlegen ist. Daher war das primäre Ziel der Studie, die Wirksamkeit von Stabilitätsübungen mit der von Flexionsübungen bei Personen mit chronischen Rückenschmerzen und degenerativer Spondylolisthesis zu vergleichen. Bei den Übungen zur Stabilisierung der LWS liegt der Schwerpunkt auf dem bewussten und progressiven Training der stabilisierenden Muskeln des Rumpfes

(Vásquez-Ríos et al. 2014). Das Hauptziel der Flexionsübungen („Williams Flexion Exercises“) ist die Aktivierung der Bauchmuskulatur und die Entspannung der paraspinalen lumbalen Muskeln (Dydyk et al. 2020).

Methoden

Ein Forschungsteam aus Mexiko führte das RCT in einem Krankenhaus durch. Sie teilten 92 Patienten*innen (>50 Jahre alt) mit diagnostizierter Spondylolisthesis im Segment L4/L5 zufällig entweder der Gruppe „Stabilitätsübungen LWS“ oder der Gruppe „Flexionsübungen LWS“ zu. Die Stabilitätsübungsgruppe erhielt Wärme im LWS-Bereich (15 Minuten) und führte Dehnungen für die thorakolumbale Faszie, Hüftbeuger und Hamstrings sowie Stabilitätsübungen mit Progression durch, mit dem Ziel der Kontrolle von M. transversus abdominis, M. obliquus abdominis internus, M. multifidus und der Beckenbodenmuskulatur, sowie dem Ziel, die Diaphragma-Atmung zu etablieren. Die Flexionsübungsgruppe erhielt ebenso Wärme für 15 Minuten und absolvierte „Flexionsübungen nach Williams“ ohne Progression. Alle Teilnehmenden erhielten sechs Einheiten Physiotherapie im Monatsrhythmus und wurden angewiesen, die Übungen während der sechs Monate der Studie täglich zu Hause durchzuführen. Als primäres Ergebnis (gemessen bei Studienbeginn, nach einem, drei und sechs Monaten) wurden die Schmerzintensität (VAS 0-100) und die Beeinträchtigung anhand des Oswestry Disability Index (ODI; 0-100%) ermittelt. Sekundäre Outcomes waren Beeinträchtigung anhand des Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ; 0-24 Pkt.), Veränderungen des Body-Mass-Index und der Beweglichkeit (Finger-Boden-Abstand in Zentimetern) bei Studienbeginn und nach sechs

Monaten sowie die Gesamtzahl der Tage, an denen Analgetika verwendet wurden.

Ergebnisse

Beide Gruppen zeigten eine gute Adhärenz des häuslichen Programms mit einer durchschnittlichen Durchführung an 143-145 Tagen (80-81%) ohne Unterschiede zwischen den Gruppen. Hinsichtlich der Einnahme von Analgetika fanden die Forschenden ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Gruppen: Die Proband*innen der Stabilisationsübungsgruppe nahmen in den letzten sechs Monaten im Durchschnitt an 39,77 Tagen Analgetika ein, während die der Flexionsübungsgruppe im gleichen Zeitraum an durchschnittlich 33,76 Tagen Analgetika benötigten.

Während der sechsmonatigen Nachbeobachtungszeit zeigten beide Behandlungsgruppen progressive Verbesserungen der Beeinträchtigung und eine Verringerung der Schmerzen. Die Mittelwerte der beiden Gruppen unterschieden sich nicht signifikant (Lumbalschmerzen: 0,56; radikuläre Schmerzen: -1,23; ODI: -0,61; RMDQ: 0,53). Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass bei Patient*innen mit chronischen Rückenschmerzen und degenerativer Spondylolisthesis die Flexions- den Stabilitätsübungen in Bezug auf die Schmerzkontrolle und die Beeinträchtigung nicht unterlegen sind und eine ähnliche Wirkung haben.

Diskussion

Die Ähnlichkeit der Reaktion auf die beiden Übungsprogramme, zumindest in Bezug auf die Schmerzkontrolle und die funktionelle Verbesserung, könnte auf die Fähigkeit des Flexionsübungsprogramms zurückzuführen sein, eine mechanische Entlastung der posterioren Strukturen der Wirbelsäule herbeizuführen (da die Facettendegeneration als einer der wichtigsten primären pathophysiologischen Punkte bei Spondylolisthesis erachtet wird). Zum jetzigen Zeitpunkt ist es nicht möglich, den Schluss zu ziehen, dass es keine langfristigen Unterschiede zwischen den Übungsprogrammen

geben könnte. Weitere Untersuchungen sollten daher das Wiederauftreten akuter Schmerzen, die neurologische Verschlechterung, die Notwendigkeit einer Operation und die Unterschiede zwischen den klinischen Zuständen (untere Rückenschmerzen, radikuläre Schmerzen oder Pseudoclaudicatio) analysieren. Außerdem ist es notwendig, in weiteren Studien herauszufinden, ob Übungen mit höheren Anforderungen, wie z. B. verstärkte Gewichtsbelastung, oder multidisziplinäre Behandlungsprogramme zu signifikanteren Verbesserungen führen könnten.

Konklusion

Übungen sind die wichtigste Behandlungsmethode für Patient*innen mit chronischen Rückenschmerzen und degenerativer Spondylolisthesis. Es besteht jedoch noch kein Konsens zur Überlegenheit eines bestimmten Übungsprogramms. Diese Studie weist darauf hin, dass Flexions- den Stabilisationsübungen über einen Zeitraum von sechs Monaten nicht unterlegen sind und eine ähnliche Wirkung haben.

Katrin Veit ■

katrin.veit.1989@gmail.com

Literatur

Bernard F, Mazerand E, Gallet C et al. *History of degenerative spondylolisthesis: From anatomical description to surgical management. Neurochirurgie*. 2019; 65: 75-82.

Bydon M, Alvi MA, Goyal A. *Degenerative Lumbar Spondylolisthesis. Definition, Natural History Conservative Management, and Surgical treatment. Neurosurg Clin N Am*. 2019; 30: 299-304.

Dydyk AM, Sapra A. *Williams Back Exercises. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551558>*

Jacobsen S, Sonne-Holm S, Rosing H et al. *Dege-*

nerative lumbar spondylolisthesis: an epidemiological perspective: the Copenhagen Osteoarthritis Study. *Spine*. 2007; 32: 120-125

Matsunaga S, Sakou T, Morizono Y et al. Natural history of degenerative spondylolisthesis: pathogenesis and natural course of the slippage. *Spine*. 1990; 15: 1204-10.

Matz PG, Meagher RJ, Lamer T et al. Guideline summary review: An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spondylolisthesis. *Spine J*. 2016; 16: 439-48.

Sengupta DK, Herkowitz HN. Degenerative spondylolisthesis: Review of current trends and controversies. *Spine*. 2005; 15: S71-81.

Vásquez-Ríos JR, Nava-Bringas TI. Lumbar stabilization exercises. *Cir Cir*. 2014; 82: 306-313.

Joggen ist seit vielen Jahren eine beliebte Freizeitsportart und gerade zu Beginn eines jeden Jahres sieht man viele ihre guten Vorsätze im Laufoutfit umsetzen. Daher ist es kein Wunder, dass auch das Interesse bei Frauen während und nach der Schwangerschaft für diesen Freizeitsport hoch ist und viele das Joggen als idealen Wiedereinstieg in den Sport nach der Schwangerschaft sehen. Eine Laufeinheit lässt sich individuell in den neuen Familien-Tagesablauf integrieren und der Kinderwagen kann beim Joggen mitgeschoben werden.

Wenn Frauen nach der Geburt wieder mit Sport beginnen möchten, wenden sie sich in der Regel an ihre Hebammen, Gynäkolog*innen oder Physiotherapeut*innen mit der Frage: Ab wann darf ich mit dem Joggen beginnen?

Diese simple Frage ist allerdings gar nicht so simpel. Denn bei der Entscheidungsfindung spielen mehrere Faktoren eine Rolle, zum Beispiel:

- die Wundheilung, die je nach betroffener Struktur und Größe der Verletzung unterschiedlich lange dauert und durch Komplikationen verlängert sein kann,
- die hormonelle Lage, die abhängig davon ist, ob die Mutter stillt,
- konstitutionelle Faktoren der Frau und des Kindes, wie z.B. Alter der Frau, BMI, Größe und Gewicht des Kindes bei der Geburt etc.,
- die Psyche und Schlafhygiene.

Für die einzelnen Faktoren gibt es meist kaum ausreichend Evidenz, oft sogar nur Expert*innenmeinungen. Ebenso ist in den Studien die Frage hinsichtlich des untersuchten Outcomes sehr unterschiedlich. Während die einen untersuchen, ob die Frauen wieder ihr Leistungsniveau vor der Schwangerschaft erreichen, wollen andere Autor*innen wissen, ob beim Joggen kurz oder langfristig Beckenbodenbeschwerden auftreten oder andere Beschwerden am Bewegungsapparat. Wieder andere stellen die positiven Effekte auf die Psyche der Frauen heraus. Die Zielsetzung hinter dem Sport und den Studien ist also durchaus unterschiedlich. Ist es also möglich, den Frauen eine gewissen-

hafte Empfehlung zu geben? Eine feste zeitliche Grenze macht aus verschiedenen Gründen (s.u.) keinen Sinn. Auf jeden Fall sollte das Gewebe, das in der Schwangerschaft gedehnt, belastet und vielleicht nicht ausreichend trainiert worden ist, mit adäquaten Reizen wieder zu seiner Funktionsfähigkeit begleitet werden. So entsteht eine Gratwanderung zwischen zu wenig und zu viel Belastung, der nachgesagt wird, sie würde im schlimmsten Fall dazu führen, dass sich urogynäkologische Probleme, besonders Harn- und Stuhlinkontinenz oder eine Gebärmutter-senkung, entwickeln bzw. verstärken oder sich das Risiko, im Alter darunter zu leiden, deutlich erhöht. Der Beckenboden, aber auch die Bauchmuskulatur, die inneren Organe, besonders Gebärmutter, Blase und Darm, sowie Ligamente und Bindegewebe im Beckenbereich unterliegen in und nach der Schwangerschaft intensiven physiologischen Veränderungen und benötigen wie alle anderen Gewebe im Körper adäquate Reize, um ihre Funktion nach der Schwangerschaft langfristig wiederzuerlangen.

Exkurs/Refresher Beckenboden

Der Beckenboden stellt mit seiner Muskulatur den unteren Abschluss des großen und kleinen Beckens dar. Der Beckenboden unterstützt und stabilisiert die Beckenorgane, die durch den aufrechten Gang des Menschen und die Wirkung der Schwerkraft einen Druck nach unten ausüben. Er besteht aus drei Schichten, die aus mehreren Muskeln und Bindegewebsschichten zusammengesetzt sind und enge Öffnungen für den Darm, die Harn- und Geschlechtsorgane beinhalten. Von innen nach außen sind dies: Diaphragma pelvis, Diaphragma urogenitale und die äußere Schließmuskelschicht. Sie sind fächerartig übereinander angeordnet und stehen an mehreren Stellen über Muskelfasern und

18. Symposium SSMT 2022

Swiss Sports Medicine for Tennis

Konservative Orthopädie: Schmerz HWS assoziierte Syndrome

Mittwoch, 26. Oktober 2022

Haus der Wirtschaft, Pratteln Schweiz

Das SSMT-Symposium findet seit 2003 statt und bietet ExpertInnen und interessierten Kreisen; v.a. PhysiotherapeutInnen, ÄrztInnen, TrainerInnen und sport-medizinisch interessierten Fachpersonen, mit Fachreferaten, Workshops und Ständen einen kommunikativen Erfahrungsaustausch im Umfeld der Swiss Indoors Basel.

Join
us!

ssmt-tennis.ch | sart.ch

 **SART**
aktiv vernetzt

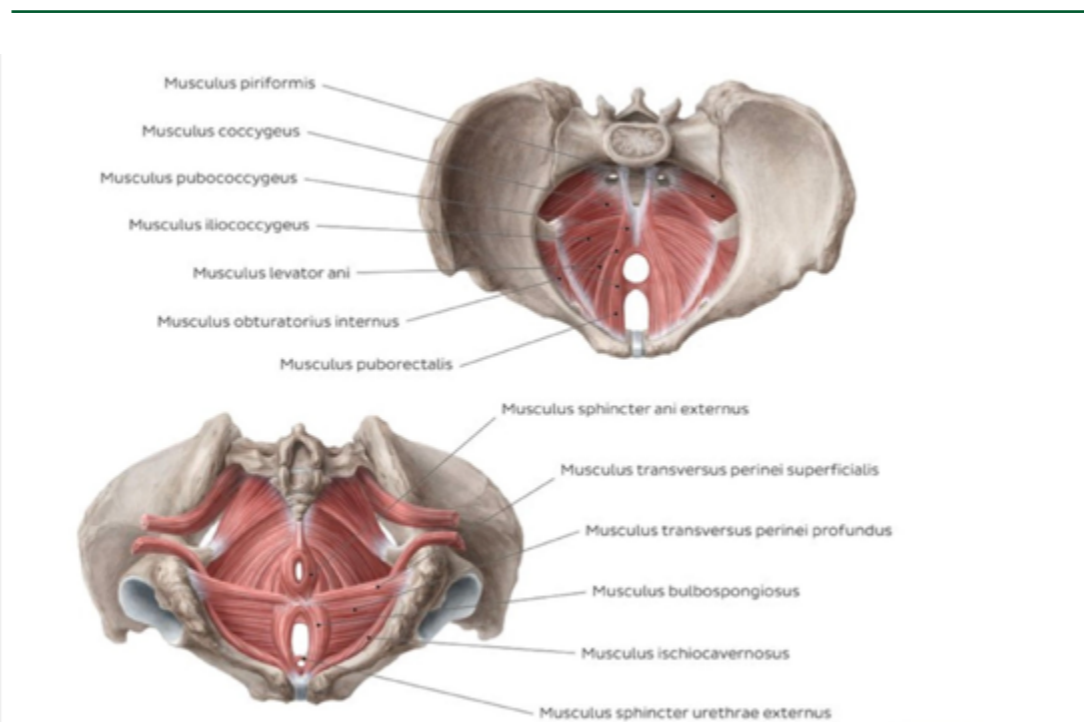
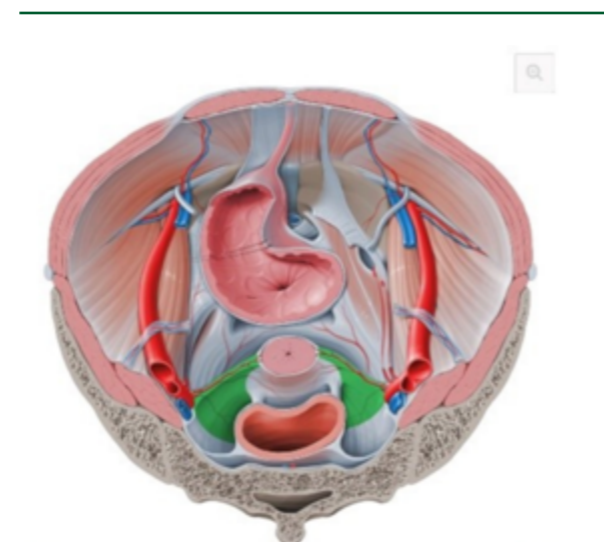
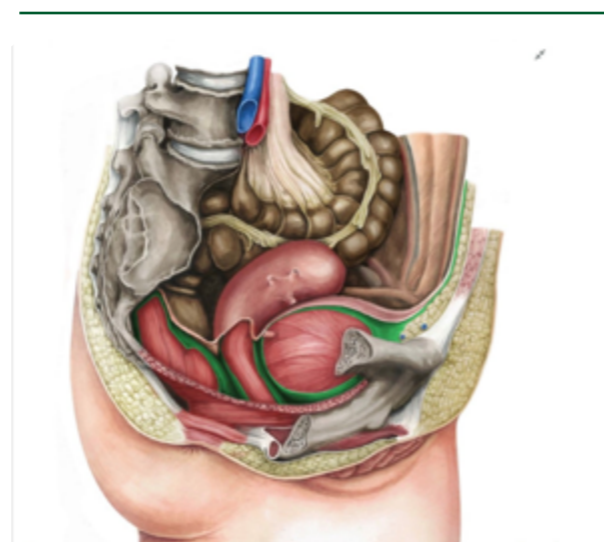
Faszien miteinander in Verbindung. Ein gut funktionierender weiblicher Beckenboden ist unverzichtbar für u.a. die physiologische Funktion des urologischen Systems, des urogenitalen Trakts und des Rektums. Die Muskeln des Beckenbodens sind dauerhaft aktiv (tonische Fasern mit zusätzlicher Unterstützung der phasischen), um die Kontinenz zu sichern. Eine Entspannung der Muskulatur ermöglicht wiederum Wasserlassen, Defäkation, Geschlechtsverkehr und Geburt. Die Muskulatur setzt sich aus willkürlich und unwillkürlich gesteuerten Muskelfasern zusammen.

In der direkten Nachbarschaft des Beckenbodens finden sich die Plexus lumbalis, sacralis und coccygeus sowie vegetative Nerven, die allesamt unter anderem die Funktion der Beckenregion steuern. Während der Geburt ist es möglich, dass auch diese, besonders der N. pudendus, verletzt werden.

Die Relation zwischen Beckenboden und Beckenorganen zeigen die Abbildungen:

Abbildung 1 oben: Sagittalschnitt
Abbildung 2 Mitte: Einblick ins Becken
Abbildung 3 unten: Beckenbodenmuskulatur

<https://www.kenhub.com/de/library/ausbildung/quellen-fuer-anatomische-abbildungen>



Was bedeutet POSTPARTUM? –

Die Frage nach dem richtigen Zeitpunkt.

Postpartum bedeutet aus dem Lateinischen übersetzt „nach der Geburt“.

Der American Congress of Obstetricians and Gynecologists (ACOG 2016) versteht darunter einen Zeitraum von 6-8 Wochen nach der Geburt, da sich in dieser Zeit die genitalen Organe zu ihrer ursprünglichen Größe und Funktion zurückbilden (Robinson et al. 2010; Ronchetti et al. 2008).

Es ist aber noch unklar, wie lange der weibliche Organismus braucht, um die in der Schwangerschaft auftretenden Veränderungen zurückzubilden, und ob dies überhaupt zur Gänze möglich ist. So konnten Wu et al. 2020 in einer prospektiven Kohortenstudie zeigen, dass bei allen 12 untersuchten Frauen 3 Monate postpartum eine deutliche Senkung des Blasenhalses bei Belastung und in Ruhe zu erkennen war, übrigens stärker ausgeprägt als zum Zeitpunkt der Geburt (Wu et al. 2020).

Viele Autor*innen weisen darauf hin, dass die Erholung nach der Geburt mehr als 12 Monate dauern kann und sich der Zeitraum zur Rückkehr zum Zustand vor der Schwangerschaft exponentiell mit jeder weiteren Entbindung erhöht. Auch die Hormonproduktion während der Stillphase, auch beim Abpumpen, übt einen Einfluss auf die Rückbildung/Heilung des muskuloskeletalen Systems aus (Robinson et al. 2010). Weiterhin müssen entstandene perinatale Traumata und viele weitere Faktoren bei den Frauen (Alter, Gewicht...) und Kindern in Betracht gezogen werden.

Es macht also Sinn, den Begriff „postpartum“ nicht als starre zeitliche Einheit zu verwenden und bei der Frage nach dem richtigen Zeitpunkt für den Wiedereinstieg mit dem Joggen viele weitere Faktoren in die Entscheidungsfindung miteinzubeziehen.

Warum ist der Beckenboden nach der Geburt so im Fokus... und daher auch bei der Frage nach Joggen relevant?

Aufgrund seiner Funktionen stellt eine Störung des Beckenbodens eine erhebliche Beeinträchtigung der Lebensqualität von Frauen (und Männern) dar. Während und nach der Schwangerschaft sind Inkontinenzen leider so häufig, dass sie von Gynäkolog*innen mitunter als „normal“ angesehen werden, obwohl sie ja eigentlich eine Dysfunktion darstellen. Dazu gibt es viele Daten, hier einige aktuelle: (NHS, Daten aus UK, IUGA International Symposium on A Multidisciplinary Approach to the Prevention and Management of Pelvic Floor Dysfunction” Virtual Meeting March 13-14, 2021)

- 1 von 3 Frauen berichtet über Harninkontinenz 6 Wochen nach der Geburt
- 1 von 10 Frauen berichtet über Stuhlinkontinenz
- 1 von 12 Frauen berichtet über Senkungsbeschwerden
- 1 von 5 Frauen berichtet über Harninkontinenz 5 Jahre nach der Geburt

Es ist also nicht verwunderlich, dass Frauen nach einer Schwangerschaft sehr genau abwägen, wann sie mit dem Joggen beginnen sollten, aus der Sorge heraus, körperlich noch nicht in der Lage dazu zu sein oder längerfristig davon einen Nachteil zu haben. Aber genau dieser Zusammenhang (Joggen – Beckenbodenbeschwerden auf kurze oder lange Sicht nach der Schwangerschaft) wurde bisher nicht in RCTs oder anderen Studien untersucht! Wahrscheinlich wird es auch noch lange nicht genug Literatur geben, denn derartige Studien sind ethisch schwierig durchzuführen und sowohl bei der Maßnahme (Häufigkeit, Dauer und Geschwindigkeit des Joggens, Freizeit- oder Leistungssport) als auch bei den umliegenden Faktoren (untersuchte Population, Trainingsumfang vor/in der Schwangerschaft, Geburtsmodus, Anzahl der Kinder, Beckenbodendysfunktion vor/während/nach der Schwangerschaft, Zeitraum nach der Geburt, gemessene Parameter...) gibt es eine

riesige Bandbreite.

Empfehlungen, die Frauen erhalten, sind daher in erster Linie Expert*innenmeinungen, die mehr oder weniger fundiert sind und mehr oder weniger umfänglich die Faktoren der individuellen Frau in Betracht ziehen.

Was belastet den Beckenboden

und ist daher bei einem rehabilitativen Trainingsaufbau zu beachten?

2020 untersuchten *Bø und Nygaard* in einem narrativen Review die Frage, ob körperliche Aktivität den weiblichen Beckenboden positiv oder negativ beeinflusst. Es ist vorstellbar, dass allgemeines Training den Beckenboden zwar stärker und belastbarer macht, genauso aber auch, dass dieser durch andauernde Beanspruchung schneller ermüdet und mit der Zeit dekompenziert. Die Hauptfunktionen des Beckenbodens sind, die Kontinenz zu wahren, Ausscheidungen zu ermöglichen, die Sexualfunktion und die Stütze der inneren Organe gegen die Schwerkraft. Daher ist nachvollziehbar, dass verschiedene Situationen den Beckenboden vermehrt fordern können:

- Die Last auf den Beckenboden nimmt durch eine Erhöhung des Gewichts im Bauchraum (z.B. bei einer Schwangerschaft) zu.
- Die Schwerkrafteinwirkung steigt durch zusätzliche Beschleunigung (High Impact, Sprünge...).
- Eine zusätzliche Kraft von kranial (Pressen, erhöhter intraabdominaler Druck) fordert zusätzlich den Beckenboden.

Wenn es zu einem Ungleichgewicht zwischen solch einer Belastung des Beckenbodens und seiner funktionellen Kapazität kommt, erlebt Frau (oder Mann), dass dieser seiner Funktion nicht nachkommen kann. Häufig geschieht das in Form von Harninkontinenz bei Belastung (Niesen, Husten, Lachen).

Es gibt einige Studien, in denen der intraab-

dominelle Druck in verschiedenen Situationen mittels eines vaginalen Katheters bzw. Sensors gemessen wurde (Tabelle 1).

Die Tabelle 1 zeigt, dass Husten in sehr hohen intraabdominellen Drücken resultiert, was nicht verwunderlich ist. Beim Gehen oder Laufen hätte man vielleicht weniger erwartet, beim Heben von Gewichten mehr. Auch bei alltäglichen Aktivitäten gab es überraschende Ergebnisse: *Weir et al. (2006)* maßen beim Aufstehen von einem Stuhl einen Druck von durchschnittlich 78,7 cmH2O (allerdings mit einem anderen Messverfahren als alle Messungen in Tabelle 1). Dieser Wert kam fast einem „kleinen Husten im Sitzen“ (80,7 cmH2O) gleich und übertraf die Werte von Treppensteigen (70,0 cmH2O), Crunch Type Sit-up (68 cmH2O) oder simulierter Gartenarbeit (61,3 cmH2O).

Sicher lassen sich diese Messungen nur bedingt miteinander vergleichen, da die Population (Alter, Anzahl der Kinder, Vorerkrankungen etc.) und die getesteten Aktivitäten nicht vergleichbar sind. Sie verschaffen uns aber einen generellen Überblick und lassen die Frage zu, ob es gerechtfertigt ist, dass sich Frauen so den Kopf darüber zerbrechen, wann sie nach der Schwangerschaft wieder joggen können.

Im Folgenden werden daher 3 Arbeiten vorgestellt, um die Sichtweisen der Expert*innen dar-

1.

Returning to running postnatal – guidelines for medical, health and fitness professionals managing this population (*Goom et al. 2019*) und Ready, steady ... GO! Ensuring postnatal women are run-ready! (*Donnelly 2020*)

zulegen, unter welchen Bedingungen ein Lauftraining für Frauen nach der Schwangerschaft sicher ist.

Study	N	Coughing	Walking	Jumping	Running	Abdominal Exercise	Light/ Heavy Lifting
O'Dell and Morse (2007)	12	98 (50-131) cmH2O			Jogging in Place 54 (27-76) cmH2O		20,4kg 71 (51-120) cmH2O
Shaw et al. (2014)	57	91 (38-200) cmH2O	Treadmill 4,8km/h 25 (15-37) cm H2O		On treadmill 8-9,7km/h 67 (32-99) cmH2O	Curl up 19 (7-82) cm H2O Full Sit-up 60 (14-129) cmH2O	13,6kg 35 (17-63) cmH2O 18,2kg 48 (14-120) cmH2O
DeGennaro et al. (2017)	25			Jumping Jacks 124 (78-189) cmH2O		Curl-up 50 (17-100) cmH2O Full Sit-up 64 (28-133) cmH2O Plank 49 (23-95) cmH2O	
Yamamoto et al. (2014)	147 with SUI / POP*	80 (14-150) cmH2O					4,5kg 12 (2-38) cmH2O 9kg 19 (5-64) cmH2O
Simpson et al. (2016)	30 with SUI / POP*	78 (14-84) cmH2O				Curl-up 50 (17-100) cmH2O	
Hsu et al. (2017)	206 6-10 weeks postpartum						12,5kg 54 (26-80) cmH2O

* SUI: stress urinary incontinence / POP: pelvic organ prolaps

Tabelle 1: Studien aus Bø et al. 2020

2019 befassten sich G. Donnelly und ihre Kolleg*innen intensiv mit dem Thema „Joggen nach der Schwangerschaft“ und forderten einen gemeinsamen Standpunkt bezüglich des richtigen Zeitpunkts für die „Return-to-Running“-Erlaubnis und konkrete Empfehlungen für Frauen postpartal. Dabei sollten ähnlich wie bei Sportverletzungen auch „Back-to-Sport“-Kriterien erarbeitet werden, um Verletzungen zu vermeiden. Daraus sind Clinical Guidelines entstanden, die im BJSM ein Jahr später erschienen.

Assessment Tools:

Einen großen Anteil in der Untersuchung der Frauen stellt natürlich der Beckenboden und seine (möglichen) Dysfunktionen dar, aber auch weitere Aspekte (vgl. Treibermodell) sollen evaluiert werden.

Beckenbodenuntersuchung: subjektive und objektive Untersuchung.

Der Wiedereinstieg ins Lauftraining ist NICHT empfohlen, sobald eine Antwort oder Testung auffällig ist.

Subjektiv:

- Blasen- oder Stuhlinkontinenz vor oder beim Laufen
- Druck/Vorwölbung/Zuggefühl in der Vagina vor oder beim Laufen
- Blutungen (neu oder bekannt) aus der Vagina, die unabhängig vom Zyklus auftreten, während oder nach Low- oder High-Impact-Belastungen
- muskuloskelettale Beschwerden (z.B. Beckenschmerz) vor oder beim Laufen

Objektiv:

- Palpation des Beckenbodens (Levator ani) digital vaginal oder ano-rektal im Liegen und in funktioneller Position (z.B. Stand), dabei soll mindestens Grad 3 der Modified Oxford Manual Muscle Testing Scale (MOMMT) erreicht werden.
- Ausdauerbestimmung des Beckenbodens im Stand:
10x schnelle Kontraktionen, 8-12 Kontraktionen von 6-8 Sekunden maxi-

maler Anspannung, 60 Sekunden Kontraktion submaximaler (30-50%) Anspannung

- Untersuchung hinsichtlich Senkung (GH+PB >=7cm beim Valsalva-Manöver)
- Hinweise auf Inkontinenz während der Untersuchung

Load and Impact (Funktions- und Belastungs-Assessment)

30 Minuten Gehen, 10 Sekunden Balancieren auf einem Bein, 10 WDH Single Leg Squat, 1 Minute Joggen am Platz, 10 Sprünge vorwärts, 10 Sprünge am Platz einbeinig, 10 WDH Übung „Running Woman/Man“ pro Seite

- Evaluation der Qualität der Rumpf- und Beckenstabilität
- Subjektive Hinweise für eine Beckenbodendysfunktion, wie Schmerz, Schwere- oder Druckgefühl oder Inkontinenz beachten. Diese sind ggf. Hinweise, dass das Übungsprogramm nicht gesteigert werden darf oder weitere urogynäkologische Untersuchungen nötig sind.

*Krafttestung der Schlüsselmuskulatur für Läufer*innen:*

- 20 WDH Wadenheben einbeinig auf jeder Seite
- 20 WDH Bridging einbeinig auf jeder Seite
- 20 WDH Sit to Stand einbeinig auf jeder Seite
- 20 WDH Hüftabduktion aus Seitlage auf jeder Seite
- Kraft der Hüftmuskeln (Abduktoren, Adduktoren, Flexoren, Extensoren, Rotatoren), z.B. auch isometrisch mit Dynamometer

Aktueller BMI der Frau

Der BMI sollte unter 30 liegen, um das Risiko für Beckenbodendysfunktionen (Pomian 2016) und muskuloskelettale Verletzungen (Nielsen et al. 2013) zu senken.

Körperliche Fitness

Ein sicheres und angemessenes Trainingsprogramm, vergleichbar mit einem Rückbildungsprogramm in Deutschland, wird empfohlen, um Koordination und Kraft in den Wochen nach der Geburt zu trainieren. Dieses soll angepasst sein an den Ist-Zustand der Frau nach der Geburt (Geburtsmodus, Verletzungen...).

Atemmuster

Das Atemmuster soll ein synergistisches Arbeiten von Zwerchfell, Bauchmuskulatur und Beckenboden erlauben. Anfangs soll die Frau so langsam laufen, dass eine Unterhaltung nebenbei möglich ist, um das Atemmuster beibehalten zu können.

Psychologischer Status

Postnatale Depression kann zum Beispiel mittels der Edinburgh Depression Scale gescreent werden. Bei Auffälligkeiten sollten Empfehlungen für alternative Coping-Strategien gegeben werden. Laufen kann dazu beitragen, das mentale Wohlbefinden zu steigern.

Rektusdiastase

Eine Rektusdiastase sollte im Rahmen der Rückbildung kontrolliert und ggf. behandelt/beübt werden, da eine Dysfunktion der Bauchmuskulatur im Zusammenhang mit Beckenbodenbeschwerden stehen kann. Mögliche Tests: Active Straight Leg Raise, Rumpfrotation gegen Widerstand, Chin to Chest.

Narbenmobilität

Sowohl Narben von Dammschnitten/-rissen als auch Kaiserschnittnarben sollten hinsichtlich ihrer Beschaffenheit untersucht und ggf. behandelt werden.

Stillen

Während der Stillzeit sind die Hormonwerte der Frauen noch verändert: mehr Relaxin, weniger Östrogen. Erst 3 Monate nach dem Abstillen erreichen diese Werte wieder ihr normales Level. Eine darüberhinausgehende vermehrte Gelenklaxität oder ein höheres Verletzungsrisiko kann dann nicht mehr nur auf das Hormon Re-

laxin zurückgeführt werden. Denkbar wäre dann eher zum Beispiel eine verminderte neuromuskuläre Kontrolle als Ursache. Wichtig ist aber, die Frauen darüber zu informieren, dass durch das Laufen die Milchmenge und -qualität nicht beeinträchtigt wird und es nicht zu Wachstumsstörungen beim Kind dadurch kommen kann.

Unterstützende Kleidung

Gut passende, ggf. sogar maßangefertigte Sport-BHs sowie passende, unterstützende Laufschuhe sollen empfohlen werden.

Schlafqualität

Das Schlafverhalten nach der Geburt ist bei Frauen deutlich verändert und mangelnder Nachtschlaf soll über Nickerchen am Tag ausgeglichen werden. Eine Gesamt-Schlafzeit von 7-9 Stunden ist anzustreben (Bonnar et al. 2018). Schlafentzug ist bei Sportlerinnen und Sportlern mit höherem Verletzungsrisiko (Milewski et al. 2014), insgesamt mit schlechterer Gesundheit und erhöhtem Stress (Biggins et al. 2017) assoziiert. Die Schlafquantität und -qualität sollen daher auch bei Frauen nach der Schwangerschaft überprüft und ggf. Tipps zur Schlafhygiene erteilt werden.

Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S)

Der neue Tagesablauf mit Kind, die physiologische Beanspruchung durchs Stillen und der gesellschaftliche Druck, nach der Geburt schnell wieder in Form zu kommen, können dazu führen, dass Frauen nach der Schwangerschaft sich schlecht ernähren, schlecht schlafen, übermäßig Sport treiben und dadurch Störungen im Stoffwechsel, in ihrem Zyklus, der Knochendichte, Gesundheit, Proteinsynthese und ihrer kardiovaskulären Gesundheit erleben (Mountjoy et al. 2014/2015). Durch Aufklärung über Risikofaktoren und Anzeichen sollen die Frauen für dieses Krankheitsbild sensibilisiert werden.

Trainingsaufbau/Infografik:

Donnelly et al. empfehlen in den ersten 3 Monaten nach der Geburt ein reines Low-Impact-Training, das von spezialisierten Physiotherapeut*innen oder Hebammen mit Weiterbildung im Trainingsbereich begleitet werden sollte, um die Stabilität der Bauchdecke (Rektusdiastase) und Beckenbodenfunktion zu überprüfen. Davon ausgehend ist eine Rückkehr zum Laufsport frühestens nach 3-6 Monaten realistisch.

Abbildung 4: Trainingsaufbau angelehnt an Donnelly et al. 2020

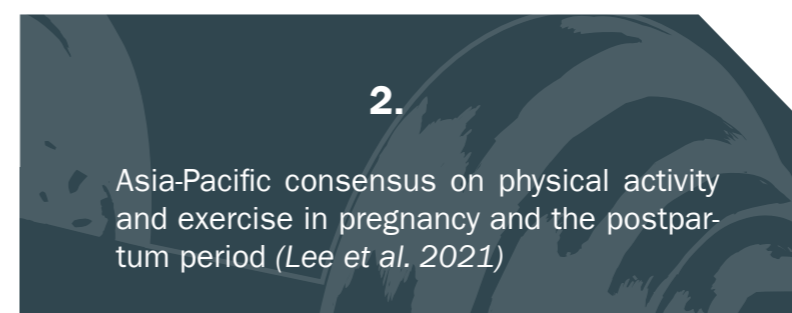
Beispiele für Übungen als Vorbereitung zum Joggen für Frauen nach der Schwangerschaft	
Wochen postpartum	Beispiele für Übungen / Aktivitäten
Woche 0-2	Beckenbodenmuskulatur - Kraft&Ausdauer, Beckenkontrolle (z.B. Pelvic Tilt), Spazieren (kardiovaskuläres System)
Woche 2-4	Nach Bedarf - Beckenboden-/Core Training, Progression beim Gehen (Zeit, Distanz) Einführung Sqats, Lunges, Bridging
Woche 4-6	Low Impact Ergometer, Crosstrainer - angepasst an Entbindungsart und Wundheilungsverlauf
Woche 6-8	Narbenmobilisation, Powerwalking, Progression bei Low Impact Übungen (z.B. Dead Lift, Gewichte für UE und Rumpf)
Woche 8-12	Einführung Schwimmen (Wundheilung-adaptiert), Progression Ergometer -> Spinning
Woche >12	Zielspezifisches, individuelles Laufprogramm, unter Beachtung von Symptomen (Schweregefühl, Schmerzen)

Anmerkungen:

Genaue Angaben über die zeitliche Reihenfolge der Assessments gibt es in den Guidelines nicht. Es scheint aber logisch zu sein, die Reihenfolge an die Belastbarkeit der Frau anzupassen. So ist es vorstellbar, das Atemmuster schon direkt nach der Geburt zu evaluieren und ggf. zu beüben. Die Rektusdiastase muss sicherlich mehrmals überprüft und über einen längeren Zeitraum einen Platz im Trainingsprogramm finden. Das Beckenboden-Assessment und weitere funktionelle Tests sind angepasst an den Trainingszustand auszuführen. Beginnend nach der Geburt könnte es also verschiedene Zwischenziele geben, zum Beispiel die Fähigkeit, den Beckenboden anzusteuern (vgl. Aktivierung lokaler Stabilisatoren, Koordination Stufe 1), Rumpfstabilität, Beinachsenkontrolle, Kontinenz bei Feedback-Aktivitäten

(vgl. Koordination Stufe 2) bis hin zu Kontinenz bei High-Impact/Feedforward-Aktivitäten (vgl. Kraft Stufe d/e bzw. Koordination Stufe 3). So können Physiotherapeut*innen schon einige Voraussetzungen überprüfen und Trainingsempfehlungen geben. Einige andere Aspekte (vgl. Treibermodell) können mit Fragebögen beurteilt werden (z.B. Australian Pelvic Floor Questionnaire). Trotzdem bleiben noch Aspekte (z.B. Untersuchung des Beckenbodens), die vielleicht nur von Spezialist*innen zu beurteilen sind. Bevor man einer Frau daher eine Empfehlung gibt, sollte man sich gut überlegen, ob man ausreichend Informationen gesammelt hat und die Empfehlung gerechtfertigt ist. Außerdem sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass eine gute Studienlage (Level 1+) nur für die Untersuchung des Beckenbodens

und dessen Rehabilitationsprogramm nach der Schwangerschaft hinsichtlich Behandlung und Vorbeugung von Senkungsbeschwerden, Blaseninkontinenz und Sexualfunktionsstörungen vorliegt. Expert*innenmeinungen (Level 4) gelten in dieser Arbeit für die Empfehlung, frühestens nach 3 Monaten ein Lauftraining zu beginnen, welche Beckenbodenuntersuchungen geeignet sind, um bestimmte Übungen wieder zu erlauben, und den Stellenwert, den alle anderen hier vorgestellten Assessments/Untersuchungen für postpartale Frauen haben!



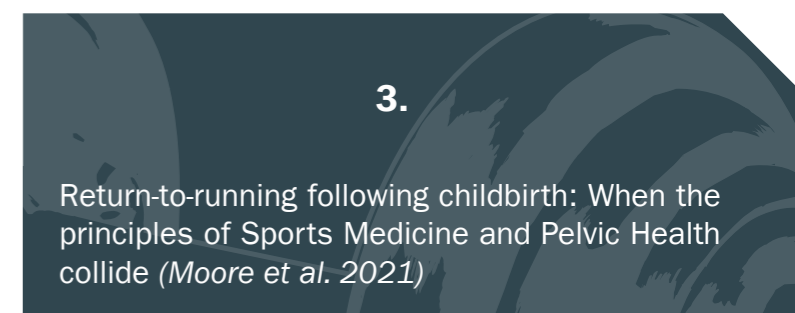
Im Januar 2020 wurde von 18 Vertreterinnen und Vertretern aus 10 Ländern des asiatisch-pazifischen Raumes ein Konsens erarbeitet, der Empfehlungen für sportliche Aktivitäten während und nach der Schwangerschaft beinhaltet, vor allem hinsichtlich eines gesunden Stoffwechsels (Diabetes). Der Großteil der Arbeit bezieht sich auf Schwangere und die Vorteile durch Sport in der Schwangerschaft. Die Autor*innen einigten sich auf folgende Aspekte:

- Nach der Geburt soll die Aktivität schrittweise wiederaufgenommen werden, sofern es von medizinischer Seite keine Einwände gibt, abhängig vom Geburtsmodus und möglichen Komplikationen (ACOG 2015).
- Beckenbodentraining kann unmittelbar nach komplikationsloser vaginaler Geburt und Kaiserschnitt begonnen werden, um das Risiko einer Harninkontinenz zu verringern (Nygaard et al. 2005, Davenport et al. 2018).
- Die Heilung des M. levator ani mit dem

- umliegenden Bindegewebe und Nerven benötigt ca. 4-6 Monate, das gleiche gilt für den Levator-Hiatus-Bereich.
- Die Zugfestigkeit der abdominalen Faszie erreicht 6 Wochen postpartal nur 51-59% und nach 6-7 Monaten 73-93%.
- Innerhalb der ersten 3 Monate postpartal wird ein Low-Impact-Training empfohlen.
- Frühestens nach 3-6 Monaten postpartal kann mit Lauftraining begonnen werden.
- Aerobes Training reduziert depressive Symptome bei Frauen mit postpartaler Depression (Davenport et al. 2019, Artal 2015).
- Aerobes Training hat keinen negativen Einfluss auf das Stillen oder das Wachstum des Kindes.

Anmerkungen:

Der Asia-Pacific-Consensus stellt die Vorteile von sportlicher Aktivität heraus, ohne sich dabei speziell auf Läuferinnen zu konzentrieren. Es gibt viele allgemeine Empfehlungen ohne konkrete Assessments, zeitliche Vorgaben oder spezifische Übungen. Es ist anzunehmen, dass dies aber für einen Großteil der Frauen, bei denen bisher keine Komplikationen oder Schwierigkeiten aufgetreten sind, ausreichende Empfehlungen sind.



In einer Online-Umfrage analysierten Moore und ihre Kolleg*innen 2021 die Antworten von 881 Frauen, die bereits vor der Geburt mindestens einmal die Woche regelmäßig gelaufen sind und zum Zeitpunkt der Umfrage maximal 2 Jahre nach der Geburt vergangen waren. Sie suchten nach Faktoren, die anzeigten, ob die Frauen

wieder ihr Lauf-Level vor der Schwangerschaft erreichten, nach Risikofaktoren für eine mit Laufen assoziierte Harninkontinenz und nach mit dem Laufen in Zusammenhang stehenden Schmerzen. Dabei nutzten sie eine multidisziplinäre biopsychosoziale Herangehensweise in ihrem Fragebogen.

74% der Frauen, die vor und während der Schwangerschaft joggten, taten dies auch nach der Entbindung wieder, im Schnitt nach 12 Wochen. Frauen, die vor der Schwangerschaft einen größeren Trainingsumfang hatten (mehr als 10 Meilen gelaufen sind), nahmen eher das Lauftraining wieder auf als Frauen mit einem geringeren Trainingsvolumen, allerdings dauerte es bei ihnen auch länger, bis sie ihr Pensum aus der Zeit vor der Schwangerschaft wieder erreichten.

29% der Frauen gaben eine mit Laufen assoziierte Harninkontinenz an. Von diesen war der

Anteil der vaginalen Geburten (vs. Kaiserschnitt) höher, ebenso der Anteil an Dammverletzungen, einem vorhandenen vaginalen Schweregefühl und Inkontinenzen vor und während der Schwangerschaft.

Beim Laufen gaben 84% der Frauen Schmerzen an, mehr als die Hälfte von ihnen in 3 oder mehr Körperregionen. Die häufigste Schmerzangabe war im Bereich der unteren Extremität (78,6%), gefolgt vom unterem Rücken (53,3%), Becken (52,7%) und Bauch (35,7%).

Ein besonderes Augenmerk ist auf die Bedeutung von Angst vor Bewegung zu legen, wenn

Abbildung 5: Moore, Izzy; Donnelly, Gráinne (2021): *Contributory factors to postpartum return to running and running-related stress urinary incontinence infographic*. Cardiff Metropolitan University. Poster. <https://doi.org/10.25401/cardiffmet.15177792.v1>

es um die Wiederaufnahme des Laufens geht. Diese soll innerhalb einer biopsychosozialen Untersuchung evaluiert werden – wie bei Sportlerinnen und Sportlern –, da Frauen aus Angst weniger laufen oder das Training gar nicht erst beginnen könnten. In diesem Zusammenhang ist es auch wichtig, Laufen in der Schwangerschaft zu fördern, sofern es keine medizinischen Einwände gibt.

Schlussfolgerungen

Zusammenfassend kann man sagen, dass Sport nach der Schwangerschaft zwar immer mehr in den Fokus kommt, es aber noch viel zu wenige Studien gibt, um konkrete Empfehlungen zu geben. Die meisten Studien beziehen sich auf Leistungs- bzw. Wettkampfsport und nicht auf Freizeitsport. Viele Empfehlungen basieren auf Expert*innenmeinungen. Es ist möglich, dass die Empfehlungen von Expert*innen zu vorsichtig ausgesprochen werden, ebenso aber auch zu wenig fundiert sind.

Unabhängig davon, welchen Sport eine Frau nach der Geburt wieder ausüben möchte, sie sollte dazu motiviert und dabei unterstützt werden, sofern keine Probleme/Beschwerden vorliegen. Wenn möglich, sollte sie schon vor und während der Schwangerschaft sportlich aktiv sein. Wenn es nach der Geburt um die Wiederaufnahme sportlicher Aktivität geht, gilt es folgendes zu beachten:

- individuelle Anamnese, Untersuchung und methodischer Übungsaufbau
- biopsychosoziale Faktoren berücksichtigen
- Wundheilung und hormonelle Situation berücksichtigen
- Vorab-/Zwischenziele vereinbaren und Training daran anpassen
- den ganzen Körper ins Training miteinbeziehen
- ggf. Pessare und weitere Hilfsmittel nutzen (war nicht Bestandteil des Artikels, ist aber trotzdem eine Empfehlung)

Es gibt demnach keine einheitliche Antwort auf die Frage, ab wann eine Frau nach einer Schwangerschaft wieder joggen sollte oder darf.

In verschiedenen Ländern gibt es verschiedene Verfahren zum postpartalen Assessment, große Meinungsunterschiede in den medizinischen Berufsgruppen und große individuelle Unterschiede bzgl. des Wissensstandes innerhalb der Berufsgruppen. Einerseits werden Probleme bagatellisiert, andererseits überbewertet. Das Assessmentverfahren und die daraus folgende Therapie und die sportliche Aktivität der Frauen ist abhängig vom individuellen Wissensstand der Ärztin oder des Arztes oder medizinischen Personals; leider wird oft kein objektives Assessment gemacht (Fragebögen, Palpation, Ultraschall, Funktionsprüfung, Wundheilungs-Assessment). Empfehlungen werden eher aufgrund von persönlichen/empirischen Erfahrungen gegeben. Aufgrund der Empfehlungen der Expert*innen und eines gesunden Menschenverstands ist ein angepasster, progressiver Trainingsaufbau möglich. Wünschenswert wären viele weitere Studien zu dem Thema, um allen Frauen vor und nach der Geburt in Zukunft gute Empfehlungen geben zu können.

Lisa Heimbring ■
lisa@heimbring.com

Paulina Kopek-El Gendi ■
info@eugyne.de

Multidisciplinary, biopsychosocial factors contributing to return to running and running related stress urinary incontinence in postpartum women

881 Postpartum Women
Online questionnaire



12 weeks
Average time to return-to-running

74%
Postpartum return-to-running

36%
of those returned to pre-pregnancy levels of running

84%
Running related musculoskeletal pain. Most common area was the lower limbs

29%
Prevalence of running related stress urinary incontinence

Factors influencing return-to-running postpartum



Factors influencing running related stress urinary incontinence



Key take home messages



Literatur

American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG, Committee opinion no. 650: physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstet Gynecol* 2015;126:e135–42.

Biggins M, Cahalan R, Comyns T et al. (2017). Poor sleep is related to lower general health, increased stress and increased confusion in elite Gaelic athletes. *The Physician and Sports Medicine*, 46(1), 14-20

Bø K, Nygaard IE. Is physical activity good or bad for the female pelvic floor? A narrative review. *Sports Med* 2020; 50: 471–84.

Bonnar D, Bartel K, Kakoschke et al. (2018). Sleep Interventions Designed to Improve Athletic Performance and Recovery: A Systematic Review of Current Approaches. *Sports Medicine* 48(3), 683-703

Christopher SM, Garcia AN, Snodgrass SJ et al. Common musculoskeletal impairments in postpartum runners: an international Delphi study. *Arch Physiother* 2020; 10: 19.

Davenport MH, McCurdy AP, Mottola MF et al. Impact of prenatal exercise on both prenatal and postnatal anxiety and depressive symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2018;52:1376–85

Davenport MH, Nagpal TS, Mottola MF et al. Prenatal exercise (including but not limited to pelvic floor muscle training) and urinary incontinence during and following pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2018;52:1397–404.

Donnelly GM, Rankin A, Mills H et al. Infographic. guidance for medical, health and fitness professionals to support women in returning to running postnatally. *Br J Sports Med* 2020; 54: 1114–5.

Donnelly GM. Ready, steady ...GO! Ensuring postnatal women are run-ready! Posted on *Br J Sports Med* 2020

Ferrari N, Joisten C. Impact of physical activity on course and outcome of pregnancy from pre- to postnatal. *European Journal of Clinical Nutrition* 2021;75,12:1698-1709

Goom T, Donnelly G, Brockwell E. Returning to running postnatal – guideline for medical, health and fitness professionals managing this population. [<https://mailchi.mp/38feb9423b2d/returning-to-running-postnatal-guideline>]. 2019

Lee R, Thain S, Tan LK et al. Asia-Pacific consensus on physical activity an exercise in pregnancy and the postpartum period. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. 2021

Milewski M, Skaggs D, Bishop G et al. (2014). Chronic Lack of Sleep is Associated With Increased Sports Injuries in Adolescent Athletes. *Journal of Pediatric Orthopaedics* 34(2), 129-133

Moore IS, James ML, Brockwell E et al. Multidisciplinary, biopsychosocial factors contributing to return to running and running related stress urinary incontinence in postpartum women. *Br J Sports Med* 2021; 55: 1286–1292

Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L et al. (2014) The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (REDS) *Br J Sports Med* 48, 491–497. doi:10.1136/bjsports-2014-093502. 35

Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L et al. (2015) The IOC relative energy deficiency in sport clinical assessment tool (RED-S CAT). *Br J Sports Med* Published Online First [13th December 2018] doi: 10.1136/bjsports-2015-094873

Nygaard I, Girts T, Fultz NH, et al. Is urinary incontinence a barrier to exercise in women? *Obstet Gynecol* 2005;106:307–14

Nygaard IE, Wolpern A, Bardsley T et al. Early postpartum physical activity and pelvic floor support and symptoms 1 year postpartum. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2021;224,2:193.e1-193.e19

Nielsen R O, Buist I, Parner E et al. (2013) Predictors of Running-Related Injuries Among 930 Novice Runners A 1-Year Prospective Follow-up Study *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 1(1)

Pomian, A, Lisik, W, Kosieradzki et al. (2016) Obesity and Pelvic Floor Disorders: A Review of the Literature. *Med Sci Monit* 22, 1880-1886

Szumilewicz A, Kuchta A, Kranich M et al. Prenatal high-low impact exercise program supported by pelvic floor muscle education and training decreases the life impact of postnatal urinary incontinence: A quasiexperimental trial. *Journal of Medicine* 2020; 99;6.

Tinius RA, Yoho K, Blankenship MM et al. Postpartum metabolism: How does it change from pregnancy and what are the potential implications? *International Journal of Women's Health* 2021;13:591-599

Weir LF, Nygaard IE, Wilken J et al. Postoperative activity restrictions: any evidence? *Obstet Gynecol*. 2006; 107(2 Pt 1): 305–9.

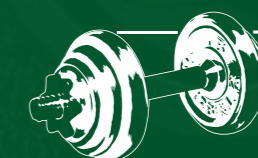
Woodley SJ, Boyle R, Cody JD et al. Pelvic floor muscle training for prevention and treatment of urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017;12

Wu E, Kuehl TJ, Gendron JM et al. Pelvic floor changes in the first term pregnancy and postpartum period. *International Urogynecology Journal* 2020, <https://doi.org/10.1007/s00192-020-04456-5>

Bundesweite Zertifikatskurse in Manueller Therapie und Krankengymnastik am Gerät

→ Osteopathieausbildung → Themenkurse in MTT und klinischer Orthopädie
→ Cranio-mandibuläre Therapie → Inhouse-Schulungen → u.v.m.

Fon +49 175 1202791
E-Mail info@digotor.info
Internet www.digotor.info



Fortbildungen für
Orthopädische Medizin
und Manuelle Therapie

Der umgangssprachliche „Gleitwirbel“ ist für viele Patientinnen und Patienten eine verängstigende Diagnose und kann dazu führen, dass diese ihre alltäglichen oder sportartspezifischen Bewegungen verändern. Stellt man zum Beispiel in Suchmaschinen im Netz die Frage: „Kann Wirbelgleiten geheilt werden?“, so bekommt man eine klare Antwort: „Leider nein, da das Wirbelgleiten nicht rückgängig zu machen ist. Schließlich ist es aufgrund einer knöchernen Veränderung der Wirbelsäule entstanden“.

Für die Betroffenen hat die Diagnose „Spondylolisthese“ daher eine relevante Bedeutung.

Für uns Physio- und Sporttherapeut*innen ist es durch das inzwischen gängige Label „Unspezifischer Kreuzschmerz“ schwieriger geworden, die Spondylolisthese einzuordnen. So wird die Diagnose „Spondylolisthese“ in vielzitierten Übersichtsarbeiten nicht explizit genannt und findet allenfalls unter der klinischen Ausprägung „Radikulopathie“ oder „lumbale Spinalkanalstenose“ Beachtung (Traeger et al. 2017). Mechanische Rückenschmerzen aufgrund einer Spondylolisthese ohne eine neurologische Symptomatik werden dagegen häufig unter der großen Gruppe der unspezifischen Rückenschmerzen summiert. Dieses Update verfolgt daher das Ziel, die heterogene klinische Repräsentation zusammenzufassen, diagnostische Möglichkeiten aufzuzeigen und kritisch zu bewerten und die möglichen Behandlungsinterventionen darzustellen.

Definition

Der Begriff „Spondylolisthese“ leitet sich aus den beiden griechischen Wörtern „Spondylos“ (Wirbelkörper) und „olisthesis“ (Gleiten) ab (Akawi et al. 2021). Eine Gleitbewegung von einzelnen Wirbelkörpern zeigt sich hauptsächlich in der sagittalen Ebene und kann sowohl nach vorne (Anterolisthese) als auch nach hinten (Retrolisthese) stattfinden (He et al. 2021, 2014). Traditionell wird das Ausmaß der Verschiebung der Wirbelkörper mit der Meyerding-Klassifikation bestimmt (siehe Abb.1). In den wenigsten Fällen wird dabei der Grad 2 überschritten (He et al. 2021, 2016, Minamide et al. 2019). Ein komplettes Abgleiten darüber hinaus wird als „Spondyloptose“ bezeichnet.

Eng mit dem Begriff „Spondylolisthese“ verbunden ist der Terminus „Instabilität der Wirbelsäule“. Leider wird dieser gerade im Bereich der Physiotherapie fast schon inflationär für

Kraft- oder Koordinationsdefizite oder gar ein allgemein reduziertes Bewegungsverhalten verwendet. Dies hat in den letzten Jahren zu einer Abkehr von der Begrifflichkeit „Instabilität der Wirbelsäule“ geführt und teilweise ist der Eindruck entstanden, dass ein Stabilitätsdefizit als ursächlicher Faktor für Rückenschmerzen nicht



Abbildung 1: Meyerding- Klassifikation

Klassifikation nach Meyerding

Die Wirbelkörperbreite wird in 4 gleiche Teile unterschieden. Die Verschiebung des oberen Wirbels wird dann in Relation zum unteren Wirbel quantifiziert (in diesem Fall nach anterior):

Grad 1: 5-25%
 Grad 2: 25-50%
 Grad 3: 50-75%
 Grad 4: 75-100%

in Betracht komme. Diese Sichtweise ist genauso irreführend, wie jene, jeden Rückenschmerz auf eine Instabilität zurückzuführen. Wie so oft liegt die Wahrheit wahrscheinlich in der Mitte und in diesem Update wird der Begriff „Instabilität“ entsprechend seinem Gebrauch in der biomechanischen Literatur verwendet. Eine weiterführende, balancierte und lesenswerte Diskussion wird in diesem Kontext von Reeves et al. (2019) geführt. Hier wird fair auf bestehende Probleme mit dem Terminus „Instabilität“ hingewiesen, ohne jedoch in irgendeiner Form zu fordern, den Begriff aus dem Wortschatz der Physiotherapie zu verbannen.

Ätiologie

Der ursächliche Hintergrund eines Wirbelgleitens kann der Wiltse-Klassifikation entsprechend in 6 verschiedene Kategorien eingeteilt werden (siehe Checkliste 1).

Am häufigsten sind die isthmische und die degenerative Form. Sie sollen daher in diesem Artikel im Mittelpunkt stehen.

Degenerative Form

Die degenerative Form ist mit einer allgemeinen Degeneration der Bandscheibe und des Facettengelenks assoziiert. In der Frühphase könnte eine Destabilisierung durch eine Dysfunktion bzw. Degeneration der Stabilisatoren,

besonders der Mm. multifidi, eingeleitet werden (Lee et al. 2021, Padwal et al. 2020, siehe Abb. 2). In dieser Phase dominiert häufig schon eine sichtbare Verlagerung des Wirbelkörpers, die aber bei Bewegung stabil ist und sich nicht verstärkt (stabile Phase). Später begünstigt der zunehmende Höhenverlust der Bandscheibe die Instabilität. Nach Minamide et al. (2019) nimmt hier die Verschiebung bei Bewegung zu (instabile Phase). Die vollständige Degeneration geht wiederum häufig mit einer Stabilisierung des Bewegungssegments durch osteophytäre Anlagerungen einher.

Die degenerative Form der Spondylolisthese ist eine Domäne des älteren Menschen und ist mit diversen anatomischen und biomechanischen Faktoren assoziiert. Nach Liu et al. zeigen sich in dieser Patientengruppe häufiger sagittal gestellte Facettengelenke, was zu einer geringeren Stabilität gegenüber Scherkräften führt. Darüber hinaus sind die Facettengelenke durch einen größeren Tropismus (Variabilität im Seitenvergleich) gekennzeichnet. Eine größere lumbale Lordose und thorakale Kyphose sowie ein größerer sakraler Slope, Pelvic Tilt oder auch Pelvic Incidence können ebenfalls zu einer Spondylolyse und Spondylolisthese beitragen (Lai et al. 2018, Been 2014, siehe Abbildung 3). Gleiches gilt für patientenspezifische Faktoren, wie z. B. ein höheres Körpergewicht bzw. ein größerer BMI. Die Häufung bei Frauen in hö-

Checkliste 1: Ätiologie des Wirbelgleitens (mod. Alqarni et al. 2015)

- isthmisch: bedingt durch eine Fraktur des Pars interarticularis des Wirbelbogens durch z. B. eine exzessive Belastung im Sport
- degenerativ: bedingt durch eine Degeneration des Bewegungssegments
- traumatisch: bedingt durch die Fraktur eines anderen Anteils des Bewegungssegments als bei der isthmischen Form
- dysplastisch: bedingt durch eine kongenitale Störung
- pathologisch: bedingt durch eine Begleiterkrankung, die eine reduzierte passive Stabilität verursacht
- iatrogen: bedingt durch eine Destabilisierung nach einem operativen Eingriff

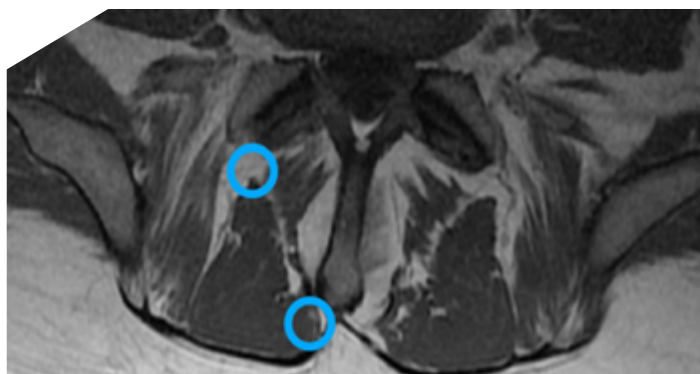
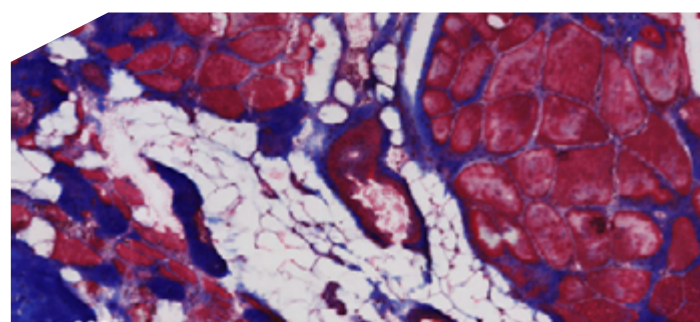


Abbildung 2: Muskuläre Degeneration der lumbalen Extensoren

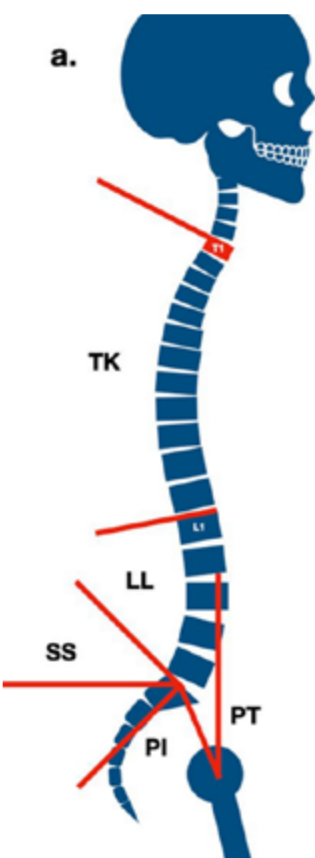
Die beiden Kreise stellen den tiefen und oberflächlichen Anteil der Extensoren dar.

Rot: noch erhaltenes Muskelgewebe
Weiss: Fettgewebe
Blau: Kollagen



Padwal J, Berry DB, Hubbard JC et al. regional differences between superficial and deep lumbar multifidus in patients with chronic lumbar spine pathology. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2020; 21: 764. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Abbildung 3: Perna A, Proietti L, Smakaj A et al. The role of femoral obliquity angle and T1 pelvic angle in predicting quality of life after spinal surgery in adult spinal deformities. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2021; 12: 999. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Pelvic incidence (PI):

- Winkel zwischen einer rechtwinkligen Linie zur Sakrumbasis und einer Verbindung von Femurkopfzentrum und der Sakrumbasis.
- Die PI ist haltungsunabhängig und damit ein morphologischer Faktor.

Pelvic tilt (PT)

- Winkel zwischen einer vertikalen Referenzlinie durch den Femurkopf und einer Verbindung von Femurkopfzentrum und der Sakrumbasis.
- Der PT ist haltungsabhängig und damit ein funktioneller Faktor.

Sacraler slope (SS):

- Winkel zwischen einer sakralen horizontalen Referenzlinie und der Ausrichtung der Sakrumbasis.
- Der SS ist haltungsabhängig und damit ein funktioneller Faktor.

Lumbale Lordose (LL):

- Winkel zwischen einer horizontalen Referenzlinie auf Höhe L1 und S1.
- Der LL ist insbesondere von der Beckenstellung und den übrigen Schwingungen der WS abhängig.

Thorakale Kyphose (TK):

- Winkel zwischen einer horizontalen Referenzlinie auf Höhe T1 und L1.

herem Alter lassen des Weiteren einen hormonellen Zusammenhang vermuten (Wang et al. 2017, He et al. 2014).

Isthmische Form

Die isthmische Form wird durch eine Fraktur des Pars interarticularis des Wirbelbogens, eine Spondylolyse, eingeleitet, wenngleich nicht jede Spondylolyse unmittelbar zu einem Wirbelgleiten führt (siehe Abbildung 4). Sowohl eine Heilung des Bruchs als auch eine stabile Situation über Jahre oder Jahrzehnte ist möglich, insbesondere bei einer unilateralen Fraktur. Bilaterale Frakturen zeigen eine Progression in eine Spondylolisthese in 43-74% der Fälle (Selhorst et al. 2021, Goetzinger et al. 2020).

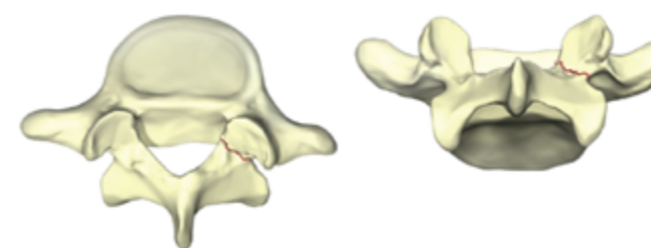


Abbildung 4: Unilaterale Fraktur der pars interarticularis

Abb. aus: Goetzinger S, Courtney S, Yee K et al. Spondylolysis in young athletes: an overview emphasizing nonoperative management. *Journal of Sports Medicine*. 2020; ID 9235958. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Die isthmische Form ist die Domäne der jüngeren aktiven Patient*innen oder Sportler*innen. Sie ist mit einer großen Wirbelsäulenbelastung in Flexion und Extension assoziiert und findet sich dementsprechend in bestimmten Sportarten häufiger (Turnen und Wurf-sportarten, Bouras et al. 2015)

Epidemiologie

Die Prävalenz der Spondylolisthese ist analog zu anderen Krankheitsbildern abhängig von

der untersuchten Gruppe und dem verwendeten Messstandard. In großen Kohortenstudien von älteren gesunden Erwachsenen beträgt die Punktprävalenz 17,26% (He et al. 2021). Stratifiziert nach dem Geschlecht und dem Alter ergeben sich für Frauen und bei einem höheren Lebensalter größere Werte (siehe Checkliste 2; He et al. 2014).

Allein durch diese hohen Werte bei Gesunden wird deutlich, dass ein großer Anteil der Gleitwirbel keine Symptome produziert und die klinische Relevanz dementsprechend häufig nicht gegeben ist.

Werden Personen mit Rückenschmerzen evaluiert und dabei nicht die Meyerding-Klassifikation, sondern die historischen Cut-off-Werte für eine radiologische Instabilität als Maß verwendet (siehe Abschnitt Diagnostik), so finden sich in den einzelnen Untersuchungen extrem heterogene Werte. Während Seyedhoseinpoor und Team (2022) mit 62,78% und Fritz et al. (2005) mit 57% exorbitant hohe Werte ermittelten, fanden Chatprem et al. (2020) ungleich geringere Daten (12,73%).

Bei Athlet*innen mit Symptomen, wie z.B. Rückenschmerzen, wird häufig eine Spondylolyse im MRT diagnostiziert. Bei jugendlichen Sportlerinnen und Sportlern ist der Befund mit 30-47% sehr häufig (Selhorst et al. 2019, Bouras et al. 2015). Erwachsene Sportler*innen weisen im Vergleich zur normalen Bevölkerung keine erhöhte Inzidenz einer Spondylolyse auf, wenngleich in bestimmten Sportarten auch hier höhere Werte existieren (z. B. Gewichtheben und Turnen mit bis zu 30%, Bouras et al. 2015).

Frakturen des Wirbelbogens und gleitende Wirbel unterschiedlicher Genese sind demnach ein häufiges Phänomen. Die hohen Werte bei asymptomatischen Personen lassen aber vermuten, dass ein beträchtlicher Anteil dieser Befunde keine klinische Relevanz aufweist.

Diagnostik

Eine Spondylolisthese wird über die klinische Symptomatik und Bildgebung diagnostiziert.

Checkliste 2: Prävalenz der Spondylolisthese (He et al. 2014)

	65- 69 Jahre	70- 74 Jahre	75- 79 Jahre	> 80 Jahre
Männer	14,7%	18,5%	23,4%	26,6%
Frauen	21,1%	27,1%	26,6%	28,4%

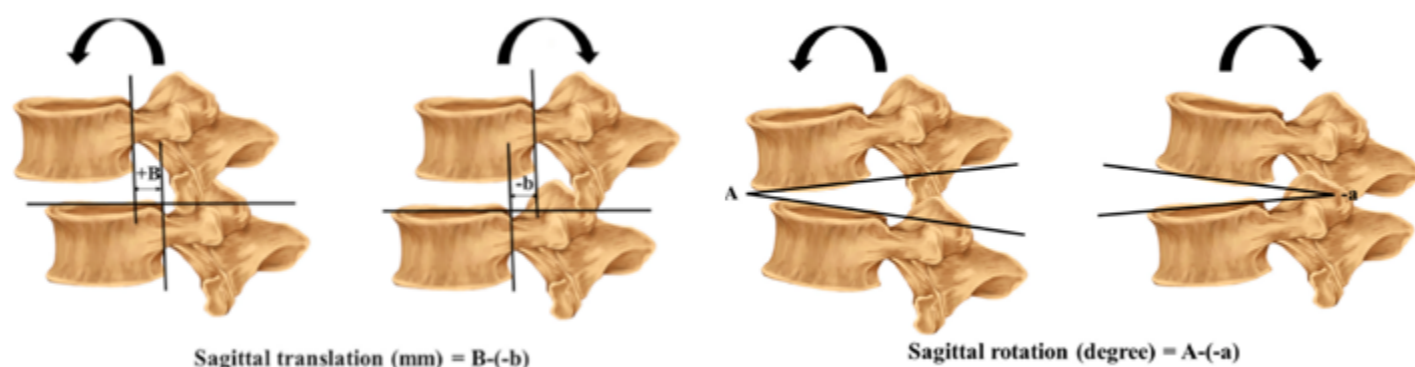


Abbildung 5: Leungbootnak A, Puntumetakul R, Kanpittaya J et al. Validity of a screening tool for patients with a sub-threshold level of lumbar instability. International Journal of Environmental Research Public Health. 2021; 18: 12151. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Radiologie

Innerhalb der ärztlichen Diagnostik wird der Quantifizierung der Verschiebung der Wirbelkörper und auch dem rotatorischen Bewegungs-

ausmaß unter dem Begriff „radiologische Instabilität“ eine große Bedeutung beigemessen. Üblicherweise werden sogenannte Funktionsaufnahmen von lateral im Sitzen oder Stehen angefertigt. Die Stellung der Wirbel wird dabei

Tabelle 1: Grenzwerte für eine radiologische Instabilität (in mm und Grad Bewegung) und Werte von Gesunden (kein Schmerz und keine Degeneration der Wirbelsäule) (Staub et al.)

Segment	Radiologische Instabilität	Werte Gesunder (Staub et al. 2015)
L1-2	>4,5mm / >15°	1,9mm (0,77-2,98) / 11° (5,72-16,33)
L2-3	>4,5MM / >15°	2,4mm (1,07-3,77) / 12,6° (7,36-17,41)
L3-4	>4,5mm / >15°	2,7mm (1,21-4,17) / 13,3° (7,87-18,18)
L4-5	>4,5mm / >20°	2,8mm (0,72-4,6) / 14,7° (7,37-21,54)
L5-S1	>4,5mm / 25°	0,5mm (-1,18-2,23) / 12,8° (2,05-23,4)

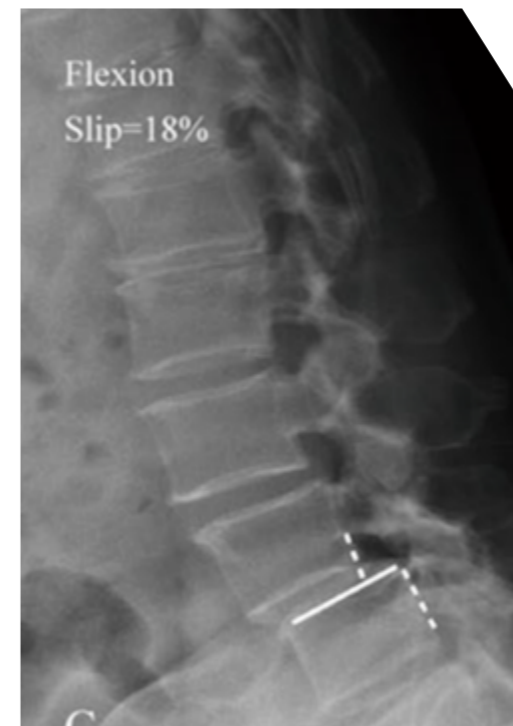


Abbildung 6: Anterolisthese L4 auf L5 (18% der Wirbelkörperlänge)

Wang XW, Chen X, Fu Y et al. Analysis of lumbar instability on upright left and right bending radiographs in symptomatic patients with degenerative lumbar spondylolisthesis. BMC Musculoskeletal Disorders. 2022; 23: 59. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

in einer neutralen Position und in maximaler Flexion und Extension abgebildet sowie die translatorische und rotatorische Bewegung der Wirbelkörper zueinander beurteilt.

Eine große antero-posteriore Translation oder auch sagittale Rotation wird nach White und Panjabi mit einer instabilen Wirbelsäule gleichgesetzt (siehe Tabelle 1).

Die Interpretation dieser Messwerte erscheint zunächst plausibel, ist aber mit diversen Fallstricken behaftet. Betrachtet man zum Beispiel die Werte Gesunder (Staub et al. 2015), so liegen die Mittelwerte zwar unter den Cut-off-Werten von White und Panjabi. Die obere Grenze des Konfidenzintervalls liegt aber auf diversen

segmentalen Höhen über diesen Grenzwerten. So würden ca. 20% der Gesunden mit der Diagnose „radiologische Instabilität“ klassifiziert werden. Folgerichtig kommen die Autoren zu der Schlussfolgerung, dass eine isolierte Betrachtung radiologischer Bilder nicht ausreichend ist. Ein weiteres Problem stellt die Annahme dar, dass in der Endstellung von Flexion und Extension automatisch der größte Ausschlag von Translation und Rotation zu messen ist und sich alle Segmente harmonisch in die entsprechende Bewegungsrichtung bewegen. Diese Annahmen wurden in den letzten Jahren von diversen Autor*innen widerlegt. So zeigen Dombrowski et al. (2018) große Translationen im mittleren Range of Motion, die sich am Ende der Bewegungsbahn wieder auf das normale Maß hin reduzieren (ein sogenanntes „okkultes Muster“). Die gleiche Forschungsgruppe ermittelte auch paradoxe Muster, d.h. einzelne Segmente bewegen bei der Flexion in Extension. In beiden Fällen würden oben genannte Grenzwerte deutlich unterschritten werden.

In diversen Arbeiten wird daher weniger den absoluten Werten die größte Bedeutung beigemessen, sondern eher dem Verhältnis von Translation und Rotation jedes einzelnen Bewegungssegments, dem Beitrag jedes Segments an der Gesamtbewegung und der Variabilität der kinematischen Komponenten bei wiederholter Bewegung. Diese als „motion sharing variability“ oder „motion sharing inequality“ bezeichneten kinematischen Besonderheiten sind mit degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule assoziiert, sind bei Patient*innen mit einer Spondylolisthese häufiger und zeigen einen Zusammenhang zur Muskelaktivierung (Cholewicki et al. 2019, Breen et al. 2018a/b, Dombrowski et al. 2018, duRose et al. 2018).

Zusammengefasst ist die radiologische Diagnostik zwar Standard, die Interpretation der Werte aber mit größter Vorsicht zu genießen. Umso erstaunlicher ist es, dass Chirurg*innen mit einer starken Präferenz für eine Operation noch deutlich kleinere (Grenz-) Werte als relevant ansehen (Spina et al. 2019).

Manuelle Testverfahren

Auf der Basis eines „lockeren“ Bewegungssegments und einer Verlagerung nach anterior oder posterior haben sich diverse manuelle Testverfahren etabliert. Unter anderem werden in diesem Zusammenhang der „Prone Instability Test“ und der „Passive Lumbar Extension Test“ beschrieben (Vanti et al. (2021).

Prone Instability Test (PIT):

- **ASTE:** Der Patient legt seinen Oberkörper bäuchlings auf einer Behandlungsliege ab. Die Füße sind auf dem Boden abgestellt.
- **Aktion:** Der Therapeut führt auf dem symptomatischen Segment eine Schub nach anterior aus, um den typischen Schmerz des Patienten zu reproduzieren. Sollte das der Fall sein, wird der Patient aufgefordert, die Beine abzuheben, und der Therapeut wiederholt in dieser Position den Schub nach anterior. Reduziert sich der Schmerz in der zweiten Phase, gilt der Test als positiv.

Der PIT wurde in der Vergangenheit von diversen Arbeitsgruppen in Relation zum Referenzstandard „radiologische Instabilität“ (Seyedhoseinpoor et al. 2022, Ferrari et al. 2015/2014, Fritz et al. 2005), oder dem klinischen Bild, festgestellt durch Expert*innen (Areeudomwong 2020), untersucht (siehe Tabelle 2). In keiner Arbeit werden dabei für den PIT ausreichend gute Werte ermittelt. Man kann daher nicht davon ausgehen, dass durch diesen Test eine Spondylolisthese diagnostiziert werden kann.

In anderen Arbeiten wurde der PIT im Rahmen einer klinischen Prädiktionsregel eingesetzt, um den Erfolg eines Stabilisationsprogramms bei unspezifischen Rückenschmerzen vorherzusagen (Rabin 2014, Hicks et al. 2005). Die Ergebnisse liefern geringe Hinweise für bessere Effekte bei einem positiven Befund. Darüber hinaus ermittelten Herbert et al. (2020) und Sung et al. (2019) eine größere Muskeldegeneration bzw. eine geringere Aktivierung des lumbalen Multifidus bei positivem PIT. Während der Test also keine Informationen über die Diagnose „radiologische Instabilität“ bietet, könnten dennoch durch dessen Ausführung relevante Informationen für das Training gewonnen werden.



Abbildung 7: Ausführung des Prone Instability Test, links Phase 1, rechts Phase 2

Passive Lumbar Extension Test (PLET):

- **ASTE:** Der Patient liegt auf dem Bauch auf einer Behandlungsliege
- **Aktion:** Der Therapeut hebt beide im Kniegelenk gestreckten Beine um ca. 30cm von der Liege ab (dadurch entsteht eine vermehrte Lordosierung). Der Test gilt bei einer Reproduktion des typischen Rückenschmerzes als positiv.

Auch der PLET wurde in der Vergangenheit von diversen Arbeitsgruppen in Relation zum Referenzstandard „radiologische Instabilität“ (Seyedhoseinpoor et al. 2022, Ferrari et al. 2015/2014, Esmailiejah et al. 2018) evaluiert (siehe Tabelle 2). Drei von 4 Arbeiten zeigten dabei brauch-

bare Werte. Im Gegensatz zum PIT deutet ein positiver PLET dementsprechend auf eine Instabilität der Wirbelsäule.

In der Literatur wurden weitere manuelle Untersuchungsverfahren, z. B. Palpation einer Stufenbildung (Low Midline Sill Sign) oder einer Lücke bei Flexion und Extension (Interspinous Gap Change) oder die Verifizierung von Hypo- oder Hypermobilität über einen pa-Schub, beschrieben und ausgewertet. Der gemeinsame Nenner aller Tests ist eine geringe bis moderate Validität und teilweise, insbesondere bei palpatorischen Verfahren, auch eine schwache Reliabilität. Zur Vertiefung verweisen wir daher auf die Arbeiten von Fritz et al. (2005), Alqarni et al. (2016), Ahn et al. (2015) und Nolet et al. (2021).

Tabelle 2: Gütekriterien manueller Testverfahren

Prone Instability Test

Autor	SN	SP	LR+	LR-
Seyedhoseinpoor (2022)	52,8%	52,1%	1,1	0,91
Areeudomwong (2020)	80,4%	50,9%	1,6	0,4
Ferrari (2014)	44%	45%	0,8	1,24
Ferrari (2015)	71,4%	57,1%	1,67	0,5

Passive Lumbar Extension Test

Seyedhoseinpoor (2022)	29,1%	50,7%	0,59	1,4
Ferrari (2014)	43%	86%	3,07	0,66
Ferrari (2015)	84,2%	90,5%	8,84	0,18
Esmailiejah (2018)	78,8%	94,7%	14,9	0,22

Low Midline Sill Sign

Ahn (2015)	81,3%	89,1%	7,5	0,19
------------	-------	-------	-----	------

Interspinous Gap Change

Ahn (2015)	82,2%	60,7%	2,1	0,29
------------	-------	-------	-----	------

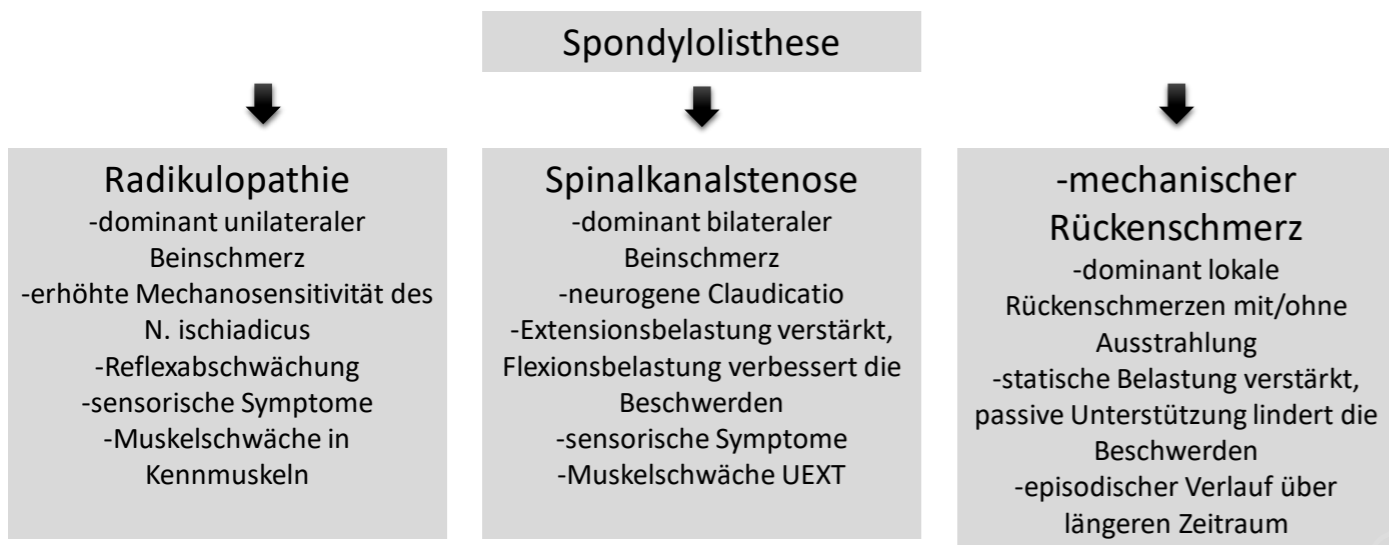


Abbildung 8: klinisches Bild der Spondylolisthese

Klinisches Bild

Das klinische Bild bei einer Spondylolisthese kann sehr heterogen sein und wird durch die Arbeiten von Vanti et al. (2021), Leungbootnak et al. (2021) und Chatprem et al. (2020) in drei Subgruppen unterschieden (siehe Abbildung 8).

Während die Diagnostik für die Subgruppen „Radikulopathie“ und „Spinalkanalstenose“ leichter gelingt, ist dieses Unterfangen bei der dritten Subgruppe „mechanischer Rückenschmerz“ deutlich schwieriger. Schon im Jahr 2006 wurde daher von einer physiotherapeutischen Expertengruppe ein Fragebogen aus anamnestischen Angaben zusammengestellt, der Hinweise geben soll. Dieser „Lumbar Instability Questionnaire“ wurde in der Vergangenheit in mehrere Landessprachen übersetzt und in klinischen Studien verwendet.

Werden mindestens 6 bzw. 7 Fragen mit „Ja“ beantwortet, bestehen Zusammenhänge zu einer radiologischen Instabilität (Leunbootnak et al. 2021, Chatprem 2020). Bei mehr als 9 positiv beantworteten Fragen sprechen Patient*innen besser auf lokale Stabilisationsübungen an (Macedo et al. 2014). Der Fragebogen sollte

grundsätzlich nicht als starkes diagnostisches Werkzeug für eine Spondylolisthese angesehen werden. Er ist aber bei der Auswahl der therapeutischen Intervention durchaus hilfreich und ermöglicht eine Subgruppierung innerhalb der großen heterogenen Gruppe von Patient*innen mit unspezifischen Rückenschmerzen (Saragiotto et al. 2018).

Neben diesen anamnestischen Angaben wird in vielen Arbeiten das Phänomen der „Aberrant Motions“ (abweichende Bewegungen) diskutiert:

- schmerzhafter Bogen in Flexion
- einschließender lokaler Rückenschmerz in Flexion
- „climbing up the legs“ (Abstützen mit den Händen bei aktiver Flexion)
- abnormer pelvico-lumbaler Rhythmus in Flexion

Auch diese klinischen Befunde sind nicht für die Diagnosestellung „Spondylolisthese“ geeignet. Im Rahmen einer vollständigen Funktionsuntersuchung geben sie aber Hinweise auf die Auswahl der Behandlungsintervention (muskuläre Stabilisation) und dienen als Wiederbefundzeichen im Verlauf (Lariviere et al. 2022, Rabin et al. 2014, Esmailiejah et al. 2018, Fritz et al 2005, Hicks et al. 2005, Ferrari et al. 2014)

Nr.	Frage	Ja	nein
1	Ich fühle, dass mein Rücken nachgibt.		
2	Ich fühle, dass ich meinen Rücken regelmäßig „knacken lassen muss“, um den Schmerz zu reduzieren.		
3	Mein Schmerz tritt häufig über den Tag verteilt auf.		
4	In der Vergangenheit blockierte mein Rücken bei Drehbewegungen der Wirbelsäule.		
5	Beim Aufstehen oder Hinsetzen von einem Stuhl habe ich Schmerzen.		
6	Ich habe starke Schmerzen, wenn ich mich nicht auf die korrekte Weise vom Liegen in den Sitz bewege.		
7	Mein Schmerz verstärkt sich manchmal bei schnellen, kleinen, unerwarteten Bewegungen.		
8	Beim Sitzen ohne eine Rückenlehne habe ich Beschwerden. Ich fühle mich besser mit einer unterstützenden Lehne.		
9	Ich kann keine langanhaltenden, statischen Positionen tolerieren.		
10	Es hat den Anschein, dass meine Beschwerden in der letzten Zeit schlechter werden.		
11	Ich habe die Beschwerden schon sehr lange.		
12	Manchmal habe ich eine Beschwerdelinderung, wenn ich ein Korsett oder eine Orthese benütze.		
13	Meine (Rücken-) Muskeln verspannen sich häufig.		
14	Ich habe wegen der Schmerzen manchmal Angst mich zu bewegen.		
15	Ich habe in der Vergangenheit eine Rückenverletzung gehabt.		

Tabelle 3: Lumbar Spine Instability Questionnaire (nicht validierte deutsche Version)

Behandlung

Analog zu vielen anderen Krankheitsbildern stellt sich in diesem Fall zunächst die Gretchenfrage „operativ oder konservativ“? Hierfür liegen insbesondere für die degenerative Form der Spondylolisthese Daten vor. Diese Tatsache ist dem sogenannten SPOR-Trial (Spine – Patient – Outcome – Research) zu verdanken. In dieser Arbeit wurden über 2700 Patient*innen mit Wirbelsäulenbeschwerden in mehreren Studienarmen (RCT und Beobachtungsstudie) operativ oder konservativ behandelt und mittlerweile im 10 Jahres Follow-up ausgewertet. Die Daten für Patient*innen mit einer Spondylolisthese

wurden von Abdu et al. (2018) und Oster et al. (2020) aufgearbeitet und veröffentlicht. Die Ergebnisse innerhalb des RCTs sind nur von geringen Unterschieden geprägt und erreichen in der Intention-to-treat-Analyse keine Signifikanz. Die Interpretation dieser Daten wird aber leider durch einen ausgeprägten Cross-over zwischen den Gruppen erschwert. So ließen sich innerhalb der ersten 4 Jahre nach Studienbeginn 54% der primär konservativ versorgten Patient*innen doch noch operieren. Im Gegensatz dazu wurden nur 72% der Patient*innen in der OP-Gruppe letztendlich wirklich operiert. Die zusätzlich durchgeführte As-Treated-Analyse zeigt daher divergente Ergebnisse und sieht opera-

tiv versorgte Patient*innen bezüglich Funktion (Oswestry Disability Index), Lebensqualität und Schmerz im Vorteil. Beurteilt man die Unterschiede in Relation zur MCID (Minimal Clinical Important Difference), so haben die Unterschiede mit hoher Wahrscheinlichkeit aber keine klinische Relevanz. Dies ist umso erstaunlicher, wenn man bedenkt, dass alle Patient*innen vor Studienbeginn einen erfolglosen konservativen Behandlungsversuch durchliefen.

Bemerkenswert ist darüber hinaus, dass alle inkludierten Patient*innen eine neurologische Symptomatik aufwiesen und daher diese Resultate nicht auf Patient*innen mit lokalen Rückenschmerzen übertragbar sind (siehe Abb. 8). Letztere profitieren laut einer Auswertung von systematischen Reviews noch weniger von einer Operation (Harris et al. 2018).

Als Konklusion rechtfertigen ausschließlich neurologische Red Flags (Blasen-Mastdarmlähmung und eine schnell voranschreitende Muskellähmung unter Kraftwert 3) eine sofortige Operation. Liegen diese nicht vor, sollte grundsätzlich eine primär konservative Therapie über mindestens 3-6 Monate ausgeführt werden. In einer Auswertung von über 530.000 Patient*innen mit Rückenschmerzen (bedingt durch eine lumbale Spinalkanalstenose oder eine Spondylolisthese) erreichten dabei 98,3% ein zufriedenstellendes Ergebnis (Davison et al. 2021).

Für die isthmische Form der Spondylolisthese und insbesondere für die Vorstufe dieser, die Spondylolyse, besteht ebenfalls eine sehr starke Empfehlung für eine primär konservative Therapie, laut Debnath et al. (2021) über einen Zeitraum von mindestens 6 Monaten. Dies ist dadurch zu erklären, dass die üblicherweise jüngere Klientel eine größere biologische Heilungskapazität aufweist. Selbst bilaterale Frakturen können stabil bleiben und nicht in einer Spondylolisthese enden. Die Rückkehr in den Sport ist dementsprechend hoch und liegt bei 92,2% (Goetzinger et al. 2020).

Konservative Therapie

Die Komponenten der konservativen Therapie

orientieren sich in allen klinischen Studien an klassischen Behandlungskonzepten für unspezifische Rückenschmerzen und stellen daher einen Ausschnitt der aktuellen Evidenz für diese Patientengruppe dar (Hayden et al. 2021a/b, Goetzinger et al. 2020, Lariviere et al. 2022, Ferrari et al. 2018, Boucher et al. 2016).

Edukation

Die Bedeutung von biomedizinischen Diagnosen und deren eventuell negativer Effekt auf kognitiv-emotionale Faktoren wurde in der Vergangenheit ausführlich diskutiert (Rajasekaran et al. 2021). Das pathoanatomische Korrelat „Gleitwirbel“ sollte daher nicht überbewertet werden, um keine Bewegungsängste zu forcieren. Auf der anderen Seite wünschen sich Patient*innen Informationen über ihre Erkrankung bzw. ihre Diagnose, um ein Verständnis für therapeutische Interventionen zu gewinnen. Ferrari und Team fanden in diesem Zusammenhang keine negative Wirkung auf die Selbstwirksamkeit und keine vermehrte Angst vor Bewegung bei Patient*innen mit einer radiologisch gesicherten Spondylolisthese. Es scheint also offensichtlich möglich zu sein, biomedizinische Diagnosen ohne negative Folgen mitzuteilen (Ferrari et al. 2019). Für die Implementierung von Übungsprogrammen spielt der Umgang mit Schmerz eine bedeutende Rolle. In diesem Zusammenhang hat sich die sogenannte „Schmerzampel“ als hilfreiches Werkzeug durchgesetzt. In akuten Phasen sollten die Übungen im grünen Bereich (0-2/10 auf der NRS) durchgeführt werden (Boucher et al. 2016). In späteren Phasen sind auch Schmerzintensitäten im gelben Bereich erlaubt (3-5/10 auf der NRS). Neben dieser „pragmatischen“ Schmerzedukation sollten Patient*innen weiterführende Informationen über Nozizeption und Schmerz, ihrem Schmerzmechanismus entsprechend, erhalten (Louw et al. 2021).

Grundsätzlich sollten die Patient*innen dafür sensibilisiert werden, dass spezifische und unspezifische Rückenschmerzen kein ausschließlich lokales Problem darstellen, sondern von diversen Treibern unterhalten werden (z. B. Komorbidität, kognitiv-emotionale Faktoren,

Kontext). In vielen Fällen macht es daher auch Sinn, allgemeine Lebensstilfaktoren, wie das Schlafverhalten, die Ernährung, das Gewichtsmanagement und die Bedeutung des allgemeinen Bewegungsverhaltens zu adressieren (Toussignant-Laflamme 2017).

Aktive Physiotherapie

Die bestehenden Übungsprogramme verfolgen einen ähnlichen Ansatz, der zumeist in Phasen angeleitet wird. Die Schlüsselprinzipien sind:

- Von lokaler Stabilisation zu globaler Übungsauswahl:

Zunächst stehen die tiefliegenden lumbalen Stabilisatoren Mm. multifidi, M. transversus abdominis, Beckenboden und Zwerchfell im Vordergrund

Später wird diese Grundspannung während statischer (z. B. Seitstütz oder Frontstütz) und dynamischer Übungen (z. B. Krafttraining in geführten Maschinen) trainiert.

- Von geringer Intensität hin zu hoher Intensität:

Zu Beginn stehen eher koordinative Übungen im Vordergrund, später werden klassische Krafttrainingsmethoden angeleitet (Kraftausdauer, Hypertrophie, intramuskuläre Koordination)

- Die Physiotherapie sollte unter Supervision begonnen und durch ein Heimprogramm ergänzt werden. Nach Ferrari et al. (2018) führen dabei 5-12 Physiotherapiesitzungen zu einer klinisch relevanten Verbesserung.

- Shared Decision:

Die Übungsauswahl sollte sich einerseits am bestehenden Impairment orientieren, andererseits sollte die Patientenpräferenz beachtet und in einem Shared-Decision-Prozess das Programm zusammen erarbeitet werden (Ferrari et al. 2019).

- Bei Mobilisationsübungen sollte die Richtungspräferenz beachtet werden. Darüber hinaus können biomechanische Überlegungen integriert werden. So ver-

größern sich der Durchmesser des Spinalkanals und der Foramina intervertebralia in Flexion. Dementsprechend können Flexionsmobilisationen nach Williams eine ähnliche Funktionssteigerung und Schmerzreduktion wie spezifische Stabilisationsübungen für die LWS erzielen (Navas-Bringas et al. 2021). Des Weiteren werden in allen verfügbaren Programmen Dehnübungen für die Hüftmuskulatur angeleitet, wobei insbesondere die Hüftflexoren und die ischiokrurale Muskulatur im Vordergrund stehen.

- Bei einer neuralen Komponente kommen Mobilisationen für das Nervensystem zum Einsatz (Phouramadi et al. 2019).

Passive Physiotherapie

Das aktive Programm wird durch manualtherapeutische Techniken vervollständigt. Es sollte immer bedacht werden, dass Training allein bei vielen Patient*innen nicht wirksam ist und passive Mobilisation oder auch Traktionen gute Effekte zeigen (Zebisch 2022, Rubinstein 2019, Fedorchuk et al. 2017).

Frank Diemer ■
frank.diemer@digotor.info

Literatur

- Abdu WA, Sacks OA, Tosteson ANA et al. Long-term results of surgery compared with nonoperative treatment for lumbar degenerative spondylolisthesis in the spine patient outcomes research trial (SPORT). *Spine*. 2018; 43: 1619.
- Ahn K, Jhun HJ. New physical examination tests for lumbar spondylolisthesis and instability: low midline sill sign and interspinous gap change during flexion-extension motion. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2015; 16: 97.
- Akkawi I, Zmerly H. Degenerative spondylolisthesis: a narrative review. *Acta Biomed*. 2021; 92; e2021313.
- Alqarni AM, Schneiders AG, Cook CE et al. Clinical tests to diagnose lumbar spondylolysis and spondylolisthesis: a systematic review. *Physical Therapy in Sport*. 2015; 16: 268.
- Been E, Kalichman L. lumbar lordosis. *Spine Journal*. 2014; 14: 87.
- Boucher JA, Preuss R, Henry M et al. The effects of an 8-week stabilization exercise program on lumbar movement sense in patients with chronic low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2016; 17: 23.
- Bouras T, Korovessis P. Management of spondylolysis and low-grade spondylolisthesis in fine athletes. A comprehensive review. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*. 2015; 25 suppl. 1: 167.
- Breen A, Breen A. Uneven intervertebral motion sharing is related to disc degeneration and is greater in patients with chronic, non-specific low back pain: an in vivo, cross-sectional cohort comparison of intervertebral dynamics using quantitative fluoroscopy. *European Spine Journal*. 2018a; 27: 145.
- Breen A, Mellor F, Breen A. Aberrant intervertebral motion in patients with treatment-resistant nonspecific low back pain: a retrospective cohort study and control comparison. *European Spine Journal*. 2018b; 27: 2831.
- Chatprem T, Puntumetakul R, Boucaut R et al. A screening tool for patients with lumbar instability. *Spine*. 2020; 45: E1431.
- Cholewicki J, Breen A, Popovich JM et al. Can biomechanics research lead to more effective treatment of low back pain? A point-counterpoint debate. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*. 2019; 49: 425.
- Cook C, Brismee JM, Sizer PS. Subjective and objective descriptors of clinical lumbar spine instability: a delphi study. *Manual Therapy*. 2006; 11: 11.
- Davison MA, Lilly DT, Moreno J et al. A comparison of successful versus failed nonoperative treatment approaches in patients with degenerative conditions of the lumbar spine. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2021; 86: 71.
- Debnath UK. Lumbar spondylolysis – current concepts review. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2021; 21: 101535.
- Dombrowski ME, Ryneerson B, LeVasseur C et al. ISSLS Prize in bioengineering science 2018: dynamic imaging of degenerative spondylolisthesis reveals mid-range dynamic lumbar instability not evident on static clinical radiographs. *European Spine Journal*. 2018; 27: 752.
- du Rose A, Breen A, Breen A. Relationship between muscle electrical activity and the control of intervertebral motion during a forward bending task. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2018; 43: 48.
- Esmailiejah AA, Abbasin M, Bidar R et al. Diagnostic efficacy of clinical tests for lumbar spinal instability. *Surgical Neurology International*. 2018; 9: 17.
- Fedorchuk C, Lightsone DF, McRae C et al. Correction of Grade 2 spondylolisthesis following a non-surgical structural spinal rehabilitation protocol using lumbar traction: a case study and selective review of literature. *Journal of Radiology Case Reports*. 2017; 11: 13.
- Ferrari S, Vanti C, Piccaretta R et al. Pain, Disability, and diagnostic accuracy of clinical instability and endurance tests in subjects with lumbar spondylolisthesis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapies*. 2014; 37: 647.
- Ferrari S, Manni T, Bonetti F et al. A literature review of clinical tests for lumbar instability in low back pain: validity and applicability in clinical practice. *Chiropractic & Manual Therapies*. 2015; 23: 14.
- Ferrari S, Villafane JH, Berjano P et al. How many physical therapy sessions are required to reach a good outcome in symptomatic lumbar spondylolisthesis? A retrospective study. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2018; 22: 18.
- Ferrari S, Striano R, Lucking E et al. Does the awareness of having self-efficacy and kinesiophobia? A retrospective analysis. *Archives of Physiotherapy*. 2019; 9: 16.
- Fritz JM, Piva SR, Childs JD. Accuracy of the clinical examination to predict radiographic instability of the lumbar spine. *European Spine Journal*. 2005; 14: 743.
- Goetzinger S, Courtney S, Yee K et al. Spondylolysis in young athletes: an overview emphasizing nonoperative management. *Journal of Sports Medicine*. 2020; ID 9235958.
- Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R et al. Exercise therapy for chronic low back pain. *Cochrane Database for Systematic Reviews*. 2021a; 28: CD009790.
- Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R et al. Some types of exercise are more effective than others in people with chronic low back pain: a network meta-analysis. *Journal of Physiotherapy*. 2021b; 67: 252.
- Harris IA, Traeger A, Stanford R et al. Lumbar spine fusion: what is the evidence? *Internal Medicine Journal*. 2018; 48: 1430.
- He LC, Wang YXJ, Gong JS et al. Prevalence and risk factors of lumbar spondylolisthesis in elderly Chinese men and women. *European Radiology*. 2014; 24: 441.
- He D, Li ZC, Zhang TY et al. Prevalence of lumbar spondylolisthesis in middle-aged people in Beijing community. *Orthopaedic Surgery*. 2021; 13: 202.
- Herbert JJ, LeCara EC, Koppenhaver SL et al. Predictors of clinical success with stabilization exercise are associated with lower levels of lumbar multifidus intramuscular adipose tissue in patients with low back pain. *Disability and Rehabilitation*. 2020; 42: 679.
- Hicks G, Fritz JM, Delitto A et al. Preliminary Development of a Clinical Prediction Rule for Determining Which Patients With Low Back Pain Will Respond to a Stabilization Exercise Program. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2005; 86: 1573.
- Lai Q, Gao T, Lv X et al. Correlation between the sagittal spinopelvic alignment and degenerative lumbar spondylolisthesis: a retrospective study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018; 19: 151.
- Lariviere C, Rabhi K, Preuss R et al. Derivation of clinical prediction rules for identifying patients with non-acute low back pain who respond best to a lumbar stabilization exercise program at post-treatment and six-month follow-up. *PlosOne*. 2022; 17: e0265970.
- Lee ET, Lee SA, Soh Y et al. Association of lumbar paraspinal muscle morphometry with degenerative spondylolisthesis. *International Journal of Environmental Research Public Health*. 2021; 18: 4037.
- Leungbootnak A, Puntumetakul R, Kanpittaya J et al. Validity of a screening tool for patients with

a sub-threshold level of lumbar instability. *International Journal of Environmental Research Public Health*. 2021; 18: 12151.

Liu Z, Duan Y, Rong X et al. Variation of facet joint orientation and tropism in lumbar degenerative spondylolisthesis and disc herniation at L4-L5: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2017; 161: 41.

Louw A, Sluka KA, Nijs J et al. Revisiting the provision of pain neuroscience education: an adjunct intervention for patients, but a primary focus for clinician education. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2021; 51: 57.

Navas-Bringas TI, Romero-Fierro LO, Trani-Chagoya P et al. Stabilization exercises versus flexion exercises in degenerative spondylolisthesis: a randomized controlled trial. *Physical Therapy*. 2021; 101: 108.

Macedo LG, Maher CG, Hancock MJ et al. Predicting response to motor control exercises and graded activity for patients with low back pain: preplanned secondary analysis of a randomized controlled trial. *Physical Therapy*. 2014; 94: 1543.

Minamide A, Yoshida M, Yamada H et al. Rethinking surgical treatment of lumbar spondylolisthesis. Anatomic considerations. *Neurosurgery Clinics North America*. 2019; 30: 323.

Nolet PS, Yu H, Cote P et al. Reliability and validity of manual palpation for the assessment of patients with low back pain: a systematic and critical review. *Chiropractic & Manual Therapies*. 2021; 29: 33.

Oster BA, Kikanloo SR, Levine NL et al. Systematic review of outcomes following 10-year mark of spine patient outcomes research trial (SPORT) for degenerative spondylolisthesis. *Spine*. 2020; 45: 820.

Padwal J, Berry DB, Hubbard JC et al. regional differences between superficial and deep lum-

bar multifidus in patients with chronic lumbar spine pathology. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2020; 21: 764.

Perna A, Proietti L, Smakaj A et al. The role of femoral obliquity angle and T1 pelvic angle in predicting quality of life after spinal surgery in adult spinal deformities. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2021; 12: 999.

Pourahmadi M, Hesari H, Keshtar A et al. Effectiveness of slump stretching on low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Pain Medicine*. 2019; 20: 378.

Rabin A, Shashua A, Pizem K et al. A clinical prediction rule to identify patients with low back pain who are likely to experience short-term success following lumbar stabilization exercises: a randomized controlled validation study. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*. 2014; 44: 6.

Rajasekaran S, Raja SDC, Puspa BT et al. The catastrophization effects of an MRI report on the patient and surgeon and the benefits of clinical reporting: results from an RCT and blinded trials. *European Spine Journal*. 2021; 30: 2069.

Reeves NP, Cholewicki J, van Dieen JH et al. Are stability and instability relevant concepts for back pain? *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*. 2019; 49: 415.

Rubinstein SM, de Zoete A, van Middelkoop M et al. Benefits and harms of spinal manipulative therapy for the treatment of chronic low back pain: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *British Medical Journal*. 2019; 364: 1689.

Saragiotto B, Maher CG, New CH et al. Clinimetric testing of the lumbar spine instability questionnaire. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2018; 48: 915.

Selhorst M, Fischer A, MacDonald J et al. Prevalence of spondylolisthesis in symptomatic adolescent athletes. *Assessment of sport risk in none-*

lite athletes. Clinical Journal of Sports Medicine. 2019; 29: 421.

Selhorst M, MacDonald J, Martin LC et al. Immediate functional progression program in adolescent athletes with a spondylolisthesis. *Physical Therapy in Sport*. 2021; 52: 140.

Seyd hoseinpoor T, Dadgou M, Taghipour M et al. Combining clinical exams can better predict lumbar spine radiographic instability. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2022; 58: 102504.

Spina N, Schoutens C, Martin BI et al. Defining instability in degenerative spondylolisthesis. *Spine Journal*. 2019; 32: E434.

Staub BN, Holman PJ, Reitman CA et al. Sagittal plane lumbar intervertebral motion during seated flexion-extension radiographs of 658 asymptomatic nondegenerated levels. *Journal of Neurosurgery*. 2015; 23: 731.

Sung W, Hicks GE, Ebaugh D et al. Individuals with and without low back pain use different motor control strategies to achieve spinal stiffness during the prone instability test. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2019; 49: 899.

Tousignant-Laflamme Y. Rehabilitation management of low back pain – it's time to pull it all

together! *Journal of Pain Research*. 2017; 10: 2373.

Traeger A, Buchbinder R, Harris I et al. Diagnosis and management of low-back pain in primary care. *Canadian Medical Association Journal*. 2017; 13: E1386.

Vanti C, Ferrari S, Guccione AA et al. Lumbar spondylolisthesis: STATE of the art on assessment and conservative treatment. *Archives of Physiotherapy*. 2021; 11: 19.

Wang YXJ, Kaplar Z, Deng M et al. lumbar degenerative spondylolisthesis epidemiology: a systematic review with a focus on gender-specific and age-specific prevalence. *Journal of Orthopaedic Translation*. 2017; 11: 39.

Wang XW, Chen X, Fu Y et al. Analysis of lumbar instability on upright left and right bending radiographs in symptomatic patients with degenerative lumbar spondylolisthesis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2022; 23: 59.

White AA, Panjabi MM. *Clinical Biomechanics of the Spine*. 1990; Lippincott Williams & Wilkins.

Zebisch J, Diemer F. *Evidenzbasiertes und individualisiertes Training für Schmerzpatient*innen*. *Schmerztherapie*. 2022; 5: 70.

Manuelle Therapie in der Ergotherapie in München

Vier Module: HWS, Schultergürtel, Ellenbogen und Hand mit insgesamt 110 Unterrichtseinheiten machen Euch fit in den Themen:

- Funktionelle Anatomie und Biomechanik
- Anatomie in vivo

- Assessments/Scores
- Mobilisation und Stabilisation bei verschiedenen Pathologien
- Eigenübungen für die Patient*innen
- Strukturierte, evidenzbasierte Untersuchung

Start ist am **28.10.2022!**

<https://www.digotor.info/kurse/manuelle-therapie-in-der-ergotherapie-muenchenmuenchen10>

Viele Patient*innen in der Physiotherapie profitieren von Krafttraining für den Rücken. Verschiedene Übungen stehen zur Verfügung. Ein gängiges Gerät für Rückentraining ist der hintere Rumpfheber, auch „Roman Chair“ genannt.

Verglichen mit einem Rückenstrecker oder anderen Trainingsgeräten ist der hintere Rumpfheber kostengünstig und vielseitig. Durch unterschiedliche Ausführungen und in der Regel verschiedene Einstellmöglichkeiten sowie Übungsvariationen ist der hintere Rumpfheber von der frühen Phase der Rehabilitation mit reduzierter Belastbarkeit der Patient*innen bis in die späte Phase zum intensiven Training der Rückenmuskulatur geeignet. Eine progressive Belastungssteigerung ist einfach umsetzbar (Verna et al. 2002).

Ausführungen und Einstellmöglichkeiten

Der hintere Rumpfheber ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich. In der Ausführung, in der mit gestreckten Kniegelenken trainiert wird, gibt es sowohl eine starre als auch variable Konstruktion. Bei der starren Konstruktion befinden sich die Trainierenden in der Ausgangsstellung in einer meist 45 Grad nach vorn geneigten Körperposition. Bei der variablen Konstruktion ist der Winkel einstellbar — bei einigen Herstellern von 15 bis 90 Grad, also bis zu einer horizontalen Körperposition. Ebenso ist eine Ausführung erhältlich, bei der die Kniegelenke während des Trainings etwa 90 Grad gebeugt sind.

Übungsvariationen

Unabhängig von der Ausführung und den Einstellmöglichkeiten des hinteren Rumpfhebers sind über verschiedene Armpositionen und Zusatzgewichte mehrere Übungsvariationen umsetzbar. Beim Rumpfheber mit gestreckten Kniegelenken sind zudem Übungsvariationen über unterschiedliche Rotationsstellungen in den Hüftgelenken möglich (Abbildung 1).

Welche Auswirkungen die Ausführungen, Einstellmöglichkeiten und Übungsvariationen auf



Abbildung 1: Hinterer Rumpfheber mit einer variablen Konstruktion, den Händen auf den gegenüberliegenden Schulter platziert und gestreckten Kniegelenken.

die Aktivität verschiedener Muskeln haben, ist im Weiteren beschrieben.

Muskelaktivitäten

Beim Training mit dem hinteren Rumpfheber werden insbesondere die Rücken- und Hüftstrecker, in letzterem Fall also die Gesäßmuskulatur und die Hamstrings, trainiert (Macdonald et al. 2019, Yoo 2015).

Der größte Unterschied zwischen zwei Durchführungsmöglichkeiten des hinteren Rumpfhebers bezüglich der Muskelaktivität des Rückenstreckers beträgt 104%. Die geringste Aktivität besteht bei einer Körperverneigung von 15 Grad, mit den Händen hinter dem Rücken verschränkt; die höchste Aktivität dagegen bei einer horizontalen Körperposition, mit den Händen hinter dem Kopf verschränkt (Mayer et al. 1999). Dies

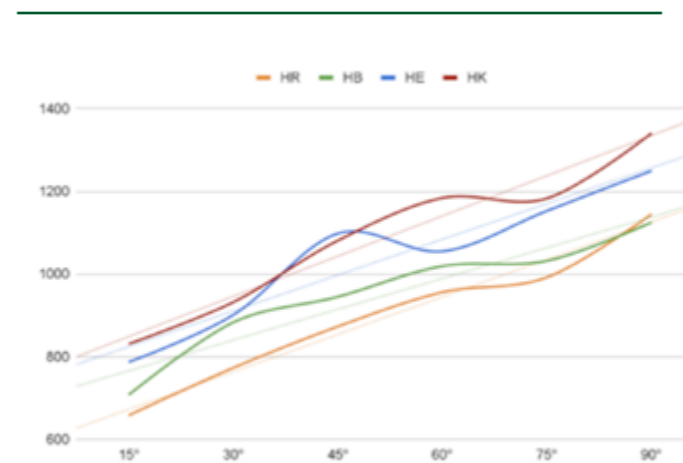


Diagramm 1: X-Achse - Körperverneigung aus der Vertikalen Position; Y-Achse - durchschnittliche Muskelaktivität in Millivolt; HR = Hände hinter dem Rücken, HB = Hände auf dem Brustbein, HE = Hände jeweils am gegenüberliegenden Ellenbogen vor der Brust mit 90 Grad gebeugten Schultergelenken, HK = Hände hinter dem Kopf; Mayer et al.)

hängt mit der Länge des Lastarms zusammen. Bei einem kurzen Lastarm muss die Rückenmuskulatur weniger stark arbeiten als bei einem langen.

Mayer et al. (1999) überprüften 6 Körperpositionen (15, 30, 45, 60, 75, 90 Grad Körperverneigung) und 4 Armpositionen (Hände hinter dem Rücken, Hände auf dem Brustbein, Hände jeweils am gegenüberliegenden Ellenbogen vor der Brust und mit 90 Grad gebeugten Schultergelenken, Hände hinter dem Kopf). Dabei stieg die Aktivität des Rückenstreckers in Abhängigkeit von der Körper- und Armposition, jeweils in der beschriebenen Reihenfolge. Eine größere Auswirkung zeigte die Körperposition. Die niedrigste und höchste Muskelaktivität wurde durch die entsprechende Kombination aus Körper- und Armposition erreicht (Diagramm 1).

Bei einer durchschnittlichen Körpergröße von 1,67m bei Frauen und 1,76m bei Männern mit einem jeweiligen durchschnittlichen Körpergewicht von 64 bzw. 86 Kilogramm entsteht so

eine Belastung auf den Oberkörper von 20 bis 31 bzw. von 34 bis 47 Kilogramm. Das gilt für die Körperposition von 15 bis 90 Grad Vorneigung mit den Händen hinter dem Rücken (Mayer et al. 2002a). Dadurch wird eine Intensität von rund 50% der Maximalkraft des Rückenstreckers erreicht (Plamondon et al. 2002). Durch ein geringeres oder höheres Oberkörpergewicht und eine andere Handposition reduziert oder erhöht sich diese. In der Regel ist die Intensität ausreichend für ein Krafttraining.

Um die Aktivität des Rückenstreckers gegenüber der Gesäßmuskulatur und den Hamstrings zu erhöhen, kann die lumbale intersegmentale Streckung gegenüber der Streckung in den Hüftgelenken betont werden. Wird eine frühe Bewegung der Hüftgelenke weitestgehend unterbunden, so steigt die Aktivität des Rückenstreckers um 25% (Mayer et al. 2002b).

Die Aktivität des Rückenstreckers wird auch durch die Rotationsstellung der Hüftgelenke und Position der Kniegelenke beeinflusst. Bei einer 45 Grad nach vorn geneigten Körperposition und gestreckten Kniegelenken zeigt eine Innenrotationsstellung der Hüftgelenke eine 18% höhere Muskelaktivität des Rückenstreckers verglichen mit einer Außenrotationsstellung. Auf die Gesäßmuskulatur und Hamstrings hat die Rotationsstellung der Hüftgelenke dagegen keine bedeutende Auswirkung (Mayer et al. 2002a). Beim Training mit gebeugten Kniegelenken erhöht sich die Aktivität des Rückenstreckers thorakal um 7% und lumbal um 8%, aber auch die der Gesäßmuskulatur in gleichem Maße. Die Aktivität der Hamstrings bleibt dagegen nahezu unverändert (Park & Yoo 2014).

Fazit

Der hintere Rumpfheber eignet sich gut, um die Kraft der Rückenmuskulatur zu trainieren. Die Trainingsprogression beginnt mit geringer Körperverneigung und den Händen hinter dem Rücken und endet mit dem Körper in einer horizontalen Position und den Händen hinter dem Kopf. Für eine weitere Progression kann mit den

Händen ein Zusatzgewicht vor der Brust oder asymmetrisch in einer Hand gehalten werden. Letzteres hat zur Folge, dass primär nicht nur die dorsalen Muskeln in der Sagittalebene, sondern auch die in der Transversalebene angesprochen werden. Sie müssen dem Rotationsmoment entgegenwirken und so entsteht eine erhöhte Anforderung für die Stabilisation (Abbildung 2).

Zur Betonung des Rückenstreckers gegenüber der Gesäßmuskulatur und der Hamstrings kann die Übung bei gestreckten Kniegelenken mit einer lumbalen intersegmentalen Streckung und innenrotierten Hüftgelenken durchgeführt werden; mit gebeugten Kniegelenken wird die Rücken- und Gesäßmuskulatur am stärksten trainiert.

Patrick Hartmann ■
mail@patrick-hartmann.de



Abbildung 2: Hinterer Rumpfheber mit asymmetrischem Zusatzgewicht.

Literaturverzeichnis

Larivière C, Da Silva RA, Arsenault AB et al. Specificity of a Back Muscle Roman Chair Exercise in Healthy and Back Pain Subjects. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43: 157-64.

Macdonald B, O'Neill J, Pollock N et al. Single-Leg Roman Chair Hold Is More Effective Than the Nordic Hamstring Curl in Improving Hamstring Strength-Endurance in Gaelic Footballers With Previous Hamstring Injury. *J Strength Cond Res.* 2019;33: 3302-8.

Mayer JM, Graves JE, Robertson VL et al. Electromyographic activity of the lumbar extensor muscles: Effect of angle and hand position during Roman Chair Exercise. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80: 751-5.

Mayer JM, Graves JE, Udermann BE et al. Quantification of the loading characteristics of the up-

per body and back extension strength on a variable angle Roman chair. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2002a;16: 95-104.

Mayer JM, Verna JL, Manini TM et al. Electromyographic activity of the trunk extensor muscles: Effect of varying hip position and lumbar posture during Roman chair exercise. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002b;83: 1543-6.

Park S, Yoo W. Effects of hand and knee positions on muscular activity during trunk extension exercise with the Roman chair. *J Electromyogr Kinesiol.* 2014;24: 972-6.

Plamondon A, Serresse O, Boyd K et al. Estimated moments at L5/S1 level and muscular activation of back extensors for six prone back extension exercises in healthy individuals: Prone back extension exercises in healthy individuals. *Scand J*

Med Sci Sports. 2002;12: 81-9.

da Silva R, Larivière C, Arsenault A et al. Effect of pelvic stabilization and hip position on trunk extensor activity during back extension exercises on a roman chair. *J Rehabil Med.* 2009;41: 136-42.

Verna JL, Mayer JM, Mooney V et al. Back Exten-

sion Endurance and Strength: The Effect of Variable-Angle Roman Chair Exercise Training. *Spine.* 2002;27: 1772-7.

Yoo W. Comparison of the isolated contraction ratios of the hip extensors and erector spinae muscles of the lumbar region and thoracic muscles during different back extension exercises. *J Phys Ther Sci.* 2015;27: 315-6.

Osteopathieausbildung

inklusive möglicher Zertifikate:

- Manuelle Therapie
- Krankengymnastik am Gerät
- Vorbereitung auf die große Heilpraktikerprüfung

in München und Stuttgart

Fon +49 175 1202791
E-Mail info@digotor.info
Internet www.digotor.info



Fortbildungen für
Orthopädische Medizin
und Manuelle Therapie

N.A.P- Neuroorthopädische Therapie -Untersuchen, Üben, Eigentaining-

Von Renata Horst

„Sie lernen, Ihr manualtherapeutisches Wissen, Ihre Kenntnisse über das Motorische Lernen sowie neurophysiologische Prinzipien anzuwenden. Damit fördern Sie bei Ihren Patienten die Plastizität des Gehirns im Sinne eines Reset the Brain.“

Die überarbeitete, zweite Ausgabe „N.A.P- neuroorthopädische Therapie“ von Renata Horst aus dem Jahr 2022 ist ein Fachbuch, das viel Wissen vermittelt, mit einer guten Gewichtung zwischen Theorie, wie z.B. Anatomie, Physiologie, Embryologie, Biomechanik, Ernährung, Psychologie, und praktischem Know-how aus dem Therapiealltag der Autorin.

Das Buch ist in folgende größere Themenblöcke gegliedert:

- Grundlagen der N.A.P - Therapie
- Therapieprozess der N.A.P
- Der aufrechte Mensch
- Neuroreha heute
- Krankheitsbilder und Symptomkomplexe
- Manuelle Schlucktherapie
- Sportrehabilitation
- Eigenübungen
- Anhang

„Aktivitäten bestimmen Funktionen. Funktionen formen Strukturen. Und jede Struktur ist so belastbar wie sie belastet wird.“

Diese Aussage beschreibt eine der Grundauffassungen der im Buch präsentierten Therapie sehr gut. Durch die Aussage wird deutlich, dass das Hauptaugenmerk des Konzepts nicht auf der Vermittlung von Hands-on-Techniken, sondern auf der Förderung von individueller Aktivität durch Eigeninitiative liegt. Genauer betrachtet handelt es sich bei der N.A.P - Therapie eher um einen Therapieprozess, den Patient*innen und Therapeut*innen gemeinsam durchleben. Dabei spielen die „behandelnden“ Therapeut*innen während des Prozesses im

Vergleich zu den Hauptakteur*innen, den Patient*innen, eher nur die zweite Geige, was ein großer Unterschied zu vielen anderen bestehenden Therapiekonzepten darstellt.

Bei N.A.P ist es die Aufgabe der Therapeut*innen, die Patient*innen in ihrer Selbstreflexion zu unterstützen, damit diese lernen, ihre Probleme zu erkennen und passende, eigene Lösungsstrategien zu entwickeln. Dafür verwenden die Therapeut*innen ihr manualtherapeutisches Wissen und verknüpfen dieses mit den neurophysiologischen Prinzipien, um die neuroorthopädische, aktivitätsabhängige Plastizität der Patient*innen zu fördern.

„Den Patienten unterstützen zu handeln, anstatt den Patienten zu behandeln.“

Um den Anfangs- und Endzustand bzw. den Therapieverlauf aussagekräftig zu belegen und festzuhalten, verfolgt die N.A.P-Therapie ein klares Schema, das klassisch nach ICF mit der Vereinbarung eines Handlungs- bzw. Therapiezieles beginnt. Mit verschiedenen, spezifischen Tests, festgelegten Parametern und bildhaften Aufnahmen (hier v.a. Videoaufnahmen) wird alles dokumentiert, um den Patient*innen zu jedem Zeitpunkt der Therapie die nötige Unterstützung für ihre Selbstreflexion zu bieten. Jeder Misserfolg führt dabei zur Korrektur und Anpassung der verwendeten Strategie, und bringt die Patient*innen wieder ein Stückchen näher ...

„das Lernen zu lernen und ihr Lernen zu verstehen“

ohne eine Bewegung auswendig lernen zu müssen, wie es in vielen anderen klassischen Therapiekonzepten verfolgt wird.

Um die Durchführung in der Praxis noch einmal zu demonstrieren und den Nutzen der N.A.P - Therapie zu unterstreichen, liefern die hinteren Buchkapitel „Krankheitsbilder und Symptomkomplexe“, „Sportreha“ und „Eigenübungen“ viele reale Fallbeispiele von der Anamnese über die Hypothesenstellung und die Behandlungsplanung bis hin zum Behandlungsverlauf mit den erreichten Therapieergebnissen. Das dient einer sinnvollen Wiederholung und Verknüpfung des abgehandelten Stoffes und motiviert praxisliebende Therapeut*innen zur Tat zu schreiten.

Fazit

Bei diesem Buch handelt es sich um eine qualitative Fachlektüre, die ich allen Therapeut*innen empfehle, die gerne ihren Horizont erweitern möchten, Lust auf einen neuen Therapieansatz oder Interesse daran haben, mehr über die bestehende „Brücke“ zwischen der neurologischen und der orthopädischen Therapie zu lesen.

Viele Abbildungen (z.B. Schaubilder, Fotos), Fallbeispiele, kleine Merkkästen, Videomaterial u.v.m. ergänzen den Text sinnvoll. Dies hilft den Lesenden sehr, das Gelesene zu verknüpfen und auf andere Weise noch einmal zu verarbeiten. Die Anzahl der Seiten mag im ersten Moment vielleicht etwas abschreckend wirken, jedoch ist es der Autorin gelungen, die Thematik durch ihren Schreibstil und das Layout kurzweilig, sehr greifbar und konkret zu gestalten.

Hervorzuheben ist die Tatsache, dass Renata Horst und ihre Mitwirkenden in den Theorieabschnitten sehr viel Wert daraufgelegt haben, die nötigen Basics, wie z.B. Anatomie, Physiologie und Biomechanik, gezielt zu wiederholen, sinnvoll zu vertiefen und zusätzlich Verknüpfungen und Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Themenbereichen zu vermitteln. Dafür wird stets eine klare Struktur verwendet,

so dass jede*r gut folgen kann.

Sehr erwähnenswert sind meiner Meinung nach die eingestreuten QR- Codes in den unterschiedlichen Abschnitten, über die man Zugriff auf themenbezogenes Videomaterial erhält.

Fakten

- Autorin Renata Horst mit Mitwirkenden
- Herausgeber Georg Thieme Verlag
- 2. vollständig überarbeitete Auflage
- 476 Seiten
- 452 Abbildungen
- Buch/ E- Book
- Kosten 99,99 EURO

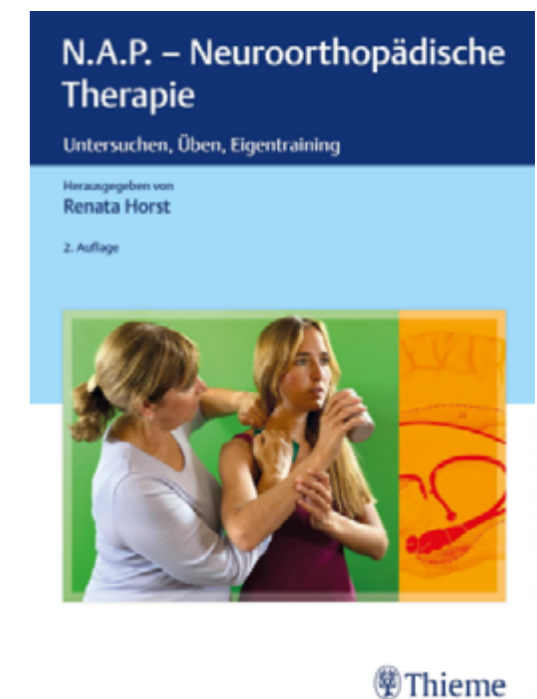


Abbildung 1: Buchcover Thieme

Maike Küstner ■
maike.kuestner@digotor.info

Fortbildungen. Aktuell. Praxisorientiert. Unabhängig.



Abbildung 1: Frank Diemer beim Hüftkurs 2019

Hast Du den Anspruch, Dein Fachwissen auf dem neuesten Stand zu halten? Aber kaum Zeit, die aktuelle Literatur zu suchen, geschweige denn sie zu lesen, zu bewerten und umzusetzen?

Oder stehst Du am Anfang Deiner Karriere und möchtest Dein orthopädisches Fachwissen erweitern und vertiefen?

In beiden Fällen bist Du genau richtig bei physiofobi! Unsere Fortbildungen beinhalten nebst einer Übersicht der aktuellen Literatur immer viele praktische Inputs - von manuellen und funktionellen Tests über Assessments bis zu den modernsten Behandlungsstrategien.

physiofobi ist Deine Organisation für hochqualitative, praxisorientierte Fortbildungen im Bereich der orthopädischen Physiotherapie, Trainings- und Sporttherapie. Seit 2016 bieten wir im Raum Basel (Schweiz) in Kooperation mit DIGOTOR zweitägige Themenkurse im Bereich der aktiven Reha-bilitation an.

Für alle Reha-Kurse konnten wir den bekannten Referenten und Physiotherapeuten Frank Diemer (DIGOTOR, Physio Meets Science) gewinnen, der es hervorragend versteht, die aktuellen evidenzbasierten Fakten so praxisnah zu vermitteln, dass alle Kursinhalte direkt mit der Patientin oder dem Patienten anwendbar sind. Ein faires Preis-Leistungsverhältnis und eine lockere Kursatmosphäre runden unser Angebot ab.

Unser Kursprogramm:

- HWS-Reha
- LWS-Reha
- Schulter-Reha
- Hüft- und ISG-Reha
- Knie-Reha
- Fuss- und Achillessehnen-Reha



Alle Kurse sind thematisch abgeschlossen und können daher frei kombiniert und in beliebiger Reihenfolge besucht werden. Wer es aber lieber möglichst kompakt mag, kann alle Kurse innerhalb eines Jahres im Lehrgang «Reha-Spezialist:in Orthopädie» absolvieren.

Wir freuen uns, wenn wir Dein Interesse geweckt haben und stehen für weitere Informationen gerne jederzeit zur Verfügung!

Herzliche Grüsse
Lukas von physiofobi

physiofobi. Fortbildungen für Sport- und Physiotherapeuten.
Lukas Moosmann
Geschäftsführer
c/o Physiotherapie Kraftwerk
Sempacherstrasse 47
4053 Basel
Schweiz

www.physiofobi.ch



11.02. – 12.11.2023
Basel & Muttenz (BL)

Jetzt anmelden!
www.physiofobi.ch

Das Impressum

RehaTrain - Zeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Trainingstherapie

Herausgeber:
Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie
DIGOTOR GbR
Austraße 30
74336 Brackenheim
Deutschland

ISSN 2566-6932 (Online)
ISSN 2512-8000 (Print)

Verlag:
RehaTrain, Selbstverlag
Austraße 30, 74336 Brackenheim Deutschland

Hauptverantwortliche Redakteurin:
Maike Heß (info@digotor.info)

Redaktion:
Volker Sutor (volker.sutor@digotor.info)
Frank Diemer (frank_diemer@web.de)
Nedeljko Goreta (nedi.goreta@digotor.info)
Stephanie Moers (stephaniemoers@googlemail.com)

Abonnement:
Die Zeitschrift RehaTrain erscheint viermal jährlich kostenlos als digitale Version und ist unter www.digotor.info bei Anmeldung zum Newsletter erhältlich.

Gebrauchsnamen:
Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt werden dürfen; oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.


Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Nachdruck (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung und Quellenangabe gestattet. Der Verlag hat das Recht, den redaktionellen Beitrag in unveränderter oder bearbeiteter Form für alle Zwecke, in allen Medien weiter zu nutzen. Für unverlangt eingesandte Bilder und Manuskripte übernehmen Verlag und Redaktion keinerlei Gewähr. Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors.

Fort- und
Weiterbildungen

2022

Auch im Jahr 2022 profitieren Sie von den Seminarangeboten der Heimerer Akademie. An unseren Standorten in Berlin, Dresden, Leipzig, München und Stuttgart können Sie an unseren hochwertigen und praxisorientierten Fort- und Weiterbildungen teilnehmen. Informieren Sie sich im Internet oder fordern Sie den **Therapiekatatalog** direkt an.

Heimerer Akademie GmbH
Hohmannstraße 7b
04129 Leipzig
0800 23 25 23 3
akademie@heimerer.de
www.heimerer.de

heimerer 





Fortbildungen für
Orthopädische Medizin
und Manuelle Therapie

Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie
DIGOTOR GbR

Austraße 30 · D-74336 Brackenheim

www.digotor.info