

RehaTrain

Zeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Trainingstherapie



Training

- » Ganzkörpervibrationstraining bei COPD-Patienten
- » Motion Guidance
- » Komplextraining
- » Die Liegestütze



DIVE INTO THE WORLD OF MIHA BODYTEC



Wir besuchen Sie gerne!

Elektro-Muskel-Stimulation – eine Trainingsform ist auf dem Vormarsch! Der EMS-Markt wächst dynamisch und zeigt unterschiedliche Ausprägungen: Vom mobilen Personal-Trainer über das Zusatzangebot in bestehenden Einrichtungen bis hin zu reinen EMS-Studios.

Erleben Sie die Wirkungsweise hautnah! Einer unserer Mitarbeiter zeigt Ihnen gerne persönlich die Vorzüge des miha bodytec und informiert Sie über gewerbliche Umsetzungsmöglichkeiten. Mehr Infos finden Sie unter miha-bodytec.com oder Sie rufen uns an unter +49 821 45 54 92 - 0.



Lassen Sie unsere Anzeige zu einem multimedialen Erlebnis werden. Hierfür benötigen Sie ein Smartphone oder Tablet (iOS/Android) und die miha bodytec App. Starten Sie die App und wählen Sie „Interaktiv“ aus. Halten Sie nun die Kamera des Smartphone/Tablet möglichst gerade über die zu scannende Anzeigenseite und tauchen Sie in die Welt von miha bodytec ein!

www.miha-bodytec.com

Inhaltsverzeichnis

Editorial		4
Die Buchrezension	Tim Bumb	5
Checkliste Kinderosteopathie		
Das Produkt	Tim Bumb	7
Motion Guidance		
Die Veranstaltung	Maximilian Weidauer	10
Vorschau auf das 9. Leipziger Gelenksymposium		
Was ist das Geheimnis hinter dem Erfolg des Ganzkörper-vibrationstrainings bei Patienten mit COPD?	Dr. Rainer Göckl	11
Komplextraining	Patrick Hartmann	22
Eine Trainingsmethode zur Steigerung der Sprung- und Sprintfähigkeit		
Der Score	Claudia Ketterer	34
Normwerte für die Kraft		
Die Übung	Patrick Hartmann	43
Die Liegestütze		
Die Symposien		
MTT-Symposium Waldenburg		48
Physio- und Sporttherapeutentag Markgröningen		52
Der Fobitipp		56
Osteopathieausbildung (Digotor®)		

Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,
ein weiteres Jahr neigt sich dem Ende entgegen.
Die letzte Ausgabe in diesem Jahr wollen wir dem Thema Training widmen.

Einleitend wird in unserer noch recht neuen Rubrik das Fachbuch „Checkliste Kinderosteopathie“ vorgestellt, für den osteopathisch tätigen Therapeuten in der Pädiatrie ein hilfreiches Werk.

Bereits seit geraumer Zeit kommt das Training der Sensomotorik und Tiefensensibilität mittels Laser-Pointern zum Einsatz. Das Produkt „Motion Guidance“ dient hierfür als nützliches System zur optimalen Umsetzung dieses Trainings.

Einen kleinen Vorgeschmack auf das Leipziger Gelenksymposium im April 2018 liefert Max. Ein interdisziplinärer Informationsaustausch steht an diesem Tag im Mittelpunkt. In der zweiten Ausgabe im neuen Jahr erfahrt ihr in seinem Bericht mehr darüber.

Im ersten Hauptartikel beschreibt Dr. Rainer Glöckl durch seine abgeschlossene und veröffentlichte Studie, wie effektiv ein Ganzkörpertraining mittels Vibrationsplatten bei COPD-Patienten ist und dass es die Leistungsfähigkeit positiv beeinflussen kann.

Der Fokus des zweiten Hauptartikels liegt auf dem Komplestraining, ein zeitsparendes und optimales Training der Maximal- und Schnellkraft, um Sprung- und Sprintfähigkeiten vor allem in Mannschaftssportarten zu verbessern.

Beim Score geht es dieses Mal eher um ein allgemeines Thema, die Normwerte der Kraft. Claudia beschäftigt sich dabei mit den Kraftverhältnissen von Männern und Frauen im Alter sowie mit den Kraftverhältnissen der dominanten und nicht dominanten Seite.

Jeder kennt die Liegestütze, eine klassische Übung für jedes Fitnesslevel, die überall durchzuführen ist. Inwieweit dabei durch gezielte Varianten verschiedene Muskeln aktiviert werden und welche Belastung auf diverse Gelenke entsteht, wird im Artikel beschrieben.

Spannende Themen, die von erfahrenen Referenten am 21. April beim MTT-Symposium in Waldenburg vorgestellt werden, wollen wir euch im Symposiumshinweis mit auf den Weg geben. Im Zentrum dieses Symposiums steht die evidenzbasierte Nachbehandlung in der Nachsorge ausgewählter orthopädischer Traumen und deren Operationsmethoden.

Ein weiteres Symposium findet am 5. Mai in Markgröningen statt. Für die Bereiche Knie-, Schulter- und Ellbogengelenk werden Therapeuten, Ärzte und Referenten von Digotor die Behandlung in der kompletten Versorgungskette von der Operation bis zur Rückkehr zur alltäglichen und sportlichen Aktivität darstellen.

Abschließend stellen wir euch in Form des neuen Flyers noch einmal unsere Osteopathie-Ausbildung vor, die ihr in Stuttgart und München absolvieren könnt.

Wir hoffen, dass Euer Interesse an unserer Fachzeitschrift auch im nächsten Jahr weiterhin besteht und wünschen Euch nun einen guten Start in ein gesundes, neues Jahr 2018!

Viel Spaß beim Lesen!

Euer Digotor-Team

Die Buchrezension

Checkliste Kinderosteopathie

von Kristin Peters und Christine Bauer

Der Haug Verlag stellt die Adresse für Publikationen im Bereich der Komplementärmedizin dar. Anfang des Jahres erschien für den erfahrenen, osteopathisch tätigen Therapeuten, der mit Kindern arbeitet, ein gutes Übersichtswerk für die tägliche Praxis.

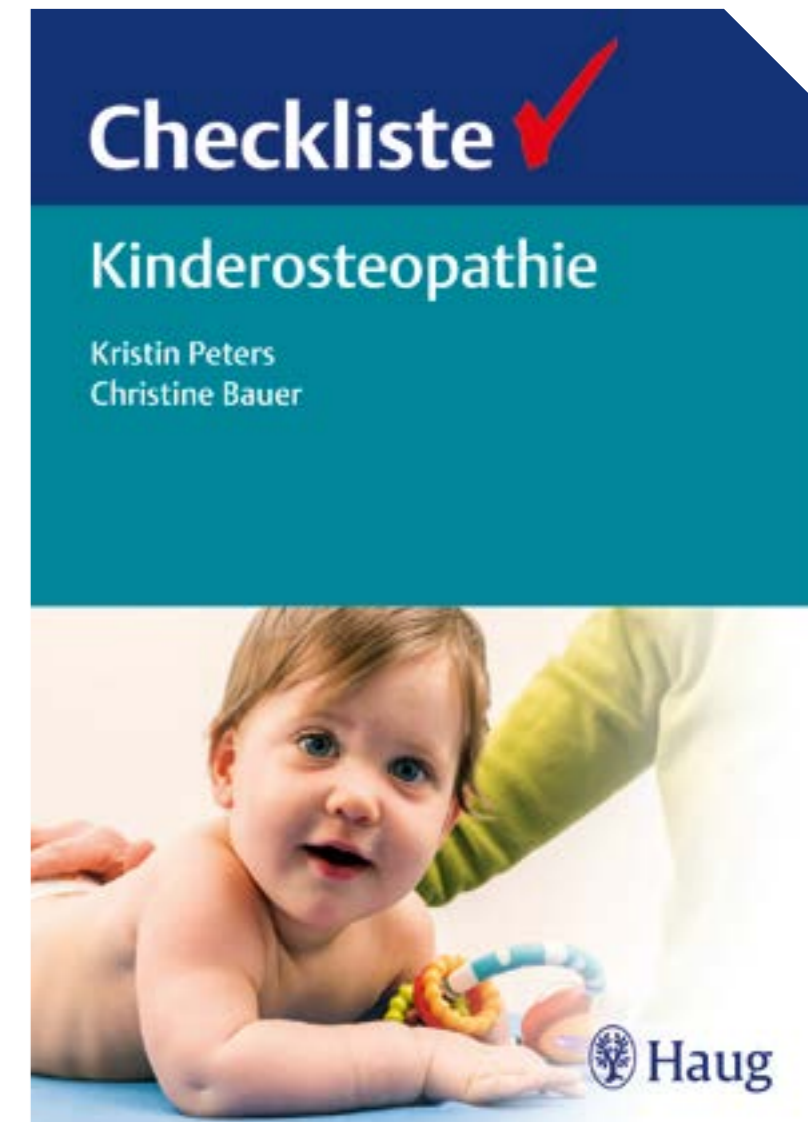
Die Autorinnen des Buches „Checkliste Kinderosteopathie“ sind Kristin Peters, die am Institut für angewandte Osteopathie (IFAO) lehrt und dort den Ausbildungsgang in osteopathischer Pädiatrie leitet, und Dr. med. Christine Bauer, eine Kinderärztin mit eigener Praxis für Kinderosteopathie. Sie möchten nach eigenen Aussagen im Buch die Schulmedizin mit ihrer Checkliste ergänzen und nicht ersetzen. Dieses Anliegen machen sie im Buch deutlich durch Hinweise auf Fallbeispiele, die zurück in die Hände der Schulmedizin gehören.

Das Buch ist unterteilt in die Bereiche:

- Entwicklung und Reifung des Kindes
- Untersuchung und Behandlungstechniken
- Krankheitsbilder, geordnet nach Alter des Kindes und Körperregion
- Tabellarische Übersicht der kindlichen Entwicklung und Diagnostik

Die Hauptbereiche des Buches sind farblich unterschiedlich gestaltet und am Rand des Buches entsprechend markiert, was das schnelle Nachschlagen erleichtert. Knapp, aber für das Format des Buches vollkommen ausreichend, bietet der Einstieg ins Buch eine gute Übersicht der Embryo- und Fetogenese. Hier schließen sich die verschiedenen, in der Pädiatrie üblichen, motorischen und kognitiven Entwicklungsschritte in tabellarischer Form an. Dies wird im letzten Kapitel des Buches noch durch eine detaillierte Beschreibung der Ossifikation und Organentwicklung ergänzt.

Schwerpunktkapitel sind die Seiten zur Untersuchung und Behandlung. Auch hier wurde in Bezug auf Layout und Gliederung Wert auf Übersichtlichkeit gelegt. Inhaltlich wird ein fundiertes osteopathisches Technikwissen vorausge-



setzt. Abkürzungen und Begriffe wie SSB und Strain aus der kraniosakralen oder BLT aus der parietalen Behandlung werden nur oberflächlich erläutert. Sehr gut sind die Fotos zu den Diagnostik- und Behandlungsgriffen, die die genaue Handhaltung deutlich machen. Das Kapitel ist als Leitfaden für den Behandler zu sehen und ersetzt keine weiterführende Literatur. Umfangreicher sind die Beschreibungen zu kranialen und viszerale Bereiche. Negativ fallen die

fehlende Nennung von (Primär-)Quellen und der regelmäßige Bezug auf „persönliche Beobachtungen“ (z.B. S. 153) der Autorinnen auf.

Im Weiteren folgt eine umfassende Auflistung der häufigsten Krankheitsbilder, die in der osteopathischen Praxis auftreten. Von allgemeinen Indikationen wie Geburtstraumata bis hin zu außergewöhnlicheren Pathologien wie Kepalhämatom (auf Schädelnähte begrenzte subperiostale Einblutung) und Hodenhochstand erstreckt sich das Spektrum der Auswahl der Krankheitsbilder. Auch hier erfüllt das Buch seinen Zweck als schnelle Hilfe zum Nachschlagen.

Das letzte Kapitel dient als Übersicht der kindlichen Entwicklungsschritte nach Alter in Tabellenform. Hier werden sowohl alle relevanten Ossifikationsstadien, die Organentwicklung, Reflexe und sogenannten Meilensteine der Entwicklung beschrieben. Beim angegebenen „Drehen von Rücken auf Bauch“ nach 9 Monaten bei U6 (S. 279) scheint ein Fehler unterlaufen zu sein, denn dies wird in der Regel bei U5 abgefragt und sollte im 6.-7. Monat abgeschlossen sein (KBV 2017). Die hierzu im Buch angegebene Sekundärliteratur wurde vom Rezensenten nicht überprüft.

Fazit: Das Ziel des Buches als „Checklist“ ist gut erfüllt. Für erfahrene osteopathisch tätige Behandler, die ihren Schwerpunkt in der Kinderbehandlung sehen, erschließt sich sicher vieles schnell. Für Physiotherapeuten ohne osteopathischen Hintergrund ist das Werk alleine nicht ausreichend.

» Buchcheckdaten

- 1. Auflage Haug Verlag 2017
- 304 Seiten
- 150 Abbildungen
- 69,99 €
- ISBN: 978-3-13-219921-7

Tim Bumb, Bianca Hamann ■
info@digotor.info

» Literatur

KBV (Kassenärztliche Bundesvereinigung). Gesund durch die ersten Lebensjahre: Früherkennungsuntersuchungen für Kinder. Abgerufen am 14.11.2017: http://www.kbv.de/media/sp/Patientenflyer_Fruherkennungsprogramm_Kinder_final.pdf

Das Produkt

Motion Guidance

Bereits seit längerem wird in der Physiotherapie das Training mit Laser-Pointern zur Schulung der Sensomotorik und Schmerzlinderung besonders bei der Behandlung der HWS genutzt. Um den Laserpointer zu befestigen, war oft die Kreativität des Therapeuten gefragt. Das hier vorgestellte System bietet professionelle Abhilfe.

Der amerikanische Physiotherapeut Tal Blair bietet seit 2014 mit dem „Motion Guidance“ ein Paket an, in dem der Therapeut alles findet, um schnell und effektiv mit dem Patienten mit Hilfe eines Laserpointers zu trainieren. Im sogenannten „Clinician Kit“ sind 2 Pointer mit Dauerlaser (Anm.: Laser, die dauerhaft leuchten, dürfen in Amerika verkauft werden.) mit spezieller Halterung für die Befestigung, 2 verschiedene Aufsteckteile, Umschnallgurte mit Klettverschluss in verschiedenen Größen, eine große zweiseitige Zielmatte (inkl. Saugnäpfen und Haken mit klebender Rückseite für die schnelle Befestigung), 2 kleinere Ziele und 30 Batterien für die Laserpointer enthalten

Die Ausrüstung kommt in einer handlichen stabilen Tasche mit Tragegriff. Dies ermöglicht auch den mobilen Einsatz, beispielsweise im Sport direkt auf dem Spielfeld. Das Set wird regelmäßig angepasst und auf den neusten Stand gebracht. So gibt es mittlerweile umfangreichere Zielmuster auf der Matte. Ebenso wurden die Halterungen für die Matte überarbeitet.

Die Anwendungsgebiete und Möglichkeiten des Paketes sind schier unbegrenzt. Therapeuten können die aufgehängte Zielmatte für das Training bei Dysfunktionen der HWS und Schulter nutzen. Wenn die Matte auf dem Boden liegt, kann die Beinachse in verschiedensten Ausgangsstellungen (Kniebeuge, Einbeinstand, Ausfallschritt) trainiert werden. Als Biofeedback für LWS-Übungen wird der große Gurt einfach um den Bauch geschnallt, sodass im Sitz oder Vierfüßlerstand die Bewegungskontrolle für den Patienten anhand des roten Laserpunktes sichtbar gemacht wird. Sehr zu empfehlen sind die Videos, die Tal Blair auf dem eigenen YouTube-Kanal zur Verfügung stellt. Hier werden

unzählige Beispiele für Anwendungsgebiete gezeigt.

Für den Heimgebrauch werden im Shop der Internetseite ebenso „Patient Packs“ angeboten. Hierbei handelt es sich um ein kleines Set mit einem Laserpointer, drei Batterien und je nach Körperbereich verschiedenen Matten als Ziele. In einem Pack sind dabei 5 kleine Sets enthalten.

» Wissenschaftlicher Hintergrund

In der April-Ausgabe von 2013 stellte Marc Brose bereits den Repositionierungstest dar. Dieser Test ist durch den französischen Arzt Michel Revel und seine Arbeit (Revel et al. 1991) bekannt geworden. Hierbei waren die HWS-Probanden 90 cm vom Ziel entfernt und sollten nach aktiver HWS-Bewegung mit geschlossenen Augen wieder zum Ausgangspunkt finden. Seitdem gilt eine Abweichung von mehr als 5° bei 90 cm Abstand vom Ausgangspunkt als auffällig. Dieser Test ist mit dem beschriebenen Produkt ebenso gut für fast alle Gelenke umsetzbar. Umgerechnet sind die 5° Abweichung für verschiedene Abstände wie folgt:

- 1 Meter: 8,72 cm
- 2 Meter: 17,45 cm
- 3 Meter: 26,17 cm
- 4 Meter: 34,9 cm
- 5 Meter: 43,62 cm

» Preis

Clinician Kit (\$279,00)
Patient Pack (\$200,00)

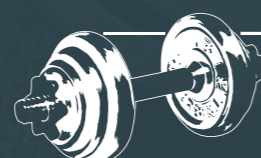
Osteopathieausbildung

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

Das Produkt

» Fazit

Dieses Paket beinhaltet alles, was man sich für ein Training mit Laser-Pointern wünschen kann, ist sehr gut zusammengestellt und lässt sich ohne Aufwand sofort am Patienten anwenden. Das Preis-Leistungs-Verhältnis ist sehr gut und die englische Internetseite bietet alle gängigen internationalen Zahlungsmöglichkeiten.

Tim Bumb
info@digotor.info

» Link

www.motionguidance.com
YouTube-Kanal: Motion Guidance Physical Therapy

» Literatur

Revel M, Andre-Deshays C, Minguet M. Cervicocephalic kinesthetic sensibility in patients with cervical pain. Arch Phys Med Rehabil. 1991; 72: 288–291.

GET FUNCTIONAL

Das Mikroformat für Functional- und Faszientraining



Dr. WOLFF[®]
SPORTS & PREVENTION

Get Functional bietet über 50 Übungen auf 0,8 m²:

- Mobilisieren
- Stabilisieren
- Trainieren
- Relaxieren / Faszien

Mehr Info?

Fragen Sie – wir freuen uns!

Telefon +49 2932 47574-0
info@dr-wolff.de · www.dr-wolff.de



FOMT INTRODUCING MOTION GUIDANCE

WHY USE MOTION GUIDANCE WITH YOUR PATIENTS?



65% OF PEOPLE ARE VISUAL LEARNERS:
ADD VISUAL CUES TO REHAB!



EXTERNAL CUES ARE SUPERIOR TO INTERNAL
CUES FOR MOTOR LEARNING



IT'S A GAME! PEOPLE ARE MORE ENGAGED
WITH REHAB WHEN THEY'RE HAVING FUN



RESEARCH IDENTIFIES A LACK OF POSITIONAL
AWARENESS IN PERSONS WITH PAIN OR INJURY



INTEGRATING VISUAL FEEDBACK ALLOWS FOR
ENHANCED MOTOR LEARNING



THE CLINICIAN KIT

SPECIAL PRICE AVAILABLE WHEN YOU USE
THE CODE **FOMT2017** AT CHECKOUT!

Die Veranstaltung

Vorschau auf das 9. Leipziger Gelenksymposium

Seit nunmehr neun Jahren lädt die Helios Park-Klinik Leipzig, unter Leitung von Prof. Dr. med. Géza Pap, im letzten Quartal des Jahres interessierte Ärzte, Therapeuten und sonstiges medizinisches Fachpersonal zum Leipziger Gelenksymposium ein. In den Tagungsräumen des Hotel The Westin in Leipzig findet dann einen ganzen Tag lang ein angeregter Informationsaustausch unter den Professionen statt.

In den beiden letzten Jahren durften sich Zuhörer über aktuelle Trends in der Knie- und Hüftendoprothetik und Entwicklungen im Bereich der Wirbelsäulenchirurgie informieren und austauschen. Die Vortragsthemen der vergangenen Jahre umfassten folgende Themen: sportliche Aktivität mit Endoprothesen der unteren Extremität, aktuelle Operationsverfahren bei juvenilen idiopathischen Skoliosen sowie Rückkehr der Wirbelsäulentuberkulose in Deutschland und Screening dieser Erkrankung.

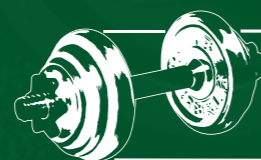
Im Jahr 2017 findet diese Veranstaltung nun leider nicht statt. Auf Nachfrage erfuhr ich, dass das Gelenksymposium auf den 21.4.2018 verschoben wird. Die Vorträge des nächsten Jahres werden sich thematisch mit verschiedenen Aspekten der Therapie von Schulterpathologien befassen. Weitere Informationen zum 9. Leipziger Gelenksymposium waren leider bis zuletzt nicht zu erhalten. Es ist allerdings davon auszugehen, dass die Veranstaltung wie in den vergangenen Jahren im The Westin stattfindet und für Physiotherapeuten mit ungefähr 10€ zu Buche schlägt.

Da ich diese Veranstaltung in der Vergangenheit als sehr informativ und vergnüglich kennengelernt habe, werde ich sie auch im kommenden Jahr besuchen. In der zweiten Ausgabe der RehaTrain 2018 wird es dann an dieser Stelle einen Veranstaltungsbericht dazu geben.

Maximilian Weidauer
info@digotor.info

Bundesweite Zertifikatskurse in Manueller Therapie und Krankengymnastik am Gerät

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



Fortbildungen für
Orthopädische Medizin
und Manuelle Therapie

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

Was ist das Geheimnis hinter dem Erfolg des Ganzkörpervibrationstrainings bei Patienten mit COPD?

Übersetzung der Originalpublikation:

What's the secret behind the benefits of whole-body vibration training in patients with COPD? A randomized, controlled trial. Gloeckl R, Jarosch I, Bengsch U, Claus M, Schneeberger T, Andrianopoulos V, Christle JW, Hitzl W, Kenn K. Respir Med. 2017 May; 126: 17-24.

» Einleitung

Seit kurzem ist das Interesse für Ganzkörpervibrationstraining (engl.: Whole-Body Vibration Training, kurz: WBVT) als Teil der Therapie bei Patienten mit chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) gestiegen. Während des WBVT stehen die Patienten mit beiden Füßen auf einer Plattform, die oszillierende mechanische Vibrationen erzeugt. Die schnellen Auf- und Abbewegungen der Plattform lösen einen Dehnreflex der Muskulatur der unteren Extremitäten aus. Auf die Dehnungen reagiert das neuromuskuläre System mit einer Kette von reflexinduzierten, schnellen Muskelkontraktionen (Rittweger 2010). Cardinale et al. postulieren, dass die monosynaptisch, reflexinduzierten muskelkontraktilen Aktivitäten während des WBVT eine besonders effektive Therapie für Patienten mit beeinträchtigter Muskelleistung sowie bei schwachen Personen mit Sarkopenie darstellen (Cardinale et al. 2005).

Seit den 1990er Jahren wurde WBVT mehrfach bei Athleten, gesunden Personen und Patienten mit zahlreichen chronischen Beschwerden untersucht (Chanou et al. 2012, Hortobagyi et al. 2015). Die erste Studie, die den positiven Effekt von WBVT bei Patienten mit COPD aufzeigt, wurde 2012 publiziert (Gloeckl et al. 2012). In einem vor kurzem veröffentlichten systematischen Review unserer Arbeitsgruppe, das 6 Studien einschloss (insgesamt 235 COPD Patienten), wurde WBVT bei unterschiedlichen Einstellungen und mit verschiedenen Trainingsprotokollen angewandt (Gloeckl et al. 2015). Fazit war, dass WBVT im Vergleich zu konventionellen Übungsstrategien größere Verbesserungen der funktio-

nellen Leistungsfähigkeit (gemessen im 6-Minuten Gehtest oder Sit-to-Stand Test) bewirkt. Bei anderen Gruppen, wie bei gesunden älteren Personen oder Patienten mit Fibromyalgie, führte WBVT zu Verbesserungen der Balancefähigkeit (Collado-Mateo et al. 2015, Osugi et al. 2014), was für COPD Patienten bis dato noch nie untersucht wurde. Unklar war auch bisher, ob die Verbesserung der Balancefähigkeit mit den Verbesserungen der Leistungsfähigkeit nach WBVT zusammenhängt.

Ziel dieser Studie war demnach, den Einfluss eines Rehabilitationsprogramms inklusive eines Kniebeugetrainings mit oder ohne WBVT auf die Balancefähigkeit und Leistungsfähigkeit bei Patienten mit schwerer COPD zu untersuchen. Die Arbeitshypothese war, dass neuromuskuläre Anpassungen durch das WBVT weitgehend verantwortlich für den überlegenen Zuwachs in der Leistungsfähigkeit sind (Gloeckl et al. 2015).

» Methodik

Studiendesign

122 Patienten nahmen an einem stationären Rehaprogramm in der Schön Klinik Berchtesgader Land (Schönau am Königssee, Deutschland) teil und wurden für die mögliche Teilnahme an einer dreiwöchigen Studie (im Zeitraum von August 2015 bis Juni 2016) untersucht. Alle Leistungstests wurden in der gleichen Reihenfolge vor Beginn der Studie und nach Been-

digung der dreiwöchigen Intervention durchgeführt. Die Studie wurde gemäß der ethischen Erklärung von Helsinki durchgeführt, im deutschen Register von Clinical Trials (Identifikationsnummer DRKS7774) angemeldet und von der Ethikkommission der Bayerische Landesärztekammer genehmigt (ID 15006).



Abb. 1: Kniebeuge der Interventionsgruppe (WBVT) auf einer Vibrationstrainingsplatte

Probanden

Von den 122 überprüften Patienten, entsprachen 87 den Inklusionskriterien und wurden in die Studie aufgenommen. Die Einschlusskriterien waren: Alter 50 - 80 Jahre und COPD Sta-

dium III oder IV nach den Richtlinien der Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD-Report 2011). Ausschlusskriterien wurden definiert als: größere Operation, Knochenbruch, tiefe Beinvenenthrombose (innerhalb der letzten 12 Wochen), arterielles Aneurysma, akute COPD Exazerbation (innerhalb der letzten 4 Wochen) oder orthopädische Komorbiditäten, die einem Kniebeugetraining im Wege stehen.

Intervention

Die Patienten nahmen an einem dreiwöchigen multidisziplinären stationären pneumologischen Rehabilitationsprogramm (PR) teil. Dies bestand aus medizinischer Versorgung, medizinischer Trainingstherapie, Atemtherapie, Vorträgen, Ernährungsberatung und psychologischer Betreuung. Die Patienten führten an fünf Tagen in der Woche ein konventionelles Ausdauer- (15 Minuten Fahrradfahren bei 60% der maximalen Leistung, Gloeckl et al. 2013) und Krafttraining (an Kraftgeräten vier bis sechs Übungen mit 3 Sätzen à 15 - 20 Wiederholungen für die großen Muskelgruppen mit einem maximal zu tolerierenden Gewicht bis zum akuten Muskelversagen) durch (Fisher et al. 2011).

Alle Patienten absolvierten ein zusätzlich supervidiertes Kniebeugetrainingsprogramm. Die Probanden wurden randomisiert in eine Interventionsgruppe (WBVT) oder Kontrollgruppe. Die WBVT Gruppe führte die Kniebeugen auf einer seitlich alternierenden Vibrationstrainingsplatte (Galileo®, Novotec Medical GmbH, Pforzheim, Deutschland) bei hoher Frequenz (24 - 26Hz) und einer Hubhöhe von insgesamt 5mm durch (Abb. 1). Die Patienten trugen dabei flache Schuhe. Die Kontrollgruppe absolvierte das gleiche Kniebeugetrainingsprogramm auf ebennem Boden. Die Kniebeugeübung bestand aus 4 Sätzen mit einer jeweiligen Dauer von zwei Minuten. Die Trainingseinheiten wurden drei Mal in der Woche an nicht aufeinanderfolgenden Tagen durchgeführt. Ein erfahrener Therapeut überwachte alle Trainingseinheiten und korrigierte die Bewegungsausführung der Patienten. Die Probanden führten freihändig bei jeder Kniebeuge eine Knie- und Hüftflexion zwischen

90° und 120° aus. Die Patienten beider Gruppen wurden dazu angeleitet, die Kniebeugen bei einer selbstgewählten Geschwindigkeit durchzuführen, um so die Machbarkeit der Übungen zu erhöhen. Die Anzahl der durchgeführten Kniebeugen in der vorgegebenen Zeit (8 Minuten/ Trainingseinheit) wurde durch den Therapeuten dokumentiert.

Ergebnisparameter und Messmethoden

Neuromuskuläre Leistung

Die Balance- und muskuläre Leistungsfähigkeit wurden anhand einer Kraftmessplatte (Leonardo Mechanograph®, Novotec Medical, Pforzheim, Deutschland) gemessen. Die Kraftmessplatte verwendet 8 integrierte Kraftsensoren (jeweils 800 Hz), um reliabel den Körperschwerpunkt zu errechnen (Veilleux et al. 2010). Jeder Test wurde auf der Kraftmessplatte drei Mal durchgeführt. Für die Berechnung der Daten wurde nur der beste der drei Versuche verwendet.

Posturale Balance

Die Patienten wurden angeleitet, für 10 Sekunden so ruhig wie möglich mit verschränkten Armen vor der Brust in folgenden Positionen zu stehen:

- Rombergstand (Augen geschlossen): Füße direkt nebeneinander
- Semitandemstand (Augen geschlossen und Augen offen): ein Fuß hinter dem anderen (Abb. 2)
- Einbeinstand (Augen offen)

Während der Balancetests wurde die „Absolute Pfadlänge (APL)“ als Indikator für die Schwankung des Körperschwerpunktes durch die Kraftmessplatte erfasst. Die APL misst, wie stark der Patient während den 10 Sekunden schwankt, und evaluiert die Fähigkeit, eine bestimmte Position zu stabilisieren (je geringer die APL, desto besser ist die Balancefähigkeit und umgekehrt). Der beste (mit der niedrigsten APL) aus den drei Versuchen wurde für die Analyse verwendet.

Leistungsfähigkeit

Ein beidbeiniger Sprung (auch bekannt als

Countermovement Jump) wurde auf der Kraftmessplatte durchgeführt, um die Muskelleistung der Patienten zu bewerten. Aufgabe bei diesem gut validierten Test (Siglinsky et al. 2015) war es, dass die Patienten so hoch wie möglich springen sollten (Slinde et al. 2008). Ergebnisparameter waren die Sprunghöhe und maximale Wattleistung.



Abb. 2: Semitandemstand

Maximale Quadrizepskraft

Die maximale Kraft bei einer isometrischen Knieextension wurde bei einem Kniewinkel von 90° mithilfe eines Dynamometers (MicroFET2, Hoggan Scientific LLC, UT) gemessen. Das Dynamometer wurde an einem Kraftgerät für die Kniestrecke befestigt.

Sit to Stand Tests

Bei „Sit to Stand Tests“ (STST) sollten die Patienten von einer Bank (46cm hoch), die auf der Kraftmessplatte fixiert wurde, mit verschränkten Armen vor der Brust aufstehen und sich wieder hinsetzen. Die Patienten absolvierten einen STST mit 5 Wiederholungen (Dauer bis Beendigung des Tests, wurde durch die Kraftmessplatte erfasst) (Jones et al. 2013) und einen STST über eine Minute (Anzahl der Wiederholungen wurde erfasst) (Puhan et al. 2013).

6-Minuten Gehstest

Der 6 Minuten Gehstest (engl.: 6-Minute Walk Test, kurz: 6MWT) wurde nach den aktuellen Richtlinien durchgeführt (Holland et al. 2014). Die Patienten absolvierten zwei 6MWT (eine Stunde Abstand zwischen den Tests), von denen der mit der größer zurückgelegten Strecke (6-Minute Walking Distance, kurz: 6MWD) für die Analyse verwendet wurde.

Unerwünschte Ereignisse

Interventionsbezogene unerwünschte Ereignisse dokumentierte der Therapeut.

» Ergebnisse

87 COPD Patienten wurden in die Studie eingeschlossen. 13 Patienten schieden während der Intervention aus verschiedenen Gründen aus, 74 Probanden beendeten die Studie mit allen Messungen. Alle eingeschlossenen Patienten hatten eine schwere Atemflussobstruktion (FEV1: 35±10% vom Soll) und eingeschränkte körperliche Leistungsfähigkeit (6MWD: 342±105m, entspricht 52±15% vom Soll).

Die Patienten absolvierten im Durchschnitt 8±1 Einheiten des Kniebeugetrainings in der WBVT Gruppe und 8±0 in der Kontrollgruppe (von 9 möglichen Trainingseinheiten). Die Probanden der WBVT-Gruppe erreichten jeweils in allen Trainingseinheiten insgesamt 843±230 Wiederholungen, die Kontrollgruppe 1073±474.

Nur die WBVT-Gruppe konnte sich in allen vier Balancetests signifikant verbessern (alle Werte p<0.05). Die Patienten der Kontrollgruppe zeigten keine signifikanten Verbesserungen in den Balancetests. Außerdem konnten in drei Balancetests (Semitandemstand mit offenen

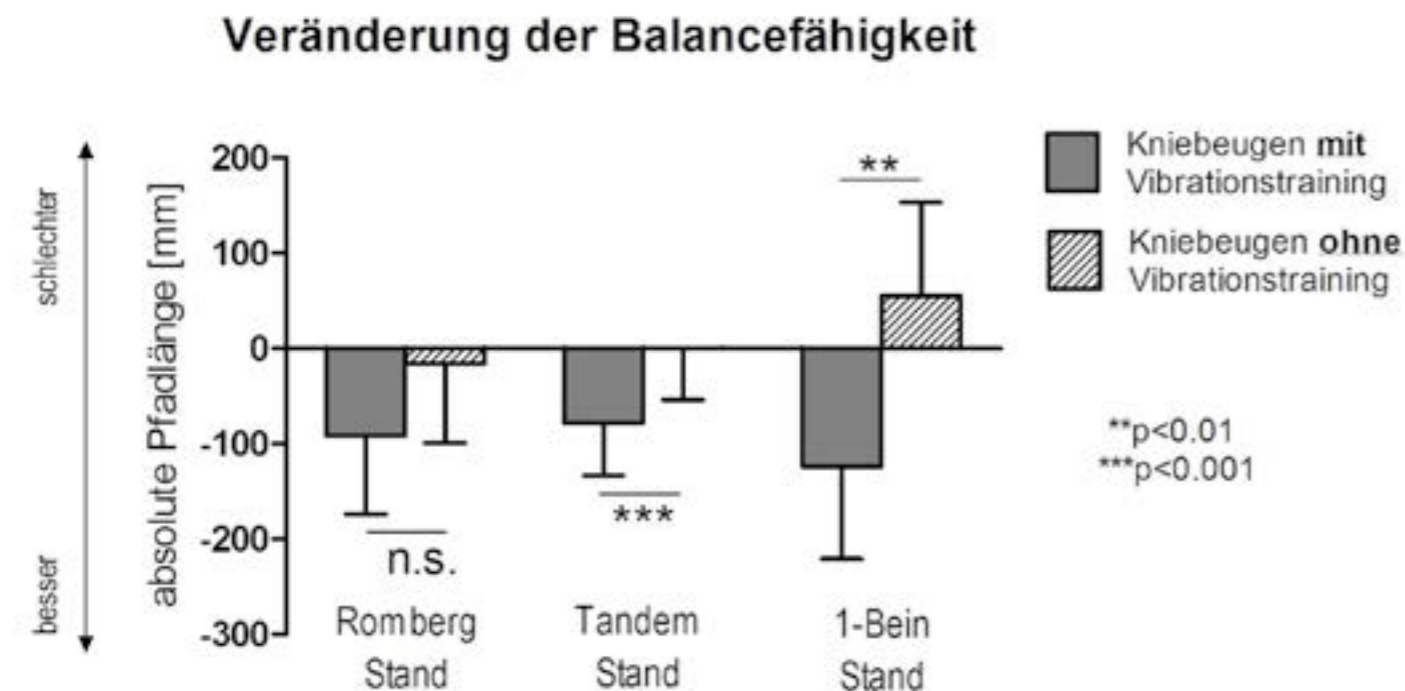


Abb. 3: Veränderungen der Balancefähigkeit zugunsten der WBVT

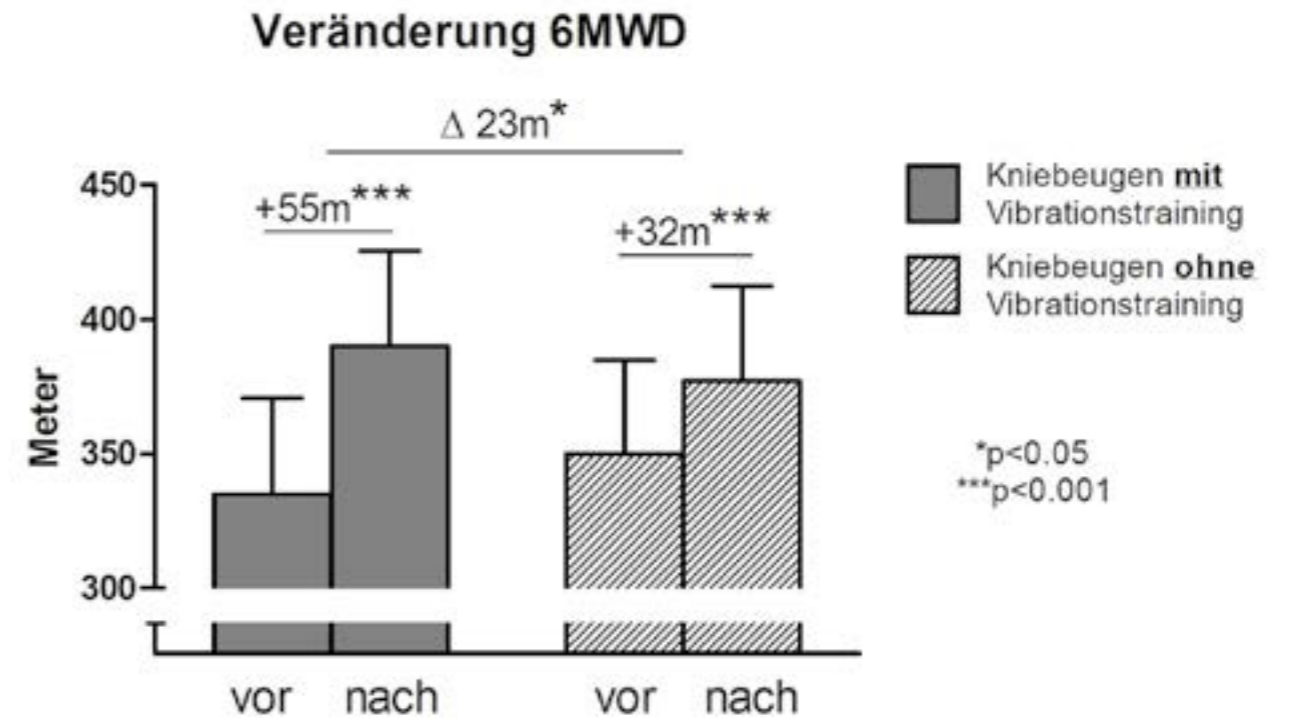


Abb. 4: Veränderung des 6-Minuten Gehstests

und geschlossenen Augen sowie Einbeinstand) signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen und moderate bis große Effektgrößen (Cohen's d von 0.48 bis 1.04) zugunsten der WBVT Gruppe erreicht werden (Abb. 3).

Ebenso verbesserten sich bei einigen Messungen der körperlichen Leistungsfähigkeit wie z.B. dem 6-Minuten Gehstest (Abb. 4), Countermovement Jump und STST mit 5 Wiederholungen die Teilnehmer der WBVT-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant mehr. Die Verbesserung der maximalen Muskelkraft der unteren Extremität war in beiden Gruppen vergleichbar.

Vorhersagekraft der Balancefähigkeit

Eine Regressionsanalyse zeigte, dass die Teilnahme in der WBVT-Gruppe (p<0.001) und niedrige Balancewerte in der Eingangsmessung im Semitandemstand mit geschlossenen Augen (p<0.001) signifikante Prädiktoren für eine Verbesserung der Balancefähigkeit waren. Dieses Modell erreichte eine Korrelation von

r=0.66 und erklärte 44% der Varianzen (R²) in den Verbesserungen der Balancefähigkeit. Des Weiteren gab es einen signifikanten (p=0.006) Zusammenhang zwischen der Verbesserung im Semitandemstand und einer größer zurückgelegten Strecke im 6-Minuten Gehstest.

Wir stellten keine negativen Ereignisse durch die Studienintervention fest.

» Diskussion

Es wurde bereits gezeigt, dass ein zusätzliches WBVT zum konventionellen Ausdauer- und Krafttraining eine größere Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit bei Patienten mit einer schweren COPD Erkrankung bewirkt (Gloeckl et al. 2012). Die aktuelle Studie zeigt zudem neue Ergebnisse, die darauf hindeuten, dass WBVT mit den Verbesserungen der neuromuskulären Leistungsfähigkeit (Balancefähigkeit und Muskelleistung) eng verbunden ist.

Balancefähigkeit

Die COPD Patienten in unserer Studie zeigten eine 50% schlechtere Balancefähigkeit im Vergleich zu gesunden gleichaltrigen Kontrollpersonen (Stolzenberg et al. 2013). Dieses Ergebnis stimmt mit dem Fazit eines vor kurzem veröffentlichten Reviews überein (Porto et al. 2015). Obwohl die Patienten der Kontrollgruppe in der Lage waren, ihre Muskelkraft (wenn auch in einem niedrigeren Umfang als beim WBVT) durch das Trainingsprogramm des pulmonalen Rehabilitationsprogramms (PR) signifikant zu steigern, verbesserten sie ihre Balancefähigkeit nicht. Nur die Patienten der WBVT Gruppe verbesserten signifikant ihre Balancefähigkeit (in Kombination mit einer größeren Verbesserung der Muskelkraft). Diese Resultate stimmen überein mit den Ergebnissen unserer Regressionsanalyse und unterstützen die Hypothese, dass die positiven Effekte von WBVT auf die Muskelleistung mit einer Verbesserung der Balancefähigkeit zusammenhängen. Eine frühere Studie stellte fest, dass dynamische Balanceparameter beim Gehen, wie Schrittlänge und Geschwindigkeit, bei COPD Patienten durch ein WBVT verbessert werden (Furness et al. 2014). Im Allgemeinen sind eine schlechte Balancefähigkeit und motorische Kontrolle wichtige Themen bei Patienten mit schlechtem physischen Zustand und älteren Personen. Eine abnehmende Balancefähigkeit hängt zusammen mit einer geringeren körperlichen Aktivität im Alltag (Iwakura et al. 2016) und einem erhöhten Sturzrisiko (Piirtola et al. 2006). Das Sturzrisiko mit begleitenden Knochenfrakturen ist erhöht bei Patienten mit Osteoporose (Beauchamp et al. 2009), einer häufigen Komorbidität bei COPD Patienten (57% in der aktuellen Kohortenstudie). Ein größeres Risiko für einen Krankenhausaufenthalt besteht bei Patienten mit vorangegangenen Stürzen (Gimm et al. 2016). Deshalb sind Strategien für eine verbesserte Balancefähigkeit notwendig. Ein umfassendes PR-Trainingsprogramm, bestehend aus Ausdauer- und Kraftkomponenten ohne WBVT, war jedoch nicht ausreichend, um die Balancefähigkeit von COPD Patienten zu verbessern. Dieses

Ergebnis stimmt mit den Resultaten früherer Studien überein, die zu dem Schluss kommen, dass die Balancefähigkeit nur dann verbessert werden kann, wenn ein spezifisches Balance-training in die PR eingebaut wird (Marques et al. 2015, Beauchamp et al. 2013, Beauchamp et al. 2010). Daher ist der Einsatz von WBVT in PR-Programmen eine mögliche Strategie, um die Balancefähigkeit (und die Leistungsfähigkeit) bei Patienten mit COPD zu verbessern. Dennoch bleibt ungeklärt, ob ein konventionelles Balancetraining ohne zusätzliches Equipment genauso effektiv für die Verbesserungen der Balance- und Leistungsfähigkeit ist wie ein WBVT. Dieser Aspekt wird in einer aktuell laufenden Studie untersucht.

Leistungsfähigkeit

Patienten in der WBVT Gruppe konnten ihre Wegstrecke im 6MWT signifikant mehr steigern im Vergleich zur Kontrollgruppe (55m versus 32m). Dieser Gruppenunterschied von 23m erreichte fast den minimal klinisch relevanten Unterschied (engl.: Minimal Important Difference, kurz MID) von 25m–33m (Singh et al. 2014). Zudem erreichten 68% der Patienten der WBVT Gruppe und nur 48% der Kontrollgruppe den mittleren MID Schwellenwert von 30m Steigerung in der 6MWD.

Die Patienten der WBVT Gruppe absolvierten zudem 27% weniger Wiederholungen an Kniebeugen als die Patienten in der Kontrollgruppe. Der Grund dafür könnte sein, dass das Stehen auf der Vibrationsplatte eine größere Konzentration benötigt und bereits einen intensiven Muskelstimulus setzt im Vergleich zum Stehen auf dem ebenen Boden ohne Einwirkungen. Obwohl die Patienten der WBVT Gruppe weniger Wiederholungen bei den Kniebeugen durchführten, zeigte sich in dieser Patientengruppe eine größere Verbesserung in der Leistungsfähigkeit.

Während dieser Studie wurden neben des 6MWT verschiedene weitere Tests durchgeführt, um Verbesserungen in der Leistungsfähigkeit auf das WBVT zurückführen zu können.

Die mittlere Leistungsfähigkeit während eines beidbeinigen Sprungs ist ein gut validierter Parameter, um die Muskelleistung zu messen (Siglinsky et al. 2015). In einer früheren Studie hatten die Teilnehmer mit COPD eine Reduktion des Parameters um 38% im Vergleich zu gesunden gleichaltrigen Personen (Dietzel et al. 2013). In unserer Studie verbesserte sich der Parameter signifikant stärker in der WBVT Gruppe als in der Kontrollgruppe nach der PR. Bei gesunden Personen zeigte sich, dass WBVT während des Kniebeugetrainings eine Veränderung im neuromuskulären Rekrutierungsmuster bewirkt. Es findet eine signifikante Erhöhung der Frequenzierungsintensität (gemessen durch Elektromyographie) nach einem einzigen WBVT Training statt. Somit wird die neuromuskuläre Erregbarkeit im Vergleich zum Kniebeugetraining auf dem ebenen Boden erhöht (Rittweger et al. 2003). Kein Unterschied trat zwischen den beiden Gruppen in der Verbesserung der Muskelkraft der Knieextensoren auf. Daher beziehen sich die Verbesserungen durch WBVT in der Balance- und Leistungsfähigkeit nicht auf die Quadrizepsmuskelkraft. Die bessere Leistung der WBVT Gruppe im STST kann mit den positiven Veränderungen in der posturalen Kontrolle zusammenhängen.

Potentielle Mechanismen der verbesserten Leistungsfähigkeit nach WBVT

Im Vergleich zur willkürlichen Muskelansteuerung beim herkömmlichen Krafttraining, werden Muskelkontraktion während WBVT durch reflexinduzierte Dehnreflexe hervorgerufen (Cardinale et al. 2006, Cardinale et al. 2003). Die Mikrobewegungen während WBVT fördern die Erregbarkeit des spinalen Reflexes (Burke et al. 1996, Torvinen et al. 2002, Wirth et al. 2011). Auf Vibrationsplattformen werden die Muskeln sehr hohen Frequenzen von Nervenimpulsen ausgesetzt (Bosco et al. 1999). Es wird angenommen, dass vor allem propriozeptive neuromuskuläre Veränderungen für die durch WBVT induzierten physiologischen Leistungsverbesserungen verantwortlich sind (Bosco et al. 1999, Armstrong et al. 2008, Zaidell et al.

2013). Interessanterweise ist die Atemleistung (z.B. Sauerstoffaufnahme) nach einem dreiminütigen standardisierten Kniebeugetraining mit oder ohne WBVT bei Patienten mit schwerer COPD vergleichbar und erklärt daher nicht die Verbesserungen in der überlegenen Leistungskapazität (Gloeckl et al. 2016).

Limitationen und Stärken der Studie

Es gibt mehrere Limitationen dieser Studie. Es wurden nur objektive Messungen für die statische, nicht aber die dynamische Balance durchgeführt. Es besteht jedoch eine hohe Korrelation zwischen statischer und dynamischer Balancefähigkeit, die Ergebnisse erscheinen somit übertragbar zu sein (Hohtari-Kivimaki et al. 2012). Der Langzeiteffekt des Nutzens des WBVT auf die neuromuskuläre Leistung oder die potenzielle Reduzierung des Sturzrisikos bleibt noch ungeklärt.

Trotz dieser Limitationen ist die größte Stärke dieser Studie, dass die Balance- und Leistungsfähigkeit objektiv mit validierten Messmethoden erfasst wurden. Zudem wurde die Studie randomisiert und kontrolliert durchgeführt und verwendete die im Vorhinein berechnete Stichprobengröße, um Verbesserungen in der Balancefähigkeit feststellen zu können.

» Schlussfolgerungen

Es scheint, dass die positiven Effekten von WBVT auf die Leistungsfähigkeit bei COPD Patienten mit den Verbesserungen der neuromuskulären Leistung und nicht mit Veränderungen der Muskelkraft oder einer zentralen Herz-Kreislauf-Adaptation zusammenhängen. WBVT kann hoch effektiv sein, wenn es in eine PR für COPD Patienten miteinbezogen wird (Camillo et al. 2016, Gloeckl et al. 2012), besonders für Patienten mit einer eingeschränkten Balance- und Leistungsfähigkeit.

Dr. phil. Rainer Glöckl ■
Dipl.Sportwissenschaftler
Schön Klinik Berchtesgadener Land
rgloeckl@schoen-kliniken.de

» Literatur

Armstrong WJ, Nestle HN, Grinnell DC et al. The acute effect of whole-body vibration on the Hoffmann reflex. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association* 2008; 22: 471-6.

Beauchamp MK, Hill K, Goldstein RS et al. Impairments in balance discriminate fallers from non-fallers in COPD. *Respiratory medicine* 2009; 103: 1885-91.

Beauchamp MK, O'Hoski S, Goldstein RS et al. Effect of pulmonary rehabilitation on balance in persons with chronic obstructive pulmonary disease. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2010; 91: 1460-5.

Beauchamp MK, Janaudis-Ferreira T, Parreira V et al. A randomized controlled trial of balance training during pulmonary rehabilitation for individuals with COPD. *Chest* 2013; 144: 1803-10.

Bosco C, Colli R, Intorini E et al. Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure. *Clin Physiol* 1999; 19: 183-7.

Burke JR, Schutten MC, Koceja DM et al. Age-dependent effects of muscle vibration and the Jendrassik maneuver on the patellar tendon reflex response. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 1996; 77: 600-4.

Cardinale M, Lim J. Electromyography activity of vastus lateralis muscle during whole-body vibrations of different frequencies. *J Strength Cond Res* 2003; 17: 621-4.

Cardinale M, Wakeling J. Whole body vibration exercise: are vibrations good for you? *Br J Sports Med* 2005; 39: 585-9.

Cardinale M, Rittweger J. Vibration exercise makes your muscles and bones stronger: fact or fiction? *J Br Menopause Soc* 2006; 12: 12-8.

Chanou K, Gerodimos V, Karatrantou K et al.

Whole-body vibration and rehabilitation of chronic diseases: a review of the literature. *Journal of sports science & medicine* 2012; 11: 187-200.

Collado-Mateo D, Adsuar JC, Olivares PR et al. Effects of Whole-Body Vibration Therapy in Patients with Fibromyalgia: A Systematic Literature Review. *Evidence-based complementary and alternative medicine : eCAM* 2015; 2015: 719082.

Dietzel R, Gast U, Heine T et al. Cross-sectional assessment of neuromuscular function using mechanography in women and men aged 20-85 years. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions* 2013; 13: 312-9.

Fisher J, Steele J, Bruce-Low S et al. Evidence-based resistance training recommendations. *Medicina Sportiva* 2011; 15: 147-162.

Furness T, Joseph C, Naughton G et al. Benefits of whole-body vibration to people with COPD: a community-based efficacy trial. *BMC pulmonary medicine* 2014; 14: 38.

Camillo CA, Osadnik CR, van Remoortel H et al. Effect of „add-on“ interventions on exercise training in individuals with COPD: a systematic review. *ERJ open research* 2016; 2.

Gimm GW, Kitsantas P. Falls, Depression, and Other Hospitalization Risk Factors for Adults in Residential Care Facilities. *International journal of aging & human development* 2016; 83: 44-62.

Gloeckl R, Heinzelmann I, Baeuerle S et al. Effects of whole body vibration in patients with chronic obstructive pulmonary disease—a randomized controlled trial. *Respiratory medicine* 2012; 106: 75-83.

Gloeckl R, Marinov B, Pitta F. Practical recommendations for exercise training in patients

with COPD. *European respiratory review: an official journal of the European Respiratory Society* 2013; 22: 178-86.

Gloeckl R, Heinzelmann I, Kenn K. Whole body vibration training in patients with COPD: A systematic review. *Chronic respiratory disease* 2015; 12: 212-21.

Gloeckl R, Richter P, Winterkamp S et al. Cardiopulmonary response during whole-body vibration training in patients with severe COPD. *European Respiratory Journal open research*. Accepted for publication 2016.

GOLD-Report. Global Strategy of the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2011; available at www.goldcopd.org.

Hohtari-Kivimäki U, Salminen M, Vahlberg T et al. Short Berg Balance Scale - correlation to static and dynamic balance and applicability among the aged. *Aging clinical and experimental research* 2012; 24: 42-6.

Holland AE, Spruit MA, Troosters T et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *The European respiratory journal* 2014; 44: 1428-46.

Hortobagyi T, Lesinski M, Fernandez-Del-Olmo M et al. Small and inconsistent effects of whole body vibration on athletic performance: a systematic review and meta-analysis. *European journal of applied physiology* 2015; 115: 1605-25.

Iwakura M, Okura K, Shibata K et al. Relationship between balance and physical activity measured by an activity monitor in elderly COPD patients. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease* 2016; 11: 1505-14.

Jones SE, Kon SS, Canavan JL et al. The five-repetition sit-to-stand test as a functional outcome measure in COPD. *Thorax* 2013; 68:

1015-20.

Marques A, Jacome C, Cruz J et al. Effects of a pulmonary rehabilitation program with balance training on patients with COPD. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention* 2015; 35: 154-8.

Osugi T, Iwamoto J, Yamazaki M et al. Effect of a combination of whole body vibration exercise and squat training on body balance, muscle power, and walking ability in the elderly. *Therapeutics and clinical risk management* 2014; 10: 131-8.

Piirtola M, Era P. Force platform measurements as predictors of falls among older people - a review. *Gerontology* 2006; 52: 1-16.

Porto EF, Castro AA, Schmidt VG et al. Postural control in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease* 2015; 10: 1233-9.

Puhan MA, Siebeling L, Zoller M et al. Simple functional performance tests and mortality in COPD. *The European respiratory journal* 2013; 42: 956-63.

Rittweger J, Mutschelknauss M, Felsenberg D. Acute changes in neuromuscular excitability after exhaustive whole body vibration exercise as compared to exhaustion by squatting exercise. *Clin Physiol Funct Imaging* 2003; 23: 81-6.

Rittweger J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. *Eur J Appl Physiol* 2010; 108: 877-904.

Siglinisky E, Krueger D, Ward RE et al. Effect of age and sex on jumping mechanography and other measures of muscle mass and function. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions* 2015; 15: 301-8.

Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V et al. An official systematic review of the European Re-

spiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. The European respiratory journal 2014; 44: 1447-78.

Slinde F, Suber C, Suber L et al. Test-retest reliability of three different countermovement jumping tests. Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association 2008; 22: 640-4.

Stolzenberg N, Belavy DL, Rawer R et al. Whole-body vibration versus proprioceptive training on postural control in post-menopausal osteopenic women. Gait & posture 2013; 38: 416-20.

Torvinen S, Kannu P, Sievanen H et al. Effect of

a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross-over study. Clin Physiol Funct Imaging 2002; 22: 145-52.

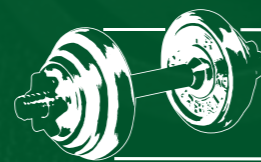
Veilleux LN, Rauch F. Reproducibility of jumping mechanography in healthy children and adults. Journal of musculoskeletal & neuronal interactions 2010; 10: 256-66.

Wirth B, Zurfluh S, Muller R. Acute effects of whole-body vibration on trunk muscles in young healthy adults. J Electromyogr Kinesiol 2011; 21: 450-7.

Zaidell LN, Mileva KN, Sumners DP et al. Experimental evidence of the tonic vibration reflex during whole-body vibration of the loaded and unloaded leg. PloS one 2013; 8: e85247.

Fortbildung in der Schweiz!

Wir unterhalten eine exklusive Kooperation mit dem Kursanbieter physiofobi und der Schulthess Klinik in der Schweiz. Unser Ziel ist es, qualitativ hochwertige Weiterbildungen in der Schweiz zu platzieren.



Fortbildungen für
Orthopädische Medizin
und Manuelle Therapie

Medizinische Trainingstherapie bei chronischen Lungenerkrankungen

Ihr möchtet mehr über medizinische Trainingstherapie bei Patienten mit chronischen Lungenerkrankungen erfahren?

Unser Tipp:

2-tägiger Kurs „Medizinische Trainingstherapie bei chronischen Lungenerkrankungen“ in München an der Heimerer Akademie am 03./04. November 2018, Referent: Dr. phil. Rainer Glöckl, Diplom-Sportwissenschaftler, Dozent am Zentrum für Prävention und Sportmedizin der Technischen Universität München

Eine gezielte Trainingstherapie hat sich in den letzten Jahren als unabdingbare Säule in der Therapie chronischer Atemwegs- und Lungenerkrankungen etabliert. Das Seminar beschäftigt sich mit den Inhalten der medizinischen Trainingstherapie (MTT) bei Patienten mit pneumologischen Erkrankungen. Theoretische und methodische Aspekte als auch die praktische Umsetzung der MTT mit Patienten stehen im Mittelpunkt. Die gelernten Inhalte (für Indikationen wie z.B. COPD und Lungenfibrose in verschiedenen Krankheitsstadien) können sowohl im Rahmen stationärer/ambulanter Rehabilitation, im Krankenhaus, als auch in der Physiotherapie-Praxis angewandt werden.

Inhalte des Kurses sind:

- Pathophysiologische Veränderungen der Muskulatur bei COPD
- Veränderung der Atempumpe bei COPD
- Stellenwert körperlicher Aktivität und Methoden zur Aktivitätssteigerung
- Aktuelle Empfehlungen und Leitlinien
- Methodik und Trainingssteuerung beim Ausdauertraining mit pneumologischen Patienten
- Methodik und Trainingssteuerung beim Krafttraining mit pneumologischen Patienten
- Training mit Langzeitsauerstofftherapie
- Spezielle Trainingsformen wie Atemmuskeltraining und Vibrationstraining
- Training mit Patienten in fortgeschrittenen Krankheitsstadien (vor/nach Lungentransplantation)

Zielgruppe:

Physiotherapeuten, Sporttherapeuten, Sportwissenschaftler, Ärzte, Übungsleiter

Komplextraining

Eine Trainingsmethode zur Steigerung der Sprung- und Sprintfähigkeit

Eine hohe Sprung- und Sprintfähigkeit, v.a. über kurze Distanzen von 15-30 Meter, sind in vielen Mannschaftssportarten leistungsbestimmend (Faude et al. 2012). Um diese entwickeln zu können, benötigt der Sportler eine ausgeprägte Maximal- und Schnellkraft (Cormie et al. 2011). Die Maximalkraft stellt eine gewisse Basis für die Schnellkraft dar und diese ist wiederum elementar wichtig für hohe Sprung- und Sprintleistungen. Beide Kraftarten sind daher stärker ausgebildet, je höherklassiger der Sport betrieben wird (Haff und Stone 2015, Cometti et al. 2001). Das Komplextraining ist in der Lage, zeitsparend beide Kraftarten gleichermaßen zu trainieren. Doch wie sollte das Komplextraining für einen optimalen Effekt gestaltet werden? – Eine Analyse.

» Einleitung

Verschiedene Methoden existieren, um die Sprung- und Sprintfähigkeit bei Sportlern zu steigern. Definitionsgemäß ist die physische Leistung das Ergebnis aus Kraft mal Geschwindigkeit. Ein Training mit sehr hohen Widerständen erhöht somit die Leistungsfähigkeit, indem es hauptsächlich die Kraftkomponente

anspricht. Ein Training mit niedrigeren Widerständen, dafür mit deutlich höherer Bewegungsgeschwindigkeit, zielt hingegen primär auf die Geschwindigkeitskomponente ab (Cormie et al. 2011, Markovic und Mikulic 2010, Deschenes und Kraemer 2002).

Darüber hinaus gibt es Trainingsmethoden, die beide Komponenten innerhalb einer Trainingseinheit ansprechen. Diese zeigen in Studien eine höhere Leistungssteigerung als Methoden, die die Komponenten isoliert trainieren (Argus et al. 2012; Fatouros et al. 2000). Das Komplextraining ist eine solche kombinierte Trainingsmethode, die in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen hat. Gerade bei Mannschaftssportlern zeigt diese Methode gute Erfolge bezüglich der Verbesserung der Sprung- und Sprintfähigkeit (Freitas et al. 2017).

» Das Komplextraining

Das Komplextraining zeichnet sich dadurch aus, dass zwei biomechanisch ähnliche Übungen abwechselnd durchgeführt werden. Zusammen werden die beiden Übungen als Komplexpaar bezeichnet. Die erste Übung des Paares ist in der Regel eine Übung, die mit hohen Widerständen durchgeführt wird. Sie wird als „Conditioning Activity“ (CA) bezeichnet. Bei der zweiten Übung steht hingegen die maximale Beschleunigungsgeschwindigkeit im Vordergrund (Docherty et al. 2004, Ebben 2002, Ebben und Watts 1998). Eine Übung gegen hohen Widerstand erhöht die Erregbarkeit von Motoneuronen und steigert die



Abb. 2: Countermovement Jump Ausgangsstellung, unterer Umkehrpunkt und Absprung

Rekrutierung von motorischen Einheiten sowie die Reflexpotenzierung. Zusätzlich kommt es zur Phosphorylierung der Myosin-Leichte-Ketten, wodurch eine optimale Voraussetzung für die anschließende Schnellkraftleistung geschaffen wird (Tillin und Bishop 2009; Ebben und Watts 1998). Es kommt zu einem akuten leistungssteigernden Effekt, der als "Postactivation Potentiation" (PAP, Postaktivierungspotenzierung) bezeichnet wird (Seitz und Haff 2016, Tillin und Bishop 2009, Docherty et al. 2004, Chiu et al. 2003). In der Literatur werden Anstiege von bis zu 8% bei Sprung- und Sprintleistungen beschrieben (Tillin und Bishop 2009). Aus der ersten Übung resultiert aber auch ein Warm-up Effekt, der zur weiteren Wirksamkeit des Komplextrainings beitragen kann (Docherty und Hodgson 2007).

Komplexpaare können aus unterschiedlichen Übungen bestehen. Für die untere Extremität könnte beispielsweise die Übung "Back Squat" (Abb. 1) mit dem "Countermovement Jump (CMJ)" (Abb 2.) kombiniert werden. Für die obere Extremität wäre die „Liegestütze“ (Abb. 3) und der „Standing Medicine Ball Chest Pass“ (Abb. 4) geeignet.

Widersprüchliche Evidenz des Komplextrainings

Insgesamt ist das Komplextraining eine sehr zeiteffektive Trainingsmethode (MacDonald et al. 2012). Verschiedene Studien belegen dessen Wirksamkeit (Tillin und Bishop 2009, Comyns et al. 2007, Hodgson et al. 2005, Duthie et al. 2002). Andererseits gibt es jedoch



Abb. 1: Back Squat



Abb. 3: Liegestütze Ausgangsstellung und Endstellung

auch Arbeiten, die dem widersprechen (Carter und Greenwood 2014, Comyns et al. 2010; Tillin und Bishop 2009, Hodgson et al. 2005, Jensen und Ebben 2003). Für diesen Widerspruch könnten unterschiedliche Trainingsparameter in den einzelnen Studien verantwortlich sein. Für die positive Wirkung ist vor allem das Verhältnis zwischen Ermüdung und Potenzierung nach der Conditioning Activity (CA) entscheidend. Dominiert die Potenzierung, so kommt es zur Leistungssteigerung. Ist die Potenzierung hingegen gleich stark wie die Ermüdung, so bleibt die Leistungsfähigkeit unverändert. Überwiegt die Ermüdung, so kommt es zu einem Leistungsabfall (Tillin und Bishop 2009, Rassier und Macintosh 2000).

Mit welchen Trainingsparametern trainiert werden sollte, ist schwer zu beantworten. Im Folgenden wird eine Übersicht der aktuellsten randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) zu diesem Thema dargestellt.

» Trainingsparameter des Komplextrainings

Die Anzahl der veröffentlichten Studien zum Komplextraining hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Die meisten Studien beschäf-

tigten sich mit der Auswirkung von CA auf die Sprungleistung. Deutlich weniger Untersuchungen gibt es dagegen hinsichtlich eines Effekts auf die Sprintleistung. Nur eine einzige Studie konnte gefunden werden, die den Einfluss von CA auf die Leistungsfähigkeit der oberen Extremität überprüfte.

» Auswirkung einer Conditioning Activity (CA) auf die Sprungleistung

Naclerio et al. (2014) untersuchten den PAP-Effekt von Kniebeugen auf die Leistung beim Countermovement Jump (CMJ) und Drop Jump (DJ). An der Studie nahmen 15 College-Sportler (männlich, Ø 20 Jahre) teil. Diese führten einen oder drei Sätze der Squat mit drei Wiederholungen und einer Belastung von 80% 1RM durch. Dazu standen sie entweder auf festem Untergrund oder auf einer Vibrationsplatte mit einer Frequenz von 40 Hz. Bevor sie die Sprünge absolvierten, hielten die Probanden nach der CA eine Pausenzeit von einer oder vier Minuten ein. Die deutlichste Steigerung der Sprunghöhe konnte nach der vierminütigen Pause im Anschluss an einen Satz der Kniebeuge gemessen werden. Dies war unabhängig davon, ob die

Durchführung auf festem Boden oder mit Vibration erfolgte. Eine einminütige Pause führte dagegen durchgehend zur Leistungsminderung.

Auch Mola et al. (2014) prüften den PAP-Effekt nach drei Wiederholungen einer Squat, allerdings mit maximaler Belastung. Bei Profi-Fußballspielern (männlich, Ø 23 Jahre) untersuchten die Autoren, ob sich durch die Squat die Leistung beim CMJ verbessert. Sie wählten eine Pausenzeit zwischen der CA und dem CMJ von 15 Sekunden oder 4, 8, 12, 16 oder 20 Minuten. Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ergab sich keine signifikante Veränderung. Einzelne Sportler zeigten jedoch einen Leistungszuwachs, der in der Mehrzahl nach einer vierminütigen Pause am deutlichsten auffiel. Die Autoren schlussfolgerten, dass der PAP-Effekt sehr von individuellen Faktoren abhängig ist. Athleten, die durch CA eine Leistungssteigerung erfahren, benötigen vor allem unterschiedlich lange Pausen nach der CA, bis sie ihre maximale Leistung abrufen können.

Kilduff et al. (2011) gingen ebenso der Frage nach, wie sich ein Satz mit drei Wiederholungen

der Back Squat bei 87% 1RM auf eine anschließende CMJ-Leistung auswirkt. Die Probanden waren Schwimmer (Ø 22 Jahre) auf internationalem Leistungsniveau. 15 Sekunden oder 4, 8, 12 oder 16 Minuten nach der CA führten die Sportler einen CMJ durch. Nach einer Pause von acht Minuten kam es zur höchsten Leistungssteigerung. Wie in den vorherigen Studien zeigte jedoch auch eine vierminütige Pause einen Leistungszuwachs. Dieser war allerdings nicht signifikant.

Mitchell und Sale (2011) untersuchten in ihrer Arbeit den Einfluss von fünf Wiederholungen der Squat gegen maximalen Widerstand auf den PAP-Effekt beim CMJ. Elf Rugby Union-Spieler (Ø 21 Jahre) mit Krafttrainingserfahrung wurden hierfür rekrutiert. Zwischen den Squats und dem CMJ pausierten die Sportler vier Minuten. Die Autoren erkannten eine deutliche Leistungssteigerung beim CMJ durch die CA verglichen mit vorangegangenen Werten und denen einer Kontrollgruppe. Dies stimmt mit den Ergebnissen der Studie von Nibali et al. (2015) überein. Arabatzi et al. (2014) verglichen den PAP-Effekt bezüglich der vertikalen Sprungleistung in un-



Abb. 4: Standing Medicine Ball Chest Pass

terschiedlichen Altersstufen. Sie teilten ihre 58 moderat trainierten Probanden in drei Gruppen auf: 10-12 Jahre, 14-15 Jahre und 20-25 Jahre. Als CA wählten die Autoren drei isometrische Serien der Kniebeuge mit einer Haltedauer von drei Sekunden bei maximaler Belastung. Die Sprunghöhe wurde 20 Sekunden oder 4 Minuten nach der CA gemessen. Die Autoren konnten ausschließlich in der Erwachsenen Gruppe bei den Männern einen signifikanten leistungssteigernden Effekt erkennen. Dieser war sowohl nach einer 20-sekündigen als auch nach einer vierminütigen Pause vorhanden. Bei der vierminütigen Pause war der Effekt jedoch etwas höher.

Bogdanis et al. (2014) evaluierten ebenso den Einfluss von unterschiedlichen Muskelarbeitsweisen auf den PAP-Effekt nach Squats bezüglich der vertikalen Sprungleistung. 14 männliche Leichtathleten (Ø 28 Jahre) führten hierfür zu unterschiedlichen Zeitpunkten halbe Kniebeuge durch: durchschnittlich acht konzentrische Wiederholungen bei 90% 1RM oder neun exzentrische Wiederholungen bei 70% 1RM oder drei isometrische Serien mit jeweils drei Sekunden maximaler Muskelspannung. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die isometrische Muskelkontraktion die anschließende CMJ-Leistung deutlicher steigerte als die exzentrische oder konzentrische. Als optimale Pausengestaltung zwischen der CA und der Sprungleistung ermittelten die Autoren 4-6 Minuten. Eventuell war der Umfang für die konzentrische und exzentrische Durchführung zu hoch, weshalb die Ermüdung den PAP-Effekt minderte.

Till und Cooke (2009) verglichen in ihrer Studie statische und dynamische maximale Muskelkontraktionen und ihren Einfluss auf die Sprung- und Sprintleistung. Zwölf männliche Fußballspieler führten zu unterschiedlichen Zeitpunkten vier verschiedene Warm-ups durch. Drei davon bestanden zusätzlich aus fünf Wiederholungen Deadlifts mit maximalem Widerstand oder fünf Tuck Jumps oder drei Wiederholungen maximaler isometrischer Knieextension für drei Sekunden. In der vierten Variante hielten die Sportler

anstelle der CA eine Pause ein. Nach einer 4-, 5- oder 6-minütigen Pause gefolgt von der CA absolvierten die Fußballer 10- und 20-Meter Sprints. 7, 8 oder 9 Minuten nach der CA führten sie vertikale Sprünge durch. Insgesamt gab es zwischen allen Varianten des Warm-ups keinen Unterschied bezüglich der anschließenden Sprung- und Sprintleistung. Einzelne Sportler profitierten jedoch von der CA, weshalb die Autoren das Komplextraining als eine sehr individuelle Trainingsmethode bezeichneten.

McCann und Flanagan (2010) untersuchten den Einfluss von verschiedenen Faktoren auf den PAP-Effekt. Zum einen verglichen sie eine Power- mit einer Kraftübung, eine kürzere mit einer längeren Pausenzeit zwischen der CA und der Zielübung sowie individuelle Gegebenheiten. An der Studie nahmen acht Volleyballspieler (Ø 20 Jahre) mit hohem Leistungslevel teil. Zunächst führten sie fünf Hang Cleans (Powerübung) oder fünf Squats (Kraftübung) mit maximaler Belastung durch. Vier oder fünf Minuten danach absolvierten sie CMJs. Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass pauschal gesehen keine dieser Übungen oder Pausenzeiten geeigneter ist als die andere. Individuelle Faktoren beeinflussen dies zu stark, sodass mit jeder Variante leistungssteigernde, aber auch leistungsmindernde Effekte erzielt werden können. Die Autoren empfehlen nach dem "trial and error"-Prinzip vorzugehen, um die optimale Gestaltung des Komplextrainings bei einzelnen Sportlern herauszufinden.

Bergmann et al. (2013) wählten als CA Hüpfen und untersuchten dessen Effekt auf die anschließende DJ-Leistung. 12 freizeitaktive Probanden (männlich und weiblich, Ø 25 Jahre) führten zehn beidbeinige Hüpfen durch. Bereits nach 30 Sekunden Pause wurde die Höhe bei den DJs gemessen. Die Autoren konnten eine leistungssteigernde Wirkung zeigen, die deutlich höher war, als sie zum Beispiel in anderen Studien durch Squats mit submaximaler bis maximaler Intensität erreicht wurde. Dies lässt vermuten, dass die Leistungssteigerung höher ist, wenn die CA der Zielübung möglichst äh-

lich und dadurch sehr spezifisch ist. Bei dieser Untersuchung ist bei beiden Übungen der Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus leistungsbestimmend.

Zusammenfassung

Aus all den Untersuchungen lässt sich schließen, dass keine generelle Empfehlung für die optimale Gestaltung eines Komplextrainings zur Verbesserung der Sprungfähigkeit gegeben werden kann. Individuelle Faktoren beeinflussen diese zu stark. Als Orientierung dienen jedoch folgende Erkenntnisse:

- In den Studien, bei denen es durch CA zu einem PAP-Effekt kam, der zur Steigerung der Sprungleistung beitrug, wurden mehrheitlich erwachsene Leistungssportler getestet. Dabei ist anzunehmen, dass sie bereits eine gewisse Krafttrainingserfahrung hatten. Dies scheint notwendig zu sein, damit es weniger zur Ermüdung, sondern stärker zum PAP-Effekt kommt. Für Kinder und Jugendliche scheint das Komplextraining nicht geeignet zu sein.
- In allen Untersuchungen war bereits ein Satz der CA für eine anschließende Leistungssteigerung ausreichend. Mehrere Sätze könnten bei manchen Trainierenden wiederum zur Ermüdung führen. Drei bis fünf Wiederholungen bei 80-100% der Maximalkraft scheint für viele Sportler zu passen. Die optimale Pausenzeit zwischen der CA und der Sprungübung wurde mehrheitlich bei vier Minuten gesehen. Sechs oder acht Minuten könnten bei manchen Sportlern jedoch besser geeignet sein. Die Wahrscheinlichkeit, dass Athleten von kürzeren oder längeren Pausen profitieren, ist hingegen gering.
- In den meisten Untersuchungen wurden dynamische CA durchgeführt. Es scheinen aber auch isometrische Belastungen möglich zu sein. Hierbei könnten drei Sätze mit jeweils drei Sekunden

bei maximaler Belastung gut geeignet sein.

- Neben klassischen Kraftübungen wie der Back Squat oder dem Deadlift könnten auch Powerübungen wie der Hang Clean oder Hops herangezogen werden. Bei diesen Übungen verkürzt sich vermutlich die Pausenzeit bis zur Zielübung. Dies war auch das Ergebnis der Metaanalyse von Seitz und Haff (2016).
- Vermutlich spielt auch die Spezifität der CA eine Rolle für die Leistungsentwicklung der Zielübung.

Parameter zur Orientierung für die Gestaltung eines Komplextrainings zur Verbesserung der Sprungleistung:

- Erwachsene
- Leistungssportler
- 1 Satz
- 3-5 Wiederholungen
- 80-100% der Maximalkraft
- 4 Minuten Pause zwischen CA und Zielübung
- Kraftübungen oder Powerübungen

» Auswirkung einer Conditioning Activity (CA) auf die Sprintleistung

Wyland et al. (2015) untersuchten den Einfluss von mehreren Sätzen der Back Squat auf die nachfolgende Sprintleistung. An der Studie nahmen 20 Freizeitsportler (männlich, Ø 23 Jahre) mit Krafttrainingserfahrung teil, deren Sprintzeit über eine Distanz von rund 9 Metern gemessen wurde. Fünf Messzeitpunkte wurden festgelegt: direkt nach dem letzten Back Squat-Satz sowie 1, 2, 3 oder 4 Minuten später. Die Autoren fanden keinen signifikanten Unterschied zwischen der Kontrollgruppe mit fünf Minuten Ruhe im Sitzen und fünf Squat-Sätzen mit drei Wiederholungen bei 85% 1 RM. Wurden hingegen 30% der 85% 1 RM durch elastische Bänder erzeugt, zeigte sich eine Abnahme der Sprintzeit vier Mi-

nuten nach dem letzten Back Squat-Satz.

Lim und Kong (2013) überprüften den PAP-Effekt bei zwölf gut trainierten Leichtathleten (Ø 22 Jahre) bezüglich ihrer Beschleunigungsschnelligkeit beim Sprint über 10, 20 und 30 Meter. Als CA führten sie an unterschiedlichen Tagen eine von drei Übungen durch: drei Wiederholungen isometrischer Knieextensionen mit jeweils drei Sekunden Dauer bei maximaler Intensität, drei Wiederholungen isometrischer Back Squats mit jeweils drei Sekunden Dauer bei maximaler Intensität oder drei Wiederholungen dynamischer Back Squats mit 90% 1RM. Anschließend pausierten die Sportler für vier Minuten, um dann einen maximalen Sprint über 30 Meter zu absolvieren. Verglichen mit einer Kontrollgruppe fanden die Autoren im Gesamten keinen positiven Einfluss aller CA auf die Sprintleistung. Sie erwähnen jedoch, dass es große individuelle Unterschiede gab und einige Athleten dennoch eine Leistungssteigerung erzielten. Womöglich hätten andere Sportler von einer anderen Pausengestaltung, mehreren Sätzen oder einer anderen Übungsintensität profitiert.

Matthews et al. Crebin (2010) untersuchten den PAP-Effekt bei elf Eishockeyspielern der englischen Nationalliga (Ø 22 Jahre). Nach einem allgemeinen Warm-up führten sie als CA einen zehntsekündigen Sprint gegen hohen Widerstand auf dem Eis durch. Nach vier Minuten Pause wurde dann die Sprintzeit über 25 Meter gemessen und mit einer Kontrollgruppe, die bis zu diesem Zeitpunkt außer dem Warm-up keine Aktivität durchführte, sowie mit eigenen vorangegangenen Werten verglichen. Das Ergebnis zeigte eine signifikante Sprintzeitverbesserung in der CA-Gruppe, wohingegen dies bei der Kontrollgruppe nicht festzustellen war.

Zusammenfassung

Im Vergleich zur Trainingsgestaltung mit dem Ziel einer Leistungssteigerung beim Sprung kann bezüglich der Sprintleistung noch weniger eine klare Aussage getroffen werden. Es ist

anzunehmen, dass auch hier Leistungssportler mehr vom Komplextraining profitieren als Freizeitsportler. Aufgrund der geringen Studienzahl kann jedoch keine Angabe bezüglich der optimalen Anzahl an Trainingssätzen und Übungswiederholungen gegeben werden. Auch die optimale Übungsintensität ist unbekannt. Eventuell ist auch hier eine Pausenzeit zwischen der CA und dem Sprint von vier Minuten geeignet. In weiteren Studien müsste dies jedoch weiter bewiesen werden. In der Untersuchung von Matthews et al. (2010) hat vermutlich die hohe Spezifität der CA und Zielübung zum leistungssteigernden Effekt beigetragen. Unter Umständen ist dies beim Sprint relevanter als beim Sprung. Dies gilt es aber ebenso in weiteren Studien zu erforschen.

» Auswirkung einer Conditioning Activity (CA) auf die Warfleistung

Esformes et al. (2011) untersuchten den PAP-Effekt nach isometrischer, konzentrischer, exzentrischer oder dynamischer (konzentrisch + exzentrisch) CA auf die Leistungsentwicklung der oberen Extremität. Zehn männliche Rugbyspieler (Ø 20 Jahre) führten dazu Bench Press Throws durch. Anschließend pausierten sie für zehn Minuten, bis sie die Barbell Bench Press isometrisch für sieben Sekunden hielten oder einen Satz davon mit drei Wiederholungen und maximaler Belastung konzentrisch, exzentrisch oder dynamisch durchführten. Nach weiteren zwölf Minuten Pause absolvierten die Probanden erneut Bench Press Throws. Die Autoren fanden heraus, dass bei solchen langen Pausen zwischen der CA und der Zielübung einzig die isometrische Kontraktion einen leistungssteigernden Effekt zeigte. Rein konzentrische, exzentrische oder dynamische Kontraktionen führten in diesem Fall nicht zu dem gewünschten Effekt.

Zusammenfassung

Bis zum jetzigen Zeitpunkt kann keine Aussage zur optimalen Gestaltung des Komplextrainings

für die obere Extremität getroffen werden. Der in der Studie von Esformes et al. (2011) gezeigte Vorteil von isometrischen Kontraktionen ist in dieser Art an der unteren Extremität nicht zu erkennen.

» Individuelle Einflussfaktoren

Neben den Trainingsparametern spielen individuelle Faktoren ebenso eine große Rolle, ob es zum PAP-Effekt kommt. Studien zeigen, dass stärkere Athleten mehr als weniger starke Sportler von einem Komplextraining profitieren (Seitz et al. 2014, Seitz et al. 2014, Ruben et al. 2010). Zudem erreichen sie den PAP-Effekt früher und benötigen dementsprechend etwas kürzere Satzpausen (Seitz et al. 2014, Jo et al. 2010), da sie vermutlich eine gewisse Ermüdungswiderstandsfähigkeit gegenüber schweren Belastungen entwickelt haben (Chiu und Barnes 2003, Hamada et al. 2000).

» Fazit

Das Komplextraining ist eine geeignete Trainingsmethode, um kurzfristig die Schnellkraft und dadurch die Sprung- und Sprintleistung zu steigern. Dies kann zu einem effektiveren Training beitragen. Die Schwierigkeit besteht darin, für den jeweiligen Sportler die optimalen Trainingsparameter festzulegen. Aus der Literatur können zwar Orientierungswerte entnommen werden, individuelle Faktoren machen jedoch Abweichungen erforderlich. In einem Versuch-Irrtum-Prozess gilt es, sich den individuellen Optimalparametern zu nähern. Letztendlich muss das optimale Verhältnis von Potenzierung und Ermüdung gefunden werden, damit der Leistungsgewinn überwiegt.

Patrick Hartmann
patrick.hartmann@digotor.info

» Literatur

Arabatzi F, Patikas D, Zafeiridis A et al. The post-activation potentiation effect on squat jump performance: age and sex effect. *Pediatr Exerc Sci.* 2014; 26(2): 187–94.

Argus CK, Gill ND, Keogh JWL et al. Effects of two contrast training programs on jump performance in rugby union players during a competition phase. *Int J Sports Physiol Perform.* 2012; 7(1): 68–75.

Ben Abdelkrim N, El Fazaa S, El Ati J. Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Br J Sports Med.* 2007; 41(2): 69–75; discussion 75.

Bergmann J, Kramer A, Gruber M. Repetitive hops induce postactivation potentiation in triceps surae as well as an increase in the jump height of subsequent maximal drop jumps. *PLoS ONE.* 2013; 8(10): e77705.

Bogdanis GC, Tsoukos A, Veligekas P et al. Effects of muscle action type with equal impulse of conditioning activity on postactivation potentiation. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(9): 2521–8.

Brito J, Vasconcellos F, Oliveira J et al. Short-term performance effects of three different low-volume strength-training programmes in college male soccer players. *J Hum Kinet.* 2014; 27; 40: 121–8.

Carter J, Greenwood M. Complex Training Re-examined: Review and Recommendations to Improve Strength and Power. *Strength Cond J.* 2014; 36(2): 11–9.

Cavaco B, Sousa N, Dos Reis VM et al. Short-term effects of complex training on agility with the ball, speed, efficiency of crossing and shooting in youth soccer players. *J Hum Kinet.* 2014; 29; 43: 105–12.

Chiu LZ, Fry AC, Weiss LW, Schilling BK et al. Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. *J Strength Cond Res.* 2003; 17(4): 671–7.

Chiu L, Barnes J. The fitness-fatigue model revisited: Implications for planning short-and long-term training. *Strength Cond J.* 2003; 25(6): 42–51.

Cometti G, Maffiuletti NA, Pousson M et al. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *Int J Sports Med.* 2001; 22(1): 45–51.

Comyns TM, Harrison AJ, Hennessy L et al. Identifying the optimal resistive load for complex training in male rugby players. *Sports Biomech.* 2007; 6(1): 59–70.

Comyns TM, Harrison AJ, Hennessy LK. Effect of squatting on sprinting performance and repeated exposure to complex training in male rugby players. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(3): 610–8.

Cormie P, McGuigan MR, Newton RU. Developing maximal neuromuscular power: part 2 - training considerations for improving maximal power production. *Sports Med.* 2011; 41(2): 125–46.

Deschenes MR, Kraemer WJ. Performance and physiologic adaptations to resistance training. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002; 81(11 Suppl): S3-16.

Di Salvo V, Gregson W, Atkinson G et al. Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *Int J Sports Med.* 2009; 30(3): 205–12.

Docherty D, Robbins D, Hodgson M. Complex Training Revisited: A Review of its Current Status as a Viable Training Approach. *Strength Cond J.* 2004; 26(6): 52–7.

Docherty D, Hodgson MJ. The application of postactivation potentiation to elite sport. *Int J Sports Physiol Perform.* 2007; 2(4): 439–44.

Dodd DJ, Alvar BA. Analysis of acute explosive training modalities to improve lower-body power in baseball players. *J Strength Cond Res.* 2007; 21(4): 1177–82.

Duthie GM, Young WB, Aitken DA. The acute effects of heavy loads on jump squat performance: an evaluation of the complex and contrast methods of power development. *J Strength Cond Res.* 2002; 16(4): 530–8.

Ebben WP. Complex training: a brief review. *J Sports Sci Med.* 2002; 1(2): 42–6.

Ebben W, Watts P. A Review of Combined Weight Training and Plyometric Training Modes: Complex Training. *Strength Cond J.* 1998; 20(5): 18–27.

Esformes JI, Keenan M, Moody J et al. Effect of different types of conditioning contraction on upper body postactivation potentiation. *J Strength Cond Res.* 2011; 25(1): 143–8.

Fatouros IG, Jamurtas AZ, Leontsini D et al. Evaluation of Plyometric Exercise Training, Weight Training, and Their Combination on Vertical Jumping Performance and Leg Strength: *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2000; 14(4): 470–6.

Faude O, Koch T, Meyer T. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *J Sports Sci.* 2012; 30(7): 625–31.

Faude O, Roth R, Di Giovine D et al. Combined strength and power training in high-level amateur football during the competitive season: a randomised-controlled trial. *J Sports Sci.* 2013; 31(13): 1460–7.

Haff GG, Stone MH. Methods of Developing Power With Special Reference to Football Players: *Strength and Conditioning Journal.* 2015; 37(6): 2–16.

Hamada T, Sale DG, Macdougall JD. Postacti-

vation potentiation in endurance-trained male athletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32(2): 403–11.

Hancock AP, Sparks KE, Kullman EL. Postactivation potentiation enhances swim performance in collegiate swimmers. *J Strength Cond Res.* 2015; 29(4): 912–7.

Hodgson M, Docherty D, Robbins D. Post-activation potentiation: underlying physiology and implications for motor performance. *Sports Med.* 2005; 35(7): 585–95.

Jensen RL, Ebben WP. Kinetic analysis of complex training rest interval effect on vertical jump performance. *J Strength Cond Res.* 2003; 17(2): 345–9.

Jo E, Judelson DA, Brown LE et al. Influence of recovery duration after a potentiating stimulus on muscular power in recreationally trained individuals. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(2): 343–7.

Kilduff LP, Cunningham DJ, Owen NJ et al. Effect of postactivation potentiation on swimming starts in international sprint swimmers. *J Strength Cond Res.* 2011; 25(9): 2418–23.

Lim JJH, Kong PW. Effects of isometric and dynamic postactivation potentiation protocols on maximal sprint performance. *J Strength Cond Res.* 2013; 27(10): 2730–6.

MacDonald CJ, Lamont HS, Garner JC. A comparison of the effects of 6 weeks of traditional resistance training, plyometric training, and complex training on measures of strength and anthropometrics. *J Strength Cond Res.* 2012; 26(2): 422–31.

Maio Alves JMV, Rebelo AN, Abrantes C et al. Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(4): 936–41.

Markovic G, Mikulic P. Neuro-musculoskeletal

and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Med.* 2010; 40(10): 859–95.

Matthews M, Rathleff MS, Claus A et al. Can we predict the outcome for people with patellofemoral pain? A systematic review on prognostic factors and treatment effect modifiers. *Br J Sports Med.* 2017; 51(23): 1650–60.

Matthews MJ, Comfort P, Crebin R. Complex training in ice hockey: the effects of a heavy resisted sprint on subsequent ice-hockey sprint performance. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(11): 2883–7.

McCann MR, Flanagan SP. The effects of exercise selection and rest interval on postactivation potentiation of vertical jump performance. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(5): 1285–91.

McInnes SE, Carlson JS, Jones CJ et al. The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sports Sci.* 1995; 13(5): 387–97.

McMaster D, Gill N, McGuigan M et al. Effects of complex strength and ballistic training on maximum strength, sprint ability and force-velocity-power profiles of semi-professional rugby union players. *J Aust Strength Cond.* 2014; 22(1): 17–30.

Mihalik JP, Libby JJ, Battaglini CL et al. Comparing short-term complex and compound training programs on vertical jump height and power output. *J Strength Cond Res.* 2008; 22(1): 47–53.

Mitchell CJ, Sale DG. Enhancement of jump performance after a 5-RM squat is associated with postactivation potentiation. *European Journal of Applied Physiology.* 2011; 111(8): 1957–63.

Mola JN, Bruce-Low SS, Burnet SJ. Optimal recovery time for postactivation potentiation in professional soccer players. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(6): 1529–37.

Naclerio F, Faigenbaum AD, Larumbe-Zabala E

et al. Effectiveness of different postactivation potentiation protocols with and without whole body vibration on jumping performance in college athletes. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(1): 232–9.

Nibali ML, Chapman DW, Robergs RA et al. Considerations for determining the time course of post-activation potentiation. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2015; 40(11): 1163–70.

Rassier DE, Macintosh BR. Coexistence of potentiation and fatigue in skeletal muscle. *Braz J Med Biol Res.* 2000; 33(5): 499–508.

Ruben RM, Molinari MA, Bibbee CA et al. The acute effects of an ascending squat protocol on performance during horizontal plyometric jumps. *J Strength Cond Res.* 2010; 24(2): 358–69.

Sáez de Villarreal E, Requena B, Izquierdo M et al. Enhancing sprint and strength performance: combined versus maximal power, traditional heavy-resistance and plyometric training. *J Sci Med Sport.* 2013; 16(2): 146–50.

Seitz LB, de Villarreal ES, Haff GG. The temporal profile of postactivation potentiation is related to strength level. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(3): 706–15.

Seitz LB, Haff GG. Factors Modulating Post-Activation Potentiation of Jump, Sprint, Throw, and Upper-Body Ballistic Performances: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports Med.* 2016; 46(2): 231–40.

Seitz LB, Trajano GS, Haff GG. The back squat and the power clean: elicitation of different degrees of potentiation. *Int J Sports Physiol Perform.* 2014; 9(4): 643–9.

Till KA, Cooke C. The effects of postactivation potentiation on sprint and jump performance of male academy soccer players. *J Strength Cond Res.* 2009; 23(7): 1960–7.

Tillin NA, Bishop D. Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Med.* 2009; 39(2): 147–66.

Watts D, Kelly V, Young K. The efficacy of a four-week intervention of complex training on power development in elite junior volleyball players. *J Aust Strength Cond.* 2012; 20(2): 12–22.

Wilson JM, Duncan NM, Marin PJ et al. Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *J Strength Cond Res.* 2013; 27(3): 854–9.

Wyland TP, Van Dorin JD, Reyes GFC. Postactivation Potentiation Effects From Accommodating Resistance Combined With Heavy Back Squats on Short Sprint Performance. *J Strength Cond Res.* 2015; 29(11): 3115–23.

Seitz LB, Trajano GS, Haff GG. The back squat and the power clean: elicitation of different degrees of potentiation. *Int J Sports Physiol Perform.* 2014; 9(4): 643–9.

3. Auflage „Praxis der medizinischen Trainingstherapie“ ist da!

Heiß ersehnt und lange darauf gewartet!

Endlich ist die Neuauflage von Frank Diemer und Volker Sutors Buch „Praxis der medizinischen Trainingstherapie“ Band 1 im Thieme-Verlage veröffentlicht und bestellbar!

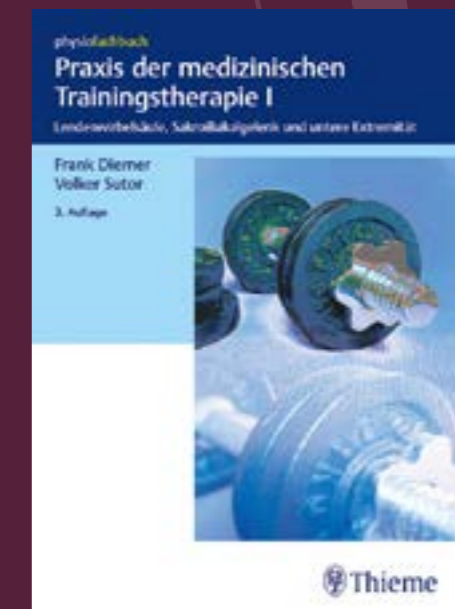
Absolut up-to-date und wie Ihr es von den beiden gewohnt seid sofort und 1:1 in die Praxis umsetzbar!

„Die Autoren bringen Sie auf den aktuellen Stand der orthopädisch/traumatologischen Rehabilitation.

Sie profitieren von den Ergebnissen umfassender Literaturrecherchen der Autoren und der klinischen Erfahrung der beiden Physiotherapeuten, die sie in ihren Praxen sammeln.

In diesem Buch finden Sie Grundlagen, Tests und Trainingsprogramme zu ausgewählten Pathologien an

- Fuß-,
- Knie-,
- Hüft- und Sakroiliakalgelenken
- und den Segmenten der LWS.



Ein umfangreicher Übungsteil mit zahlreichen Fotos unterstützt Sie bei der Erstellung von Trainingsplänen. Verbinden Sie theoretisches Grundlagenwissen und Prinzipien der Trainingslehre und -therapie und wenden Sie diese individuell bei Ihren Patienten an.

Zusammen mit Band II „Halswirbelsäule und obere Extremität“ wird die Medizinische Trainingstherapie vollständig abgedeckt.“

Bestellen könnt Ihr das Buch gerne versandkostenfrei in unserem Shop:

Viel Spass beim Lesen und Umsetzen!

Der Score

Normwerte für die Kraft

Zur Beurteilung der individuellen Kraftsituation von körperlich beeinträchtigten Menschen benötigt man vergleichbare Referenzwerte von Gesunden. Setzt man diese ins Verhältnis zum Alter, der Körpergröße und dem Körpergewicht, kann man die Kraftsituation einer Person objektiv beurteilen. Aber wie sind die Kraftverhältnisse zwischen der dominanten und der nicht dominanten Seite und wie entwickeln sich die Kraftverhältnisse bei Männern und Frauen im Alter?

» Hintergrund

Mit einer Verletzung, Operation oder neurologischen Erkrankung geht fast immer eine Schwäche der Muskulatur einher. Um das Ausmaß der Beeinträchtigung von Patienten beurteilen zu können, benötigt man vergleichbare Referenzwerte von Gesunden (Andrews et al. 1996). In der physiotherapeutischen Praxis erfolgt die Kraftmessung mittels Muskelwerten von 0-5. Die manuelle Muskeltestung ist leicht durchzuführen, da sie kein spezielles Equipment erfordert, allerdings sind die Reliabilität (7 in Moraux et al. 2013) und die Sensitivität gering (8,9 in Moraux et al. 2013). Das Handdynamometer ist eine Alternative zur manuellen Muskeltestung (Riemann et al. 2010) und ist ein gängiges, praktikables und objektives Messinstrument für die klinische Praxis. Bei den Messungen ist insbesondere darauf zu achten, dass man die festgelegten standardisierten Variablen der Testdurchführung (Gelenkposition, Geschwindigkeit, isometrisch etc.) einhält, damit die Reproduzierbarkeit und Genauigkeit der Messungen gewährleistet werden.

Diverse Autoren untersuchten die Entwicklung der Kraft in verschiedenen Lebensabschnitten und die Differenz der Kraft im Seitenvergleich bei Männern und Frauen. Im Folgenden werden diese Arbeiten vorgestellt und zusammengefasst.

» Methodik der Studien

In den Studien wurden als Messinstrumente Dynamometer oder Handdynamometer zur Kraftmessung verwendet. Die Probanden wurden in den vorgegebenen Ausgangsstellungen für die Tests fixiert, um möglichst wenig Ausweichbe-

wegungen zuzulassen. Sie hatten 1-2 Probeversuche (Andrews et al. 1996, Stoll et al. 2000, Van Harlinger et al. 2015). Im Anschluss wurden die Studienteilnehmer instruiert, ihre maximal mögliche isometrische Kraft aufzubauen und je nach Studie über 2-5 Sek. zu halten. Nur in der Studie von Van Harlinger et al. 2015 wurde die Kraft mittels „break test“ getestet. Es wurden 1-2 Messungen absolviert, wobei das jeweils bessere Ergebnis gewertet wurde (Moraux et al. 2013, Stoll et al. 2000). Zwischen den beiden Messungen gab es standardisierte Pausenzeiten. Je nach Studie betragen die Pausen zwischen 30 Sekunden (Moraux et al. 2013, Stoll et al. 2000) und 1-2 Minuten (Andrews et al. 1996). Testabbruch gab es z.B. bei der Untersuchung von Van Harlinger et al., wenn Müdigkeitserscheinungen, Kompensationsversuche mit anderen Muskelgruppen oder Handlungsveränderungen auftraten oder der Proband nicht in der Lage war, die isometrische Kontraktion über die festgelegte Dauer aufrecht zu erhalten (Van Harlinger et al. 2015).

» Ergebnisse

Kraftentwicklung im Laufe des Lebens

Die Autoren Stoll et al. untersuchten an 543 Freiwilligen im Alter von 20-82 Jahren die Kraft von 51 funktionellen Muskelgruppen der oberen und unteren Extremität (Stoll et al. 2000). Sie stellten fest, dass sich die Kraft im Alter bei Männern und Frauen unterschiedlich entwickelt. Die Kraftkurven wurden in 2 Phasen eingeteilt. Phase 1 reicht bei Frauen durchschnittlich vom 20. bis zum 55. Lebensjahr, bei Männern durch-

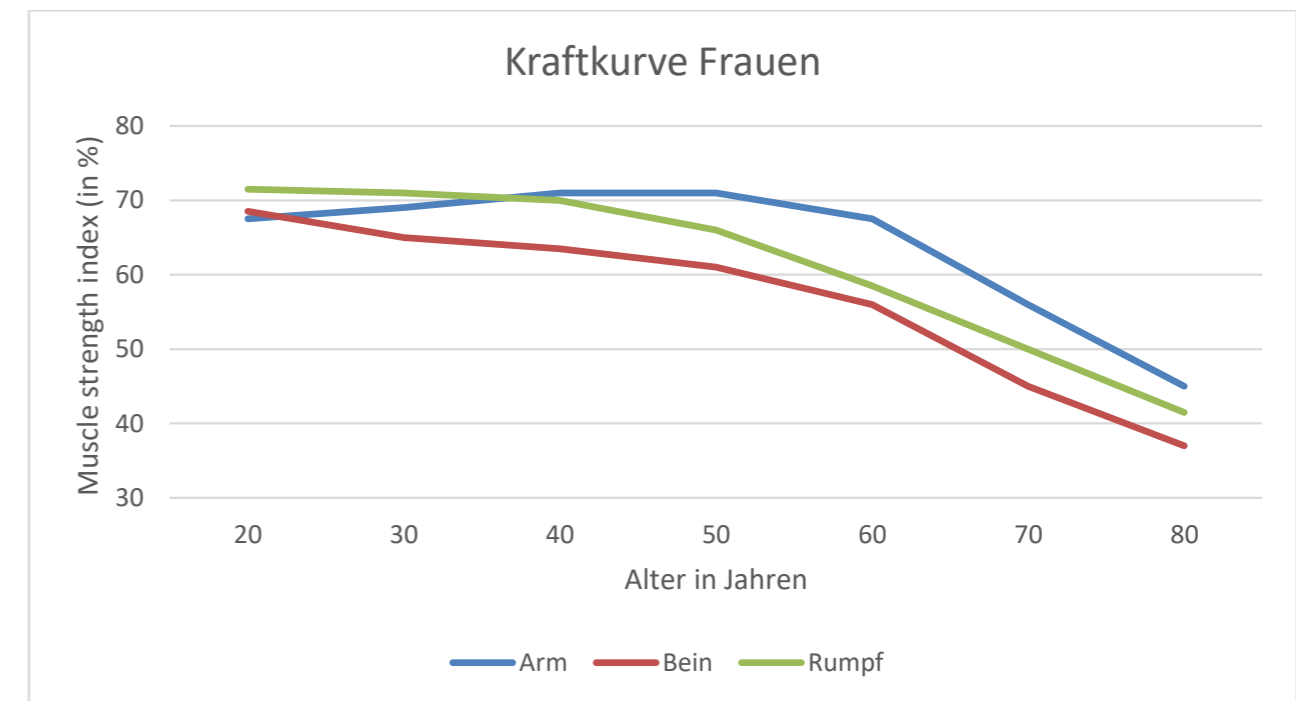


Abb. 1: Kraftkurve Frauen (vgl. Fig. 4a Stoll et al. 2000)

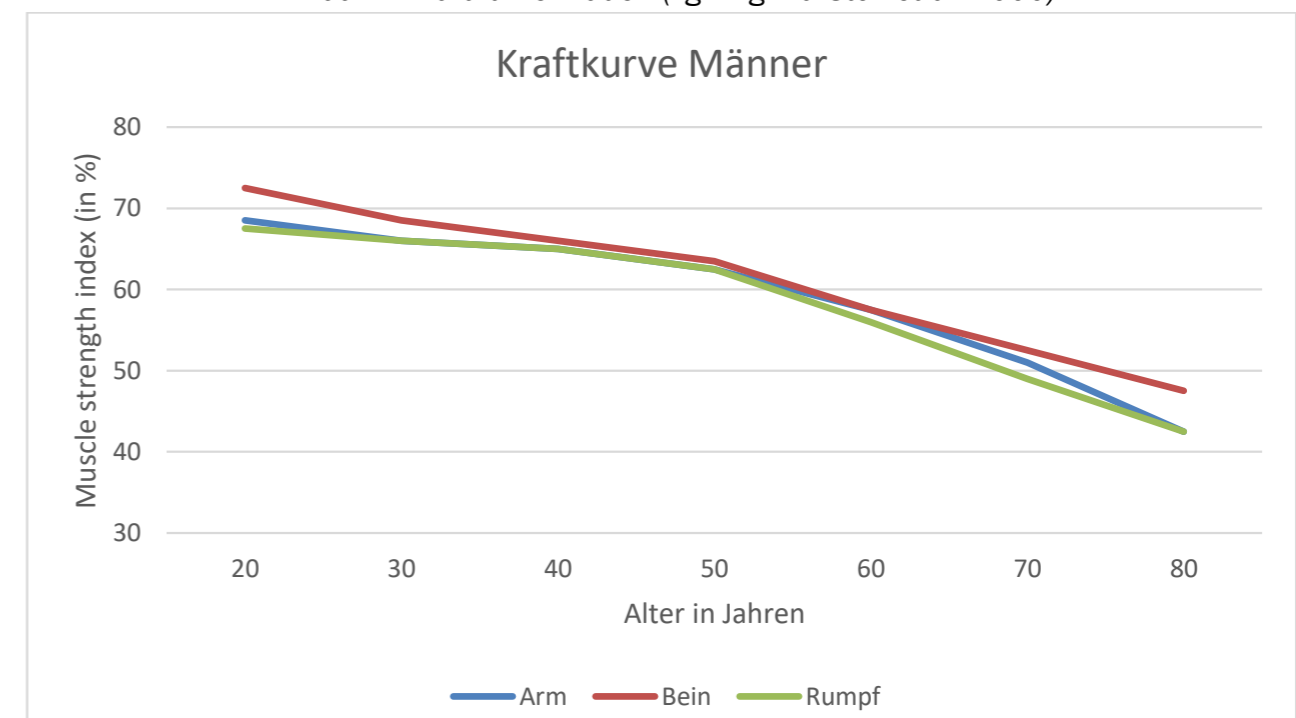


Abb. 2: Kraftkurve Männer (vgl. Fig. 4b Stoll et al. 2000)

schnittlich nur vom 20. bis zum 49. Lebensjahr. In Phase 1 sinkt die Kraft nur schleichend und nimmt anschließend in Phase 2 (bei Frauen ab 55 Jahren und bei Männern ab 49 Jahren) deutlicher ab. Bei den Frauen verläuft die Kraftkurve in Phase 2 relativ steil bergab, wohingegen die Kraftkurve bei Männern zwar schon früher (ab dem 49. Lebensjahr) stärker abfällt, aber dafür nicht so schnell wie bei den Frauen (Stoll et al. 2000).

Kraft der Arm-, Bein- und Rumpfmuskulatur

Die Kraftkurven von Arm-, Bein- und Rumpfmuskulatur verlaufen bei Männern sehr ähnlich. Bei den Frauen liegen diese Kraftkurven weiter auseinander: Die Kraft von Bein- und Rumpfmuskeln sinkt bei Frauen in Phase 1 (vor dem 55. Lebensjahr) ebenfalls leicht (wie bei den Männern), die Armkraft hingegen steigt sogar noch leicht an, um dann erst in Phase 2 abzufallen (siehe Abbildung 1 und 2) (Stoll et al. 2000).

Entwicklung des Kraftindex

Zwischen dem 25. und dem 55. Lebensjahr sinkt der durchschnittliche Kraftindex bei Frauen von 69% auf 66% und bei Männern von 67% auf 60%. Bei Männern liegt der Mittelwert des Kraftindex beim 50. Lebensjahr bei 63% und sinkt bis zum 80. Lebensjahr auf 44% ab. Bei Frauen sinkt der Index von 62% im Alter von 60 Jahren auf 43% im Alter von 80 Jahren (Stoll et al. 2000).

Muskelkraft der oberen Extremität im Seitenvergleich

Van Harlinger et al. maßen bei 180 Probanden

11 funktionelle Muskelgruppen der oberen Extremität und verglichen die dominante mit der nicht dominanten Seite (Van Harlinger et al. 2015). Bei beiden Geschlechtern zeigte sich, dass die relative Kraft recht ähnlich ist. Bei beiden sind die Ellenbogenflexoren die stärkste Muskelgruppe, gefolgt von den Schulterflexoren, Ellenbogenextensoren und horizontalen Schulteradduktoren. Die schwächsten Muskelgruppen sind die Innen- und Außenrotatoren. Vgl. Tabelle 1: Auszüge von Tabelle 1 und 2 von Van Harlinger et al. 2015 (veränderte Darstellung).

Tab. 1: Normwerte für die Kraft der oberen Extremität für die dominante (D) und die nicht dominante (ND) Seite in Kilogramm (Kg) auf eine Kommastelle gerundet.

Aktion	Alter	Geschlecht (m/w)	Mittelwert in Kg (D/ND)
Schulter Flex.	20-24	M	19,6/16,7
		W	10,3/9,5
	25-29	M	22,4/19,6
		W	9,8/7,8
	30-34	M	22,8/19,3
		W	9,5/7,4
	35-39	M	20,0/18,2
		W	10,4/8,4
	40-44	M	23,9/20,9
		W	11,2/9,4
	45-49	M	18,3/16,2
		W	12,1/9,2
50-54	M	18,6/16,7	
	W	11,0/8,1	
55-59	M	20,3/17,3	
	W	9,4/7,3	
60-64	M	18,4/15,2	
	W	9,2/6,4	

Schulter Ext.	20-24	M	14,9/12,3
		W	9,9/9,2
	25-29	M	17,9/15,3
		W	7,0/5,7
	30-34	M	17,9/16,0
		W	8,5/6,5
	35-39	M	19,1/15,3
		W	8,4/6,9
	40-44	M	18,7/14,3
		W	7,5/6,3
	45-49	M	14,1/12,3
		W	10,6/8,1
	50-54	M	14,7/13,9
		W	7,2/5,7
	55-59	M	15,6/12,8
		W	6,9/5,7
	60-64	M	15,6/13,3
		W	7,2/5,7
Schulter horizontale Add.	20-24	M	17,3/15,2
		W	9,7/8,4
	25-29	M	22,8/20,7
		W	8,2/7,5
	30-34	M	22,0/20,8
		W	8,8/6,7
	35-39	M	18,4/15,7
		W	9,1/8,2
	40-44	M	23,6/22,4
		W	9,3/8,0
	45-49	M	16,5/15,1
		W	11,6/9,1
50-54	M	17,1/16,3	
	W	9,2/7,6	

	55-59	M	19,2/17,3
		W	9,8/8,0
	60-64	M	19,5/15,3
		W	10,1/8,7
Schulter IR	20-24	M	10,1/8,0
		W	5,7/4,7
	25-29	M	11,7/9,3
		W	4,8/3,4
	30-34	M	14,2/10,7
		W	4,5/4,0
	35-39	M	10,5/8,6
		W	4,7/3,9
	40-44	M	15,1/11,2
		W	6,3/4,4
	45-49	M	11,3/9,6
		W	7,0/5,1
	50-54	M	8,3/7,8
		W	5,0/3,8
	55-59	M	10,7/8,5
		W	4,7/3,8
	60-64	M	11,3/8,7
		W	5,9/4,6
Schulter AR	20-24	M	10,0/8,0
		W	6,3/5,9
	25-29	M	12,7/10,8
		W	6,0/4,7
	30-34	M	12,4/11,1
		W	5,3/4,0
	35-39	M	10,1/8,6
		W	5,7/4,4
	40-44	M	12,0/9,8

	45-49	M	10,2/8,8
		W	7,7/5,7
	50-54	M	9,0/7,2
		W	6,1/3,8
	55-59	M	11,2/9,2
		W	5,3/3,5
	60-64	M	8,4/6,6
		W	5,6/4,4
Ellenbogen Flex.	20-24	M	26,7/24,3
		W	16,7/16,0
	25-29	M	29,2/27,5
		W	16,2/14,7
	30-34	M	29,7/25,6
		W	15,4/14,8
	35-39	M	29,7/27,5
		W	16,0/13,7
	40-44	M	32,4/28,6
		W	18,9/17,6
	45-49	M	27,5/24,7
		W	18,9/18,4
	50-54	M	29,0/26,4
		W	15,6/14,0
	55-59	M	30,3/26,7
		W	15,5/13,0
	60-64	M	31,5/26,8
		W	18,4/14,7
Ellenbogen Ext.	20-24	M	15,6/14,3
		W	12,6/11,8
	25-29	M	19,1/15,7
		W	10,9/9,3
	30-34	M	20,7/17,0
		W	11,8/9,7

35-39	M	17,7/14,1
	W	9,7/8,6
40-44	M	20,6/18,4
	W	12,3/9,7
45-49	M	17,4/14,7
	W	15,7/13,0
50-54	M	17,6/15,0
	W	12,2/9,1
55-59	M	21,6/17,9
	W	12,7/10,2
60-64	M	19,8/17,4
	W	12,9/9,9

Kraft der Schulter Innen- und Außenrotatoren

Riemann et al. untersuchten die Kraft der Innen- und Außenrotatoren der Schulter in 3 verschiedenen Positionen (1. Sitz: Arm in Neutral-Null-Position mit 90° Ellenbogenflexion, 2. BL: 90° ABD und 90° Ellenbogenflexion, 3. Sitz: 30° ABD, 30° Scaption und 90° Ellenbogenflexion) (Riemann et al. 2010). In Innenrotation waren die Männer in allen Positionen stärker als die Frauen. Die dominante Extremität war in Innenrotation bei beiden Geschlechtern und in allen Positionen signifikant stärker als die nicht dominante Extremität. Die Außenrotation zeigte keine wesentlichen Kraftunterschiede im Seitenvergleich und war bei beiden Geschlechtern in BL mit 90° ABD am stärksten. Das unilaterale Rotationsverhältnis war bei den Frauen in BL mit 90° ABD signifikant größer als bei den anderen beiden Ausgangsstellungen. Beim Geschlechtervergleich war das unilaterale Rotationsverhältnis in BL mit 90° ABD für die Frauen signifikant höher (näher am 1:1 Verhältnis) als bei den Männern. Die Außenrotatoren entwickelten zwischen 86% und 99% der Kraft der Innenrotatoren im unilateralen Vergleich (Riemann et al. 2010).

Kraft der Muskeln der unteren Extremität im Seitenvergleich

Morax et al. testeten die Sprunggelenkkraft bei 345 Probanden im Alter von 5-80 Jahren (Morax et al. 2013). Die Rechtshänder waren auf ihrer dominanten Seite (das heißt auf ihrer rechten Seite) sowohl in die Dorsalextension als auch in die Plantarflexion signifikant stärker. Linkshänder waren auf ihrer nicht dominanten Seite (das heißt auf ihrer linken Seite) bei den Messungen nur in die Plantarflexion signifikant stärker, wohingegen kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Seiten für die Dorsalextension bei Linkshändern gemessen werden konnte. Bei Kindern und Erwachsenen war die Körpergröße der Haupteinflussfaktor der Kraft, sowohl für die Dorsalextension als auch für die Plantarflexion. Andere Einflussfaktoren für die Kraft bei Erwachsenen waren das Alter und das Geschlecht.

Referenzwerte

Die normativen Referenzwerte für jede Seite, das Geschlecht und jede Lebensdekade von 50-79 Jahre wurden von Andrews et al. 1996

erfasst. Der Durchschnitt der Kraftwerte reichte von 71 N (12% des Körpergewichts) für die Handgelenksextensoren der nicht dominanten Seite der Frauen (70-79 Jahre) bis über 447,5 N (53,9% des Körpergewichts) für die dominante Seite der Knieextensoren der Männer (50-59 Jahre). Zusätzlich wurden die ermittelten Kraftwerte ins Verhältnis zu Geschlecht, Gewicht und Größe gesetzt. Die Korrelationen sind moderat bis hoch und signifikant bei $p < .001$. Die Korrelation zwischen Kraft und Alter ist signifikant, jedoch schwach.

Zusammenfassend die wichtigsten Ergebnisse:

- Männer sind in allen gemessenen Muskelgruppen der unteren und oberen Extremität signifikant stärker als Frauen (Harbo et al. 2012, Stoll et al. 2000, Van Harlinger et al. 2015).
- Der dominante Arm (bei Rechtshändern der rechte Arm, bei Linkshändern der linke Arm) ist bei Frauen und bei Männern in allen Altersgruppen kräftiger (Van Harlinger et al. 2015).
- Die Kraftwerte der unteren Extremität unterscheiden sich zwischen der dominanten und der nicht dominanten Seite nicht relevant (Andrews et al. 1996).
- Die Kraftkurven von Männern und Frauen entwickeln sich im Laufe des Lebens unterschiedlich (Stoll et al. 2000).
- Bei beiden Geschlechtern sind die Ellenbogenflexoren die stärkste Muskelgruppe der oberen Extremität, gefolgt von den Schulterflexoren, Ellenbogenextensoren und den horizontalen Schulteradduktoren (Van Harlinger et al. 2015).
- Im unilateralen Vergleich weisen die Außenrotatoren zwischen 86% und 99% der Kraft der Innenrotatoren auf (Riemann et al. 2010).
- Für die Dorsalextension und die Plantarflexion ist die Körpergröße der Haupteinflussfaktor der Kraft (Morax et al. 2013).

- Die Bandbreite der Kraft der einzelnen Muskelgruppen der oberen und unteren Extremität reicht von 12% des Körpergewichts für die Handgelenksextensoren auf der nicht dominanten Seite der Frauen (70-79 Jahre) bis zu 53,9% des Körpergewichts für die Knieextensoren der dominanten Seite der Männer (50-59 Jahre) (Andrews et al. 1996).

» Fazit

Generell sind bei der Interpretation der Messwerte mögliche Verzerrungen durch individuelle Motivation, Geschick, Lerneffekt (Morax et al. 2013), sportliche Aktivität etc. zu berücksichtigen (vgl. Tabelle 1: Ausreißer Werte zwischen 40-44 Jahre). Im Durchschnitt sind Männer aber über alle Alters- und Muskelgruppen hinweg kräftiger als Frauen. Die dominante Seite ist stärker als die nicht dominante Seite und meist liegen die Kraftspitzen der oberen Extremität zwischen dem 25. und 34. Lebensjahr (vgl. Tabelle 1). Anschließend nimmt die Kraft in der Regel mit zunehmendem Alter ab. Um die physiotherapeutisch gemessenen Muskelwerte zu objektivieren, könnte im klinischen Praxisalltag ein Handdynamometer eingesetzt werden. In Kombination mit Normwerttabellen, die die Kraft im Verhältnis zu Alter, Körpergröße und Gewicht darstellen, könnten die Therapeuten ablesen, wie viel Kraft sie von einem bestimmten Individuum einfordern können. Auch die Patienten hätten damit ein objektives Ziel, wie viel Kraft sie nach einer Verletzung oder nach einer Operation mindestens wieder aufbauen sollten. Denn letztendlich ist nicht die absolute, sondern die relative Kraft im Alter entscheidend, ob jemand z.B. noch ohne Hilfe vom Stuhl aufstehen kann.

» Literatur

Andrews A W, Thomas M W, Bohannon R. W. Normative Values for Isometric Muscle Force Measurements Obtained With Hand-held Dynamometers. *PHYS THER.* 1996; 76: 248-259.

Harbo T, Brincks J, Andersen H. Maximal isokinetic and isometric muscle strength of major muscle groups related to age, body mass, height, and sex in 178 healthy subjects. *Eur J Appl Physiol.* 2012; 112: 267-275.

Morax A, Canal A, Ollivier G et al. Ankle dorsiflexion and plantar-flexion torques measured by dynamometry in healthy subjects from 5 to 80 years. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013; 14: 104.

Riemann B L, Davies G J, Ludwig L et al. Hand-held dynamometer testing of the internal and external rotator musculature based on selected positions to establish normative data and unilateral ratios. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010; 19: 1175-1183.

Stoll T, Huber E, Seifert B et al. Maximal Isometric Muscle Strength: Normative Values and Gender-Specific Relation to Age. *Clin Rheumatol.* 2000; 19: 105-113.

Van Harlinger W, Blalock L, Merritt J L. Upper Limb Strength: Study Providing Normative Data for a Clinical Handheld Dynamometer. *PM&R* 2015; 7(2): 135-140.

PIXFORMANCE:

INTELLIGENTES TRAINING.
EINFACH. UNWIDERSTEHLICH.

EFFEKTIV
Innovative und funktionelle Trainingselemente sorgen für optimale Ergebnisse und Erfolge.

INTERAKTIV
Durch direktes visuelles Feedback werden die Übungen korrekt ausgeführt. Ab dem ersten Training!

INDIVIDUELL
Das persönliche Ziel, die Leistungsfähigkeit und die Vorlieben definieren den individuellen Trainingsplan.

ABWECHSLUNGSREICH
Durch abwechslungsreiche Übungen wird der Körper vielseitig beansprucht. Von Eintönigkeit keine Spur!

SICHER
Jede Übung wird visuell demonstriert und ist dem Gesundheits- und Erfahrungslevel angepasst.

EINFACH
PIXFORMANCE ist intuitiv, motivierend und einfach. So macht effektives Training Spaß!

WINNER 2014
FIBO

CONTACT@PIXFORMANCE.COM
WWW.PIXFORMANCE.COM



PIXFORMANCE

Die Übung

Die Liegestütze

Die Liegestütze ist eine klassische Übung, um vorwiegend die „drückende Muskulatur“ der oberen Extremität, hauptsächlich den M. pectoralis major und den M. triceps brachii, zu trainieren (Abb. 1). Die Vorzüge dieser Übung sind eindeutig: Es wird kein spezielles Equipment benötigt, sie ist einfach zu erlernen und kann für nahezu jedes Leistungslevel des Trainierenden angepasst werden.

Es existieren verschiedene Varianten der Liegestütze. Inwieweit diese die Höhe der entsprechenden Muskelaktivität beeinflussen, wird im Folgenden beschrieben. Des Weiteren wird die rumpfstabilisierende Muskulatur bei der Durchführung der Liegestütze näher betrachtet, ein Vergleich zum Bankdrücken hergestellt und die Belastung auf das Hand- und Ellenbogengelenk erläutert.

» Variation Handposition

Kim, Yun, & Lee (2017) analysierten die Auswirkung der Handposition. Gesunde Sportstudenten führten die Liegestütze mit den Händen

direkt unter der Schulter platziert durch sowie mit einem Abstand zwischen den Händen von 0,5-facher und 1,5-facher Schulterbreite. Dabei wurde die Muskelaktivität des M. deltoideus pars acromialis, M. pectoralis minor und major, M. serratus anterior, M. biceps brachii, M. triceps brachii, M. latissimus dorsi und M. infraspinatus gemessen. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die Aktivität des Pectoralis minor, Trizeps brachii und Infraspinatus höher war, wenn die Liegestütze in der engen Stützvariante durchgeführt wurde im Vergleich zu den beiden anderen Handpositionen. Der Pectoralis major zeigte eine höhere Aktivität in der engen und schulterbreiten Variante verglichen mit der breiten Ausführung. Die höchste Aktivität des Serratus anterior wurde in der breiten Variante gemessen. Keine signifikanten Unterschiede konnten für den Deltoideus pars acromialis, Bizeps brachii und Latissimus dorsi festgestellt werden.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen Marcolin et al. (2015). Sie konnten bei der engen Liegestützvariante eine höhere Muskelaktivität des Pectoralis major und Trizeps brachii im Vergleich mit der schulterbreiten und breiten Vari-



Abb. 1: Liegestütze Ausgangsstellung und Endstellung

Tab. 1: Zuordnung der Muskeln zu den Varianten, mit denen sie mit der höchsten Aktivität trainiert werden können.

Standardliegestütze	Hände eng	Hände breit	Hände kopfwärts	Hände bauchwärts
<ul style="list-style-type: none"> • Pectoralis major • Deltoideus pars acromialis • Bizeps brachii • Latissimus dorsi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pectoralis major • Pectoralis minor • Trizeps brachii • Infraspinatus • Deltoideus pars acromialis • Bizeps brachii • Latissimus dorsi 	<ul style="list-style-type: none"> • Serratus anterior • Deltoideus pars acromialis • Bizeps brachii • Latissimus dorsi 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventrale Rumpfmuskulatur 	<ul style="list-style-type: none"> • Dorsale Rumpfmuskulatur

ante feststellen. Bei der engen Variante wurden in dieser Untersuchung die Hände jedoch so positioniert, dass sich die jeweiligen Daumen und Zeigefinger berührten. Die breite Variante wurde mit einem Handabstand von doppelter Schulterbreite durchgeführt. Darüber hinaus überprüften die Autoren die Auswirkung bei zwei weiteren Liegestützvarianten. Deren Probanden mussten zusätzlich schulterbreite Liegestütze mit den Händen 20 cm vor sowie 20 cm hinter der Schulter durchführen. Dies hatte vor allem eine Veränderung der Rumpfmuskelaktivität zur Folge. Bei der erstgenannten Variante stieg die Aktivität der ventralen Muskulatur, bei der zweiten hingegen die der dorsalen Muskulatur an.

» Variation Muskelarbeitsweise

Marcolin et al. (2015) differenzierten im Weiteren die konzentrische und exzentrische Phase der Übung. Bei den Muskeln der oberen Extremität und des Schultergürtels konnte generell eine geringere Muskelaktivität bei der Abwärtsbewegung gemessen werden. Bei der Rumpfmuskulatur war dies nicht in diesem Ausmaß

zu erkennen. Zurückzuführen ist das vermutlich auf ihre stabilisierende, an Stelle einer bewegenden Funktion.

» Variation Instabile Unterlage

Klassisch wird die Liegestütze auf festem Untergrund durchgeführt. Maeo et al. (2014) untersuchten jedoch den Einfluss eines Sling Trainers auf die Höhe der Aktivierung des Pectoralis major, Latissimus dorsi, Trizeps brachii, Bizeps brachii, Rectus abdominis, Obliquus externus, Obliquus internus und Erector spinae. In der statischen Ausgangsposition wurde im Sling Trainer eine signifikant höhere Aktivität des Trizeps brachii (+ 27%), Bizeps brachii (+ 128%) sowie der gesamten Bauchmuskulatur (+ 15-27%) gemessen. Bei der dynamischen Übungsdurchführung war der Aktivitätsunterschied noch größer (+ 19-144%). Zusätzlich zeigte auch der Pectoralis major eine signifikante Aktivitätserhöhung (+ 29%) gegenüber der Durchführung auf festem Untergrund. Kein deutlicher Unterschied konnte hingegen für den Latissimus dorsi und Erector spinae festgestellt werden.

» Rumpfstabilisation

Bei der Liegestütze gilt es, die neutrale Lendenwirbelsäulenposition beizubehalten. Howarth, Beach, & Callaghan (2008) untersuchten, welche Muskeln hierfür maßgeblich beteiligt sind. Gesunde Probanden führten die Übung durch, während die Aktivität von folgenden Muskeln abgeleitet wurde: Rectus abdominis, Obliquus externus, Obliquus internus und Latissimus dorsi. Das Ergebnis zeigte, dass im Allgemeinen die Bauchmuskulatur mit 64%, 87% und 84% am stärksten zur Stabilisation in der Sagittal-, Frontal- und Transversalebene beiträgt. Dabei ist der Rectus abdominis der Hauptstabilisator in der Sagittalebene. Der Obliquus externus ist hingegen der bedeutendste Stabilisator in der Frontalebene. Im unteren Teil der Lendenwirbelsäule wird er jedoch vom Obliquus internus unterstützt, dessen Aktivität hier teilweise sogar überwiegt. Für die Stabilisation der Transversalebene ist der Obliquus internus hauptverantwortlich. Im unteren Lendenwirbelsäulenbereich ist jedoch auch der Obliquus externus stark beteiligt.

» Liegestütze vs. Bankdrücken

Biomechanisch betrachtet wird die Liegestütze in einem ähnlichen Bewegungsmuster wie das Bankdrücken durchgeführt. Demnach kann angenommen werden, dass der Kraftzuwachs durch ein Training bei beiden Übungen ähnlich ist, wenn die Übungsintensität sich nicht unterscheidet. Genau mit dieser Fragestellung be-

schäftigten sich Calatayud et al. (2015). Gesunde krafttrainingserfahrene Studenten wurden drei verschiedenen Gruppen zugewiesen - einer Bankdrückgruppe, Liegestützgruppe oder Kontrollgruppe. Die ersten beiden trainierten zweimal pro Woche über insgesamt fünf Wochen mit gleichen Parametern. Um die Intensität bei der Liegestütze anzupassen, wurden Widerstandsbänder verwendet. Als Resultat konnten die Autoren ähnliche Kraftsteigerungen durch beide Übungen erkennen, wohingegen die Kontrollgruppe keine Veränderung erfuhr.

» Gelenkbelastung

Handgelenk

Einige Menschen beschreiben bei der Durchführung von Liegestützen immer wieder auftretende Hand- oder Handgelenkbeschwerden, die größtenteils durch den hohen palmaren Druck ausgelöst werden. Daher untersuchten Chuckpaiwong & Harnroongroj (2009) bei gesunden Probanden, ob unterschiedliche Handpositionen darauf einen Einfluss haben. Sie mussten Liegestütze mit fünf verschiedenen Handpositionen durchführen: schulterbreit, 20 cm weniger als schulterbreit sowie 20, 40 und 60 cm mehr als schulterbreit. Eine Hand wurde dabei auf einer Druckmessplatte platziert und in fünf verschiedene anatomische Regionen unterteilt: Thenar-, Lunatum-, Hypothenar, Metacarpal- und Fingerregion. Insgesamt wurden die höchsten

Tab. 2: Spitzenbelastungen auf Handgelenkregionen bei verschiedenen Varianten der Liegestütze

Standardliegestütze	20 cm weniger als schulterbreit	20 cm mehr als schulterbreit	40 cm mehr als schulterbreit	60 cm mehr als schulterbreit
-	Hypothenar-Region	-	Lunatum-Region	Lunatum-Region

Drücke im Bereich der Lunatum- und Hypothenar-Region gemessen, sowohl in der oberen als auch in der unteren Position der Liegestütze. Die geringsten Drücke waren im Bereich der Metacarpal- und Fingerregion zu erkennen. Wurde die Liegestütze 40 und 60 cm über Schulterbreite durchgeführt, erhöhte sich der Druck vor allem in der Lunatum-Region in der oberen Liegestützposition deutlich. In der tiefen Position war dies vor allem in der Variante 60 cm über Schulterbreite festzustellen. Die höchste Belastung auf die Hypothenar-Region wurde in der Variante 20 cm weniger als schulterbreit in der tiefen Position gemessen.

Ellenbogengelenk

Donkers et al. (1993) untersuchten hingegen die Belastung im Ellenbogengelenk, während gesunde Probanden Liegestütze mit ebenso fünf verschiedenen Handpositionen durchführten. Wie in der vorhergehenden Studie wurde über Druckmessplatten die Belastung auf die Handfläche gemessen und daraufhin die Belastung im Ellenbogengelenk berechnet. Als Standardvariante der Liegestütze galt die Positionierung der Hände direkt unter den Schultern. Die Platzierung der Hände in einem 1,5-fachen Schulterabstand wurde als breite und in einem 0,5-fachen Schulterabstand als enge Variante definiert. Ausgehend von der Standardvariante wurden 15 cm kopfwärts aufgestellte Hände als superiore und 15 cm fußwärts aufgestellte

Hände als inferiore Variante bezeichnet. Wenn möglich führten die Probanden zusätzlich eine einarmige Liegestütze durch.

Die maximale axiale Belastung bei der Standardliegestütze betrug durchschnittlich 45% des Körpergewichtes. Bei der breiten und superioren Variante reduzierte sich die Belastung auf 43% und 42%, bei der engen und inferioren Variante erhöhte sich hingegen die axiale Ellenbogenbelastung auf jeweils 46%. Eine statistische Signifikanz wurde nur bei der breiten und superioren Handposition errechnet.

Des Weiteren wurde das maximale Flexionsdrehmoment gemessen. In der Standardvariante betrug dieses 2306 N. Niedriger wurde es, wenn die Hände breit oder fußwärts platziert wurden (1211 N bzw. 2037 N), höher bei eng und kopfwärts positionierten Händen (2928 N bzw. 2612 N). Eine statistische Signifikanz wurde nur bei der breiten und engen Liegestützvariante ermittelt.

Das Valgusdrehmoment betrug bei der Standardvariante 1241 N. Mit 982 N und 1062 N wurden geringere Werte in der engen bzw. inferioren Variante gemessen, mit 1438 N und 1920 N höhere Werte in der breiten und superioren Liegestützvariante. Ein statistisch signifikanter Unterschied war jedoch nur bei der superioren Handposition festzustellen.

Bei der einarmigen Liegestütze erhöhte sich die axiale Belastung um 31%, das Flexions- bzw. Valgusdrehmoment um 71% bzw. 42%.

Tab. 3: Ellenbogenbelastung bei verschiedenen Varianten der Liegestütze

	Standard-liegestütze	Enge Variante	Breite Variante	Superiore Variante	Inferiore Variante	Einarmige Liegestütze
Axiale Belastung	45% des Körpergewichtes	Höher	Geringer	Geringer	Höher	+ 31%
Flexionsdrehmoment	2306 N	Höher	Geringer	Höher	Geringer	+ 71%
Valgusdrehmoment	1241 N	Geringer	Höher	Höher	Geringer	+ 42%

Lou et al. (2001) stellten darüber hinaus fest, dass die Scherbelastung im Ellenbogen durch eine nach innen rotierte Handposition höher ist. Diese erhöht sich mit zunehmender Bewegungsgeschwindigkeit und einarmiger Durchführung weiter (Chou et al. 2010; Lou et al. 2002).

» **Fazit**

Die Liegestütze ist eine wertvolle Übung für das Training der „drückenden Muskulatur“ der oberen Extremität und der ventralen Rumpfmuskulatur. Bei entsprechender Muskelaktivierung kommt es zu einer ähnlichen Kraftsteigerung wie beim Bankdrücken. Durch verschiedene Varianten kann Einfluss auf die Höhe der Muskelaktivierung sowie die Hand- und Ellenbogenbelastung genommen werden.

Patrick Hartmann
patrick.hartmann@digotor.info

» **Literatur**

Calatayud J, Borreani S, Colado JC, Martin F, Tella V, Andersen LL. Bench press and push-up at comparable levels of muscle activity results in similar strength gains. J Strength Cond Res. 2015 Jan; 29(1): 246–53.

Chou PP-H, Hsu H-H, Chen S-K, Yang S-K, Kuo C-M, Chou Y-L. Effect of Push-Up Speed on Elbow Joint Loading. Journal of Medical and Biological Engineering. 2010 Jun; 31(3): 161–8.

Chuckpaiwong B, Harnroongroj T. Palmar pressure distribution during push-up exercise. Singapore Med J. 2009 Jul; 50(7): 702–4.

Donkers MJ, An KN, Chao EY, Morrey BF. Hand position affects elbow joint load during push-up exercise. J Biomech. 1993 Jun; 26(6): 625–32.

Howarth SJ, Beach TAC, Callaghan JP. Abdominal muscles dominate contributions to vertebral joint stiffness during the push-up. J Appl Biomech. 2008 May; 24(2): 130–9.

Igarashi K, Kurosawa R, Hara K, Hirose S. Inhibition of polypeptide synthesis by tRNA fractions in rat liver cell-free systems. J Biochem. 1975 Jun; 77(6): 1325–33.

Kim J-B, Yun C-K, Lee M-H. A comparison of the shoulder and trunk muscle activity according to the various resistance condition during push up plus in four point kneeling. J Phys Ther Sci. 2017 Jan; 29(1): 35–7.

Lou S, Lin CJ, Chou PH, Chou YL, Su FC. Elbow load during pushup at various forearm rotations. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2001 Jun; 16(5): 408–14.

Lou S-Z, Chou P-H, Su F-C, Lin C-J, Chou Y-L. Changes of Elbow Joint Load from Two-handed to One-handed Push-up Exercise. Journal of Medical and Biological Engineering. 2002 Apr; 22(1): 19–24.

Maeo S, Chou T, Yamamoto M, Kanehisa H. Muscular activities during sling- and ground-based push-up exercise. BMC Res Notes. 2014 Mar 28; 7: 192.

Marcolin G, Petrone N, Moro T, Battaglia G, Bianco A, Paoli A. Selective Activation of Shoulder, Trunk, and Arm Muscles: A Comparative Analysis of Different Push-Up Variants. Journal of Athletic Training. 2015 Nov; 50(11): 1126–32.



Der Fobitipp

Ausbildung zum Osteopathen

Die Osteopathie entwickelte sich im 19. Jahrhundert und ist in ihrem ursprünglichen Verständnis auf den Arzt Andrew Taylor Still zurückzuführen. Seine Philosophie basierte auf traditionellen medizinischen Erkenntnissen und klinischen Erfolgen in seiner Praxis. Im Mittelpunkt stand dabei zunächst das muskuloskeletale System und dessen Einfluss auf die Gesundheit des gesamten Körpers.

Stills Arbeit ist es zu verdanken, dass die Manipulationstherapie den heutigen Stellenwert besitzt. Auch heute noch ist das Gelenk mit den umliegenden myofaszialen Strukturen unter dem Begriff der parietalen Osteopathie fester Bestandteil der osteopathischen Lehre.



Erst sehr viel später entwickelten sich weitere Teilgebiete der Osteopathie. William Garner Sutherland erläuterte in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts den „primär respiratorischen Mechanismus“ und begründete unter anderem dadurch die cranosacrale Osteopathie. Im Zentrum der Behandlung steht die Wiederherstellung der Eigendynamik aller Gewebe, vor allem des zentralen und vegetativen Nervensystems, sowie deren Einfluss auf andere Körperstrukturen.



Jahrzehnte später entwickelte sich die dritte Säule innerhalb der osteopathischen Lehre, die viscerale Osteopathie. Hier stehen die Organdysfunktion und der daraus resultierende Zusammenhang zu Veränderungen im parietalen und cranialen System im Fokus der Therapie.

Alle drei Teilgebiete werden heute unter dem Begriff der osteopathischen Medizin zusammen gefasst und in einer umfassenden Ausbildung gelehrt.

„Die Osteopathie soll sich weiterentwickeln.“

Diesem übergeordneten Ziel stellt sich die FOMT in ihrer Ausbildung zum Osteopathen. Diese Weiterentwicklung wird getragen

- von einer evidenzbasierten Betrachtung bestehender Behandlungstechniken,
- von der Vereinigung empirischen Wissens und modernen Behandlungsansätzen,
- von einer fundierten parietalen Grundausbildung, die im Zentrum der Ausbildung steht.

Ablauf der Ausbildung

Im Zentrum der Ausbildung steht die parietale Osteopathie, aus der sich die Manuelle Therapie zum Teil abgeleitet hat. Im Bereich der Manuellen Therapie bietet die FOMT seit Jahren eine hochwertige Ausbildung an, deren Inhalte in der Ausbildung zum Osteopathen vertieft werden. Das hohe Niveau einer ausführlichen Befundaufnahme und der Evaluation der Therapiewirksamkeit wird auch hier umgesetzt.



Die Felder der cranosacralen und visceralen Osteopathie ergänzen die Ausbildung. Beide Bereiche ermöglichen dem Ausbildungsteilnehmer, seine Fähigkeiten zu erweitern und den therapeutischen Horizont bei schwierigen Pathologien entsprechend anzupassen. Hier liegen die Ausbildungsschwerpunkte im ersten und zweiten Ausbildungsjahr.

Einen weiteren Hauptpfeiler bildet eine fundierte Ausbildung in medizinischer Differentialdiagnostik. Im Laufe des dritten Jahres liegt der theoretische Schwerpunkt beim Thema Innere Medizin. Dieses Ausbildungsjahr kann mit der großen Heilpraktikerprüfung oder der internen Jahresabschlussprüfung abgeschlossen werden.

Um auf Verordnung hin osteopathisch tätig zu werden, muss ein Physiotherapeut im Besitz der großen Heilpraktikererlaubnis sein. Außerdem werden mit dem Bestehen der HP-Prüfung der Direktkontakt, eine ausreichende differentialdiagnostische Betrachtung der Patienten, eine

gewisse Unabhängigkeit und bessere finanzielle Vergütung der erbrachten Leistungen gesichert. Zum Einsatz kommt hier ein extra für Physiotherapeuten entwickeltes Unterrichtsprogramm, um die Lernstrategien auf dem großen Feld der Inneren Medizin zu optimieren. Ein Team aus Ärzten und osteopathischen Heilpraktikern bietet einen Lernplan an, der optimale Voraussetzungen für das Bestehen der Heilpraktikerprüfung schafft.

Sollten Teilnehmer den großen Heilpraktiker bereits im Vorfeld abgeschlossen haben, müssen im dritten Jahr trotzdem alle Module der Osteopathieausbildung absolviert werden, da sie Bestandteil der geforderten Inhalte der medizinischen Ausbildung sind.

Im vierten Jahr steht die Integration des Gelernten im Zentrum. In Patientenseminaren und vertiefenden Fallbeispielen erhalten die Teilnehmer die Gelegenheit, ihr neu gewonnenes Wissen konkret anzuwenden. Der therapeutische Horizont wird außerdem durch Basiskenntnisse in Akupunktur und ähnlichen Verfahren erweitert. Mit Spezialisten aus den verschiedenen Bereichen garantiert die FOMT eine größtmögliche Unterrichtsqualität.

Das vierte Jahr endet mit einer großen Prüfung, die an die Konsensgruppe Osteopathie angelehnt ist. In der Prüfung befunden und behandeln die Teilnehmer einen Patienten und legen einen schriftlichen und mündlichen Test ab, der den europäischen Standards entspricht.

Die FOMT hat ein eigenes Curriculum erstellt, das von den großen wie auch von kleinen Krankenkassen anerkannt wurde. Dieses orientiert sich sowohl an der Konsensgruppe der osteopathischen Verbände als auch an anderen Interessengruppen wie dem IFK. Damit beschreitet die FOMT einen eigenen Weg und bleibt unabhängig von bestehenden Konzepten.

Zusätzlich kann im fünften Jahr ein akademischer Abschluss in einer fachspezifischen Richtung (evtl.

Kinderosteopathie oder sportosteopathische Ansätze) angestrebt werden. Dieses Angebot befindet sich noch in der Planungsphase mit kooperierenden Hoch- und Berufsfachschulen.

Das Dozententeam wird unter anderem von Dr. med. Stefan Grundler, Christian Harner und Ralf Vogt, die alle ausgebildete Osteopathen mit

langjähriger Erfahrung in Praxis und Lehre sind, gebildet. Alle drei Dozenten sind in eigener Praxis am Patienten tätig und engagieren sich darüber hinaus in der Forschung und Lehre.

Die FOMT bietet die Osteopathieausbildung in München und Stuttgart an der Heimerer Akademie an.

Zwei Varianten der Ausbildung

Ausbildung mit integrierter Weiterbildung Manuelle Therapie und KGG:

Der Unterricht der parietalen Osteopathie schließt hier die von den Krankenkassen geforderten Inhalte zur Zertifikatsprüfung Manuelle Therapie ein. Der Teilnehmer erlangt nach dem zweiten Ausbildungsjahr nach erfolgreich abgeschlossener Prüfung das Zertifikat Manuelle Therapie. Zusätzlich erhält jeder Teilnehmer, der den Ausbildungsgang mit MT-Zertifikat absolviert, die bei der FOMT-MT integrierte Ausbildung Krankengymnastik am Gerät (KGG). Jede effektive osteopathische Therapie soll mit aktiven therapeutischen Maßnahmen verknüpft werden.

In vier Jahren werden 1364 Unterrichtseinheiten unterrichtet. Dies entspricht ca. 10 Kursen pro Jahr, meist Donnerstag bis Sonntag.

Enthaltene Abschlüsse in Jahr 1–4:

- Zertifikat Manuelle Therapie nach zwei Jahren / KGG innerhalb des ersten Jahres
- Großer Heilpraktiker nach drei Jahren möglich (externe Prüfung)
- Osteopath (FOMT®) nach vier Jahren
- Jahr 5: individuell planbar, Kosten je nach Vertiefung und akademischem Abschluss

Ausbildung mit bereits absolvierter Weiterbildung in Manueller Therapie:

Teilnehmern, welche bereits eine Weiterbildung in Manueller Therapie abgeschlossen haben, werden Unterrichtseinheiten im parietalen Bereich angerechnet. Sie absolvieren während der Osteopathieausbildung insgesamt 3 Module in parietaler Osteopathie. Hier ist das KGG-Zertifikat nicht inkludiert.

In vier Jahren werden 1164 Unterrichtseinheiten unterrichtet. Dies entspricht ca. 6-10 Kursen pro Jahr, meist Donnerstag bis Sonntag. Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Ausbildungsgang ist eine bereits absolvierte Ausbildung in Manueller Therapie mit mindestens 260 Unterrichtseinheiten. Wir empfehlen, dass der Abschluss der MT-Weiterbildung nicht länger als 5 Jahre her ist. Für die abgeschlossene MT-Fortbildung werden 200 Unterrichtseinheiten in der Osteopathieausbildung anerkannt.

Enthaltene Abschlüsse in Jahr 1–4:

- Großer Heilpraktiker nach drei Jahren möglich
- Osteopath (FOMT®) nach vier Jahren
- Jahr 5: individuell planbar, Kosten je nach Vertiefung und akademischem Abschluss

1.–2. Jahr

Schwerpunkt parietale, viscerale und craniosacrale Osteopathie, mögliches Erlangen der Zertifikate Manuelle Therapie und KG-Gerät

4. Jahr

Schwerpunkt integrative Osteopathie und osteopathische Medizin mit angestrebtem Abschluss vor einer Prüfungskommission in Anlehnung an die Konsensgruppe

3. Jahr

Schwerpunkt medizinische Grundlagen mit angestrebtem Abschluss der HP-Prüfung

5. Jahr

Schwerpunkt vertiefende Ausbildung in einzelnen Fachgebieten wie osteopathische Ansätze in Sport oder Pädiatrie

Ausbildungsinhalte

→ Auszüge aus der parietalen Osteopathie

Je nach Ausbildungsgang insgesamt 3 oder 10 Module: strukturierte Befunderhebung, differentialdiagnostisch relevante Pathologien, Clinical Reasoning, adäquate Behandlungstechniken aus unterschiedlichsten Konzepten (Maitland, Kaltenborn, Cyriax, McKenzie, Mulligan etc.)

→ Auszüge aus der craniosacralen Osteopathie

Insgesamt 4 Module: strukturierte Befunderhebung, differentialdiagnostisch relevante Pathologien, Integration und adäquate Behandlungstechniken ausgewählter und häufiger Störungen (ligamentäre, muskuläre und ossäre Techniken, lymphatisch-vasale Beeinflussung)

→ Auszüge aus der visceralen Osteopathie

Insgesamt 4 Module: strukturierte Befunderhebung, differentialdiagnostisch relevante Pathologien, Integration und adäquate Behandlungstechniken ausgewählter und häufiger Störungen (ligamentäre Techniken, Organtechniken, lymphatisch-vasale Beeinflussung)

→ Auszüge aus dem ärztlichen, medizinischen Unterricht

Innere Medizin, Gynäkologie, Neurologie, Traumatologie, Embryologie, Biomechanik, Pharmakologie, Ethik sowie Differentialdiagnostik im Direktkontakt mit Patienten und wissenschaftliches Arbeiten

Osteopathieausbildung in Stuttgart und München!

Ab **9. März 2018** bieten wir wieder eine neue Ausbildungsserie in **München** an der Heimerer Akademie an. In **Stuttgart** könnt Ihr ab **Herbst 2018** teilnehmen.


Informiert Euch über unsere Homepage

oder ruft bei uns an. Wir beraten Euch gerne.

Das Symposium

MTT-Symposium am 21. April 2018 in Waldenburg

Aktive Rehabilitation in der Orthopädie und Traumatologie wird das Thema des Symposiums am Berufskolleg in Waldenburg am 21. April nächsten Jahres sein. Als Referenten aus dem Digotor- Team werdet ihr Volker Sutor, Frank Diemer und Stefan Grundler hören.

Aktive Rehabilitation
in der
Orthopädie und Traumatologie

MTT-Symposium
am 21. April 2018
am Berufskolleg Waldenburg

Erleben Sie am Berufskolleg Waldenburg die Leidenschaft und Professionalität medizinisch-therapeutischer Berufe!

Profitieren Sie vom top-aktuellen Wissen der Referenten, vom kollegial-fachlichen Austausch und holen sich exklusive Impulse für Ihre Praxis und Ihre Patienten!

- Freuen Sie sich auf ein hochkarätiges Tagungsprogramm „auf dem Berg“
- Informieren Sie sich auch über aktuelle Trends und Produkte unserer Partner
- Fühlen Sie sich als Teil einer innovativen, therapeutischen Gemeinschaft

Im Zentrum des MTT-Symposiums steht die evidenzbasierte Nachbehandlung in der Nachsorge ausgewählter orthopädischer Traumen und deren Operationsmethoden. Thematisiert wird darüber hinaus die Primärprävention von Sportverletzungen.

In vier Themenblöcken wird aus multidisziplinärer Perspektive (Medizin; Sportwissenschaft und Physiotherapie) der aktuelle wissenschaftliche Stand illuminiert:

- Sprunggelenk/Fuß
- Knie
- Hüfte/Wirbelsäule
- Schulter

In den Tagungspausen haben Sie Gelegenheit, die angegliederte Fachausstellung namhafter Medizinproduktehersteller zu besuchen.

Das Symposium wird mit 10 Fortbildungspunkten dotiert.

www.bk-waldenburg.de/fortbildungsinstitut



Das Programm für Sie im Detail

8:00 – 9:00	Anmeldung Fachausstellung Medizinprodukte
9:00 – 9:10	Begrüßung
9:10 – 9:35	Aktuelle Aspekte der Sprunggelenkchirurgie. Fokus: lateraler Kapselbandapparat/Achillessehnenruptur Dr. med. Andreas Hoffmann
9:35 – 10:00	Chronische Sprunggelenkinstabilität nach einem Supinationstrauma: Evidenz und Konsequenz Volker Sutor
10:00 – 10:25	Physio-trainingstherapeutische Nachbehandlung nach operativer Versorgung einer Achillessehnenruptur Matthias Keller
10:30 – 11:00	Pause Fachausstellung Medizinprodukte
11:00 – 11:25	Aktuelle Aspekte der Kniegelenkchirurgie. Fokus: Patellare Instabilität/Ruptur des vorderen Kreuzbandes Prof. Dr. med. Philipp Niemeyer
11:25 – 11:50	Prävention von Kniegelenkverletzungen im Sport Bernd Steinhoff
11:50 – 12:15	Exzentrisches Training in der Nachbehandlung von Kniegelenkspatienten Markus Dohm-Acker

12:15 – 12:40 **Physio-trainingstherapeutische Nachbehandlung nach operativer Versorgung der patellaren Instabilität**
Frank Diemer

12:45 – 14:00 Pause
Fachausstellung Medizinprodukte

14:00 – 14:25 **Aktuelle Aspekte der Hüftchirurgie. Fokus: Femuroacetabuläres Impingement/Hüftdysplasie**
PD Dr. med. Florian Naal

14:25 – 14:50 **Nachbehandlungskonzepte nach Hüftendoprothetik – eine physiotherapeutische und ärztliche Sichtweise**
Stefan Grundler

14:50 – 15:15 **SPACKTA – Return to Activity nach Wirbelsäulenverletzungen**
Georg Supp

15:20 – 15:50 Pause
Fachausstellung Medizinprodukte

15:50 – 16:15 **Sportverletzungen an der Schulter**
Dr. med. Petra Magosch

16:15 – 16:40 **Physio- und trainingstherapeutische Nachbehandlung bei atraumatischer Schulterinstabilität**
Tobias Baierle

16:40 – 17:05 **KAATSU – Ein Paradigmenwechsel in Training und Rehabilitation am Beispiel der oberen Extremität**
Robert Haiduk

17:10 – 17:30 Abschluss

Referenten

MTT-Symposium 21.04.2018



Tobias Baierle
Physiotherapeut seit 1998
Als therapeutischer Leiter der „Reha in der ATOS Klinik Heidelberg“ spezialisierte er sich auf die konservative und postoperative orthopädisch-chirurgische Rehabilitation der Schulter.



Frank Diemer
Physiotherapeut (M.Sc.), Sport- und Gymnastiklehrer, Fachlehrer für KG-Gerät, Geschäftsinhaber FOMT, Fachbuchautor



Markus Dohm-Acker
Sportwissenschaftler / Sporttherapeut, Studium Universität Konstanz / TU München, 2008 – heute Zürich, Schulthess Klinik (seit 2014 Teamleiter MTT Et Training)



Stefan Grundler
Physiotherapeut, Osteopath (B.Sc.), Medizinstudium Uni Ulm, tätig im praktischen Jahr am Diakonie-Klinikum Stuttgart und in interdisziplinärer Praxis für Orthopädie, Osteopathie und Physiotherapie PraeMedicon in Ludwigsburg. Lehrgangsleitung Osteopathie, Fachlehrer Manuelle Therapie FOMT



Robert Haiduk
Diplom-Sportlehrer und Trainingswissenschaftler.
Sein Spezialgebiet sind innovative Trainingskonzepte



Dr. med. Andreas Hoffmann
Ärztlicher Leiter der Sektion Fuß- und Sprunggelenk- Chirurgie am Zentrum für Orthopädie und Neurochirurgie Stuttgart ZON. Sportmedizinische Betreuung: Erste Bundesliga Mannschaft Frauen MTV Allianz Volleyball Stuttgart Et Tänzer des Stuttgarter Staatsballettes.



Matthias Keller
leitet zusammen mit Oliver Schmidlein das „OSINSTITUT Bewegung für Orthopädie und Sportmedizin“ und ist als Physiotherapeut in der Praxis „OSPHYSIO® training und therapie“ tätig. Er ist Dozent für medizinische Trainingstherapie.



Dr. med. Petra Magosch
Leitung Klinische Forschung Schulter- und Ellenbogenchirurgie in den ATOS Kliniken Heidelberg und München. Fachärztin für Orthopädie und Unfallchirurgie, Sportmedizin, Medizinische Informatik.
Seit 18 Jahren setzt sie sich klinisch und wissenschaftlich mit Schultererkrankungen und deren konservativen und operativen Therapieoptionen auseinander.



PD Dr. med. Florian Naal
Leitender Oberarzt Hüftchirurgie Schulthess Klinik Zürich. Orthopädisch / chirurgische Schwerpunkte: Primär- und Revisionsprothetik Hüfte inklusive minimalinvasiver Techniken, komplexe Prothetik bei angeborenen Deformitäten oder posttraumatischen Fehlstellungen, Hüftarthroskopie bei Hüftimpingement



Prof. Dr. med. Philipp Niemeyer
OCM – Spezialist (Orthopädische Chirurgie München) und international anerkannter Facharzt. Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie im Bereich Kniegelenk- und Knorpelchirurgie sowie Sprunggelenkchirurgie. 2009 Habilitation im Themenkomplex regenerative Gewebetherapie



Bernd Steinhoff
Sportwissenschaftler M.A., Sporttherapeut (DVGS). Er arbeitet in der an die TSG 1899 Hoffenheim angeschlossene „achtzehn99 Reha“ als Sporttherapeut und Reha-Trainer



Georg Supp
Physiotherapeut seit 1992. Als International Instructor des McKenzie Institute International unterrichtet er MDT-Kurse in verschiedenen Ländern. Zusammen mit Wolfgang Schoch leitet er das Zentrum PULZ in Freiburg. Schwerpunkte seiner klinischen Arbeit sind chronische Rücken- und Nackenpatienten sowie Sportverletzungen an den Extremitäten



Volker Sutor
Physiotherapeut (M.Sc.), Sport- und Gymnastiklehrer, Fachlehrer für Manuelle Therapie und KG-Gerät, Inhaber mehrerer Praxen für Physiotherapie und Training, Geschäftsinhaber FOMT, Fachbuchautor

Berufskolleg Waldenburg gemeinnütziger e. V.
Fortbildungsinstitut | Eichenstraße 13 | 74638 Waldenburg
Telefon +49 (0) 7942 - 9120-0 | Telefax +49 (0) 7942 - 9120-27
www.bk-waldenburg.de | fobi@bk-waldenburg.de

Wir möchten Sie noch auf zwei, an das Symposium anschließende MTT-Lehrgänge aufmerksam machen:

Am Sonntag, 22.04.2018, bieten wir den Lehrgang „MTT bei Patienten mit Depression“ an. Herr Thomas Damisch wird diesen Lehrgang von 09.00 – 18.00 Uhr durchführen und bei gleichzeitiger Anmeldung zum MTT Symposium reduziert sich der Lehrgangspreis von Euro 125,00 auf Euro 115,00.

Am 22./23.04.2018 wird außerdem der MTT Lehrgang „Diagnostik in der Trainingstherapie“ mit Herrn Volker Sutor bei uns stattfinden. Bei gleichzeitiger Anmeldung zu Symposium und Lehrgang reduziert sich der Lehrgangspreis von Euro 170,00 auf Euro 150,00.



Hier könnt Ihr Euch genauer informieren und zum Frühbuche Preis anmelden:

www.bk-waldenburg.de/fortbildungsinstitut/mtt-symposium-am-21042018

Das Symposium

Physio- und Sporttherapeutentag am 5. Mai 2018 in Markgröningen

In der Fortbildungsveranstaltung für Physio- und Sporttherapeuten am 5. Mai in der Orthopädischen Klinik Markgröningen wollen wir Euch für die Bereiche Knie-, Schulter- und Ellbogengelenk die Behandlung in der kompletten Versorgungskette von der Operation bis zur Rückkehr zur alltäglichen und sportlichen Aktivität darstellen. Um alle Versorgungsbereiche mit hoher Qualität aufzeigen zu können, bestreiten die erfahrenen klinischen Therapeuten und Orthopädietechniker der ORTEMA diese Veranstaltung gemeinsam mit den ärztlichen Spezialisten der Orthopädischen Klinik Markgröningen und mit Volker Sutor, Frank Diemer, Patrick Hartmann und Aric Brämwig aus dem Digotor- Team, die in gewohnter Manier neueste wissenschaftliche Erkenntnisse einbringen.

Einladung

Samstag, 5. Mai 2018



Fortbildungsveranstaltung für Physio- und Sporttherapeuten

Samstag 5. Mai 2018



Sehr geehrte Damen und Herren,

die therapeutische Arbeit mit dem Patienten wird immer komplexer. Dieser hat den Anspruch, möglichst schnell wieder arbeitsfähig zu sein bzw. nach möglichst kurzer Pause wieder in seinen Sport einsteigen zu können. Aktuelle Operationsverfahren und neue Erkenntnisse zur konservativen Therapie sowie die Forderung des Einsatzes evidenter Therapieverfahren machen ein ständiges „am Ball bleiben“ hinsichtlich der aktuellsten Nachbehandlungskonzepte unabdingbar. Kostenträger fordern mehr und mehr Nachweise.

In unserer Fortbildungsveranstaltung für Physio- und Sporttherapeuten wollen wir diesen Ansprüchen nachkommen und für die Bereiche Knie-, Schulter- und Ellbogengelenk die Behandlung in der kompletten Versorgungskette bis zur Rückkehr zur alltäglichen und sportlichen Aktivität darstellen.

Um alle genannten Versorgungsbereiche mit hoher Qualität aufzeigen zu können, bestreiten die erfahrenen klinischen Therapeuten und Orthopädietechniker der ORTEMA diese Veranstaltung gemeinsam mit den ärztlichen Spezialisten der Orthopädischen Klinik Markgröningen und dem Team des FOMT - Instituts, dessen erfahrene Referenten stets neueste wissenschaftliche Erkenntnisse in ihre Lehrgänge integrieren.

Neben den Vorträgen erwarten Sie praktische Workshops und eine interessante Industrieausstellung unserer Partner.

Die Teilnahme wird entsprechend den Rahmenempfehlungen der Bundesarbeitsgemeinschaft der Heilmittelverbände e.V. (§125, Abs.1 SGB V) mit 8 Fortbildungspunkten anerkannt.

Wir freuen uns auf ihr Kommen.

Ihr



Rüdiger Loy
Geschäftsbereichsleiter
Rehabilitation & Medical Fitness
ORTEMA GmbH



Volker Sutor
Geschäftsführer / Teilhaber FOMT
Inhaber Reha Rondell

SERVICE-TELEFON: +49 7145 - 91 53 800

Programm (Änderungen vorbehalten)

9:00 - 9:15 Uhr
Begrüßung - Vorstellung ORTEMA
Rüdiger Loy
Geschäftsbereichsleiter Rehabilitation & Medical Fitness

9:15 - 9:30 Uhr
Begrüßung - Vorstellung
Volker Sutor,

9:30 - 10:00 Uhr
Das verletzte Sportlerknie
Dr. med. Jörg Richter
Ärztlicher Direktor Klinik für Sportorthopädie und
Arthroskopische Chirurgie, OKM

10:00 - 10:15 Uhr
Stationäre Physiotherapie nach Kreuzband-OP
Martin Großmüller, ORTEMA

10:15 - 10:30 Uhr Diskussion

10:30 - 10:45 Uhr Pause

10:45 - 11:15 Uhr
Patellaluxation - Wann konservativ? Wann operativ?
Dr. Philipp Schuster
Oberarzt Klinik für Sportorthopädie und
Arthroskopische Chirurgie, OKM

11:15 - 11:45 Uhr
Return to play - Knie
Aric Brämwig, Team FOMT

11:45 - 12:15 Uhr
Knieorthetik - Geriatrie bis Spitzensport
Peter Kolar, Orthopädie-Techniker-Meister, ORTEMA

12:15 - 12:30 Uhr Diskussion

12:30 - 13:30 Uhr
Mittagessen - Besuch der Industrieausstellung

13:30 - 14:30 Uhr
Workshop
I Flossing / Andi Spranger, Sporttherapeut
II Medical Personal Training mit EMS / Chris Albrecht
III Untersuchung der Schulter / Dr. Steffen Jehmlich
IV Leistungstests in der Knierehabilitation -
Return to Sport / Frank Diemer

14:30 - 14:45 Uhr Pause

14:45 - 15:15 Uhr
Aktueller Stand der Schulterchirurgie / ROM
Dr. med. Steffen Jehmlich
Sektionsleiter Schulterchirurgie, Klinik für Sportorthopädie
und Arthroskopische Chirurgie, OKM

15:15 - 15:30 Uhr
Stationäre Physiotherapie nach ROM-OP
Martin Großmüller, ORTEMA

15:30 - 16:00 Uhr
Nachbehandlung der Schulter
Volker Sutor, Team FOMT

16:00 - 16:15 Uhr Pause

16:15 - 16:45 Uhr
Aktueller Stand der Ellenbogenchirurgie
Dr. med. Markus Schnell
Oberarzt Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Klinik für
Sportorthopädie und Arthroskopische Chirurgie, OKM

16:45 - 17:15 Uhr
Return to play - Ellenbogen
Patrick Hartmann, Team FOMT

www.ortema.de

SERVICE-TELEFON: +49 7145 - 91 53 800

Anmeldung	Kontakt								
									
<p>Anmeldung zur Fortbildungsveranstaltung für Physio- und Sporttherapeuten</p>									
<p>Fax +49 7145 91 53984 info@ortema.de</p>									
<p>NAME _____</p> <p>VORNAME _____</p> <p>BERUF _____</p> <p>STRASSE _____</p> <p>PLZ, ORT _____</p> <p>TELEFON _____</p> <p>E-MAIL _____</p>	<p>Anfahrtsskizze OKM & ORTEMA in Markgröningen</p>  <p>Veranstaltungsort: Kongresszentrum Orthopädische Klinik Markgröningen Annemarie-Griesinger-Saal Kurt-Lindemann-Weg 10 71706 Markgröningen</p> <p>Veranstalter: ORTEMA GmbH</p> <p>Mit freundlicher Unterstützung von:</p>								
<p><input type="checkbox"/> Ich melde mich hiermit verbindlich zur kostenpflichtigen Fortbildung zum Preis von 109,- € (für Auszubildende und Studenten mit Nachweis zu 79,- €) an. Frühbucherpreis bei Anmeldungseingang bis 31.01.2018: 89,- € bzw. 59,- €</p> <p>Ich möchte an folgendem Workshop teilnehmen (bitte nur einen Workshop ankreuzen).</p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Workshop I</td> <td>Flossing</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Workshop II</td> <td>Medical Personal Training mit EMS</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Workshop III</td> <td>Untersuchungskurs Schulter</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Workshop IV</td> <td>Leistungstests in der Knie rehabilitation</td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Workshop I	Flossing	<input type="checkbox"/> Workshop II	Medical Personal Training mit EMS	<input type="checkbox"/> Workshop III	Untersuchungskurs Schulter	<input type="checkbox"/> Workshop IV	Leistungstests in der Knie rehabilitation
<input type="checkbox"/> Workshop I	Flossing								
<input type="checkbox"/> Workshop II	Medical Personal Training mit EMS								
<input type="checkbox"/> Workshop III	Untersuchungskurs Schulter								
<input type="checkbox"/> Workshop IV	Leistungstests in der Knie rehabilitation								
<p>DATUM, UNTERSCHRIFT _____ www.ortema.de</p>									



.....
WIR SUCHEN SIE!
.....

Physiotherapeut in Brackenheim, Neckarsulm, Wertheim, Gaildorf, Heilbronn, München
Logopäde in Brackenheim, Neckarsulm
Ergotherapeut in Brackenheim, Neckarsulm
Sportlehrer in Gaildorf, Wertheim, Brackenheim
w/m ab sofort auf 450-Euro-Basis, in Teil- oder Vollzeit gesucht!

€ 500,- PRÄMIE
für Werber und Bewerber nach erfolgreicher Probezeit

IHRE AUSSAGEKRÄFTIGE BEWERBUNG...
senden Sie bitte an:
volker.sutor@gesundheitsrondell.de

WIR FREUEN UNS AUF SIE!

SIE SIND... interessiert an der Erweiterung eines interdisziplinären Teams und mit Motivation und Engagement bei der Sache. Die Arbeit mit Menschen jeglichen Alters bereitet Ihnen Freude und die Bereitschaft zur flexiblen Arbeitszeit bringen Sie mit.

SIE ERWARTET... ein abwechslungsreiches, interdisziplinäres Arbeitsumfeld (Physio-, Ergotherapie, Logopädie, Sporttherapie und Ärzte) an einem modernen Arbeitsplatz.

Wir bieten eine leistungsorientierte Vergütung und ein gutes Arbeitsklima in einem motivierten und kollegialen Team. Die umfangreiche berufliche Weiterentwicklung unserer Mitarbeiter (intern und extern) ist uns wichtig.

WIR SIND... ein modernes, interdisziplinäres Therapiezentrum mit Konzepten und Geräten nach neuesten medizinischen Erkenntnissen. Die umfassende Betreuung unserer Kunden und Patienten gehört zu unseren wichtigsten Themen – wir verstehen uns als „die Experten für das persönliche Gesundheitskonzept“. Im Verbund des Gesundheitsrondells sind wir bereits an 5 weiteren Standorten aktiv.

» www.gesundheitsrondell.de



Gesundheitsrondell Zentren für Physiotherapie, Ergotherapie, Logopädie und Fitness

Das Impressum

RehaTrain - Zeitschrift für Prävention, Rehabilitation und Trainingstherapie

Herausgeber:

Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie
Nedeljko Goreta, Volker Sutor, Frank Diemer - DIGOTOR GbR
Austraße 30
D-74336 Brackenheim
Deutschland

ISSN 2566-6932 (Online)

ISSN 2512-8000 (Print)

Verlag:

RehaTrain, Selbstverlag
Austraße 30, 74336 Brackenheim Deutschland

Hauptverantwortliche Redakteurin:

Maïke Küstner (info@digotor.info)

Redaktion:

Volker Sutor (volker.sutor@digotor.info)
Frank Diemer (frank.diemer@digotor.info)
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.

heimerer 
WIR BILDEN AUS UND WEITER.

Ausführliche Infos unter
www.heimerer.de
oder 03421 728772-0

ERGOTHERAPIE
LOGOPÄDIE
PHYSIOTHERAPIE

Weiterbildungen 2017



Fortbildungen für
Orthopädische Medizin
und Manuelle Therapie

Fortbildungen für Orthopädische Medizin und Manuelle Therapie
Nedeljko Goreta, Volker Sutor, Frank Diemer - DIGOTOR GbR

Austraße 30 · D-74336 Brackenheim

www.digotor.info