

physio**praxis**

DAS FACHMAGAZIN FÜR PHYSIOTHERAPIE

7-8

Juli/August 2015 | 13. Jahrgang
ISSN 1439-023X · 61504
www.thieme.de/physiopraxis

Lese-
probe

BUNTE STREIFEN EROBERN ORGANSYSTEM

Viszerales Taping

TRAINING MIT ABGEBUNDENER EXTREMITÄT

Okklusionstraining

REFRESHER: MORBUS PARKINSON

Ein Navi für die Therapie

BECKENBODENTRAINING BEI MÄNNERN

Kraftvoll im Becken



Update:
Knie-
Endoprothesen

Mit physiografik

physioforum

- 6 Briefe an die Redaktion

physiopolitik

- 8 Gesundheitsministerkonferenz in Bad Dürkheim
Rückenstärkung für Direktzugang
- 11 Gesprächsstoff

physiowissenschaft

- 16 Zuhai Colak
Die Kulturverständige
- 18 Internationale Studienergebnisse
- 23 kurz & bündig

physiopraxis.Refresher

- 24 Quick Reference Cards bei Morbus Parkinson
Ein Navi für die Therapie

physiotherapie

- 32 Multiple Sclerosis Questionnaire for Physiotherapists
Sensibel für den Alltag
- 35 Pathologiecheck: MRT des Schultergelenks
Was ist was?
- 36 Okklusionstraining
Krafttraining mit abgebundener Extremität
- 40 Hands-off: Aktivierung des Beckenbodens bei Männern
Kraftvoll im Becken
- 44 Viszerales Taping
Bunte Streifen erobern das Organsystem
- 48 physiografik
Update: Knie-Endoprothesen
Kni(e)ffliges Ersatzteil

physiospektrum

- 54 Forschen im laufenden Praxisbetrieb
Wie wirkt interdisziplinäre Faszientherapie?
- 57 Fotos und Videos von Patienten
Auf der sicheren Seite

- 60 Ein unvergesslicher Einsatz in Peru
Im Land der Inkas
- 64 Barfußschuhe
Im Test: leguanos
- 66 Maier-Kolumne
Die Hände der anderen
- 67 Die Rechtsfrage
Hätte ich auf einen Arzt bestehen müssen?
- 68 Schwarzes Brett
- 74 physiomedien
Vier im Visier

physioinfo

- 76 physiomarkt
- 78 Fortbildungskalender
- 82 Fortbildungsmarkt
- 93 Stellenmarkt
- 97 Sommerrätsel
- 98 Ausblick/Impressum



48

Update: Knie-Endoprothesen
Patienten mit Kniegelenkarthrose entscheiden sich meist spät dafür, sich eine Endprothese einsetzen zu lassen. Oft kommt dann nur noch eine TEP in Frage. Dabei gibt es auch für kleine Knorpeldefekte Ersatzteile, die den großen Eingriff verhindern könnten.



60

Soziales Projekt in Peru
Physiotherapeut Michael Meyer arbeitete im Rahmen eines freiwilligen sozialen Jahres in einem kleinen Rehabilitationszentrum für Pädiatrie in einem Armenviertel von Lima. Seine Erfahrungen zeigen, wie vielfältig man von einem solchen Einsatz profitieren kann.



36

Krafttraining mit Abbinden
Beim Okklusionstraining bindet man sich die zu kräftigende Extremität mit einem Gurt ab. Der reduzierte Blutfluss verändert das biochemische Milieu in dem jeweiligen Körperteil und begünstigt so eine Hypertrophie. Frank Diemer beschreibt, wie das funktioniert.

Krafttraining mit abgebundener Extremität



OKKLUSIONSTRAINING Muskelaufbau mit abgebundenen Armen und Beinen – das ist Okklusionstraining. Durch den reduzierten Blutfluss verändert sich distal des Verschlusses das biochemische Milieu und fördert eine Hypertrophie. Der Vorteil: Das Okklusionstraining zählt zu den niederintensiven, wenig belastenden Methoden, erzielt jedoch vergleichbare Effekte wie ein hochintensives Training.

Um die Muskelmasse zu erhalten oder zu steigern, sind in der Regel Intensitäten von mindestens 70 Prozent der individuellen Maximalkraft notwendig. Leistungssportler trainieren zum Teil mit Gewichten, die bei über 80 Prozent ihrer Maximalkraft liegen [19, 25]. Eine solch hohe Muskelspannung geht mit einer erheblichen Gelenkbelastung einher. So können bei einem intensiven Training die Kompressionskräfte im Kniegelenk über das Dreifache des Körpergewichts betragen [21]. Ähnlich hoch wird auch das Hüftgelenk bei bereits relativ moderaten Übungen belastet, zum Beispiel beim Bridging oder bei isometrischen Spannungsübungen [20]. Somit ist intensives Krafttraining bei diversen Krankheitsbildern zwar dringend notwendig, aber dennoch nicht uneingeschränkt zu empfehlen. Denn ein Patient mit Gonarthrose profitiert zwar von einem kräftigen Quadrizeps. Doch wie soll er diesen trainieren, wenn sein Gelenk nicht ausreichend belastbar ist und mit einem erhöhten Reizzustand auf das Krafttraining reagiert?

Mit Gurten, Binden oder Manschetten werden die Extremitäten abgebunden > In solchen Fällen kann ein exotisch anmutendes, in der westlichen Trainingswelt noch relativ unbekanntes Krafttraining zum Einsatz kommen: das „Blood Flow Restriction“ oder Okklusionstraining (OT). Der Begriff Okklusion bedeutet Verschluss und ist vor allem aus der Zahnmedizin oder CMD bekannt, wo er den Kontakt zwischen den Zähnen des Ober- und Unterkiefers beschreibt. Beim OT ist der Verschluss der Gefäße gemeint, denn der Trainierende schnallt sich spezielle Gurte oder Binden um die Extremitäten und reduziert so den Blutfluss der peripheren Arterien und Venen. Der arterielle Blutfluss wird partiell herabgesetzt. Da der Druck in den venösen Gefäßen geringer ist, wird der venöse Fluss durch das Abbinden automatisch vollständig unterbrochen. An der oberen Extremität legt der Trainierende den Gurt nahe der Achsel an (Abb. 1), an der unteren Extremität nahe der Leistenregion (Abb. 2). Durch diese Reduzierung des Blutflusses

erreicht das OT trotz geringer Anstrengung eine Hypertrophie in der Muskulatur. Außer den üblichen Kontraindikationen für Krafttraining, zum Beispiel Infektionen oder frische OP-Narben im Trainingsgebiet, sind keine speziellen bekannt. Nachteilig kann sein, dass sich das Training subjektiv anstrengender oder unangenehmer anfühlt, insbesondere an der oberen Extremität.

In der Therapie kommt das OT in Deutschland bisher selten zum Einsatz, da es nur wenige Therapeuten kennen. Doch in der Trainingsszene ist es auch hierzulande bereits seit vielen Jahren bekannt.

Kontraindikationen sind beim Okklusionstraining bis heute nicht bekannt, doch das Training kann subjektiv anstrengender sein.

Der japanische Mediziner Prof. Sir Yoshiaki Sato entdeckte die Methode in zahlreichen Selbstversuchen in den 1960er Jahren, experimentierte noch viele Jahre mit der Druckstärke und verschiedenen Abbinde-Möglichkeiten und entwickelte die Technik wissenschaftlich weiter. Zudem brachte er den „Kaatsu Master“ auf den Markt, ein Set bestehend aus zwei pneumatischen Gurten und einem Controller, mit dem sich der Druck der Binden individuell einstellen lässt. „Ka“ bedeutet im Japanischen „zusätzlich“, „atsu“ heißt „Druck“. Somit steht der Begriff Kaatsu wortwörtlich für „zusätzlicher Druck“. Mit den speziellen Gurten kann der Trainierende die Druckstärke für das OT genau einstellen. Allerdings ist der „Kaatsu Master“ mit 4.795 Dollar sehr teuer. Die kleinere Variante, der „Kaatsu Nano“, kostet immerhin noch 2.824 Dollar.

Günstiger lässt sich das OT mithilfe von herkömmlichen Binden oder Manschetten, zum Beispiel von der Elektrotherapie, umsetzen. Allerdings kann der Trainierende damit die Druckstärke nicht



Abb. 1 und 2 Beim Okklusionstraining bindet sich der Trainierende spezielle Gurte oder herkömmliche Binden oder Manschetten um Arme und Beine. An der oberen Extremität legt er sie nahe der Achsel an, an der unteren Extremität nahe der Leistenregion.

exakt bestimmen. Eine Empfehlung bezüglich des Materials der Manschette gibt bislang keine Studie [9, 11].

Bezüglich der Druckstärken herrscht Uneinigkeit unter den Wissenschaftlern. Manche Autoren nennen in ihren Studien feste Druckgrößen zwischen 100 und 220 mmHg, andere verwenden analog zu einer Borg-Skala subjektive Parameter (☞ **Tab., S. 38**). Die exaktesten Angaben stammen von Chris Fahs und seinem Team aus Oklahoma [3, 4]. Sie schlagen vor, in der ersten Woche in einer Art Gewöhnungsphase mit etwa 50 Prozent des vollständigen arteriellen Verschlussdruckes zu arbeiten. Ab der zweiten Trainingswoche soll der Trainierende diesen Wert auf 80 Prozent steigern. Dies kommt dem ursprünglichen Ziel, den venösen Blutfluss komplett, den arteriellen partiell zu reduzieren, sehr nah. Um die Druckgrößen auf diese Weise zu bestimmen, benötigt der Trainierende allerdings einen Controller, oder er muss mit einer Blutdruckmanschette arbeiten. Alternativ raten Ryan P. Lowery und Kollegen dazu, mit der subjektiven Druckstärke zu trainieren. Auf der Skala von 0 (keine Okklusion) bis 10 (maximal empfundene Okklusion) empfehlen sie einen Druck mit der Stärke 6 bis 7. Da alle in der Tabelle genannten Autoren mit ihrer Methode der Druckbestimmung Erfolg haben, spricht nichts dagegen, auf die aufwendige und teure Methode mit Controller zu verzichten.

Den Druck baut der Trainierende vor dem ersten Satz auf und belässt ihn über die gesamte Einheit. Erst nach der letzten Wiederholung entfernt er den Gurt oder die Binde wieder. Wie lange man die Okklusion überhaupt am Körper belassen sollte, ist in den Studien unterschiedlich beschrieben. Viele Wissenschaftler geben für ein Mehrsatztraining inklusive Serienpausen bis zu 10 Minuten an, für das Ausdauertraining hingegen bis zu 20 Minuten [18].

Das Okklusionstraining zählt zu den niederintensiven Trainingsmethoden ▶ Die Trainingsintensitäten beim OT liegen deutlich unter denen, die normalerweise beim Hypertrophietraining Standard sind [25]. In der Übersichtsarbeit von Takashi Abe und seinem Team liegen die Intensitäten meist zwischen 10 und 30 Prozent der individuellen Maximalkraft [1]. Wissenschaftler aus Florida beschreiben die obere Intensitätsgrenze mit 40 Prozent der verfügbaren Maxima [6]. In jedem Fall sind die Intensitäten deutlich geringer als die Werte, die für ein herkömmliches Krafttraining empfehlenswert sind. Somit gehört das OT zu den niederintensiven Methoden.

Der Trainingsumfang liegt im Bereich eines normalen Kraftausdauertrainings. In der Regel führt der Trainierende drei bis vier Sätze durch. Unklarheit herrscht in Bezug auf die Wiederholungs-



Autoren	Applizierter Druck	Anwendung
Fahs et al. 2014 [4]	150–240 mmHg bzw. 50–80% des arteriellen Okklusionsdruckes	Untere Extremität
Karabulut et al. 2012 [5]	Systolischer Blutdruck des Armes x 1,44	Untere Extremität
Madarame et al. 2013 [16]	200 mmHG	Untere Extremität
Nielsen et al. 2012 [18]	100 mmHG	Untere Extremität
Larkin et al. 2012 [6]	220 mmHg	Untere Extremität
Lowery et al. 2013 [15]	Subjektive Bestimmung: 6–7/10 (10 entspricht einer maximal empfundenen Spannung oder Okklusion)	Untere und obere Extremität
Thiebaud et al. 2013b [23]	120 mmHG	Obere Extremität

Tab. Verwendete Druckstärke in unterschiedlichen Studien

zahl, da dies nicht alle Studien klar beschreiben. Viele Wissenschaftler empfehlen pauschal rund 30 Wiederholungen und berücksichtigen dabei nicht die individuelle Ermüdung des Trainierenden. Doch sicher ist für den Effekt des OT mitentscheidend, ob der Trainierende nach 30 Wiederholungen einfach aufhört oder ob er aufgrund der Ermüdung keine weitere Wiederholung schafft.

Die Rhythmusvorgabe beim OT ist zügig (1–0–1 oder 1,5–0–1,5), und die Pausenzeiten liegen bei circa 30 Sekunden.

Hypertrophie ist das Ziel des Okklusionstrainings > Durch den reduzierten Blutfluss verändert sich in der abgebandenen Extremität das biochemische Milieu, was eine Hypertrophie fördert. Insbesondere die Sauerstoffsättigung und der pH-Wert sind in der Muskulatur reduziert, was wiederum zu endokrinen und zellulären Reaktionen führt [5]: Der Laktatspiegel steigt, wodurch die Hypophyse vermehrt Wachstumshormone, die GH (growth hormone), produziert und ausschüttet. Diese Wachstumshormone

Das Okklusionstraining aktiviert die Fast-Twitch-Fasern. Ohne Abbinden wäre das nur bei einem Training mit maximaler Ermüdung möglich.

stimulieren wiederum die Bildung von Wachstumsfaktoren in der Leber, den IGF (insulin-like growth factor). Wachstumshormone und -faktoren sind essenziell für eine Hypertrophie der Muskulatur. Außerdem nimmt der Myostatin-Spiegel durch das OT ab. Myostatin ist ein Eiweiß, das das Muskelwachstum hemmt [12].

Der hohe Laktatspiegel aktiviert zudem die langsam leitenden afferenten Nervenbahnen. Dadurch werden die Slow-Twitch-Muskelfasern eher gehemmt und die Fast-Twitch-Fasern 2a und 2b aktiviert, was für eine offensichtliche Hypertrophie maßgeblich ist. Dies wäre bei einem Training ohne Abbinden, das ähnlich niederintensiv wie das OT ist, nur bei maximaler Ermüdung möglich [15].

Nach dem OT, besonders nach etwa vier Stunden, ist die Boten-Ribonukleinsäure (Messenger-RNA, mRNA) derjenigen Wachs-

tumsfaktoren besonders hoch, die Gefäße neu bilden. So entstehen nach dem OT mehr neue Gefäße als nach einem okklusionsfreien Training mit derselben Intensität [6]. Die vermehrte Gefäßneubildung sorgt für eine verbesserte Nährstoffversorgung der jeweiligen Muskulatur und fördert somit die lokale Ausdauer.

Des Weiteren löst das OT über das Vegetativum eine Stressreaktion im Körper aus, aufgrund derer die Nebenniere Adrenalin und Noradrenalin produziert. Die Ausschüttung dieser Stoffe ist ein Teil der adaptiven Reaktion auf den Trainingsreiz. Denn wenn Muskulatur hypertrophieren soll, muss sie „wach“, sprich reaktionsbereit sein, was durch die Stresshormone erreicht wird [16].

Neben diesen biochemischen Reaktionen hat das OT mechanische Effekte. Durch das Abbinden staut sich das Blut, und so sammelt sich eine größere Flüssigkeitsmenge in den Muskelzellen an [8]. Diese Schwellung überträgt den Trainingsreiz in ein chemisches Signal und sendet dies in den Kern der Muskelzelle (Mechanotransduktion). Nach einem OT sind daher deutlich mehr myogene Stammzellen und Zellkerne vorhanden, was ein sicheres Anzeichen für eine erfolgte oder sich gerade bildende Hypertrophie ist [18].

Selbst Muskeln, die nicht abgebanden sind, profitieren > Übersichtsarbeiten bestätigen, dass das OT zu einer Hypertrophie führt [1, 13]. Im Vergleich zu einem Training mit gleicher Intensität ohne Blutstau bewirkt das OT eine größere Steigerung an Muskelmasse. Außerdem erreicht es dieselbe Muskelmassenzunahme wie ein Training mit höheren Intensitäten (60 Prozent der Maximalkraft) ohne Okklusion [15]. Auch die Maximalkraft verbessert sich beim OT deutlicher als bei einem Training ohne Abbinden [3, 4, 13, 22].

All diese Effekte können selbst in Muskeln entstehen, die jenseits des Verschlusses liegen, zum Beispiel im M. pectoralis major oder M. gluteus maximus. Dies lässt sich nur durch die systemische Ausschüttung der Wachstumshormone erklären.

Die Trainingseffekte bezüglich Muskelmasse und Kraft gelten allerdings nicht für alle Trainierenden gleich. Während nicht oder wenig trainierte Personen selbst mit den geringen Intensitäten des OT ausgeprägte Effekte erzielen können, ist das für den Austrainierten unwahrscheinlicher [17, 25]. Denn im Hochleistungssport ist eine hohe Trainingsintensität nötig, da die Sportler näher an der

genetischen Grenze sind. Dennoch ist das OT auch für Hochleistungssportler geeignet.

Vielfältige Indikationen sind denkbar > Da das OT die Kraftausdauer und die Maximalkraft steigert und den Muskelquerschnitt vergrößert, bietet sich die Methode grundsätzlich als Krafttraining an. Für welche Patientengruppen es sich außerdem eignet, ist durch Studien noch nicht vollständig belegt. Sehr gut denkbar ist es beispielsweise für Patienten in der postoperativen oder posttraumatischen Nachsorge. Denn im Vergleich zu einem herkömmlichen Krafttraining ist die mechanische Gelenkbelastung deutlich geringer und ermöglicht den Patienten daher eventuell einen früheren Einstieg in das Krafttraining, wodurch sie ihr Kraftniveau früher verbessern und den Kraftverlust geringer halten können.

Welche Patientengruppen profitieren, ist noch nicht vollständig belegt. Denkbar ist das Okklusionstraining bei vielen Erkrankungen.

Jeremy Loenneke aus Mississippi stellte 2013 ein Fallbeispiel vor, das einen ersten Hinweis dafür lieferte, dass das OT nach Verletzungen sinnvoll sein könnte. Ein Kraftsportler konnte sein Leistungsniveau durch das OT trotz einer osteochondralen Fraktur am Tibiofemoralgelenk halten. Loenneke stellt in seinem Artikel sogar die Hypothese auf, dass die Heilungsreaktion des subchondralen Knochens vom OT profitierte [14].

Aufgrund der geringen Gelenkbelastung könnten auch Patienten mit arthrotischen Veränderungen eine geeignete Zielgruppe für das OT sein. Der Verlust an Muskelmasse und die damit einhergehende Kraftreduktion sind Risikofaktoren für eine beschleunigte Gelenkdegeneration [2, 24]. Daher benötigen die Patienten Trainingsmethoden, welche die Muskelmasse erhalten und gleichzeitig die Gelenke nicht zu sehr zu belasten.

Auch Patienten mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen könnten vom OT profitieren. Für sie eignen sich im Allgemeinen aerobe Trainingsmethoden und Widerstandstraining, da sich dadurch zum Beispiel der Blutdruck regulieren kann. Die systolischen Werte übersteigen bei diesen intensiven Kraftleistungen jedoch schnell die Grenze von 200 mmHG und bergen somit ein gewisses Gefahrenpotenzial. Beim OT sind die Blutdruckspitzen durch die niedrigere Intensität geringer, sodass dies eine geeignete Trainingsmethode für Patienten mit

Herz-Kreislauf-Erkrankungen sein könnte. Die bisher veröffentlichten Ergebnisse zu dieser Patientengruppe sind jedoch aktuell noch inhomogen. Dennoch sind manche Forschungen vielversprechend: Haruhiko Madarame und sein Team aus Tokio veröffentlichten 2013 eine Studie, für die sie neun stabile Patienten mit einer koronaren Herzerkrankung circa vier Jahre nach einem Bypass oder einer Dilatation der Herzkranzgefäße mit und ohne Okklusion trainieren ließen. Die Forscher untersuchten das Blut vor und nach dem Training, um herauszufinden, ob das OT entzündliche oder den Blutfluss störende Reaktionen auslöst. Bei beiden Trainingsmethoden stieg die Herzfrequenz an, bei der OT-Gruppe war dieser Anstieg minimal höher. Es ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen dem Training mit und ohne Abbinden. In Bezug auf den Entzündungsstoffwechsel (CRP-Wert) und die Blutflussgeschwindigkeit (Fibrinolyse, Koagulation) konnten die Autoren ebenfalls keine Unterschiede feststellen. Sie kommen daher zu dem Schluss, dass das OT für diese Patientengruppe ohne Gefahren ist [16].

Grundsätzlich kommt es durch Krafttraining – ganz egal ob mit und ohne Abbinden – zu einer größeren Steifheit der arteriellen Gefäßwände [4]. Beim OT gibt es allerdings Hinweise, dass das OT möglicherweise den Blutdruck senkt und somit der negativen Auswirkung auf die Gefäßwände entgegenwirkt. Diesbezüglich liegen jedoch auch noch keine einheitlichen Ergebnisse vor.

Jeremy Loenneke und seine Kollegen diskutieren das OT bei der Muskeldystrophie nach Duchenne [10]. Bei diesem Krankheitsbild fehlt das stabilisierende Molekül Dystrophin in der Muskelzelle. Dystrophin überträgt die Belastung von der extrazellulären Matrix auf den intrazellulären Bereich der Faser und stabilisiert das Sarkom. Bei Patienten mit Muskeldystrophie kann es daher bei jeder Kontraktion zu einer Beschädigung der Muskelmembran kommen. Durch den geringeren mechanischen und oxidativen Stress kann sich das OT vermutlich auch bei dieser Patientengruppe anbieten.

Um herauszufinden, ob das OT tatsächlich für all diese Patientengruppen geeignet ist, braucht es viele weitere klinische Studien, welche die Effekte am Patienten überprüfen. Möglicherweise wird Krafttraining mit einer Binde um Arme oder Beine dann nicht mehr exotisch, sondern normal sein.

Frank Diemer

➔ Der Originalartikel „Das Okklusionstraining – eine Alternative im Krafttraining“ ist erschienen in: *RehaTrain*, 2014; 2: 5–12.

➔ Das Literaturverzeichnis steht im Artikelarchiv unter www.thieme-connect.de/products/physiopraxis > „Ausgabe 7-8/15“.

➔ AUSBLICK AUF DAS NÄCHSTE HEFT

Abgebundene Extremitäten – Teil 2

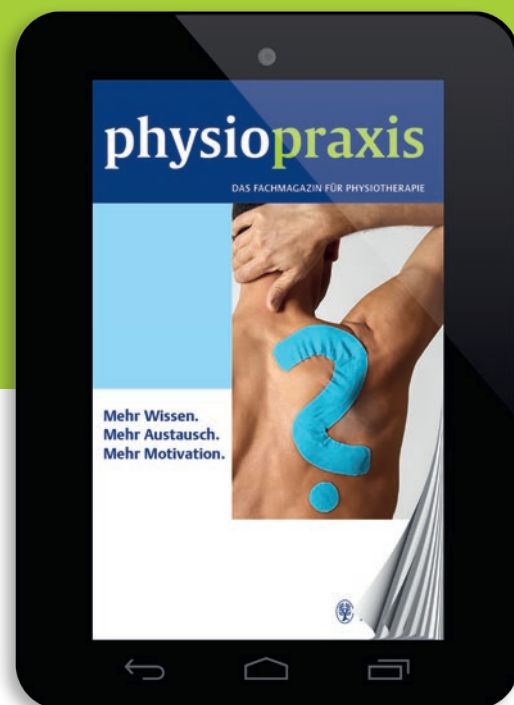
In der nächsten Ausgabe von *physiopraxis* stellen wir Ihnen das Medical Flossing vor. Auch bei dieser Methode werden die Extremitäten abgebunden – allerdings nicht, um eine Hypertrophie zu erreichen, sondern um die Beweglichkeit und den Schmerz zu verbessern. Freuen Sie sich auf das nächste Heft.



Frank Diemer ist Physiotherapeut und Autor der beiden bei Thieme erschienenen Bände „Praxis der medizinischen Trainingstherapie“. Mit Volker Sutor und Nedeljko Goreta ist er Initiator der Weiterbildungsgruppe „Fortbildungen für orthopädische Medizin und Manuelle Therapie“. Er treibt leidenschaftlich gerne Sport und hat Spaß daran, Dinge auszuprobieren, zum Beispiel auch das Okklusionstraining.

Wir suchen Leser, die app to date sein wollen.

JETZT
auch für
ANDROID



Wir wollen mehr für unsere Berufsgruppe. Mehr Wissen. Mehr Austausch. Mehr Erfolg. All das bietet Ihnen unser Fachmagazin, die kostenlose Zeitschriften-App für Abonnenten, die Online-Themenwelt, der Newsletter und die Facebook Seite. Mehr dazu unter:

www.thieme.de/physiopraxis