

Krankengymnastik

3/2000

gesehen 24.4.00

Zeitschrift für

Physiotherapeuten



Schwerpunkt: Bewegungssystem



Pflaum Verlag
Postfach 19 07 37
80607 München



Offizielles Organ
des Deutschen Verbandes
für Physiotherapie –
Zentralverband der Physiotherapeuten/
Krankengymnasten (ZVK) e.V.

Aus dem Institut für Prävention und Diagnostik Regensburg

Analysegestützte medizinische Trainingstherapie bei Spondylodese der Lendenwirbelsäule

– Fallstudie –

Ph. Weishaupt

Zusammenfassung

Eine 24jährige Patientin mit Spondylodese der Lendenwirbelsäule L3–L4 nimmt an einer dreimonatigen analysegestützten medizinischen Trainingstherapie für die Wirbelsäule teil. Die Kraft der Rumpfmuskulatur verbesserte sich um durchschnittlich 110,4%. Die Schmerzintensität reduzierte sich um 50%. Das persönliche Wohlbefinden verbesserte sich um 75%. Dass progressives dynamisches Krafttraining der Rumpfmuskulatur bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen die Beschwerden erheblich reduziert, belegen zahlreiche wissenschaftliche Studien. Auch bei Osteosyntheseverfahren kann die analysegestützte medizinische Trainingstherapie unter intensiver individueller Betreuung die Beschwerden erheblich lindern.

Schlüsselwörter: Spondylodese – Medizinische Trainingstherapie – Funktionsanalyse der Wirbelsäule

Summary

Analytical medical training therapy in fusion of the lumbar spine – a case study

A 24-year-old patient with vertebral fusion of the third and fourth lumbar vertebrae participated in a three-month study of analytical medical training therapy for the spine. Her trunk muscle strength improved on an average of 110% and personal well-being improved by 75%, while pain intensity

decreased by 50%. Numerous scientific studies confirm that progressive dynamic weight training of the trunk muscles significantly reduces chronic back pain. In spondylosyndesis as well, analytical medical training therapy, under close individual supervision, can significantly reduce symptoms.

Key words: spinal fusion – medical training therapy – functional analysis of the spine

Résumé

Entraînement thérapeutique sous surveillance médicale lors de spondylodese de la colonne lombaire – Etude d'un cas

Une patiente, âgée de 24 ans, atteinte d'une spondylodese des vertèbres lombaires L3 et L4 participe pendant trois mois à un entraînement thérapeutique sous surveillance médicale. A l'issue de cet entraînement, la force musculaire du tronc s'est améliorée en moyenne de 110,4%. L'intensité de la douleur a diminuée de 50%. Et le bien-être général a augmenté de 75%. De nombreuses études attestent qu'un entraînement de force progressif dynamique au niveau des muscles du tronc réduit considérablement les dorsalgies chroniques. La même constatation a été faite concernant l'ostéosynthèse où un entraînement thérapeutique sous surveillance médicale et des soins individuels attentifs peuvent grandement atténuer les douleurs.

Mots-clés: spondylodese – entraînement thérapeutique – analyse fonctionnelle de la colonne vertébrale

Defizite und Dysbalancen der Rumpfmuskulatur sind Hauptprobleme bei Patienten mit chronischen Rückenbeschwerden

Die wirbelsäulenstabilisierende Muskulatur hat bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen einen besonderen Stellenwert. Eine Vielzahl internationaler Studien (Denner 1995, Holmes et al. 1992, Smidt et al. 1993) konnte nachweisen, dass bei chronischen Rückenschmerzen in den Hauptfunktionsmuskeln der Wirbelsäule ein Defizit vorliegt. Das Defizit kann in unterschiedlichen Beanspruchungsformen der Muskulatur vorliegen. Dabei ist besonders die isometrische Maximalkraft und die muskuläre Leistungsfähigkeit (Kraftausdauer) von Bedeutung. Des Weiteren zeigen Patienten mit chronischen Rückenschmerzen häufig über neuromuskuläre Dysbalancen der Rumpfmuskulatur (Denner 1995, Denner 1998, Weishaupt 1999).

Patienten, deren pathologische Wirbelsäulenveränderungen mit Hilfe von Osteosynthesen korrigiert werden, bedürfen in der Anschlussbehandlung besonderer Aufmerksamkeit. Biomechanische Untersuchungen von Stempel et al. (1994) sowie von Mann et al. (1990) haben ergeben, dass unter Belastung in der Rotationsbewegung die geringsten Stabilitätseigenschaften vorliegen. Unabhängig von den operativen Verankerungsprinzipien ist in der Transversalebene der Wirbelsäule die Stabilität unter Belastung am geringsten (Stempel et al. 1994).

Fallstudie:

**24jährige Patientin
mit Spondylodese LWK 3–4
nimmt über drei Monate
an der Trainingstherapie teil**

Die untrainierte Patientin, Körpergröße 170 cm, Körpergewicht 55 kg, kam mit folgenden orthopädischen Diagnosen:

- ◆ BWK (Th 8) Fraktur vor 3 Jahren
- ◆ LWK (L3) Fraktur, OP vor 2 1/2 Jahren, Spondylodese L3–L5, Verfahren nach Harrington
- ◆ HWS-Syndrom (nicht radikulär)
- ◆ BWS-Syndrom
- ◆ LWS-Syndrom (nicht radikulär)
- ◆ Lumboischialgie (rechts und links)
- ◆ Bandscheibenschaden L4/L5
- ◆ Bandscheibenvorfall L4/L5
- ◆ Skoliose
- ◆ muskuläre Insuffizienz

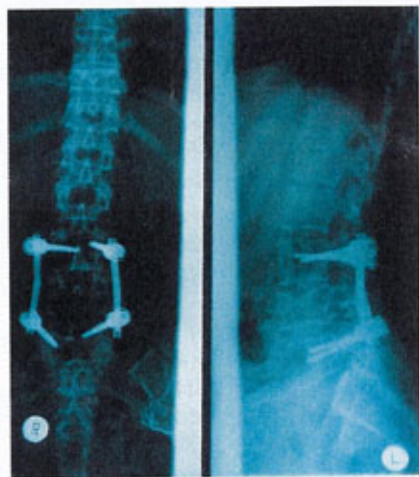


Abb. 1: Röntgenaufnahme in zwei Ebenen (Sagittalebene/Frontalebene) mit Instrumentierung LWK 3–5



Abb. 2: Ausgeprägte Muskelatrophie des M. erector spinae, sowie Narbenbildung 1 1/2 Jahr nach der Operation

und führte eine analysegestützte medizinische Trainingstherapie für die Wirbelsäule durch.

Die Brustwirbelfraktur ereignete sich aufgrund eines Wintersportunfalls (vor drei Jahren). Die LWK-Fraktur mit anschließender Osteosynthese in Form einer Spondylodese war durch einen Verkehrsunfall (vor 2 1/2 Jahren) entstanden. Seitdem leidet die junge Frau an chronischen Beschwerden in der LWS und BWS. Die Dauer der Beschwerden in der HWS wird mit vier Jahren angegeben. Die momentane Schmerzintensität der HWS und der LWS/BWS gibt die Patientin mit je-

weils stark (auf einer 10-stufigen Ratingskala mit Ankerworten = 6 von 10) an. In der Abbildung 1 sind die Röntgenaufnahmen in der Sagittal- und Frontalebene der Lendenwirbelsäule nach der Operation dargestellt. Abbildung 2 zeigt den Rücken der Patientin zu Beginn der Trainingstherapie.

**Analyseverfahren: Messen
der isometrischen Maximalkraft
in der Sagittal- und Frontalebene**

Die Patientin führte an speziell für die wirbelsäulenstabilisierende Muskulatur konzipierten Analyse- und Trainingssystemen (FPZ-Systemen entwickelt von der Firma Schnell, Abb. 3), eine isometrische Maximalkraftmessung in der Sagittal- und Frontalebene durch. Bei diesem Verfahren kann die Kraft der Lumbal-extendoren und -flexoren isoliert erfasst werden. Konrad et al. (1997) konnten ausgeprägte Isolationseffekte des thorakalen/lumbalen Anteils des M. erector spinae, bzw. des M. rectus abdominis nachweisen. Bei der Lateralflexion wird der M. obliquus externus abdominis stark beansprucht, und der M. erector spinae bzw. M. rectus abdominis werden koinnerviert. Ein speziell entwickeltes Computerprogramm errechnet dabei für jeden gemessenen Kraftparameter die individuelle Abweichung zu Referenzdaten gleichaltriger, gleich großer, gleich schwerer, beschwerdefreier, untrainierter Personen (Denner 1995). Defizite und Dysbalancen der Muskulatur können dadurch visualisiert werden.

Einfach gut sitzen: Das Floam-Sitzsystem

Das Floam-Sitzsystem bietet eine Vielzahl von Einstellungs- und Anpassungsmöglichkeiten. Dadurch kann die Sitzhaltung von Rollstuhlfahrern verbessert und somit das Dekubitusrisiko verringert werden. Das Floam-Sitzsystem optimiert durch die systematische Kombinierbarkeit seiner Elemente die individuelle Sitzposition.

Die Floam-Sitzkissenlinie:



Individuelle
Lösungen für die vielfältigen Anforderungen der Rollstuhlfahrer.

The Back:
Der verstellbare
Rücken unter-
stützt die
Sitzhaltung
des Rollstuhl-
fahrers



**The
Adjustable Seat:**

Die
stabile
Basis verbessert die
Sitzposition des Rollstuhlfahrers



Verschiedene Rückenpolster und
laterale Unterstützungen

Otto Bock

R E H A

Otto Bock Reha – Ein Geschäftsbereich der
Otto Bock Orthopädischen Industrie
Max-Näder-Straße 15 · D-37115 Duderstadt
Tel. (0 55 27) 848 14 61-63 · Fax (0 55 27) 848 14 60

Tab. 2a: Veränderungen der Beschwerden

Subjektive Beschwerdewahrnehmung	Reduktion
Momentane Schmerzintensität	- 50%
Tage mit Rückenbeschwerden	- 89%
Tage mit schmerzbedingt eingeschränkter Aktivität	-100%

Tab. 2b: Veränderungen der Lebensqualität

Lebensqualität	Zuwachs
Allgemeine Leistungsfähigkeit	+37,5%
Persönliches Wohlbefinden	+75,0%

ven subjektiven Veränderungen, wie z. B. Schmerzreduktion, Verbesserung des persönlichen Wohlbefindens u. a., können auch mit einer besseren Leistungsfähigkeit der Rumpfmuskulatur zusammenhängen.

2. Neue wissenschaftliche Studien konnten nachweisen, dass eine gezielte analysegestützte medizinische Trainingstherapie für die Wirbelsäule bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen zu einer erheblichen Verbesserung des Befindens beiträgt. Denner et al. (1999) berichten über eine 50%ige Leistungsstei-

gerung der Rumpfmuskulatur bei 2910 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen nach einem 12-wöchigen progressiven dynamischen Krafttraining. Bei 93% aller Trainingsteilnehmer verbesserte sich das Beschwerdebild.

3. Uhlig (1999) berichtet von einer durchschnittlichen Kraftsteigerung des Rumpfes um 53,7% bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen (n = 136). Primäre Behandlungsmaßnahme war eine 12-wöchige analysegestützte medizinische Trainingstherapie für die Wirbelsäule. 54,5% der Patienten waren nach Ende des Trainingsprogramms beschwerdefrei. Bei 87,1% der Patienten verringerte sich die Beschwerdeintensität.
4. Eigene Studienergebnisse (Weisshaupt et al. 1999) bei Patienten mit primärem oder sekundärem Bandscheibenschaden (n = 15) konnten ebenfalls die Rekonditionierbarkeit bei chronischen Rückenschmerzen nachweisen. Nach Uhlig und Denner (1995) ist die Rekonditionierbarkeit von Rückenschmerzpatienten nicht von der Diagnose abhängig.

Krafttraining verändert die Schmerzwahrnehmung und -verarbeitung

Aus der Schmerztherapie ist bekannt, dass gezielte sportliche Be-

wegung bei Schmerzpatienten die Ausschüttung von Neuropeptiden fördert, wodurch die Schmerzschwelle angehoben wird und der Patient die Intensität des Schmerzes als geringer empfindet (Barthels 1998). Auch nach Schifferdecker-Hoch und Schmitz (1999) verändert Krafttraining die Schmerzwahrnehmung und -verarbeitung. Aktive Rehabilitationsmaßnahmen können das Selbstbewusstsein des Schmerzpatienten erheblich verbessern und dadurch zu einer anderen Wahrnehmung beitragen.

Die segmentstabilisierende Muskulatur ist bei Rückenproblemen meist stark dekontingiert

Zahlreiche Studien konnten nachweisen, dass bei Rückenschmerzpatienten Atrophien der Rumpfmuskulatur in unterschiedlicher Form vorkommen. Immer wieder wird auf die Bedeutung des segmentstabilisierenden M. multifidus hingewiesen (Hamilton et al. 1997; Biedermann et al. 1991), welcher bei Patienten mit Rückenschmerzen oft stark dekontingiert ist.

Aus dem Sport ist bekannt, dass Athleten eine größere Schmerztoleranz haben als Nichtathleten. Je komplizierter eine motorische Bewegung ist, desto größer ist die Anfälligkeit durch eine externe Schmerzzufuhr (Brewer et al. 1990 in Schiff-

Vor dem Erfolg kommt

SCHNELL

offizieller Ausrüster der deutschen Skinationalmannschaft alpin

DSI

formed by Schnell

Schnell Trainingsgeräte GmbH
Sportweg 9 • 86 565 Peutenhausen
Tel.: 08252/88 55-0
Fax: 08252/88 55-22
e-mail: info@schnell-online.de
internet: www.schnell-online.de

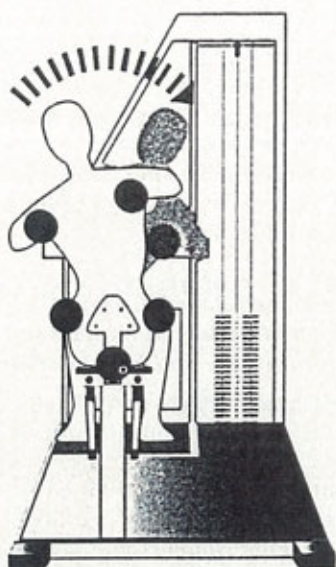


Abb. 3: Analyse- und Trainingssystem für die Rumpflateralflexion (Typus FPZ Systems entwickelt von der Firma Schnell); aus Denner, A. Analyse und Training der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur, Heidelberg, Berlin: Springer (1998)

Trainingsverfahren:
In den Trainingssystemen führte die Patientin ein muskuläres Aufbauprogramm über einen Zeitraum von drei Monaten durch

Ergänzt wurde die Behandlung durch Trainingsübungen an der Latissimus-Zugmaschine sowie an der Beinpresse. Es wurde zwei Mal in der Woche trainiert, wobei bei den Übungen für die Rumpfmuskulatur die Bewegungsamplitude stark eingeschränkt wurde. Bei progressiver Steigerung der Gewichte wurde das Training in der Extension fast isometrisch ausgeführt. Jede Übung wurde mit einem Satz durchgeführt. In jedem Satz wurde mit einer Belastungsdauer von >50 s zum Teil bis zur muskulären Erschöpfung trainiert. Jede Trainingseinheit wurde sehr intensiv betreut.

Schmerzintensität und Lebensqualität
wurden regelmäßig abgefragt

Vor der Eingangsanalyse, bzw. vor Beginn der Abschlussanalyse wurde die Patientin bezüglich subjektiver

Empfindungen befragt. Dabei wurde die momentane Schmerzintensität mittels einer 10-stufigen Ratingskala mit Ankerworten und ausgewählten subjektiven Parametern mittels einer fünfstufigen Ratingskala mit Ankerworten (allgemeine Leistungsfähigkeit/persönliches Wohlbefinden) befragt. Ergänzend wurde eine Befragung bezüglich der Lebensqualität durchgeführt.

Ergebnisse:
Muskelkraft deutlich angestiegen – Schmerz reduziert – Wohlbefinden gesteigert

1. Objektive Parameter

Zu Beginn des Trainings lag die isometrische Maximalkraft der Extensoren bei -73%, die der Flexoren bei -27%, die der Lateralflexoren rechts bei -48% und links bei -42%, gegenüber den Referenzdaten. Nach der Abschlussanalyse befand sich die isometrische Maximalkraft in der Extension bei -16%, in der Flexion bei +2%, und in der Lateralflexion sowohl rechts als auch links bei +8% (Tab. 1). Die Kraft der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur verbesserte sich durchschnittlich um 110,4%. Dabei kam es im Einzelnen zu folgenden Anpassungen: Extensoren 207,1%, Flexoren 39,1%, Lateralflexoren rechts 109,8% und Lateralflexoren links 85,7% (Abb. 4).

2. Subjektive Parameter

Die momentane Schmerzintensität an LWS/BWS und HWS reduzierte sich um 50%. Die allgemeine Lei-

Tab. 1: Abweichung der isometrischen Maximalkraft (MVC) von den Referenzdaten. EA = Eingangsanalyse; AA = Abschlussanalyse

Bewegung	MVC EA	MVC AA
Extensoren	-73%	-16%
Flexoren	-27%	+ 2%
Lateralflexoren re.	-48%	+ 8%
Lateralflexoren li.	-42%	+ 8%

stungsfähigkeit verbesserte sich um 37,5%. Die Steigerung des persönlichen Wohlbefindens gab die Patientin mit 75% an. Die Tage mit Rückenbeschwerden reduzierten sich um 89%. Die Tage mit schmerzbedingt eingeschränkter Aktivität reduzierten sich um 100% (Tabelle 2a und 2b).

Diskussion:
Die vorliegenden Ergebnisse verdeutlichen den Nutzen einer intensiven medizinischen Trainingstherapie

1. Dabei ist vor allem die individuelle Betreuung hervorzuheben. Durch die Möglichkeit, mit Hilfe der biomechanischen Funktionsanalyse der Wirbelsäule die Kraft der Rumpfmuskulatur zu beurteilen, wird die individuelle Trainingsplanung und -steuerung erst möglich. Aufgrund der Studienergebnisse von Stempel et al. (1994) sowie von Mann et al. (1990) wurde auf eine Analyse in der Transversalebene sowie auf ein Training in der Rotationsbewegung verzichtet. Die positi-

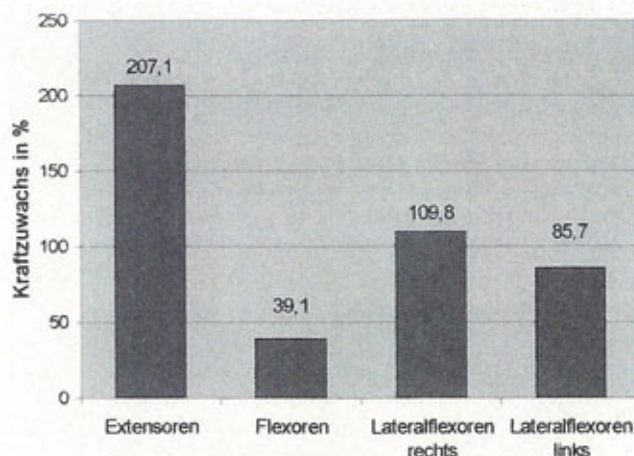


Abb. 4: Zuwachs der isometrischen Maximalkraft nach Trainingsende

ferdecker-Hoch et al.). Dies muss, nach Ansicht der Autoren, bei aktiven Rekonditionierungsprogrammen mit berücksichtigt werden, da die Gefahr der Schmerzerhöhung bei komplexen Bewegungsaufgaben zu einem frühzeitigen Therapieabbruch führen kann.

Abschließend kann gesagt werden, dass auch bei Patienten mit Spondylodese ein medizinisches Aufbau-Training sinnvoll durchgeführt werden kann, sofern einige Besonderheiten beachtet werden. Schifferdecker-Hoch et al. (1999) weisen zu- recht darauf hin, dass die Dosierung des Krafttrainings bei Schmerzpatienten ein entscheidender Faktor für den Therapieerfolg ist. Bei einer medizinischen Trainingstherapie ist das Trainingssystem (Gerät) nur Mittel zum Zweck. Der entscheidende Faktor ist der Therapeut in der Planung und Betreuung des Trainings.

Literatur

1. Barthel, S. J.: Physiotherapie und physikalische Therapie. In: Flöter, T. (Hrsg.): Grundlagen der Schmerztherapie, München (1998) 283-289.
2. Biedermann, H.; G. Shanks: Power spectrum analysis of electromyographic activity: Discriminators in differential assessment of patients with chronic low back pain. Spine 2, 229-235 (1991).
3. Denner, A.: Muskuläre Profile der Wirbelsäule: Köln (1995).
4. Denner, A.: Analyse und Training der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur. Berlin (1998).
5. Denner, A.; F. Schifferdecker-Hoch, K. Schmitz: Muskelkraft und Rückenschmerzen: Über die breitbandspektrale Wirkung qualitativ hochwertiger Bewegung. Vortrag, Deutscher Schmerztag Frankfurt a. M. (1999).
6. Hamilton, C.; C. Richardson: Neue Perspektiven zu Wirbelsäuleninstabilitäten und lumbalem Kreuzschmerz: Funktion und Dysfunktion der tiefen Rückenmuskeln. Manuelle Therapie 1, 17-24 (1997).
7. Holmes, J. A. et al.: Erector spinae activation and movement dynamics about the lumbar spine in lordotic and kyphotic squat-lifting. Spine 3, 327-334 (1992).
8. Konrad, P.; K. Schmitz; A. Denner: EMG-gestützte Evaluation von Rumpfttrainingsübungen. Rückensymposium, Kassel, Abstract, 35-37 (1997).
9. Mann, K.; D. McGowan; B. Frederickson; M. Falahee; H. Yuan: A biomechanical investigation of short segment spinal fixation for burst fractures with varying degrees of posterior disruption. Spine 15, 470-478 (1990).
10. Schifferdecker-Hoch, F.; K. Schmitz: Kann Krafttraining wirklich Schmerzen lindern? Physikalische Therapie 4, 216-220 (1999).
11. Smidt, G. et al.: Assessment of abdominal and back extensor function. A quantitative approach and results for chronic low-back patients. Spine 2, 211-229 (1993).
12. Strempel, A.; W. Plitz; J. Kühle; T. Seidel; C. Sukopp: Biomechanische Voraussetzungen zur Stabilitätsuntersuchung von Osteosyntheseverfahren an der Wirbelsäule. Unfallchirurg, 343-346 (1994).
13. Uhlig, H.: Die Rekonditionierbarkeit chronischer Rückenpatienten mit muskulärer Insuffizienz. Manuelle Medizin 1, 40-45 (1999).
14. Uhlig, H.; A. Denner: Muskuläre Profile der Wirbelsäule, Ergänzungsband 1: Einzelfallstudien bei 10 klassischen orthopädischen Diagnosen. Köln (1995).
15. Weishaupt, P.: Krafttraining - effiziente Behandlung bei chronischen Rückenschmerzen - eine Einzelfallstudie. Physikalische Therapie 2, 84-86 (1999).
16. Weishaupt, P.; A. Hofmann: Progressives dynamisches Krafttraining als Behandlungsmaßnahme bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Manuelle Therapie 2, 1-6 (1999).

Anschrift des Verfassers:
Philipp Weishaupt, M. A.
Institut für Prävention
und Diagnostik Regensburg
Abt.: Rückendiagnostik und Training
Im Gewerbepark D 50
93059 Regensburg

TREFFPUNKT PHYSIOTHERAPIE 2000

Wir sind für Sie vor Ort - besuchen Sie uns ...

auf der **Eurotherapie** in Trier
 vom 14. - 16. April 2000 im Ramada Hotel/Europahalle - **Stand-Nr. 11**

auf der **REHAB** in Nürnberg
 vom 06. - 09. September 2000 im Messezentrum

auf der **Bodylife** in Karlsruhe
 vom 14. - 17. September 2000 im Kongress- und Ausstellungszentrum

auf der **REHACare** in Düsseldorf
 vom 18. - 21. Oktober 2000 im Messegelände

auf dem **Kongress des ZVK - Physiotherapie am Puls der Zeit** in Leipzig
 vom 27. - 29. Oktober 2000 im Hotel Renaissance

auf dem **Süddeutschen Kongress für Physiotherapie** in Fellbach
 vom 27. - 29. Oktober 2000 in der Schwabenlandhalle

auf der **Medica** in Düsseldorf
 vom 22. - 25. November 2000 im Messegelände

Krankengymnastik
 Zeitschrift für

Das Physiotherapeuten-Team und unser Buchverlag freuen sich auf Ihren Besuch!



Pflaum Verlag - Ihr Partner in der Physiotherapie

Lazarettstr. 4 · 80636 München · Telefon 089/12607-201 · Telefax 089/12607-333
 E-Mail: vertrieb@pflaum.de · Internet: <http://www.ptnet.de>