TONUS

Nr. 6 / März 1999

Informationen der Gesellschaft für Medizinische Kräftigungstherapie (GMKT)

## EDITORIAL

*Liebe Leserinnen, liebe Leser*

**Wie die alten Römer**

Betrachten wir die Entwicklung unserer Lebensumstände, scheint sich die Geschichte in der Tat in Bälde zu wiederholen: Unsere industrialisierte Gesellschaft automatisiert sich zunehmend, körperlicher Widerstand ist verpönt, da anstrengend, die Muskulatur (Herz- und Skelett-) degeneriert vor sich hin. Dafür ist unsere Liftknopfdrück- und Computer-Keyboardbedienmuskulatur zunehmend besser ausgebildet. In unserem hedonistischen Lebensgefühl, welches uns wieder zu vermehrt Nikotin, mehr Essen (immerhin sind beim Kauen etwa 3% unserer Muskulatur aktiv…), Life-Style-Medikamenten und immer weniger körperlicher Aktivität führt, werden wir in jüngster Zeit auch noch von der neuzeitlichen Fitness-Industrie unterstützt: Man spricht jetzt von Wellness, «gewöhnliches» (aber effektives) Kraft- und Ausdauertraining wird von neuen Zonen mit wohlklingenden Namen wie Relaxarium, Sonarium mit Entspannungsmusik, Nackensprudeln verdrängt – nicht zu vergessen die klassischen fitnessfördernden Massnahmen wie Sauna, Solarium und Saftbars. Die alten Römer hatten Thermen und Blei – wir haben die Wellness-Tempel.

Vielleicht helfen Studien wie die nebenstehende über die Bandscheibendruck-Messung, dass wir unseren geistigen und körperlichen Zerfall um einige Jahre hinauszögern können.

Dr. med. Marco Caimi
Vize-Präsident GMKT

# BANDSCHEIBENDRUCKVERHÄLTNISSE UNTER LEBENDBEDINGUNGEN (IN VIVO)

## BEI ALLTAGSBELASTUNGEN UND UNTER THERAPIEVERHÄLTNISSEN

*Dr. med. Marco Caimi, ÄQUIREHAB, Rehabilitationszentrum für den Bewegungsapparat, spez. Wirbelsäule, im ÄQUILIBRIS-Gesundheitszentrum, Basel*

**Bevölkerungsrelevante Studien zeigen auf, dass 80% der Menschen industrialisierter Nationen mindestens einmal in ihrem Leben eine Episode ernsthafter und behandlungsbedürftiger Rückenbeschwerden erleiden. 10% davon chronifizieren, das heisst, sie haben länger als 6 Monate oder immer wieder Rückenschmerzen. Diese 10% verschlingen aber 80% der Behandlungskosten für Rückenschmerzen. Dies weist eindeutig auf hohe Behandlungsumfänge und aufwendige «Therapiekonzepte» hin, deren Effizienz jedoch nicht nachweisbar ist.**

*Dr. med. M. Caimi*

Vor 30 Jahren hat Alf Nachemson, ein schwedischer Orthopäde an der Universität von Göteborg, erstmals Bandscheibendruckmessungen in vivo durchgeführt. In der Weltliteratur finden sich keine anderen Untersuchungen dieser Art. Nachemson hat damals gezeigt, dass die höchsten Bandscheibendrucke beim Heben von schweren Lasten mit rundem Rücken auftreten. Diese Belastungsform löst häufig akute Kreuzschmerzen aus; daher wurden hohe Bandscheibendrucke als schädlich betrachtet. Daraus resultieren auch die Empfehlungen der Rückenschulen und ähnlicher Institutionen zum Heben mit geradem Rükken sowie die passiven Behandlungsmethoden in der Therapie des chronischen Kreuzschmerzes.

Die medizinische Kräftigungstherapie zur muskulären Stabilisierung der Lendenwirbelsäule, durchgeführt nach den Empfehlungen der Gesellschaft für Medizinische Kräftigungstherapie (GMKT), stützt sich auf eine aktive Therapie der Aufrichte- und Stützmuskulatur der Lendenwirbelsäule (LWS) im MedX-Diagnostik- und Therapiesystem Lumbar Extension. Dieses System ermöglicht das isolierte Testen und Therapieren der Muskulatur der LWS unter Ausschaltung der Becken-Bein-Muskulatur durch eine hochspezifische Fixierungstechnik im Gerät. In der Therapie richtet sich der Patient aus seiner ihm maximal möglichen gebeugten Position gegen einen Widerstand auf bis in die maximal mögliche Streckhaltung (Lordose). Aus der aufgerichteten Position erfolgt nach einem kurzen Halten des Widerstandes in maximal möglicher Höhe (isometrische Phase) eine langsame Beugung der LWS in die Ausgangsposition zurück.

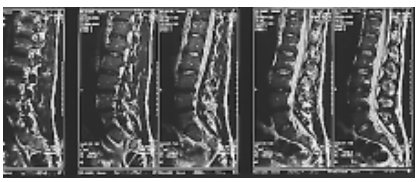
Diese Belastungsform im MedX-Gerät widerspricht einerseits den bisherigen und teilweise noch heute als *state of the art* geltenden Therapiegrundsätzen, andererseits sind die Behandlungserfolge mehr als überzeugend (Literatur dazu bei der Gesellschaft für Medizinische Kräftigungstherapie oder beim Verfasser). Deswegen haben Kollege Neef aus Ulm sowie der Verfasser vorgeschlagen, mit heutiger Messtechnik nicht nur die Messungen von Nachemson zu wiederholen, sondern auch Bandschei-

bendrucke zur Kraft der isolierten Muskulatur der LWS zu korrelieren.

Wissenschaftliche Unterstützung fanden wir am Institut für Biomechanik der Universität Ulm (Prof. L. Claes, PD H. J. Wilke). Die Implantation

*Alphaklinik in München, Operationsstätte des Versuchs: Hier implantierte Dr. med. Hoogland die Messsonden in die Lendenwirbelsäulen der Versuchspersonen.*

der Druckmesssonde in unsere Lendenwirbelsäulen wurde in der Alpha-Klinik in München von Kollege Hoogland vorgenommen. Benutzt wurde eine flexible Druckmesssonde mit einem Durchmesser von 1,6 mm. Der Messbereich reichte bis 35 bar.



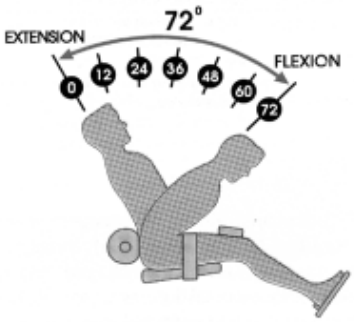
*MRI Lendenwirbel von Dr. med. M. Caimi*

## Kraftmessung und Korrelation zum Bandscheibendruck

In verschiedenen Positionen von der Beugung bis zur Streckung der LWS wurde eine isometrische Kraftmessung durchgeführt. Dabei wurde versucht, im 1. Versuch in einer Position eine Kraft von 75 ft-lbs (foot-pounds), im 2. von 150 ft-lbs zu entwickeln. Die Kontrolle der Kraft (resp. des aufgebrachten Drehmomentes) erfolgte über den angeschlossenen Computermonitor.

Bei den Druckmessungen mit einem Drehmoment von 75 ft-lbs und 150 ft-lbs ergaben sich prinzipiell die gleichen Ergebnisse:

Die Drucke in den Bandscheiben waren unabhängig vom Beugewinkel der Wirbelsäule gleich hoch und nur abhängig von der aufgebrachten Kraft.




*Testpositionen der LWS von 72 Grad Beugung bis 0 Grad Streckung*

Beim Versuch mit 150 ft-lbs (Bandscheibendrucke bei 23 bar) verdoppelten sich die Drucke in den Bandscheiben im Vergleich zum Versuch mit 75 ft-lbs (BS-Drucke bei 13 bar) nicht.

## Bandscheibendruckverhältnisse in vivo bei Alltagsbelastungen

Eine Vielzahl von Messungen konnte durchgeführt werden. Anbei einige Ergebnisse daraus, die für Alltags- oder berufliche Belastungen von Bedeutung sind:

### 1. Liegen

In Rückenlage lagen die BS-Drucke bei 1 bar. Bei Positionswechseln (von Rükken- in Bauchlage) traten Druckspitzen von bis zu 8 bar auf. Beim Anziehen der Knie zur Brust in Seitenlage stieg der BS-Druck bis auf 12 bar.

### 2. Sitzen

Beim sog. lässigen Sitzen mit durchhängender LWS betrug der Druck 3 bar.

Er verringerte sich auf 2,7 bar bei noch stärkerem Durchhang der LWS. Bei sog. korrektem oder rückenschulmässigem Sitzen mit leicht angespannter LWS-Muskulatur kam es fast zu einer Verdopplung des BS-Druckes auf 5,5 bar.(!)

Beim Aufstehen und Hinsetzen kam es zu Druckspitzen bis 11 bar.

### 3. Stehen, Bücken, Heben

Im aufrechten Stehen lag der BS-Druck bei 5 bar. Beim Bücken mit rundem Rücken und durchgestreckten Knien (Fingerspitzen-Boden-Abstand 0 cm) stieg der Druck auf 17 bar.

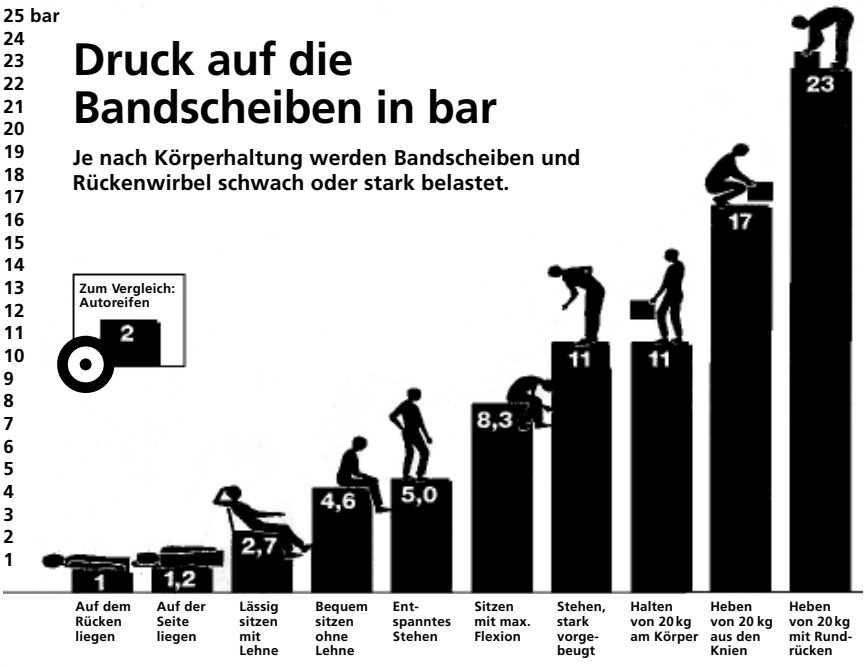
Beim Anheben eines Bierkastens mit rundem Rücken und gestreckten Knien traten Drucke bis 23 bar auf. Dieses Druckniveau entsprach dem gleichen Druck bei einem Drehmoment (Krafterzeugung) von 150 ft-lbs beim Testen im MedX-Lumbar-Gerät.

Beim Rückenschul-gerechten Anheben einer Getränkekiste stieg der Druck auf 17 bar.

### 4. Hüpfen, Treppensteigen, Springen

Beim Seilhüpfen und Trampolinspringen traten – immer abhängig von der Sprunghöhe – Druckspitzen bis 19 bar auf.

Treppaufgehen (jeweils pro Schritt 1 Stufe) verursachte Druckspitzen bis



7 bar, Treppabgehen nur bis 6 bar. Die höheren Drucke beim Treppaufgehen erklären sich durch eine stärker angespannte LWS-Muskulatur wegen des leicht nach vorne gebeugten Oberkörpers.

Beim Treppensteigen über 2 Stufen pro Schritt ist die Differenz grösser: treppauf registrierte man Drucke bis 12 bar, treppab bis 9 bar.

**5. Joggen mit harten und weichen Schuhen**

Beim Joggen mit gewöhnlichen Strassenschuhen traten Druckspitzen bis 9,5, mit gedämpften Schuhen bis 8,5 bar auf.

Dies mag auf den ersten Blick «enttäuschend» wenig sein, man bedenke aber, wieviele Schritte es beispielsweise für einen 10km-Lauf braucht. Dies bestätigt die klinische Erfahrung, dass chronische Kreuzschmerzpatienten Gehen mit schlecht gedämpften Schuhen auf hartem Untergrund nicht vertragen.

**6. Übernacht-Messung**

Während 7 Stunden wurde der BS-Druck auch während des Schlafes aufgezeichnet. Der Druck stieg von 1 bar abends auf 2,4 bar morgens, die Druckzunahme betrug also 140%.(!)

Dies weist den Durchsaftungsmechanismus nach, der zur Ernährung der Bandscheibe erforderlich ist (siehe auch unter Diskussion).

## Diskussion

Die Anspannung der Muskulatur der LWS komprimiert die Lendenwirbelsäule in ihrer Längsachse (axial). Je höher diese Muskelspannung ist, desto höher ist die Axialkraft, welche über den Bandscheibendruck direkt gemessen werden kann.

Bei gleicher Muskelspannung finden sich gleiche Bandscheibendrucke, unabhängig vom Beugewinkel der Wirbelsäule!

Der BS-Druck korreliert nicht linear mit der Zunahme der Muskelkraft: Bei einer Verdoppelung der Muskelkraft verdoppelt sich der BS-Druck nicht. Es ist wahrscheinlich, dass sich bei einer Zunahme der axialen Belastung die Wirbelgelenke verstärkt an der Druckaufnahme beteiligen.

An der Leichenwirbelsäule konnte unter Laborbedingungen (in vitro) zusätzlich die Verschiebbarkeit der Wirbel gegeneinander geprüft werden. Bei fehlender Muskelanspannung war diese Verschiebbarkeit am grössten und nahm mit zunehmender Muskelanspannung ab. Dies bedeutet, dass eine zunehmende Muskelanspannung gefährliche Scherkräfte in den Wirbelsäulensegmenten neutralisiert.

Bereits Panjabi hat darauf hingewiesen, dass eine von Muskulatur freipräparierte Wirbelsäule nur eine sehr geringe Stabilität aufweist.

Biegemomente und Scherkräfte werden durch Muskelkraft in axiale Belastungen umgewandelt. Muskulär nicht kompensier- oder auffangbare Biegemomente, die auf die Wirbelsäule einwirken, rufen Scherkräfte an den Wirbelsäulensegmenten hervor, verschieben die Wirbelkörper gegeneinander und führen zu chronischen Überlastungsreizungen der Wirbelgelenke und des Bandapparates der Wirbelsäule. Deswegen finden wir bei degenerativen Bandscheibenhöhenminderungen, auch häufig Blockierungssyndrome.

Blockaden in den Wirbel- oder Kreuz-Darmbein-Gelenken sind oft der «verzweifelte» Versuch einer muskulär schlecht kompensierten Wirbelsäule, sich selbst zu stabilisieren!

Auch die BS-Druckmessungen bei Alltagsbelastungen zeigen, dass der BS-Druck mit der Muskelkraft korreliert. Besonders deutlich wird dies beim lässigen Sitzen mit durchhängendem Rücken im Vergleich zum rückenschulmässigen aufrechten Sitzen mit leicht angespannter LWS-Muskulatur. Bei letzterem kommt es nahezu zu einer Druckverdopplung.

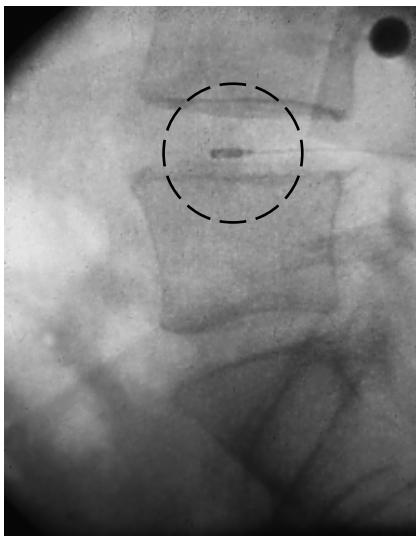
Ein durch Muskelkraft erzeugter Bandscheibendruck repräsentiert die Stabilität des Bewegungssegmentes (=2 W irbel + die dazwischenliegende Bandscheibe).

**Demzufolge ist die Höhe des Bandscheibendruckes allein kein Kriterium für die Schädlichkeit einer Belastung!**

Die Übernachtmessung hat eindrucksvoll gezeigt, dass die Bandscheibe sowohl Belastung als auch Entlastung zu ihrer optimalen Ernährung braucht.

*Durchsaftungsprinzip:* Bei Belastung werden Schlackenstoffe und deren Flüssigkeit aus der Bandscheibe ausgepresst, bei Entlastung saugt sie die sie ernährenden Stoffe auf. (Die Bandscheibe hat nach dem 2. Lebensjahr keine sie ernährende Blutversorgung mehr!) Durch konsequente Schonung wird der Belastungs-/Entlastungs-Zyklus entkoppelt. Die Folge ist ein Ernährungsmangel, der zur (weiteren) Degeneration der Bandscheibe führt. Die Kräftigungstherapie dagegen fördert den Belastungs-/Entlastungs-Zyklus.

Der Vergleich unserer Ergebnisse mit denjenigen von Nachemson zeigt Übereinstimmung bei unkritischen Messungen wie Stehen und Rückenlage. Differenzen bestehen bei kritischen Messungen wie starker Rumpfbeuge und bei dynamischen Belastungen. Die Messdifferenzen dürften aufgrund von Falschsignalen durch Verbiegen der von Nachemson – im Gegensatz zu uns – verwendeten steifen Messkanüle verursacht sein.



*Die Druckmess-Sonde im Gallertkern der Bandscheibe L4/5 zur exakten Bestimmung des Wirbelsäulendruckes.*

Die biomechanische Interpretation der gemessenen Ergebnisse erklärt kausal den Erfolg der medizinischen Kräftigungstherapie bei chronischen Kreuzschmerzen:

Je höher die Muskelkraft, desto stabiler werden die Bewegungssegmente geführt. Hohe Bandscheibendrucke sind der physiologische Ausdruck der stabilisierenden axialen Druckbelastung der Wirbelsäule. Dies fordert eine differenzierte Betrachtungsweise der Rückenschule, die das Vermeiden von Bücken mit rundem Rücken propagiert. Diese Verhaltensmassnahme – konsequent durchgeführt – bedeutet Dekonditionierung der Wirbelsäule mit Kraft- und Koordinationsverlust. Deshalb: Lasten, die erfahrungsgemäss beschwerdefrei mit rundem Rük-

## 3. Internationaler GMKT-Kongress in Köln

**Datum:** **25. und 26. März 2000**

**Ort:** **Sporthochschule Köln, Deutschland**

**Thema:** **Die Wirbelsäule und die Medizinische Kräftigungstherapie**

**Referenten:** **Bis jetzt konnten folgende Referenten gewonnen werden:**

Prof. Dr. phil., dipl. psych. H. Almer, Köln; Prof. Dr. der Sportwissenschaften H.-J. Appel, Köln; Dr. med. J. Baron, Frankfurt; Dave Carpenter, M.S., Minnesota; Prof. Dr. med. M. Dambacher, Zürich; Ellington Darden, Ph.D., Florida; James Graves, PhD., New York; Th. Hand, D.D.S., Florida; Prof. Dr. J. Harms, Karlsbad; Dr. med. Th. Hoogland, München; Prof. Dr. med. H. Hoppeler, Bern; Brian Nelson, M.D., Minnesota; Dr. med. M. Oliveri, Bellikon; Dr. J. Kleinert, Köln; P. Ritter / Th. Winkelmann, Diplomsportlehrer, Bochum; Vert Mooney, M.D., Kalifornien.

**Bitte reservieren Sie sich dieses wichtige Datum. Das definitive Kongressprogramm wird im Mai 1999 erscheinen. Programmbestellungen werden im GMKT-Sekretariat entgegengenommen .**

### Flash für GMKT-Mitglieder

Qualitop ist eine Interessengemeinschaft von schweizerischen Krankenversicherern zur Qualitätssicherung in Fitnesscentern und gibt regelmässig ein Informationsblatt mit dem Namen «Flash» heraus. Paul Eigenmann, Geschäftsführer von Qualitop und GMKT-Mitglied, hat freundlicherweise offeriert, GMKT-Mitgliedern den «Flash» kostenlos zuzustellen.

Herzlichen Dank!

*Schluss von Seite 3*

ken gehoben werden können, sollen auch mit rundem Rükken gehoben werden, grössere Lasten dagegen mit geradem Rücken aus den Beinen. Hohe Muskelkräfte und somit hohe Bandscheibendrucke schützen die Wirbelsäule vor schädlichen Biegemomenten und Scherkräften.

*Die Bandscheibendruckmessung wurde von der Kieser Training AG Zürich unterstützt.*

Ein Video über die Bandscheibendruckmessung ist in Produktion. Der Preis eines Videos wird DM 60.– + MWSt. + Versandkosten betragen.

Vorbestellungen nimmt das GMKT-Sekretariat gerne entgegen. Telefon und Fax: ++41 1 296 17 34

## Anwendertreff Medizinische Kräftigungstherapie 1999

**Datum:** **Samstag, 19. Juni 1999, 9.00 bis 16.00 Uhr**

**Ort:** **Abteilung für Medizinische Kräftigungstherapie**
**Baumacker 35**
**CH-8050 Zürich-Oerlikon**

**Themen:**

- **Medizinische Kräftigungstherapie (MKT)**
  - Therapieprotokolle im Normalfall
  - Therapieprotokolle bei speziellen Indikationen
  - Wie sieht ein optimaler Therapieaufbau aus?
  - Erfahrungen mit Modifikationsmöglichkeiten in der MKT
  - Anleitung und psychologische Führung des Patienten
  - Was tun bei nicht-kooperativen Patienten oder bei Patienten, die sich nicht maximal belasten lassen?
  - Nebenwirkungen, Komplikationen und Schmerzen während oder nach einer MKT-Sitzung – mögliche Ursachen und Vorgehen.
- **MKT als Massnahme in der Rehabilitation**
  - MKT aus der Sicht eines Wirbelsäulen-Chirurgen
  - MKT aus der Sicht eines Rheumatologen
  - Therapien und Übungen als Ergänzung zur MedX-Therapie

**Voraussetzungen für die Teilnehmer:**

Ausbildung und Erfahrung in der Medizinischen Kräftigungstherapie

**Kosten:** GMKT-Mitglied CHF 100.– Nichtmitglied CHF 200.–

**Teilnehmerzahl:** Maximal 50

Die Anmeldungen werden gemäss Eingang berücksichtigt und werden nach Erhalt der Zahlung bestätigt.

**Anmeldefrist bis:** 31. Mai 1999

*Anmeldungen an das GMKT-Sekretariat, Postfach, CH-8026 Zürich, Telefon und Fax 0041 1 296 17 34*

TONUS

**Bitte senden Sie mir ____ Expl. Tonus** (SFr. –.50 pro Expl. + MWSt. + Versandkosten)

Name, Vorname

Strasse, Nr.

Land, PLZ, Ort

*Bestellungen an: Gesellschaft für Medizinische Kräftigungstherapie, Postfach, CH-8026 Zürich*
*Telefon und Fax 01 296 17 34*


## Impressum

**Tonus GMKT**
Kanzleistrasse 126, Postfach, 8026 Zürich
Telefon und Fax 01 296 17 34

**Erscheinungsdaten**
März, Juli, November

**Redaktionsschluss**
31. Januar, 31. Mai, 30. September

**Redaktion**
Vorstand GMKT:
Dr. med. R. Biggoer, Dr. med. M. Caimi
Dr. med. M. Füsting, Dr. med. M. Hansen
Dr. med. G. Kieser, Dr. med. D. Kubli Lanz
B. Sigl, Dr. med. H. Trost

**Textredaktion und Gestaltung**
Texte Dr. phil. A. Kieser, Zürich
Gutmann Informatik, Zürich

**Druck**
Willy Sollberger, Zürich