

**Zeitschrift:** Physiotherapie = Fisioterapia  
**Herausgeber:** Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband  
**Band:** 33 (1997)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Zuverlässigkeit und Normperzentilen einer neuen isometrischen Muskelkraftsmessmethode  
**Autor:** Huber, Erika / Stoll, Thomas / Ehrat, Barbara / Wäckerlin, Brigitte / Hofer, Heinz O. / Seifert, Burkhardt / Stucki, Gerold  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-929216>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Zuverlässigkeit und Normperzentilen einer neuen isometrischen Muskel- kraftmessmethode

**Erika Huber, med.-therapeutische Leiterin, Institut für Physikalische Medizin, UniversitätsSpital Zürich**

**Thomas Stoll, Leitender Arzt, Rheumatologie und therapeutische Dienste, Waidspital Zürich**

**Barbara Ehrat und Brigitte Wäckerlin, Physiotherapeutinnen, UniversitätsSpital Zürich**

**Heinz O. Hofer, Rheumatologe, Klinikpraxis Hirslanden Zürich**

**Burkhardt Seifert, Abteilung für Biostatistik am Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Zürich**

**Gerold Stucki, Leitender Arzt, Institut für Physikalische Medizin, UniversitätsSpital Zürich**

**Z**iel dieser methodologisch geführten Studie war es, eine einfache, wenig Zeit beanspruchende, quantitative, kostengünstige isometrische Muskelkraftmessmethode zu testen und zu beschreiben. Mangels bestehender geeigneter Methoden wurde eine eigene Methode entwickelt, deren Intertester-Reliabilität untersucht und die Normperzentilen exakt ermittelt wurden.

Die männliche Form gilt auch analog für die weibliche.

## EINLEITUNG

Für die Messung der Kraft stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, zum Beispiel eine Grädierung von M0 bis M5 (keine Kontraktion bis volle Kraft) (1). Da der Raster dieser Methode sich oft als zu grob erweist, besteht häufig ein Bedürfnis, die Kraft genauer, zum Beispiel mit isokinetischen Methoden, zu messen. Diese sind allerdings zeitlich und apparativ recht aufwendig und daher meist nur in grösseren Institutionen und Zentren verfügbar. Einfachere, im praktischen Alltag einsetzbare Methoden findet man nur wenige, so zum Beispiel die Sphygmomanometer-Methode von Helewa (2), oder die Mes-

sung der maximalen isometrischen Kraft mit einer Kraftmesszelle, gegen welche der Patient drückt oder stösst (3, 4, 5). Diese manuellen Messungen der maximalen isometrischen Kraft wurden auch mit isokinetischen Kraftmessmethoden verglichen (3, 6, 7). Dabei wurden Korrelations-Koeffizienten von 0,84 und 0,85 bei Ellbogenstreckern und -beugern und von 0,74 und 0,72 bei Kniestreckern und -beugern gefunden (6). Da einerseits die Methode von Helewa in den höheren Kraftbereichen unpräziser wird (8) und andererseits das Halten einer Kraftmesszelle, an welcher der Proband zieht, für den Untersucher leichter und besser handhabbar erscheint, als wenn gegen die Kraftmesszelle gestossen wird, entwickelten wir dementsprechend eine eigene Methode (9, 10).

Für diese Studie wurde die Messung der maximalen isometrischen Muskelkraft mit einer von

## Methode

Zur Ermittlung der Zuverlässigkeit (Intertester-Reliabilität) untersuchten fünf Physiotherapeutinnen in zufälliger (randomisierter) Reihenfolge neunzehn gesunde ProbandInnen. Die Auswertung erfolgte mittels ANOVA. Zur Ermittlung der Verteilung der Muskelkraftwerte in der Bevölkerung wurden 246 gesunde Probanden und 275 gesunde Probandinnen (20–80 Jahre alt) untersucht.

## Resultate

Die Intertester-Reliabilität für die geprüften Muskelgruppen (links/rechts) reicht von 0,56/0,56 für die Hüftflexoren bis 0,90/0,91 für die Ellbogenextensoren. Für 26 mittelgrosse und grosse funktionelle Muskelgruppen wurden geschlechtsspezifische Normperzentilen erstellt.

## Diskussion

Die beschriebene, einfache, quantitative isometrische Muskelkraftmessmethode zeigt eine gute Zuverlässigkeit und eignet sich für die Anwendung sowohl in der Praxis als auch in der klinischen Forschung an PatientInnen mit Erkrankungen des Bewegungsapparates.

Hand gehaltenen, auf Zug reagierenden Kraftmesszelle für alle grösseren und mittelgrossen funktionellen Muskelgruppen eingesetzt und beschrieben. Das Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung der Zuverlässigkeit zwischen den verschiedenen UntersucherInnen sowie die Messung der Verteilung in der gesunden Bevölkerung (Normperzentilen).

## METHODIK

### Datensammlung:

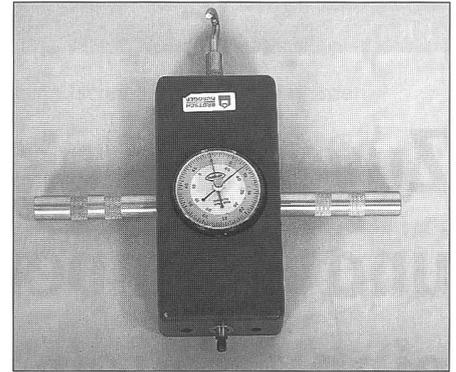
A) Test – Retest: Fünf Physiotherapeutinnen untersuchten 19 gesunde Probandinnen und Probanden (Durchschnittsalter 33 Jahre, Bereich 23,7 bis 71,5 Jahre) in zufälliger (randomisierter) Reihenfolge und unabhängig voneinander. Die Probanden wurden nicht über die gemessenen Werte informiert. Nach jeder Messung wurde das Messprotokoll von einer neutralen Person unverzüglich eingesammelt.

B) Normperzentilen: Zur Ermittlung der Normperzentilen wurden von sieben Physiotherapeutinnen 246 gesunde Probanden und 275 gesunde Probandinnen im Alter von 20 bis 80 Jahren aus der Agglomeration Zürich getestet. Die ProbandInnen wurden über Vereine, Berufsorganisatio-



Für die Messungen benutzte Kraftmesszelle (DPPH von Chatillon).

Messung der maximalen isometrischen Kraft der linken Ellbogenflexoren.



nen und Zeitungsinserten angeschrieben. Mittels Fragebogen wurde vor der Messung das Vorliegen vollständiger Gesundheit verifiziert.

#### Messtechnik:

Die Kraft der maximalen isometrischen Muskelkraft jeder funktionellen Muskelgruppe wurde in einer Stellung gemessen, in welcher die Gravitationskraft ausgeschaltet war (Tabelle 1). Ein nichtelastisches, zirka 6 cm breites Band wurde an einer definierten Stelle um einen Körperteil der Probanden gelegt. Der Winkel zwischen dem Band und dem gemessenen Körperteil betrug jeweils 90°. Das Band wurde jeweils mit einer

auf Zug reagierenden Kraftmesszelle mit einer kontinuierlichen Skala von 0 bis 50 bzw. 100 kp verbunden (Modell DPPH von Chatillon, Genauigkeit  $\leq 1\%$  des Messumfanges, d.h.  $\leq 0,5$  bzw.  $\leq 1$  kp). Die Kraftmesszellen wurden periodisch mittels Belastung mit geeichten Gewichten bezüglich ihrer Messgenauigkeit überprüft.

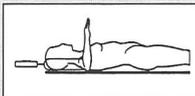
#### Messmethode:

Die Kraftmesszelle wurde von der Untersucherin bei stabilisierten Armen mit den Händen gehalten, wobei die Untersucherin, wenn nötig, die Stabilität der Kraftmesszelle durch Drücken derselben gegen einen Teil der Liege oder einen Teil

ihres eigenen Körpers optimierte. Die Stabilität der Kraftmesszelle im Raum ist entscheidend, weil nur bei stabilen Verhältnissen die Kraft des Untersuchers mit der Kraft des Probanden identisch ist (7). Der Proband wurde instruiert, die maximale isometrische Kraft allmählich und kontinuierlich bis zum Erreichen des maximalen Kraftplateaus aufzubauen. Dies war jeweils nach spätestens 5 Sekunden der Fall. Ein Anfeuern war nicht erlaubt. Ein Probeversuch wurde vorgängig durchgeführt. Das bessere Messresultat zählte. Die gemessenen Muskelgruppen und die Positionen bzw. die Lage des nichtelastischen Bandes zeigt Tabelle 1.

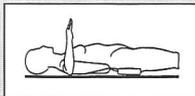
Tabelle 1: Manual zur Kraftmessung

#### Schulteradduktion



- Arm 90° abduziert, Ellbogen 90° flektiert. Manschette distal am Oberarm, möglichst nah am Ellbogen.
- «Ellbogen langsam gegen die Manschette nach unten drücken.»
- Schulter darf nicht Richtung Ohr hochziehen. Unter- und Oberarm bleiben in Ausgangsstellung.

#### Schulterabduktion



- Arm 90° abduziert, Ellbogen 90° flektiert. Manschette distal am Oberarm, möglichst nah am Ellbogen.
- «Ellbogen langsam gegen die Manschette nach oben drücken.»
- Schulter darf nicht Richtung Ohr hochziehen. Unter- und Oberarm bleiben in Ausgangsstellung.

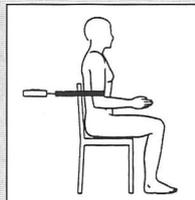
- «Hand langsam gegen die Manschette nach oben drücken.»
- Schulter darf nicht rutschen, keine Ellbogenbewegung, keine Schulteradduktion.

- «Hand gegen die Manschette nach unten drücken.»
- Oberarm darf nicht rutschen, keine Ellbogenbewegung, keine Schulteradduktion.

- «Arm langsam gegen die Manschette nach vorne drücken.»
- Kein Schulterhochziehen, keine Innenrotation.

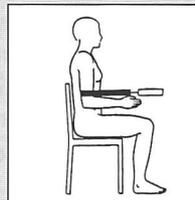
- «Arm langsam gegen die Manschette nach hinten drücken.»
- Kein Schulterhochziehen, keine Innenrotation.

#### Schulterflexion



- Der Patient sitzt nicht ganz in der Mitte (Armbewegungsfreiheit). Die Lehne ist an der Behandlungsliege angelehnt. Ellbogen 90° flektiert, Daumen zeigt zur Decke, Finger lose. Manschette distal am Oberarm, möglichst nah am Ellbogen.

#### Schulterextension



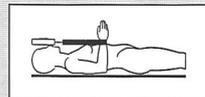
- Der Patient sitzt nicht ganz in der Mitte (Armbewegungsfreiheit). Die Lehne ist an der Behandlungsliege angelehnt. Ellbogen 90° flektiert, Daumen zeigt zur Decke, Finger lose. Manschette distal am Oberarm, möglichst nah am Ellbogen.

#### Ellbogenflexion



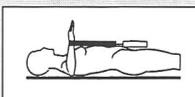
- Ellbogen 90° flektiert, Pro-/Supinationsnullstellung. Manschette distal am Unterarm, möglichst nah am Handgelenk.
- «Unterarm langsam gegen die Manschette nach oben drücken.»
- Keine Abhebung des Oberarmes, keine Innenrotation

#### Ellbogenextension



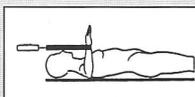
- Ellbogen 90° flektiert, Pro-/Supinationsnullstellung. Manschette distal am Unterarm, möglichst nah am Handgelenk.
- «Unterarm langsam gegen die Manschette nach unten drücken.»
- Keine Abhebung des Oberarmes, keine Innenrotation

#### Schulteraussenrotation



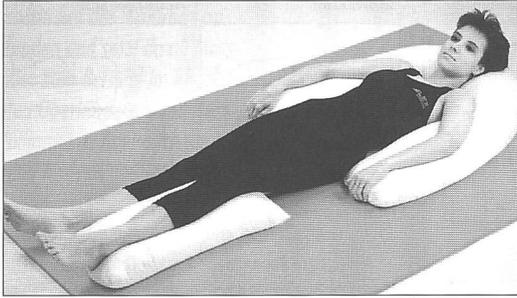
- Arm 90° abduziert, Ellbogen 90° flektiert. Manschette distal am Oberarm, möglichst nah am Handgelenk.

#### Schulterinnenrotation



- Arm 90° abduziert, Ellbogen 90° flektiert. Manschette distal am Oberarm, möglichst nah am Handgelenk.

(Fortsetzung Seite 32)



**CORPO  
MED®**

CorpoMed® Kissen stützt, fixiert, entlastet zur täglichen Lagerung in Physiotherapie, Alterspflege, Rehabilitation.  
CorpoMed® Kissen erhältlich in div. Grössen.

*the original*



**the  
pillow®**

**COMPACT** das Nackenkissen  
**COMPACT** neue Grösse (54 x 31 x 14)  
**COMPACT** aus Naturlatex  
**COMPACT** für richtige Lagerung



Bitte senden Sie mir:  
Preise, Konditionen, Prospekte

CorpoMed® Kissen  
 the pillow®

Stempel/Adresse:

**BERRO AG** Postfach • CH-4414 Füllinsdorf  
Telefon 061-901 88 44 • Fax 061-901 88 22

PH 97

## Gute Therapie-Liegen haben einen Namen...



*Praktiko*

Made in Switzerland by **HESS**  
CH-Dübendorf

- Elektrische Höhenverstellung mit Fussbügel von ca. 42 - 102 cm
- Polstervarianten: 2-/3-/4-/5-/6-/7-/8teilig
- Polsterteile beidseitig mit Gasdruckfeder stufenlos verstellbar
- Fahrgestell mit Rollen Dm 80 mm, Gummi grau und Zentral-Total-Blockierung
- Alle Liegen können mit Armteilen, Gesichtsteil, Seitenschienen und Fixationsrolle ausgerüstet werden

### HESS-Dübendorf: Für perfekte Therapie-Liegen

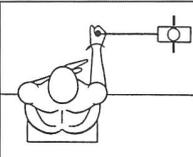
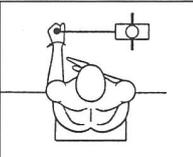
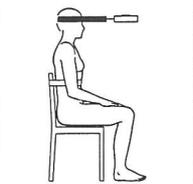
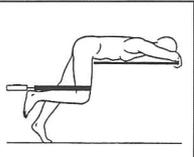
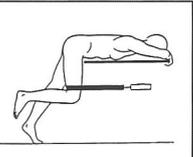
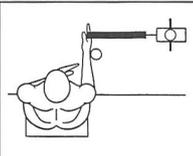
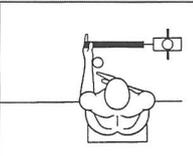
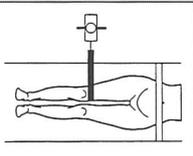
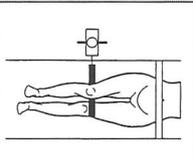
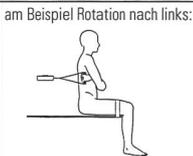
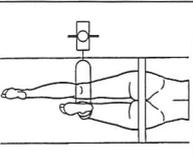
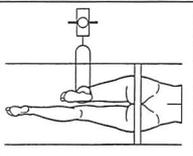
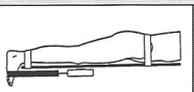
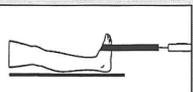
- Senden Sie uns bitte eine Gesamtdokumentation  
Physikalische Therapie
- Unterlagen *Praktiko*-Liegen
- Bitte rufen Sie uns an

PH 5/97

Name: \_\_\_\_\_  
Strasse: \_\_\_\_\_  
PLZ/Ort: \_\_\_\_\_  
Tel: \_\_\_\_\_

**HESS-Dübendorf**  
Im Schossacher 15  
CH-8600 Dübendorf  
Tel: 01 821 64 35  
Fax: 01 821 64 33

**50 Jahre**  
**HESS**  
CH-Dübendorf  
**1946 - 1996**

<p><b>Unterarmpronation</b></p> 	<p><b>Unterarmsupination</b></p> 	<p><b>Halswirbelsäulenflexion</b></p> 	<p><b>Halswirbelsäulenextension</b></p> 	<p><b>Hüftflexion</b></p> 	<p><b>Hüftextension</b></p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sitz an der Behandlungsbank, Ellbogen 90° flektiert. Der Patient hält den Griff in der Hand, Handkante liegt auf.</li> <li>• «Hand langsam gegen innen drehen.»</li> <li>• Keine Schulterbewegung → evtl. mit anderer Hand Schulter fixieren lassen, Unterarm darf nicht rutschen, Handgelenk bleibt in Nullstellung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sitz an der Behandlungsbank, Ellbogen 90° flektiert. Der Patient hält den Griff in der Hand, Handkante liegt auf.</li> <li>• «Hand langsam gegen aussen drehen.»</li> <li>• Keine Schulterbewegung → evtl. mit anderer Hand Schulter fixieren lassen, Unterarm darf nicht rutschen, Handgelenk bleibt in Nullstellung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arme entspannt oder verschränkt, der Oberkörper ist mit einer Gurte fixiert, unterer Rand der Manschette oberhalb der Augenbrauen. HWS in Nullstellung.</li> <li>• «Mit dem Kinn langsam Richtung Brustbein ziehen.»</li> <li>• Keine Protraktion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arme entspannt oder verschränkt, der Oberkörper ist mit einer Gurte fixiert, Manschette oberhalb der Ohren (Antigloss in Manschette). HWS in Nullstellung.</li> <li>• «Den Kopf langsam gegen die Manschette nach hinten drücken und zur Decke schauen.»</li> <li>• Keine Retraktion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das zu messende Bein ist in Hüfte und Knie 90° flektiert. Der Patient darf sich mit den Händen am Bett halten und mit dem anderen Bein in den Boden drücken. Die Kraftmesszelle wird am Bettgestell stabilisiert.</li> <li>• «Knie langsam gegen die Manschette nach vorne drücken.»</li> <li>• Das Becken darf nicht aufdrehen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das zu messende Bein ist in Hüfte und Knie 90° flektiert. Der Patient darf sich mit den Händen am Bett halten und mit dem anderen Bein in den Boden drücken. Die Kraftmesszelle wird am Bettgestell stabilisiert.</li> <li>• «Knie langsam gegen die Manschette nach hinten drücken.»</li> <li>• Das Becken darf nicht aufdrehen.</li> </ul>
<p><b>Handflexion</b></p> 	<p><b>Handextension</b></p> 	<p><b>Hüftadduktion</b></p> 	<p><b>Hüftabduktion</b></p> 	<p><b>Knieflexion</b></p> 	<p><b>Knieextension</b></p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sitz an der Behandlungsbank, Ellbogen 90° flektiert. Unterarm möglichst distal am Handgelenk am Fixationshorn stabilisiert. Manschette möglichst proximal zwischen Daumen und Hand.</li> <li>• «Hand langsam gegen die Manschette nach innen drücken.»</li> <li>• Keine Ellbogenbewegung → evtl. Unterarm mit anderer Hand fixieren lassen, kein Faustschluss.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sitz an der Behandlungsbank, Ellbogen 90° flektiert. Unterarm möglichst distal am Handgelenk am Fixationshorn stabilisiert. Manschette möglichst proximal zwischen Daumen und Hand.</li> <li>• «Hand langsam gegen die Manschette nach aussen drücken.»</li> <li>• Keine Ellbogenbewegung → evtl. Unterarm mit anderer Hand fixieren lassen, kein Faustschluss.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beine extendiert und in Rotationsnullstellung, das Becken ist mit einer Gurte fixiert.</li> <li>• «Knie durchstrecken und das Bein langsam gegen die Manschette nach innen drücken.»</li> <li>• Kein Heben oder Drehen des Beines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das zu messende Bein ist extendiert und in Rotationsnullstellung. Das andere Bein ist leicht flektiert (2–3 cm oberhalb der Manschette), das Becken ist mit einer Gurte fixiert.</li> <li>• «Knie durchstrecken und das Bein langsam gegen die Manschette nach aussen drücken.»</li> <li>• Kein Heben oder Drehen des Beines. Druck des flektierten Beines wird zugelassen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kniegelenk 90° flektiert, Hände entspannt oder verschränkt. Manschette distal am Unterschenkel möglichst nah am oberen Sprunggelenk. Die Oberschenkel werden kniegelenknah mit einer Gurte fixiert, die Kraftmesszelle am Bett stabilisiert.</li> <li>• «Unterschenkel langsam gegen die Manschette nach hinten drücken.»</li> <li>• Oberkörper aufrecht, keine Gewichtsverlagerung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kniegelenk 90° flektiert, Hände entspannt oder verschränkt. Manschette distal am Unterschenkel möglichst nah am oberen Sprunggelenk. Die Oberschenkel werden beckenah mit einer Gurte fixiert, die Kraftmesszelle am Bett stabilisiert.</li> <li>• «Unterschenkel langsam gegen die Manschette nach vorne drücken.»</li> <li>• Oberkörper aufrecht, keine Gewichtsverlagerung.</li> </ul>
<p><b>Wirbelsäulenrotation</b></p> <p>am Beispiel Rotation nach links:</p> 	<p><b>Wirbelsäulenflexion</b></p> 	<p><b>Hüftinnenrotation</b></p> 	<p><b>Hüftausserrotation</b></p> 	<p><b>Flexion im oberen Sprunggelenk</b></p> 	<p><b>Extension im oberen Sprunggelenk</b></p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufrechte Haltung, Unterarme horizontal, rechte Hand umfasst linken Oberarm ellbogenah, Arme gegen den Körper gedrückt. Der Patient hält den Griff in der linken Hand.</li> <li>• «Linke Schulter langsam nach hinten drehen.»</li> <li>• Keine Gewichtsverlagerung, Kopf dreht mit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufrechte Haltung, Arme verschränkt, breite Gurte unter den Achseln, Arme gegen den Körper gedrückt, Oberschenkel kniegelenknah mit einer Gurte fixiert.</li> <li>• «Kopf leicht einrollen und mit der Nase langsam Richtung Knie ziehen.»</li> <li>• Nicht in die Gurte lehnen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kniegelenk 90° flektiert, Manschette distal am Unterschenkel möglichst nah am oberen Sprunggelenk, das Becken ist mit einer Gurte fixiert.</li> <li>• «Knöchel langsam gegen die Manschette nach aussen drücken.»</li> <li>• Oberschenkel darf nicht rutschen, keine Kniebewegung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kniegelenk 90° flektiert, Manschette distal am Unterschenkel möglichst nah am oberen Sprunggelenk, das Becken ist mit einer Gurte fixiert.</li> <li>• «Knöchel langsam gegen die Manschette nach innen drücken.»</li> <li>• Oberschenkel darf nicht rutschen, keine Kniebewegung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberes Sprunggelenk in Nullstellung, Manschette über dem Fussballen. Das Kreuz und die Achillessehnen werden mit Gurten fixiert, die Kraftmesszelle wird am Bettgestell stabilisiert.</li> <li>• «Fuss langsam gegen die Manschette nach unten drücken.»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberes Sprunggelenk in Nullstellung, Manschette über dem Fussballen. Das Kreuz und die Achillessehnen werden mit Gurten fixiert, die Kraftmesszelle wird am Bettgestell stabilisiert.</li> <li>• «Fuss langsam gegen die Manschette nach oben drücken.»</li> <li>• Knie bleiben durchgestreckt</li> </ul>

**Analyse:**  
Die statistische Auswertung bezüglich der Inter-

tester-Reliabilität erfolgte mittels Anova für wiederholte Messungen. Die Verteilung der Kraft im

Bevölkerungskollektiv wurde mit geschlechtsspezifischen Normperzentilen beschrieben.

# SCHWINN.FITNESS

Schwinn hat das Windrad neu erfunden und setzt damit Massstäbe: Zum Beispiel im abgebildeten Oberkörpertrainer, dem Windjammer. Aber auch im neuen Airdyne, im Backdraft, im Windrigger.

Windjammer: Rollstuhlgängig, Kurbeln voll verstellbar, genaue Wattmessung, motivierender Computer, preiswert.



Sind Sie interessiert?  
Bitte fordern Sie die Unterlagen an:

## SYS-SPORT AG

Pfäffikerstrasse 78 | 8623 Wetzikon | Tel. 01 930 27 77 | Fax 01 930 25 53



# KE-Medical

## Ihr Laserspezialist

UNI-LASER: Der Praxislaser

für rasche, komplette therap. Behandlung

Sonden: 40-70-140-300-400 mW

- \* Schmerzlindernd
- \* Entzündungshemmend
- \* Durchblutungsverbessernd
- \* Immunsystemstärkend
- \* Wundheilend (Biostimulation)



- Beratung nur durch dipl. Physiotherapeuten
- Demonstration - Beratung - Probestellung - Handbücher - Literatur

Nächster Laserkurs: 8. November 1997, Univ. ZH; Anmeldung bei:

**KE-Medical**, Witikonstr. 409,  
8053 Zürich, Tel. 01-386 40 10, Fax 01-386 40 11

# Schmerzen?

## Die Sitzhaltung ist wichtiger als Sie glauben

Die richtige Sitzhaltung im Beruf, beim Autofahren und zu Hause ist entscheidend für Ihre Entspannung, Erholung und Gesundheit.

TEMPUR, orthopädische Kissen gegen Sitzbeschwerden, Rückenschmerzen, Steifigkeit Gelenksbeschwerden usw. geben Ihnen Ihren Sitzkomfort zurück und bewirken eine optimale Druckverteilung und entspannten Hals.

**Rückenkissen**  
Stützt anatomisch richtig

**Keilkissen**  
Korrekte Körperhaltung und Druckentlastung

**Komfort-Sitzkissen**  
Entspanntes Sitzen ohne Druck

Fragen Sie uns, Ihren Therapeuten oder im Sanitäts-/Orthopädie-Fachgeschäft.

**INFO-BON für schmerzloses Sitzen!**  
Die neuen Tempur-Produkte interessieren mich!

Komfort-Sitzkissen     Keilkissen     Rückenkissen

Bitte senden Sie mir näheres INFO-Material

Telefon \_\_\_\_\_

pt



**TEMPUR-AIROFOM**  
Juraweg 30, 4852 Rothrist  
Gratis INFO ☎ 0800 818 919  
Fax 062 785 80 51

**RESULTATE**

*1. Intertester-Reliabilität*

Die Intertester-Reliabilität erwies sich als genügend ( $0,7 < r \leq 0,8$ ) bis gut ( $r \geq 0,8$ ) für die meisten geprüften funktionellen Muskelgruppen. Einzig für die Halswirbelsäulenextensoren, Sprunggelenkextensoren und Hüftflexoren war die Intertester-Reliabilität  $r < 0,7$  (Tabelle 2).

*2. Normperzentilen*

Tabelle 3 zeigt die Normperzentilen für die Männer, und Tabelle 4 zeigt die Normperzentilen für die Frauen.

Tabelle 2: Intertester-Reliabilität							
Muskelgruppe		Reliabilität		Muskelgruppe		Reliabilität	
		Links	Rechts			Links	Rechts
Ellbogen:	Extensoren	.90	.91	Hüfte:	Aussenrotatoren	.78	.87
Schulter:	Flexoren	.92	.89	Wirbelsäule:	Rotatoren	.81	.81
Sprunggelenk:	Flexoren	.87	.90	Handgelenk:	Extensoren	.81	.81
Ellbogen:	Flexoren	.90	.86	Handgelenk:	Flexoren	.80	.82
Schulter:	Adduktoren	.86	.88	Unterarm:	Pronatoren	.81	.78
Knie:	Flexoren	.90	.83	Wirbelsäule:	Flexoren	.79	.79
Schulter:	Extensoren	.85	.87	Hüfte:	Abduktoren	.78	.77
Schulter:	Abduktoren	.88	.83	Hüfte:	Adduktoren	.76	.74
Schulter:	Innenrotatoren	.83	.87	Halswirbelsäule:	Flexoren	.75	.75
Unterarm:	Supinatoren	.84	.86	Hüfte:	Innenrotatoren	.74	.74
Hüfte:	Extensoren	.84	.86	Halswirbelsäule:	Extensoren	.67	.67
Schulter:	Aussenrotatoren	.83	.84	Sprunggelenk:	Extensoren	.65	.64
Knie:	Extensoren	.83	.83	Hüfte:	Flexoren	.56	.56

Tabelle 3: Normperzentilen isometrische Kraftmessung (kp)													
Männer	N	100%	99%	95%	90%	75%	50%	25%	10%	5%	1%	0%	
<b>Schulter</b>	- Abduktion links	238	36	36	34	29,5	25	21	16,5	13	11,5	8	6
	- Abduktion rechts	239	45	40	37	32,5	26,5	21	16,5	13	11,5	8,5	6
	- Adduktion links	242	70	67	56	50	42	35	26,5	21	19	12,5	10,5
	- Adduktion rechts	243	75	72	59	53	45	36,5	27	23	18	14	9,5
	- Aussenrotation links	240	34	28	24,5	22	20	16,5	14	11,5	10	8,5	7,5
	- Aussenrotation rechts	241	33	29,5	25	23	20	17	14,5	11,5	10	8	6
	- Innenrotation links	245	34	32	28	25	22	19	16	13,5	12,5	9	7
	- Innenrotation rechts	239	37	35	30	26	23	19	16	14	12	10	6,5
	- Flexion links	244	68	64	55	48	42	34	28,5	24	20,5	16,5	14,5
	- Flexion rechts	245	72	67	55	49	42,5	36	28	23	21	17	15,5
<b>Ellbogen</b>	- Extension links	246	31	28	24	22	19,5	17	14	12,5	11	8,5	8
	- Extension rechts	245	32	28	24,5	23	20	17,5	14,5	12,5	11,5	9	8,5
	- Flexion links	246	46	44	39	35,5	31,5	27,5	24	21	18,5	16	12
	- Flexion rechts	244	45	43	38	36	33	29	25	21,5	19	15,5	14,5
<b>Unterarm</b>	- Pronation links	243	29	25	18,5	17	14	12	10	8	7	5,5	4
	- Pronation rechts	242	27	23	20	18	15,5	13	10	7,5	7	6	5
	- Supination links	242	13,5	12	10	8,5	7,5	6,5	5	4,5	4	3	2,5
	- Supination rechts	244	16	12,5	10	9	8	6,5	5,5	4,5	4	3	2
<b>Handgelenk</b>	- Extension links	245	32	28	26	23	19,5	16,5	14,5	12,5	10	7,5	6,5
	- Extension rechts	244	32	30	25	23,5	20,5	17,5	14,5	12	10,5	8,5	7
	- Flexion links	243	53	49	42	37	30	22	16,5	13,5	12	9,5	7,5
	- Flexion rechts	242	56	53,5	44	40,5	32	24	17,5	13,5	12,5	9	7
<b>HWS</b>	- Extension	242	51	43	37	33	29	25	21	17,5	14	12	10
	- Flexion	245	38	32	24	20,5	18	15	12	10	9	7	4
<b>WS</b>	- Flexion	244	102	94	75	70	61	53	43,3	34	30	22,5	2
	- Rotation links	244	83	73,5	64	57	50	43	34,5	29	25	14,5	11,5
	- Rotation rechts	243	84	71	62	57	50	42,5	35	27,5	23,5	16	14
<b>Hüfte</b>	- Abduktion links	244	65	51	47	44,5	37	32,5	26	20	17,5	12	9,5
	- Abduktion rechts	246	61	54	47,5	43,5	38	32,5	26	20	17,5	14,5	11
	- Adduktion links	245	57	52	44,5	42	35	29,5	24	19	16	12,5	11
	- Adduktion rechts	245	62	53	45	41,5	37	30	25	19,5	17	13	12,5
	- Aussenrotation links	244	74	22	19,5	17,5	15	13	11	9	8	6,5	4
	- Aussenrotation rechts	246	75	22,5	19	18	15,5	13	11	9,5	8,5	6	5
	- Innenrotation links	245	35	30	18	16	14	11,5	9	7	6	5	4
	- Innenrotation rechts	245	37	30	19,5	16	14	11,5	9	7	6	5,5	4
	- Flexion links	243	108	77	55	50	44	36	29,5	23,5	20,5	16,5	15,5
	- Flexion rechts	244	110	78	55	52	45	36	30,5	25	22	17	15
	- Extension links	237	123	120	116	112	96	78	62	48	40,5	28	21,5
	- Extension rechts	238	122	120	116	113	100	80	62	47,5	40	32	23

Männer		N	100%	99%	95%	90%	75%	50%	25%	10%	5%	1%	0%
<b>Knie</b>	– Flexion links	243	53	46,5	42,5	39	34,5	30	24	19,5	17,5	13	11
	– Flexion rechts	246	53	48,5	43,5	40	36	30	25	19,5	17	15	11
	– Extension links	240	112	89	78	71,5	62	53	45	33,5	29	22	21
	– Extension rechts	243	110	86	78	73	62	53	44	34,5	30	23,5	17,5
<b>OSG</b>	– Extension links	243	85	83	47	42,5	35	29	24,5	20	16,5	9,5	6,5
	– Extension rechts	245	85	83	47	43	35,5	30	25	20	17,5	11,5	8,5
	– Flexion links	237	122	114	107	102	88	76	59	36	25,5	14	12
	– Flexion rechts	237	128	115	110	103	88	77	60	42	26,5	16,5	14

**Tabelle 4: Normperzentilen isometrische Kraftmessung (kp)**

Frauen		N	100%	99%	95%	90%	75%	50%	25%	10%	5%	1%	0%	
<b>Schulter</b>	– Abduktion links	271	28	21,5	18	16	13,5	11	9	6,5	5,5	4	3	
	– Abduktion rechts	265	28,5	24	18,5	16,5	14	11,5	9	6,5	6	4	2	
	– Adduktion links	274	44	36	28	25	21	17,5	14	10,5	9,5	8,5	6,5	
	– Adduktion rechts	275	41	36,5	30	28	24	19,5	15	11,5	10,5	7,5	5	
	– Aussenrotation links	272	21	18,5	14,5	13	11,5	9,5	8	6,5	5,5	4	3	
	– Aussenrotation rechts	269	21,5	20,5	15	14	11,5	10	8,5	6,5	5,5	3,5	2,5	
	– Innenrotation links	273	25	19,5	15	14	12	10,5	8,5	7	6	5	4	
	– Innenrotation rechts	275	24	21,5	16	15	12,5	10,5	9	7	6,5	5	4	
	– Flexion links	273	40	37,5	26	23,5	20,5	17,5	15	11,5	10	7,5	5	
	– Flexion rechts	273	40,5	37,5	27	24,5	21,5	18,5	15	11,5	10	7	4,5	
	– Extension links	274	39	32	26,5	24	21	18,5	15	12	10	7	2	
	– Extension rechts	271	35,5	33,5	26,5	24,5	22	18,5	15,5	12,5	10,5	7,5	7	
	<b>Ellbogen</b>	– Extension links	272	19,5	18	14	13	11,5	10	9	7,5	7	6	5
		– Extension rechts	274	21,5	17	15	13,5	11,5	10,5	9	7,5	7	6,5	5,5
– Flexion links		275	35	28,5	23	21	19	17	15	12,5	11,5	8	7,5	
– Flexion rechts		275	33,5	29,5	24	22	20	17,5	15	13	11,5	9,5	8	
<b>Unterarm</b>	– Pronation links	274	19	14,5	10,5	9,5	8	6,5	5,5	4	3,5	3	2	
	– Pronation rechts	274	15,5	12,5	11	10	8	7	5,5	4	3,5	2,5	2	
	– Supination links	274	7,5	7	6	5	4,5	4	3	2,5	2,5	1,5	1,5	
	– Supination rechts	274	9,5	8	6	5,5	5	4	3,5	2,5	2,5	1,5	1,5	
<b>Handgelenk</b>	– Extension links	274	23	20	14,5	13	11	10	8	7	6,5	4,5	4	
	– Extension rechts	274	21	17,5	15	13,5	12	10	9	7,5	6,5	4,5	4	
	– Flexion links	273	31,5	26	21,5	19	15	11,5	9	7,5	7	5	1	
	– Flexion rechts	274	32,5	27	23	20,5	15,5	12,5	9,5	8	7	5	4,5	
<b>HWS</b>	– Extension	272	33	28	23	22	18,5	16,5	13,5	11	8	5,5	3,5	
	– Flexion	273	60	16	13,5	13	10	8,5	7	5,5	5	4	3	
<b>WS</b>	– Flexion	270	68	60,5	52	49	42	35	29	22,5	18,5	12	10,5	
	– Rotation links	273	56	44	38,5	35	31	25	18,5	14	11,5	6,5	5,5	
	– Rotation rechts	271	58	45	38	35	30,5	25	19	14	11,5	7	6	
<b>Hüfte</b>	– Abduktion links	274	36,5	35,5	30	27,5	23	18	15	11,5	9,5	6	5,5	
	– Abduktion rechts	274	37	36	31	28	23,5	19,5	15	11,5	9,5	6,5	5	
	– Adduktion links	275	38	31	28	26	22	18,5	15	11,5	10	8	5	
	– Adduktion rechts	275	45	31	29	26	22	18	15	12	9,5	7	6	
	– Aussenrotation links	273	17	13,5	12	11	10	8	6,5	5,5	5	3	2	
	– Aussenrotation rechts	271	15	15	13	11,5	10	8,5	7	5,5	4,5	4	3,5	
	– Innenrotation links	274	19,5	14	12	10,5	9	7,5	6	4,5	4	3	2	
	– Innenrotation rechts	273	17,5	15,5	12	10,5	9	8	6	5	4	3	2,5	
	– Flexion links	275	80	44,5	37	35	29,5	24,5	19	15	14	7	6	
	– Flexion rechts	275	47	46	37	34	29,5	25	19,5	15,5	14	8,5	8	
	– Extension links	273	114	99	82	72	60	45	34	28	24	15	11	
	– Extension rechts	273	114	110	85	73	60	46	35,5	28,5	23	18	9	
	<b>Knie</b>	– Flexion links	271	35	34,5	28,5	26	23	19	15,5	13	10	6	3
		– Flexion rechts	271	35	34,5	28,5	26	23	19	15,5	13	10	6	3
– Extension links		270	60	58	51	44,5	38	32	26	19,5	16,5	11	7	
– Extension rechts		270	70	63	52	46	39	32	26	21	18	13	11	
<b>OSG</b>	– Extension links	275	65	41	32	29	24	19,5	16,5	13	11,5	9	7,5	
	– Extension rechts	274	62	44,5	33	29	24,5	20	17	13,5	12	10	8	
	– Flexion links	271	104	95	79	72	59	44	33,5	25	18,5	9	5,5	
	– Flexion rechts	270	102	96	76	70,5	58	45	34	24	18	7,5	6	

# ORIGINAL MEDAX

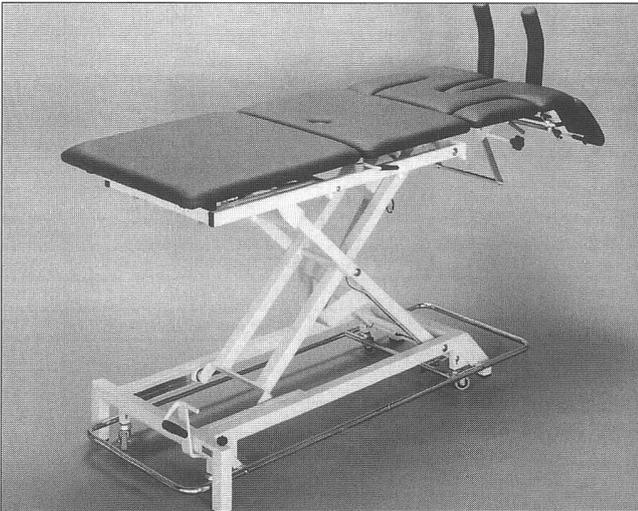
Von uns entwickelt und seit vielen Jahren bewährt.

Machen Sie **keine Experimente mit irgendwelchen Kopien!**

Unser Fabrikationsprogramm:

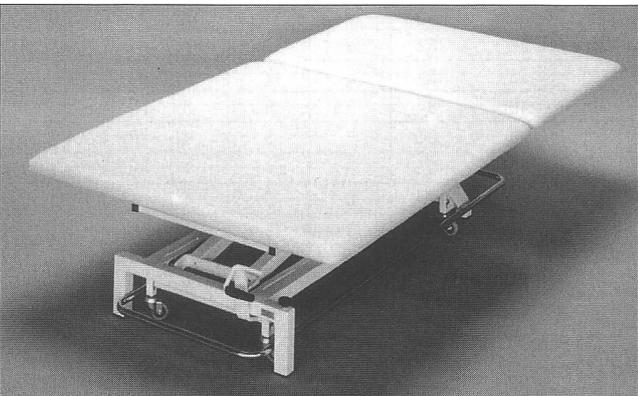
- 2-/3-/4-/6teilige Liegen
- Extensionsliegen
- Bobath-Liegen
- Manualtherapie-Liegen
- Kombi-Liegen mit Gynäkologieteil
- CLEWA-Kofferliegen (Import)

## Behandlungsliege MEDAX P 40 A



- Elektrische Höhenverstellung von 44 bis 104 cm mit praktischer Fuss-Schaltstange
- Rückenstütze und Knieflexion mit bequemen Hubhilfen stufenlos verstellbar
- Fahrwerk (Lenkrollen) mit Fusspedal in jeder Position der Höhenverstellung ausfahrbar
- Sehr stabiles Schweizer Fabrikat
- SEV-geprüft
- 2 Jahre Garantie

## BOBATH-Liege MEDAX 1- oder 2teilig



- Senden Sie uns bitte eine Dokumentation.  
 Bitte rufen Sie uns an.

Name: \_\_\_\_\_

Strasse: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

**MEDAX AG  
MEDIZINTECHNIK**

Schneckerlestrasse 20  
 CH-4414 Füllinsdorf BL  
 Tel. 061-901 44 04  
 Fax 061-901 47 78

PH-03/94

# Tag der offenen Tür

Donnerstag, 22. Mai / Freitag, 23. Mai,  
 von 9.00 bis 20.00 Uhr  
 Samstag, 24. Mai 1997, von 9.00 bis 17.00 Uhr

Das MTR-Team freut sich, Ihnen das Produktesortiment vorstellen zu dürfen.

## «APS-Wärmeträgersystem»

Das Konzept, das überzeugt

## «Die komplette MTT-Medizinische Trainingstherapie Linie»

Neu

Neu

## «Dynavit Ergometer/Stepper»

Kompatibel mit Woodway

Neu

Neu

## «Woodway»

Das Laufband, das aus der Reihe tanzt

Ein einmaliges Preis- und Abholangebot erwartet Sie an diesen 3 Tagen!

Auf Ihren Besuch freuen wir uns schon heute.

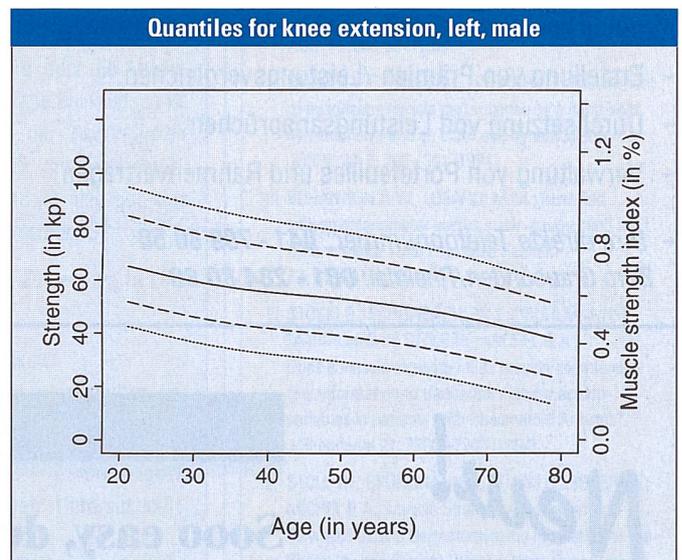
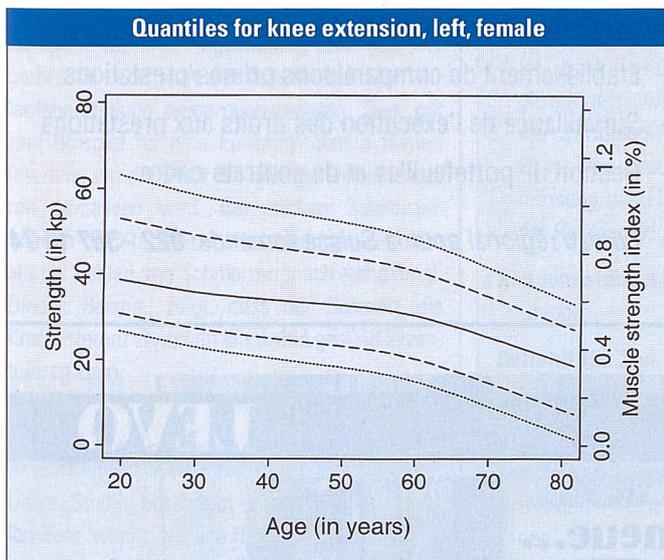
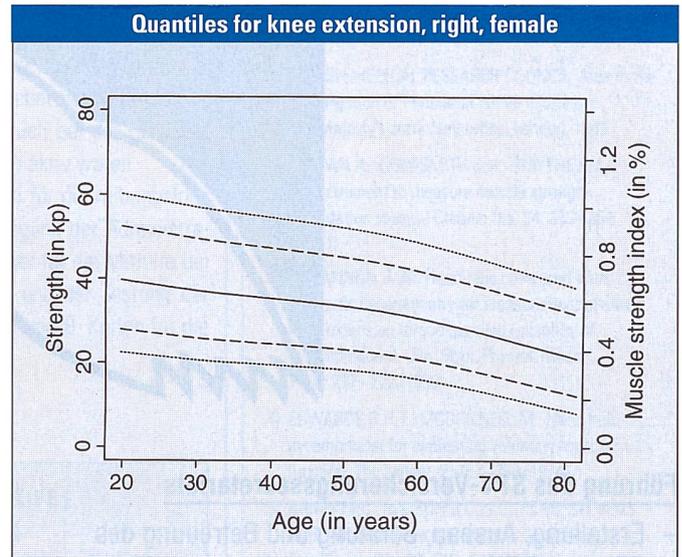
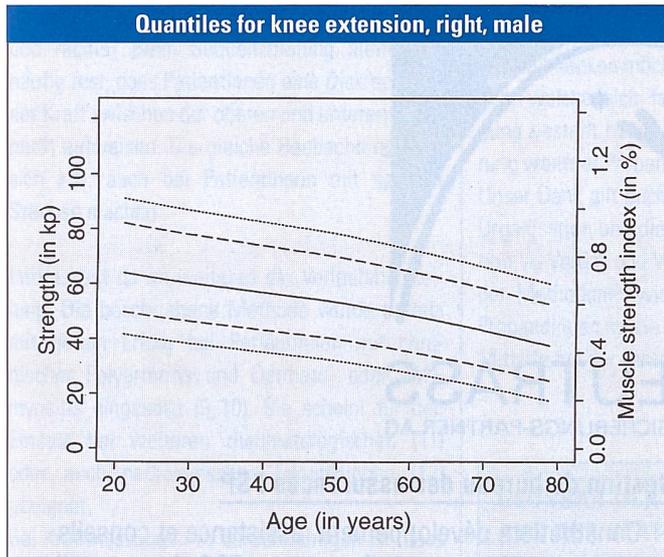
Genügend Parkplätze finden Sie bei der Autobahnausfahrt Wollerau (Plan!).

# MTR

Medizin • Therapie • Rehabilitation

Telefon 01 - 787 39 40, Fax 01 - 787 39 41

Roosstrasse 23, CH-8832 Wollerau



**Abbildungen 1a–d:** Kraftentwicklung im Bereich der Knieextensoren in Abhängigkeit vom Alter, geschlechts- und seitenspezifisch. Die durchgezogene Linie stellt die 50. Perzentile, die gestrichelte Linie die 10. bzw. 90. Perzentile und die punktierten Linien stellen die 3. bzw. 97. Perzentile dar. Kraft: 1 kp = 9,81 Newton / Muskelkraftindex: 1,0 = 10:9 x (90. Perzentilen-Wert der 20–35jährigen).

**DISKUSSION**

Die vorgestellte Methode zur isometrischen Kraftmessung von Muskelgruppen weist eine gute Zuverlässigkeit auf. Für Querschnittsuntersuchungen ist die Methode damit auch bei der Durchführung durch verschiedene UntersucherInnen zuverlässig.

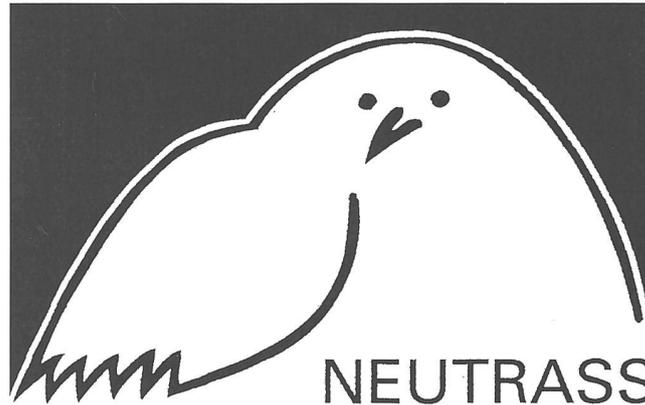
Die dargestellten Normperzentilen für Männer und Frauen erlauben die Interpretation von gemessenen maximalen isometrischen Muskelkraftwerten von PatientInnen. Da die Kraft von verschiedenen Faktoren abhängig ist wie Konsti-

tution, Fitnesszustand usw. muss sie immer individuell beurteilt werden.

Als auffällig dürften Kraftwerte bezeichnet werden, welche unter der 10%-Normperzentile liegen. Auf der anderen Seite kann bei bekannten Kraftwerten vor der aktuellen Erkrankung eine Abnahme der Kraft, auch wenn der gemessene Kraftwert über der 10%-Kraftperzentile liegt, als auffällig betrachtet werden. Im weiteren ist ein Kraftwert natürlich auch abhängig von der Tätigkeit eines Probanden. Liegt der Wert zum Beispiel für die maximale isometrische Ellbogenextension rechts auf 25%, so kann

dieser Wert für einen Sachbearbeiter durchaus normal sein, während er für einen Bauarbeiter möglicherweise auffällig niedrig ist. Aufgrund der Zahl der untersuchten gesunden ProbandInnen konnten wir aber keine weitere Aufteilung der Männer und Frauen nach verschiedenen Tätigkeiten, Sportaktivitäten bzw. Berufen vornehmen, da sonst die Normperzentilen für die verschiedenen Untergruppen auf zu kleinen Zahlen von untersuchten ProbandInnen beruht hätten.

Interessant ist die Beurteilung des Profils: Gibt es eine Diskrepanz in der Kraft zwischen der



**NEUTRASS**  
VERSICHERUNGS-PARTNER AG

### Führung des SPV-Versicherungssekretariats

- Erstellung, Ausbau, Beratung und Betreuung des SPV-Versicherungskonzeptes – eine kostenlose Dienstleistung für SPV-Mitglieder
- Ausführung von neutralen und unabhängigen Versicherungsanalysen in allen Versicherungsbereichen
- Erstellung von Prämien-/Leistungsvergleichen
- Durchsetzung von Leistungsansprüchen
- Verwaltung von Portefeuilles und Rahmenverträgen
- Ihre direkte Telefonnummer: **041 - 799 80 50**  
Büro Graubünden/Rheintal: **081 - 284 80 89**

### Gestion du bureau des assurances FSP

- Constitution, développement, assistance et conseils concernant le concept d'assurance FSP, des prestations gratuites pour les membres de la FSP
- Réalisation d'analyses neutres et indépendantes dans tous les domaines d'assurance
- Etablissement de comparaisons primes/prestations
- Surveillance de l'exécution des droits aux prestations
- Gestion de portefeuilles et de contrats-cadre
- Bureau régional pour la Suisse romande: **022 - 367 13 74**

**New!**

- ✓ top-modernes Design
- ✓ leicht und wendig
- ✓ müheloses Aufstehen
- ✓ Qualität im Stehen und Sitzen
- ✓ steigert die Unabhängigkeit
- ✓ Integration in den Alltag

LEVO AG DOTTIKON  
CH-5605 Dottikon  
Tel. 056/624 37 82  
Fax 056/624 31 15

Vertrieben durch:

Bimeda AG Bachenbülach  
01/860 97 97, Fax 01/860 95 45

Theo Frey AG Bern  
031/991 88 33, Fax 031/992 20 21

Gelbart Reha-Center Luzern  
041/360 00 12, Fax 041/360 16 30

Gelbart Reha-Center Adliswil  
01/771 29 92, Fax 01/771 29 94

Meditec J. Dubuis Bercher  
021/887 80 67, Fax 021/887 81 34

dt



**Sooo easy, der neue...**  
**LEVO active-easy LAE**

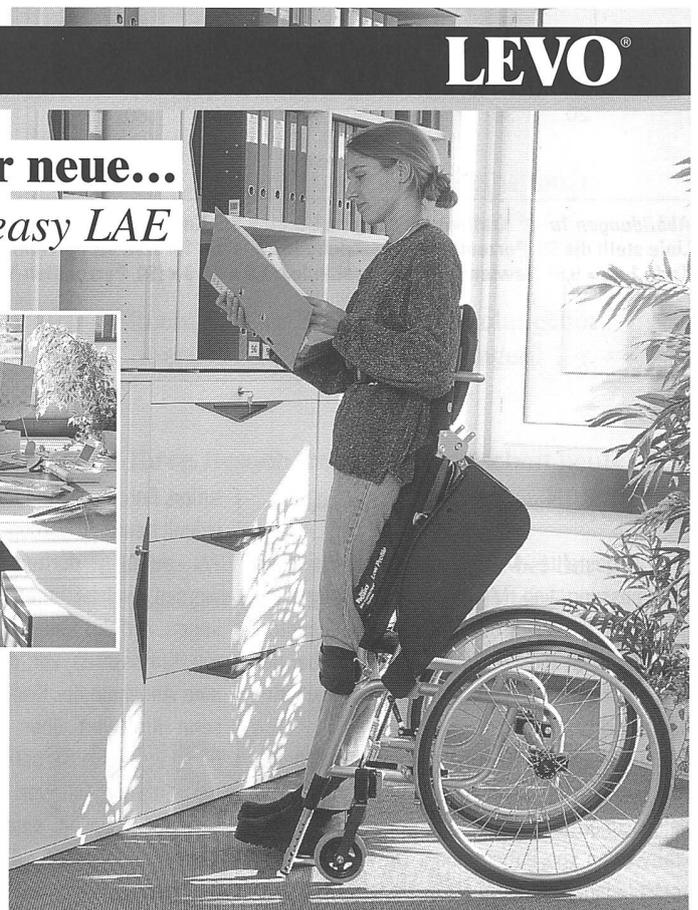
M.J. REHAB Colombier  
032/841 22 90, Fax 032/841 42 90

Reha Hilfen AG Zofingen  
062/751 43 33, Fax 062/751 43 36

Roll-Star Sementina  
091/857 67 33, Fax 091/857 68 00

Trend Reha AG, Wünnwil  
026/497 92 10, Fax 026/497 92 14

**LEVO®**



oberen und unteren Extremität, zwischen links und rechts? Beim Sequenztraining stellt man häufig fest, dass PatientInnen eine Diskrepanz in der Kraft zwischen der oberen und unteren Extremität aufweisen. Die gleiche Beobachtung lässt sich z.B. auch bei PatientInnen mit spinaler Stenose machen.

Interessant ist im weiteren die Verlaufsbeurteilung. Die beschriebene Methode wurde bereits mit gutem Erfolg bei PatientInnen mit chronischer Polyarthrit und Dermato- oder Polymyositis eingesetzt (9,10). Sie scheint für den Einsatz bei weiteren rheumatologischen (11) oder auch neurologischen Erkrankungen (12) geeignet.

Bei Kraftmessungen zu berücksichtigen ist, dass Schmerz die Kraftentwicklung und damit die gemessenen maximalen isometrischen Kraftwerte beeinträchtigen kann. Es ist daher wichtig zu protokollieren, ob Schmerzen bei der Messung auftraten. Je nach Fragestellung kann aber der gemessene Kraftwert allenfalls trotzdem zur Verlaufsbeurteilung beigezogen werden. Dies gilt zum Beispiel für eine Epikondylopathia humeri lateralis, wo die Kraft der Handgelenksexpressoren gemessen wird. Bei starken Schmerzen werden die Kraftwerte eher niedriger ausfallen als bei Fehlen von Schmerzen (nach Abheilung). Dieses Beispiel zeigt, dass der Schmerz die Kraftdifferenz zwischen krank und gesund akzentuieren kann.

**ZUSAMMENFASSUNG**

Diese Studie beschreibt eine einfache, leicht lernbare, wenig Zeit und Raum beanspruchende, kostengünstige, zuverlässige, quantitative Messmethode der maximalen isometrischen Muskelkraft mittels einer auf Zug reagierenden Kraftmesszelle. Der Einsatz der beschriebenen Methode bietet sich aufgrund einer guten Intertester-Reliabilität für die meisten funktionellen Muskelgruppen sowie aufgrund des Vorliegens von geschlechtsspezifischen Normperzentilen für den Einsatz im praktischen Alltag und in der Forschung an.

**DANK**

Speziell danken möchten wir unseren ProbandInnen, welche sich freundlicherweise zur Verfügung gestellt haben und auch bei der Rekrutierung weiterer ProbandInnen aktiv waren. Unser Dank gilt auch P. Egli für die reibungslose Organisation und die Erledigung der Administration, A. Verbay und V. Werner für die Mithilfe bei der Methodenentwicklung und der Testung der ProbandInnen sowie S. Egli und B. Karlen für die Mithilfe bei der Testung.

**GLOSSAR DER BEGRIFFE  
AUS DER STATISTIK**

**Anova:** ist eine Varianzanalyse.

**Korrelationseffizient:** ist eine errechnete Grösse, die mit r bezeichnet wird und zwischen 0 und 1 liegt. Wenn r nahe bei 1 ist, so ist die Korrelation oder die Abhängigkeit gross; wenn r nahe bei 0 ist, so ist die Korrelation oder die Abhängigkeit klein. Das Resultat für die Extensoren-messung des Ellbogens ist also gut, das der Flexoren der Hüfte schlecht.

**Randomisiert:** zufällige Zuweisung in eine Gruppe.

**Reliabilität:** Zuverlässigkeit.

Die Methode führt bei wiederholter Anwendung zum gleichen Resultat.

**Intertester-Reliabilität:** Zuverlässigkeit zwischen verschiedenen UntersucherInnen.

Die Methode führt bei wiederholter Anwendung durch verschiedene Personen zum gleichen Resultat.

**50. Perzentile:** 50% der Messungen sind unter dem Wert, 50% sind oberhalb dieses Wertes.

**97. Perzentile:** 97% der Messungen sind unter diesem Wert, 3% darüber.

**Literaturverzeichnis**

- 1) BRITISH MEDICAL RESEARCH COUNCIL: Aids to the Investigation of Peripheral Nerve Injuries. Her Majesty's stationary office, London, 1943.
- 2) HELEWA A.; GOLDSMITH C.H.; SMYTHE H.A.: An instrument to measure muscle strength: a validation study. J Chronic Dis. 34: 353-361 (1981).
- 3) BOHANNON R.W.: Hand-held compared with isokinetic dynamometry for measurement of static knee extension torque (parallel reliability of dynamometers). Clin. Phys. Physiol. Meas. 11: 3: 217-222 (1990).
- 4) EDWARDS R.H.T.; MCDONNELL M.: Hand-held dynamometer for evaluating voluntary-muscle function. The Lancet. 2: 757-758 (1974).
- 5) ARNETT F.C.; WELTON J.C.; ZIZIC T.M.; STEVENS M.B.: Methotrexate therapy in polymyositis. Ann Rheum Dis. 32: 536-546 (1973).
- 6) REED R.L.; PEARLMUTTER L; YOCHUM K; MEREDITH K.E.; MOORADIAN A: A comparison of hand-held isometric strength measurement with isokinetic muscle strength measurement in the Elderly. AGS. 41: 53-56 (1993).
- 7) DEONES V.L.; WILEY S.C.; WORRELL T.: Assessment of quadriceps muscle performance by a hand-held dynamometer and an isokinetic dynamometer. JOSPT. 20: 6: 296-301 (1994).
- 8) BOHANNON R.W.; LUSARDI M.M.: Modified sphygmomanometer versus strain-gauge hand-held dynamometer. Arch Phys Med Rehabil. 72: 911-914 (1991).
- 9) STUCKI G.; SCHÖNBÄCHLER J.; BRÜHLMANN P.; MARIACHER S.; STOLL Th.; MICHEL B.A.: Does a muscle strength index provide complementary information to traditional disease activity variables in patients with Rheumatoid Arthritis? J Rheumatol 21: 2200-2205 (1994).
- 10) STOLL Th.; BRÜHLMANN P.; STUCKI G.; SEIFERT B.; MICHEL B.A.: Muscle Strength Assessment in Polymyositis and Dermatomyositis Evaluation of the Reliability and Clinical Use of a New, Quantitative, Easily Applicable Method. J Rheumatol 22: 473-477 (1995).
- 11) SILVERMAN J.L.; RODRIQUEZ A.; AGRE J.C.: Quantitative cervical flexor strength in healthy subjects and in subjects with mechanical neck pain. Arch Phys Med Rehabil. 72: 679-681 (1991).
- 12) BRINKMANN J.R.: Comparison of an hand-held and fixed dynamometer in measuring strength of patients with neuromuscular disease. JOSPT. 19: 2: 100-104 (1994).

<p><b>Muskeldehnung</b> warum und wie? <i>Olaf Evjenth und Jern Hamberg</i> Eine erfolgreiche Behandlungsmethode bei Schmerzen und beschränkter Beweglichkeit</p> <p><b>Teil I</b> Die Extremitäten. 178 Seiten mit mehr als 260 Bildern, Muskelregister und 16 Tabellen mit Schema über die bewegungshindernde Funktion verschiedener Muskeln. <b>SFr. 70.-</b></p> <p><b>Teil II</b> Die Wirbelsäule. 132 Seiten mit mehr als 190 Bildern, Muskelregister und 15 Tabellen mit Schema über die bewegungshindernde Funktion verschiedener Muskeln. <b>SFr. 55.-</b></p> <p>Beide Teile zusammen <b>SFr. 105.-</b></p>	<p><b>Bück dich nicht!</b> Ärztliche Anleitung für die richtige Haltung und Bewegung der Wirbelsäule <i>Dr. Peter Schleuter</i></p> <p>Broschüre mit 40 Seiten Inhalt. In dieser Broschüre wird deutlich gemacht, dass vor allem Belastungen des Alltags und banale Alltagsbewegungen in ihrer Summation zu Rückenbeschwerden führen. Anhand von Beispielen werden falsche Bewegungen erklärt und die richtigen Bewegungen aufgezeigt. <b>SFr. 21.50</b></p>	<p>Einsenden an: <b>Remed Verlags AG, Postfach 2017, CH-6302 Zug/CH</b></p> <p>Anzahl <input type="checkbox"/> <b>Teil I</b>, SFr. 70.- (+ Verpackung und Versandkosten)</p> <p>Anzahl <input type="checkbox"/> <b>Teil II</b>, SFr. 55.- (+ Verpackung und Versandkosten)</p> <p>Anzahl <input type="checkbox"/> <b>Teil I und II</b>, SFr. 105.- (+ Verpackung und Versandkosten)</p> <p>Anzahl <input type="checkbox"/> <b>Bück dich nicht!</b> SFr. 21.50 (+ Verpackung und Versandkosten)</p> <p>Name: _____</p> <p>Strasse: _____ Nr.: _____</p> <p>PLZ/Ort: _____</p> <p>Land: _____ <span style="float: right; font-size: small;">PH-03/97</span></p>
---	--	---