

# **Individuell angepasste (criterion-based) versus allgemeine (time-based) Rehabilitation (Teil 1) : Einfluss des Programmes auf das funktionelle Ergebnis ein Jahr nach arthroskopischer vorderer Kreuzbandrekonstruktion**

Autor(en): **Bizzini, Mario**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Physiotherapie = Fisioterapia**

Band (Jahr): **36 (2000)**

Heft 1

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-929494>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Individuell angepasste (criterion-based) versus allgemeine (time-based) Rehabilitation (Teil 1)

## Einfluss des Programmes auf das funktionelle Ergebnis ein Jahr nach arthroskopischer vorderer Kreuzbandrekonstruktion

Mario Bizzini, Physiotherapeut, Schulthess Klinik, Lengghalde 2, 8008 Zürich  
Urs Munzinger, Chefarzt Orthopädie, Schulthess Klinik, Zürich

Die Rehabilitation nach einer vorderen Kreuzbandrekonstruktion (VKB) ist sowohl in ihrer Bedeutung als auch in ihrer massgeblichen Beeinflussung des Endresultates unbestritten. Wie vielleicht in keinem anderen Bereich der Orthopädie sind so zahlreiche und verschiedene VKB-Nachbehandlungskonzepte bekannt. Darum ist es wichtig, dass wir den Einfluss physiotherapeutischer Massnahmen und Trainingsformen auf das Endresultat einer VKB-Operation dokumentieren. Das Ziel dieser Studie ist es gewesen, den positiven Einfluss eines individuell angepassten (= «criterion-based») Rehabilitationsprogrammes gegenüber einem allgemeinen unspezifischen (= «time-based») auf das funktionelle Ergebnis nach arthroskopischer VKB-Rekonstruktion mit lig. Patellae, ein Jahr postoperativ, zu objektivieren.

### Schlüsselwörter

- Rehabilitation
- vorderes Kreuzband
- individuell angepasstes Programm
- ligamentäre Stabilität
- Kraft
- Propriozeption
- Koordination

### Einleitung

Das vordere Kreuzband (VKB) ist seit einigen Jahrzehnten das zentrale Thema in der orthopädischen Chirurgie: Operateure, Wissenschaftler,

Physiotherapeuten, Patienten und Sportler sehen sich immer wieder mit dieser kleinen ligamentären Struktur – aber mit welcher grosser Bedeutung – konfrontiert. Eine Medline-Untersuchung ergab kürzlich, dass uns seit 1991 über 1500 Publikationen betreffend des VKBs vorliegen (1), d.h., dass unsere Erkenntnisse über VKB-Verletzungen und deren Erfolge in den Therapien in ständiger Evolution sind (2, 3). Trotzdem bleiben noch viele Fragen unbeantwortet, so dass sogar bekannte Spezialisten die Therapie der VKB-Verletzungen als eine noch «unzureichend erforschte Wissenschaft» betrachten (4, 6, 7). Tatsache ist, dass nach einer VKB-Ruptur die komplexe Biomechanik des Kniegelenkes operativ nicht zu 100 Prozent wiederhergestellt werden

kann. Im Fall der VKB-Rekonstruktion können höchstens die antero-medialen Bündel rekonstruiert werden (4, 5).

Bezüglich der Rehabilitation fehlen immer noch wissenschaftlich fundierte Fakten (8 bis 11).

Wir wissen noch nichts Konkretes über die Auswirkung der Übungen auf die Transplantatheilung, einer eindeutigen Effizienz von Muskelaufbauprogrammen oder auch deren Einflüsse auf die Propriozeption und Koordination (12, 13, 14, 33). Die post-operativen VKB-Rehabilitationsprogramme stützen sich vor allem immer noch auf die empirischen Erkenntnisse (10, 30).

### Die Ziele dieser Studie waren:

- a) die Dokumentation von sowohl prä- wie bis zu 12 Monate postoperativ angewendeten Testverfahren und deren Resultate mit der Frage nach ihrer Auswirkung auf ein VKB-rekonstruiertes Kniegelenk.
- b) die Gegenüberstellung eines individuell angepassten Rehaprogrammes (criterion-based) zu einem unspezifischen (time-based) mit der Fragestellung nach dem funktionellen Ergebnis bezüglich einer VKB-Rekonstruktion.

### Methode

#### a) Patientendata (Tab.1)

Für diese Studie wurden 40 Patienten (männliche Freizeitsportler) berücksichtigt. Alle Patienten hatten ein klinisch instabiles Kniegelenk (pos. Lachman, pos. Pivot Shift) und eine eindeutig funktionelle Behinderung in Form von Schmerz und einer Giving-way-Symptomatik bei Rotationsbelastungen bei ihren sportlichen Aktivitäten. Patienten mit Begleitdiagnosen (Seitenband-, Hinteres-Kreuzband-Läsionen) wurden nicht einbezogen. Alle Patienten wurden in der von Fink und Mitarb. vorgeschlagenen Sportfähigkeitsklassifikation (167, 168) eingeteilt. Diese setzt sich aus drei Kategorien zusammen: «High Risk Pivoting Sports» (= HRPS), mit Sportarten wie Fussball, Handball, Basketball, Volleyball, Tennis... «Low Risk Pivoting Sports» (= LRPS), mit Langlaufen, Wandern, Aerobics, Laufen, Skifahren, Klettern... «Non Risk Pivoting Sports» (= NRPS), mit Schwimmen und Radfahren...

Alle Patienten absolvierten die gleichen präoperativen Testverfahren (siehe Tab. 2). Alle VKB-Rekonstruktionen wurden vom gleichen Operateur zwischen September 1996 und Januar 1997 durchgeführt. Als Ersatz des VKBs wurde das mittlere Drittel des lig. Patella mit zwei Knochenblöcken aus der Tuberositas tibiae und Patella des zu operierenden Knies verwendet. Bei der Operation wurde das Arthrex-Transstibial-Zielinstrumentarium eingesetzt. Die proximale Fixation wurde mit einem Endobutton gesichert, und

an der Tibia benutzte man eine bioresorbierbare Interferenzschraube. Je nach intraoperativen Verhältnissen entschied sich der Chirurg für eine notwendige Notch-Erweiterung, um eventuellen Impingement-Problematiken vorzubeugen. Bei 18 Patienten wurden zusätzliche Eingriffe an den Menisken vorgenommen. 6 Patienten der Gruppe A und 5 der Gruppe B hatten eine Teilmeniskektomie (keine Änderung im Rehabilitationsprogramm). Bei 3 Patienten der Gruppe A und 4 Patienten der Gruppe B wurde eine Meniskusnaht mit der Inside-out-Technik durchgeführt. Hier wurde das Rehabilitationsprogramm leicht modifiziert (Vollbelastung ab 4.–6. Woche). Während des Klinikaufenthaltes (durchschnittlich 4,2 Tage) folgten alle Patienten dem gleichen Rehabilitationsprogramm (siehe Tab. 3). Da nicht alle Patienten in der Lage waren, für die Rehabilitation in die Klinik zu kommen, entstand ab der ambulanten Phase eine randomisierte Verteilung in 2 Gruppen. Gruppe A beinhaltete 19 Patienten, die dem individuell angepassten Rehabilitationsprogramm

(siehe Tab. 3) in der Schulthess Klinik folgten. Gruppe B beinhaltete 21 Patienten, die eine unspezifische Rehabilitation (siehe Tab. 3) in unterschiedlichen physiotherapeutischen Privatpraxen absolvierten. «Unspezifisch» deshalb, weil erstens nur zeitliche Richtlinien gegeben wurden, zweitens, weil diese Patienten mit verschiedenen Therapietechniken behandelt wurden. Alle Patienten wurden in regelmässigen Abständen von 3, 6 und 12 Monaten immer vom gleichen Physiotherapeuten kontrolliert (siehe Tab. 2). Bei der Gruppe A wurden die Tests bereits schon in Form einer Verlaufskontrolle innerhalb des Rehabilitationsprogrammes intergriert. Die Tests der Gruppe B waren lediglich Standortbestimmungen der Kniefunktion gewesen, welche mit der klinischen Untersuchung kombiniert wurden.

**b) Testverfahrenbeschreibung (Tab. 2)**

**1) Subjektiver Fragebogen**

Der modifizierte Fragebogen nach Noyes, FR, Noyes, MD, Cincinnati Sportsmedicine and Or-

thopaedic Center, Cincinnati, USA, wurde angewendet (216). Die ersten drei Abschnitte des Knie-scores bezogen sich auf spezifische Fragen hinsichtlich der Schmerzen, Schwellung und der Stabilität, während die nächsten fünf Abschnitte nach täglichen und sportlichen Aktivitäten fragten (max. 100 Punkte).

Dieser Fragebogen hat sich schon seit Jahren als bewährtes wissenschaftliches Mittel in den Knie-nachuntersuchungen erwiesen (30, 51 bis 54, 164, 165, 206, 212).

**2) Kreuzband-Stabilitätsmessung (Abb. 1)**

Die antero-posteriore femoro-tibiale Translation im Kniegelenk bei der Lachman-Stellung (30° Flex) wurde mit dem *Kneelax3* (Gatso Special Products BV, Overveen, Holland) gemessen. Reliability und Validity dieses Arthrometers wurden von M. Voight und T. Blackburn, Berkshire Institute of Orthopedic & Sports Physical Therapy, Wyomissing, USA, wissenschaftlich dokumentiert (171, 172).

Beim *Kneelax3* handelte es sich um eine verfeinerte (High-Tech)-Version des weltberühmten KT-1000 (MEDmetric Corp., San Diego; USA), der sich über Jahre fest etabliert hat (173, 174).

**3) Koordinationsfähigkeit im statischen Einbeinstand (Abb. 2)**

Dieser Test wurde auf dem *Biodex Stability System* (Biodex Medical Systems, Inc., Shirley, NY, USA), einer Art computerisiertem Kreisel, ausgeführt. Reliability und Validity des *Stability Systems* wurden von S. Lephart-Neuromuscular Performance Laboratory, University of Pittsburgh, USA, dokumentiert (176). Wissenschaftliche Publikationen (mit Ausnahme eines Fallbeispiels [180] und eines Kongress-Abstracts [181]) über dieses Testverfahren sind bis zu diesem Zeitpunkt der Studien noch nicht veröffentlicht gewesen. Studien mit ähnlichen Geräten sind bekannt (177 bis 183). Das Ziel dieser Prüfung war, die Quantifizierung der statischen koordinativen Stabilisationsfähigkeit des Patienten in einer vorgegebenen Körperstellung festzuhalten.

**Tab. 1: Präoperative Patientendata**

		Gruppe A	Gruppe B
Anzahl		19	21
Alter (Jahre)		27,2 ± 2,9	25,4 ± 3,5
Grösse (cm)		171 ± 11	173 ± 19
Gewicht (kg)		68 ± 13	75 ± 11
Verletztes Knie (in %)	rechts	41	49
	dominant	86	88
Verletzungsort (in %)	Sport	95	87
	Arbeit	4	10
	Anderes	1	3
Sportaktivität vor der Verletzung (in %)	HRPS	54	58
	LRPS	32	31
	NRPS	14	11
Präoperative Rehabilitation (in %)	JA	47	69
	NEIN	53	31
Wenn JA, wo? (in %)	PHYSIOTHERAPIE	29	18
	FITNESSZENTRUM	71	82
Abstand (in Monaten) Verletzung/Operation		3,6 ± 2,3	2,8 ± 2,7
Präoperative passive Beweglichkeit F/E (verl. Knie)	F	symmetrisch	symmetrisch
	E	Defizit 3°	Defizit 5°

**Tab. 2: Testverfahren**

Testbeschreibung	Prä-op.	nach 3 Mo	nach 6 Mo	Nach 12 Mo
Subjektiver Fragebogen (nach Noyes/Wilk)	JA	NEIN	JA	JA
Isokinetische Kraftmessung (Biodex Multi Joint Sy. 2)	JA	NEIN	JA	JA
Kreuzbandstabilitätsmessung (Biodex Kneelax3)	JA	JA	JA	JA
Statische Einbeinstabilisationsfähigkeit (Biodex Stability Sy.)	JA	JA	JA	JA
Propriozeptionstests (Biodex Multi Joint Sy. 2)	JA	JA	JA	JA
Koordinationsschnelligkeitstest (Prototyp-Gerät BB)	JA	JA	JA	JA
Einbeinsprung für Weite (nach Mangine)	JA	NEIN	JA	JA

Tab. 3: Rehabilitationsprogramme

Phase	GRUPPE A INDIVIDUELL ANGEPASST	GRUPPE B ALLGEMEIN-UNSPECIFISCH
1. Woche	Bew F/E: 90/0/0 Belastung nach Gefühl (mit Stöcken) Quadricepskontrolle	
2.–4. Woche	Bew: 120/0/0 Propriozeption/Koordination *Kriterien für die Vollbelastung: (Vergleich mit nichtop. Seite) – Quad.-Kraft (isometrisch) $\geq 60\%$ – Kneelax3 (88N) $\leq 2$ mm – Balance (Sta.Sy.) $\leq 20\%$	volle Bew. Isometrie Vollbelastung ab 2. Woche
4.–12. Woche	volle Bew. Propriozeption/Koordination Kraft/Ausdauer für begrenzte Aktivitäten (Kriterien!) *Kriterien für Laufprogramm: – genügend isokinetische Kraft – Kneelax3 (88N) $\leq 2$ mm – Balance (Sta.Sy.) $\leq 15\%$ – Funktionelle Tests $\geq 75\%$	Koordination/Sprünge Kraft/Ausdauer für alle Aktivitäten Joggen nach 8–12 Wochen
12.–24. Woche	Funktionsverbesserung bis volle Belastbarkeit Beginn von Plyometrie und Sport nur bei erfüllten Kriterien! *Kriterien für sportspezifisches Tr.: – isokinetische Kraftwerte ok – Kneelax3 (132N) unverändert – Balance (Sta.Sy.) 100% – Funktionelle Tests $\geq 85\%$	Kraft/Ausdauer: Intensivtraining sportartspezifisches Training Sportwiederaufnahme nach 6 Monaten

**4) Propriozeptionstests (Abb. 3)**

Es wurde das *Biodex Multi Joint System 2* (Biodex Medical Systems, Inc., Shirley, NY, USA), dessen Software 4.5 mit einem Propriozeptionstestprotokoll dotiert ist, eingesetzt (184). Dieses wurde in Zusammenarbeit mit S. Lephart – Neuromuscular Performance Laboratory, University of Pittsburgh – entwickelt. Reliability und Validity dieses Testprotokolls wurden von Lephart dokumentiert (184). Verschiedene wissenschaftliche Arbeiten – vor allem vom selben Autor (187 bis 191) – wurden publiziert. Dabei handelte es sich um einen sogenannten Winkelrepositionstest, der aktiv und passiv ausgeführt wurde, sowie auch um einen Kinesthesietest.

**5) Isokinetische Kraftmessungen der Extensoren/Flexoren (Abb. 4)**

Es wurde das *Biodex Multi Joint System 2* (Biodex Medical Systems, Inc., Shirley, NY, USA), das mit einem isokinetischen Dynamometer ausgerüstet gewesen ist, angewendet (192). Die Kraftmessung der Extensoren und Flexoren erfolgte nach dem Testprotokoll von Wilk, Healthsouth Sport Medicine and Rehabilitation Clinic, Birmingham, USA. Reliability und Validity des isokinetischen BIODEX-Dynamometers wurden wissenschaftlich von Wilk dokumentiert (193 bis 199). Auch dieses Testverfahren (180°–300°/sec) war schon Bestandteil wichtiger Studien gewesen (204 bis 206).

**6) Einbeinsprung aus dem Einbeinstand (Abb. 5)**

Dieses Testverfahren und seine wissenschaftlichen Hintergründe wurden schon bereits von ver-

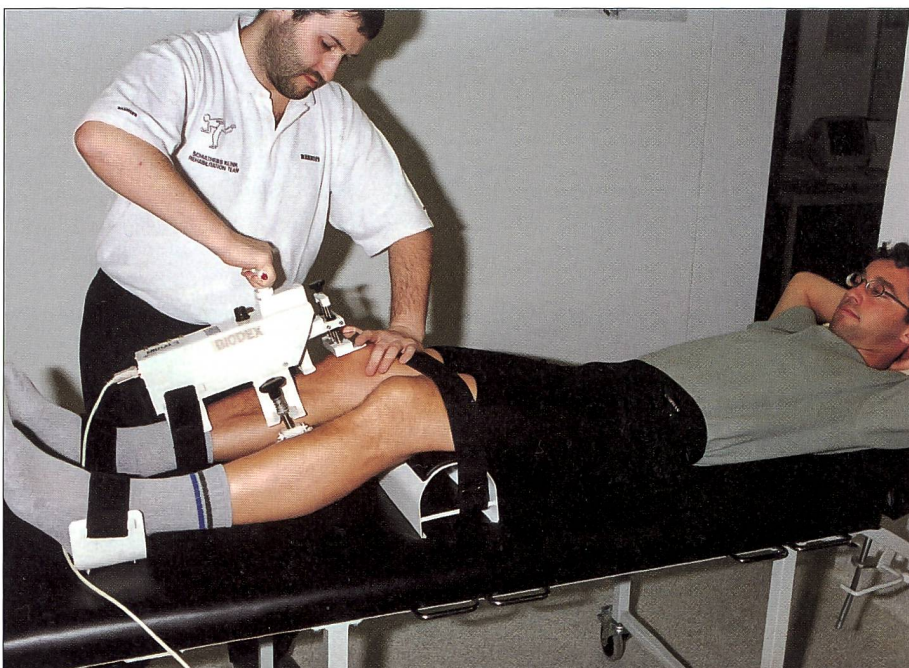


Abb. 1: Kneelax3

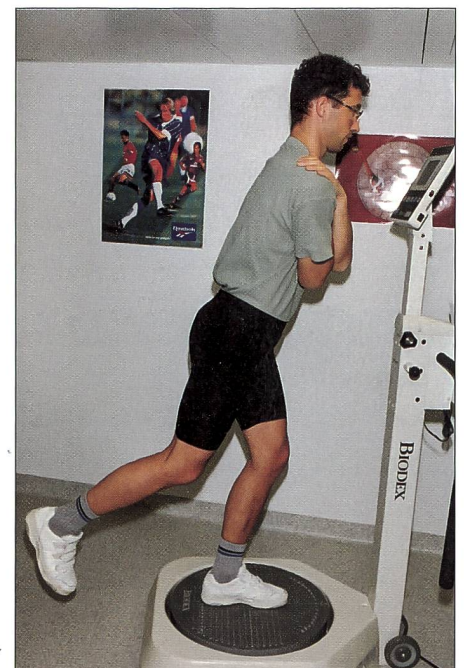
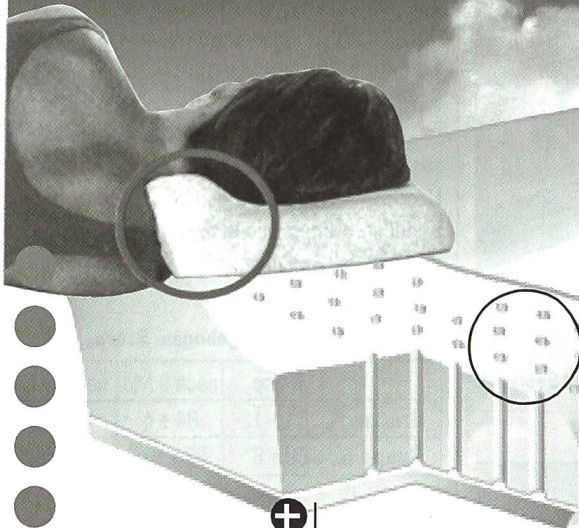


Abb. 2: Biodex Stability System

# DER PATIENT SCHÄTZT BERATUNG

Wir liefern auch  
die Argumente

Verlangen Sie  
die neueste Studie



+  
Höhenvariabel  
durch  
Vario-Einlage

Ventilations-  
system für ein  
optimales  
Schlafklima!

das Original

**sissel**



Das Original bleibt das Original

- Entlastet Wirbel und Bandscheibe
- Die einzigartige Abschrägung
- Perfekte anatomische Formgebung
- Idealer Mittelweg zwischen Stütze und Komfort.

bei Ihrem Partner:

**MEDIDOR**

HEALTH CARE • THERAPIE

8904 Aesch    Telefon 01-73 73 444

Hier könnte Ihr **inserat** stehen.

**Clap Tzu**

Europas führender Hersteller  
von Massagetischen aus Holz



Auf einen Blick...

- leicht & zusammenlegbar
- stabil & höhenverstellbar
- umfangreiches Zubehör
- fachkundige Beratung
- hohe Lebensdauer
- spezielle Cranio- & Reikitische

Massagetische aus Holz, die  
durch ihr lebendiges Design  
eine Freude fürs Auge sind  
und Funktionalität  
bieten.



**Tao Trade®**

Mittlere Str. 151, 4056 Basel  
Tel./fax: 061/ 381 31 81  
mail: office@taotrade.ch  
web: www.taotrade.ch

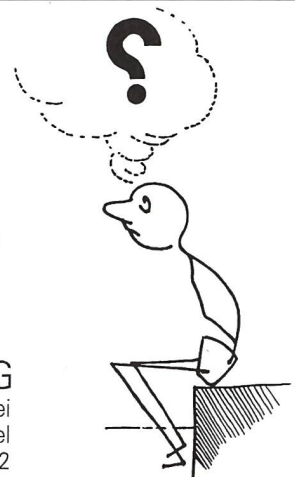
## Sitzkeile!

- ◆ 2 Größen / Qualitäten
- ◆ mit Frottée-Überzug,  
waschbar (5 Farben)

kaufen Sie sehr günstig bei:

**TOBLER & CO. AG**

Strickerei, Näherei  
9038 Rehetobel  
Tel./Fax 071 877 13 32



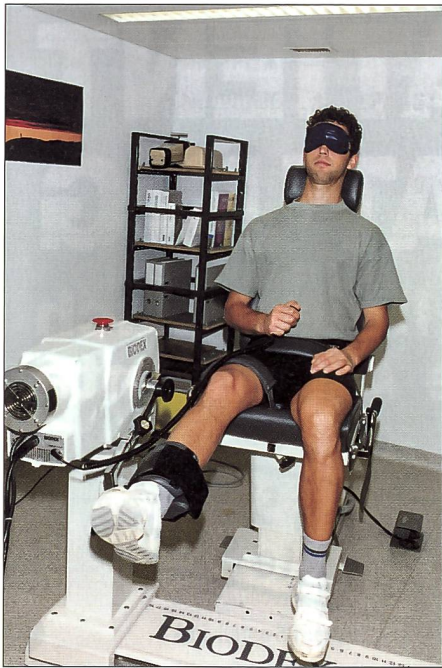


Abb. 3: Propriozeption – Biodex Multi Joint System 2



Abb. 4: Isokinetik – Biodex Multi Joint System 2

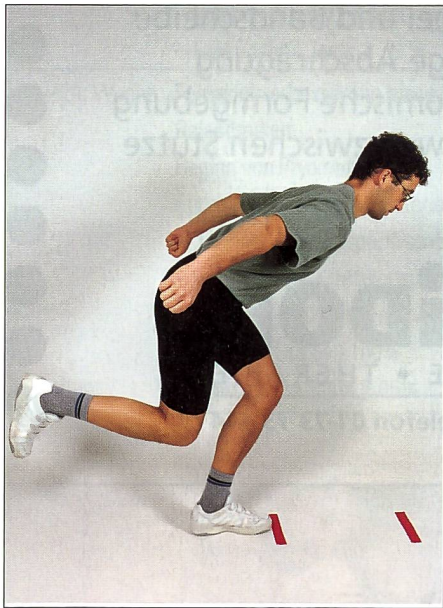


Abb. 5: Einbeinsprung (Weite)

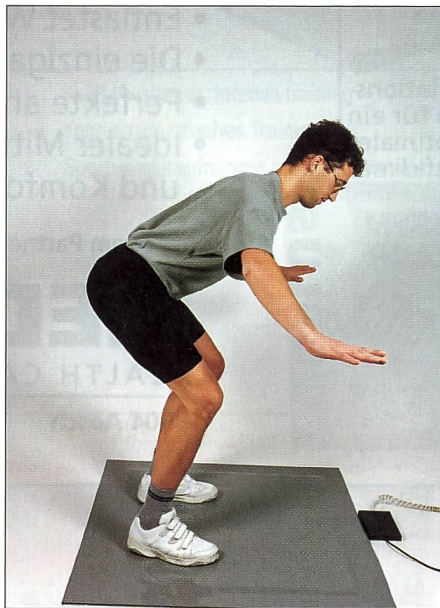


Abb. 6: Koordination/Schnelligkeit (BB-Prototyp Gerät)

schiedenen Autoren angewendet und propagiert (206 bis 209). Es ist uns bewusst, dass eine komplette Evaluation nur mit zusätzlichen Kombinationssprüngen möglich gewesen wäre (29, 57, 139, 206, 209).

### 7) Koordinations-Schnelligkeitstest (Abb. 6)

Dieses Testverfahren ist aus jahrelangen Erfahrungen mit Knie-Patienten entstanden. Der Test wurde mit einem speziellen Sensorenteppich «BB» (Prototyp, Bozzini-Bizzini, Corzono/Ticino/CH) – mit einer Software ausgerüstet – realisiert. Der Patient wurde aufgefordert, während 2 x 20 Sekunden und einer Pause von 55 Sekunden

in einer definierten Körperstellung («3-Flex») so schnell wie möglich an Ort und Stelle zu «tripeln». Der Teppich sollte so oft wie möglich berührt werden. Die Anzahl der Berührungen und die Pausendauer konnten vom Patienten an einem vor ihm stehenden Bildschirm gesehen werden. Der Durchschnittswert aus den zwei Serien wurde für die Statistik genommen.

### Statistik

Die Daten der Durchschnittswerte und «Standard deviations» wurden in einem statistischen Programm analysiert (Microsoft Excel 97, Microsoft

Corporation, Redmond WA, USA). Für die Gruppenvergleiche der prä- und postoperativen Werte wurden verschiedene («paired and unpaired») Students-Tests mit einer statistischen Signifikanz von  $p < 0,05$  angewendet.

### Resultate

In der Folge wird nur eine Auswahl der wichtigsten Tabellen dargestellt.

#### 1) Subjektiver Fragebogen (Tab. 4)

Sowohl bei der Gruppe A als auch bei der Gruppe B fanden wir ein Jahr postoperativ einen relativ hohen Score. Es waren keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festzustellen. Unterschiede zeigten sich zwischen den prä- und postoperativen Scores.

Tab. 4: Subjektiver Fragebogen. Score.

	Präop.	nach 6 Mo	nach 12 Mo
<b>Gruppe A</b>	61 ± 12	84 ± 4	91 ± 9
<b>Gruppe B</b>	60 ± 8*	82 ± 6*	88 ± 10*

\* = NS

#### 2) Kreuzbandstabilitätsmessungen (Tab. 5)

Dokumentiert wurden die Werte der ventralen Translation bei 88 Newton und 132 N (ausser im 6. postoperativen Monat). Die präoperativen Unterschiede gesundes/verletztes Knie erfüllten das hier geforderte Instabilitätskriterium (173, 174), d. h. mehr als 3–5 mm Differenz (4,3 bei 88 N, 7,2 bei 132 N) im Vergleich. Im operierten Knie waren deutliche Unterschiede zwischen den prä- und beiden postoperativen Werten festzustellen. Die Gruppe B wies bei 88 N–6 und 12 Monate postoperativ eindeutig signifikant höhere Differenzwerte auf, jeweils zirka 1 mm mehr im Durchschnitt. Die gleiche Situation spiegelte sich bei 132 N wieder: eine auffällig signifikant vermehrte Translation (zirka 1,2 im Durchschnitt) in der Gruppe B.

Tab. 5: Kneelax3. Ventrale Translation bei 132 N. Differenz ges-verl/op Knie (in mm)

	Präop.	nach 6 Mo	nach 12 Mo
<b>Gruppe A</b>	7,2 ± 0,7	1,9 ± 0,4	2,3 ± 0,3
<b>Gruppe B</b>	8,1 ± 0,8*	3,2 ± 0,3**	3,5 ± 0,4**

\* = NS    \*\* =  $p \leq 0,005$

#### 3) Koordinationsfähigkeit im statischen Einbeinstand (Tab. 6)

Berücksichtigt wurde der «Combined Stability Index» und die daraus resultierenden Prozentualdifferenzen zwischen der gesunden/verletz-



**Therapiecenter**  
Galva 5  
Sono 5  
Vaco 5



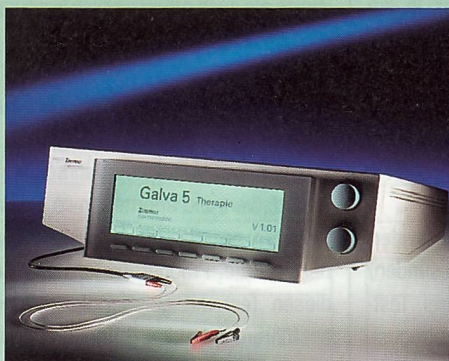
**Kaltlufttherapie Cryo 5** Cryo Therapiekammer -110°



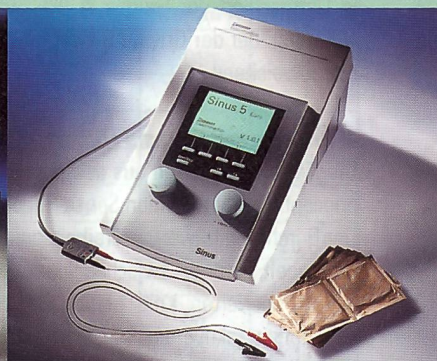
**Das besondere Angebot**

**Ultraschallgel Sono plus**

- ab 10 Flaschen Fr. 10.- + MWSt. pro Fl.
- ab 100 Flaschen Fr. 8.- + MWSt. pro Fl.
- 5 Liter Gallone Fr. 70.- + MWSt. pro Fl.



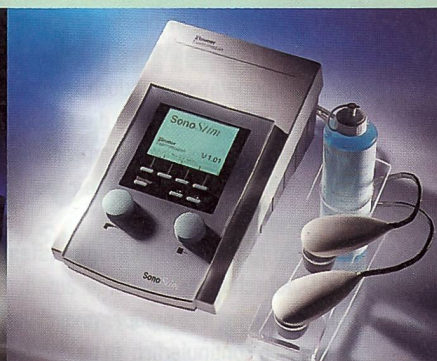
**Elektrotherapie Galva 5**



**Sinus 5**



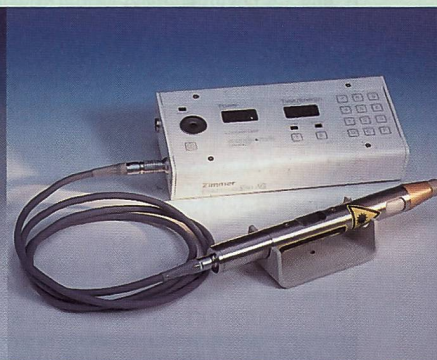
**Ultraschalltherapie Sono 5**



**SonoStim**



**Lasertherapie Clinic**



**Compact**

**Therapie in neuen Dimensionen**

**Zimmer**

Elektromedizin AG  
Postfach 423  
4125 Riehen 1  
Telefon 061 643 06 06  
Telefax 061 643 06 09  
E-Mail: zimmer.ch@bluewin.ch  
Homepage: www.zimmer.de

**Zimmer**  
Elektromedizin

**Wir geben Impulse ISO 9001 / EN 46001**

operierten Seite. Ein Indexwert von  $< 2$  sprach für eine gute neuromuskuläre Kontrolle des Beines. Je höher der Wert lag, umso problematischer war die Stabilisation des Kniegelenkes. Präoperativ fanden wir beim verletzten Bein in beiden Gruppen relativ hohe Werte (4,3–4,8). Das ergab eine relativ hohe Prozentualdifferenz (44–54%). Deutliche Unterschiede waren zwischen den prä- und postoperativen Werten festzustellen. Vor allem die Gruppe A erreichte bei den postoperativen Messungen bezeichnend bessere Werte, d. h. niedrigere Prozentualdifferenzen. 3 Monate postoperativ ergab dies 28%, bei der Gruppe B 37% (signifikant). 6 Monate postoperativ wies die Gruppe A 13% auf, im Unterschied dazu die Gruppe B mit 30% (deutlich). Bei der Einjahreskontrolle betrug der prozentuelle Unterschied der Gruppe A 9%, was in der Norm lag; der der Gruppe B war mit 23% sichtbar abweichend.

#### 4) Propriozeptionstests (Tab. 7)

Die Daten resultierten aus den jeweiligen «Proprioception-Joint position Sense-Reports». Der Durchschnittswert, in Freiheitsgraden widerspiegelt, wurde zwischen dem gesunden/verletzt-operierten Knie mittels der drei Test-situationen (aktive und passive Winkelreposition, Kinesthesia) ermittelt. Eine Prozentualdifferenz wurde auch hier errechnet. Grundlegend sind in beiden Gruppen alle postoperativen Werte niedriger gewesen, also besser als die präoperativen. Jedoch bewies die 6- und 12-Monats-Kontrolle, dass die Gruppe A jeweils eine bedeutend niedrigere prozentuale Differenz gegenüber der Gruppe B aufzeichnete.

#### 5) Koordinations-/Schnelligkeitstest (Tab. 8)

Der Durchschnittswert wurde aus dem «BB-Report» errechnet. Die präoperativen Werte verbesserten sich kontinuierlich in beiden Nachkontrollen und in beiden Gruppen. Gruppe A brachte im 6. und 12. postoperativen Monat sowohl höhere

Tab. 8: Prototyp-Gerät BB. Durchschnittswerte.

	Präop.	nach 3 Mo	nach 6 Mo	nach 12 Mo
<b>Gruppe A</b>	170 ± 28	175 ± 31	198 ± 25	216 ± 33
<b>Gruppe B</b>	168 ± 22*	172 ± 26*	187 ± 31**	193 ± 25**

\* = NS      \*\* =  $p \leq 0,01$

Tab. 9: Einbeinsprung (Weite). Absolutwerte (in cm)

	Präop.	nach 6 Mo	nach 12 Mo
<b>Gruppe A</b>			
ges Knie	148 ± 28	155 ± 32	161 ± 29
verl/op Knie	126 ± 29	124 ± 35	150 ± 19
<b>Gruppe B</b>			
ges Knie	150 ± 24*	159 ± 34*	165 ± 21*
verl/op Knie	131 ± 27*	119 ± 40**	142 ± 29**

\* = NS      \*\* =  $p \leq 0,02$

Werte als auch offensichtlich bessere Prozentualergebnisse hervor.

#### 6) Einbeinsprung aus dem Einbeinstand (Tab. 9)

Aus den drei Versuchen nahmen wir den Durchschnittswert und ermittelten so die Prozentualdifferenzen zwischen dem gesunden/verletzt-operierten Knie. Präoperativ konnten alle Patienten diesen Test mit gelegentlichen Unsicherheiten ausführen: in beiden Gruppen war ein klarer Unterschied zwischen dem gesunden gegenüber dem VKB-rupturierten Knie festzustellen. 6 und 12 Monate postoperativ wiesen die Patienten der Gruppe A signifikant bessere Werte (im operierten Knie) als diejenigen der Gruppe B auf.

#### 7) Isokinetische Kraftmessungen (Tab. 10)

Die Messungen wurden in drei Kategorien unterteilt: a) Drehmomente/Körpergewicht (= Peak Torque/Body weight =  $PKTq/Bw$ , Nm/Kg = %) für die Extension und die Flexion, sowie die daraus resultierenden Verhältnisse (= Ratios, %), b) Muskel-Arbeit (= Total Work, Nm) und Muskel-Leistung (= Average Power, Watts) des Quadriceps und der Hamstrings; c) ein neuromus-

kulärer Beschleunigungsparameter (= Torque@ 0,2 sec, Nm) für die Extensoren – Einteilung von Wilk (201 bis 203).

Die aussagekräftigsten Resultate können wie folgt zusammengefasst werden: Die präoperativen Extensorenwerte (im operierten Knie) beider Gruppen wurden ein Jahr nach VKB-Rekonstruktion noch nicht erreicht! Gruppe A hatte dennoch (betreffend Quadricepsmuskulatur) signifikant bessere Kraftwerte als Gruppe B. Die Flexoren hingegen zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen.

#### 8) Postoperative Patientendata

##### 8.1) Komplikationen/Verletzungen (Tab. 11)

Bei je einem Patienten aus den Gruppen musste eine Rearthroskopie wegen einer Bewegungseinschränkung der Extension vorgenommen werden. Bei dem Patienten der Gruppe A, der ein Extensionsdefizit von 5° hatte, war ein Cyclops die Ursache gewesen. Die Rearthroskopie erfolgte zirka 3,1 Monate postop. Der Patient der Gruppe B hatte eine durch Osteophytenbildung entstandene laterale Notch-Einengung mit der Folge eines Extensionsdefizites von 10°. Die Rearthroskopie fand zirka 3,3 Monate postop. statt. Beide Patienten konnten nach erfolgreich verlaufenden Eingriffen ihre Rehabilitation wiederaufnehmen. Bei zwei Patienten der Gruppe B registrierten wir zwei Verletzungen an der bereits am Knie operierten Extremität. Ein Patient erlitt eine Überdehnung des medialen Seitenbandes beim Fußballtraining (zirka 6,9 Monate postop.), während sich der zweite Patient ein OSG-Supinationstrauma beim Tennisspielen, zirka 8,3 Monate postop., zugezogen hatte. Für beide Patienten war eine konservative Therapie nötig gewesen.

##### 8.2) Rehabilitationsdauer und Qualität des Aufbaustrainings (Tab. 11)

Die Patienten der Gruppe B hatten bis zum 6. postop. Mo durchschnittlich weniger Physio-

Tab. 6: Biodex Stability Sy. Combined Stability Index. Prozentualdifferenz ges-verl/op Knie (in %)

	Präop.	nach 3 Mo	nach 6 Mo	nach 12 Mo
<b>Gruppe A</b>	54	28	13	9
<b>Gruppe B</b>	44*	37**	30***	23****

\* = NS      \*\* =  $p \leq 0,02$       \*\*\* =  $p \leq 0,005$       \*\*\*\* =  $p \leq 0,001$

Tab. 7: Biodex Propriozeption. Akt. Winkelrepositionstest. Durchschnittsunterschied ges-verl/op (in°)

	Präop.	nach 3 Mo	nach 6 Mo	nach 12 Mo
<b>Gruppe A</b>	2,4 ± 1,2	1,5 ± 0,8	0,9 ± 0,5	0,6 ± 0,8
<b>Gruppe B</b>	2,1 ± 0,9*	1,7 ± 0,6*	1,4 ± 0,7**	1,2 ± 0,6**

\* = NS      \*\* =  $p \leq 0,01$



**Tab. 10: Biodex Isokinetik. EXT 300°/sec. Pt/Bw – Absolutwerte (in %).**

		Präop.	nach 6 Mo	nach 12 Mo
<b>Gruppe A</b>	ges Knie	148 ± 8	134 ± 7	136 ± 9
	verl/op Knie	151 ± 9	105 ± 12	120 ± 8
<b>Gruppe B</b>	ges Knie	152 ± 6*	142 ± 9**	148 ± 11**
	verl/op Knie	149 ± 7*	97 ± 11	106 ± 9***

\* = NS      \*\* = p ≤ 0,02      \*\*\* = p ≤ 0,01      Normwerte: 164–119%

therapiesitzungen (25) als diejenigen der Gruppe A (16). Das muskuläre Aufbauprogramm dauerte im Durchschnitt bei der Gruppe B 7,9 Mo, bei der Gruppe A 10,1 Mo. Eine qualifiziertere Betreuung während des Aufbautrainings wurde mehrheitlich für die Patienten der Gruppe A gewährleistet, denn 81% dieser Patienten trainierten unter physiotherapeutischer Anleitung in medizinischen Trainingszentren.

**8.3) Wiederaufnahme der sportlichen Aktivitäten (Tab. 12)**

Bis zum 4. postop. Mo konnten praktisch alle Patienten schon schwimmen oder radfahren, d.h. in der Gruppe A waren es 91%, in der Gruppe B 93% gewesen. Die Gruppe A war durch einen relativ späteren Einstieg in den LRPS- und HRPS-Sportarten gekennzeichnet. Bis zum 9. postop. Mo waren alle Patienten

der Gruppe B bereits in LRPS involviert, hingegen bei der Gruppe A 78%. Deutlicher Gruppenunterschied entstand bei den HRPS: in der Gruppe B waren schon 20% und in der Gruppe A 0% vor dem 6. Mo sportaktiv gewesen. Vor dem 9. Mo aus der Gruppe B 32%, 12% aus der Gruppe A.

Bis zur Einjahreskontrolle hatten insgesamt 89% der Gruppe B und 70% der Gruppe A die HRPS wiederaufgenommen.

Dieser Fachartikel ist eine Zusammenfassung der gleichnamigen Originalarbeit, die den wissenschaftlichen Preis der SGSM 1998 erhalten hat.

**Tab. 12: Postoperative Patientendata. Zeitliche Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität. Prozentualverteilung beider Gruppen (in %).**

	Gruppe A	Gruppe B
NRPS bis 4 Mo	91	93
bis 6 Mo	9	7
LRPS bis 6 Mo	19	43 (!)
bis 9 Mo	69	67
bis 12 Mo	12	0
HRPS bis 6 Mo	0	20 (!)
bis 9 Mo	12	32
bis 12 Mo	58	37
noch nicht vor 12 Mo	30	11

**Tab. 11: Postoperative Patientendata. Rehabilitation.**

	Gruppe A	Gruppe B
Symmetrische passive Beweglichkeit F/E (nach...Mo)	2,7 ± 0,4	2,1 ± 0,7
Anzahl Rearthroskopien (im op. Knie)	1	1
Anzahl ambulante Physiotherapiesitzungen	25 ± 32	16 ± 4
Dauer der physiotherapeutischen Betreuung (bis...Mo)	4,8 ± 1,1	3,2 ± 0,3
Dauer des muskulären Aufbautrainings (bis...Mo)	10,1 ± 1,8	7,9 ± 0,6
Ort dieses Trainings:		
– Medizinische Trainingszentren	81	36
(in %)		
– Fitnesszentren	19	64 (!)
Anzahl Verletzungen (im op. Bein) zw. 6–12 Mo postop.	0	2 (!)

Anzeige

**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 1/00

Bitte rufen Sie uns an

Name: \_\_\_\_\_ **HESS-Dübendorf**

Strasse: \_\_\_\_\_ Im Schossacher 15

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_ CH-8600 Dübendorf

Tel: \_\_\_\_\_ Tel: 01 821 64 35

Tel: \_\_\_\_\_ Fax: 01 821 64 33

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