**Zeitschrift:** Physiotherapie = Fisioterapia
**Herausgeber:** Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband
**Band:** 32 (1996)
**Heft:** 5

**Artikel:** Pressione intraarticolare negativa : significato biologico e funzionale
**Autor:** Giovannini, E. de / Grotto, G. / Filippi, G. / Macchi, A.
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-929098

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 09.08.2025

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

PRATICA

# Pressione intraarticolare negativa: Significato biologico e funzionale*

***Il lavoro è stato svolto nell'ambito del programma di ricerca finalizzata «Elaborazione e sperimentazione di apparecchiature per la rieducazione del cammino del motu e neuroleso» affidata dalla Regione Veneto all'ULSS n. 6 Alto Vicentino**

**E. De Giovannini, G. Grotto, G. Filippi, A. Macchi**

## INTRODUZIONE

A seguito delle complesse interrelazioni anatomico-funzionali esistenti tra i tessuti articolari (legamenti, capsula, membrana sinoviale, cartilagine, osso subcondrale) e liquido sinoviale, si determina all'interno di ogni diartrosi una particolare pressione intra-articolare (P.I.) (De Giovannini et al., 1990).

L'entità e le variazioni di questo parametro dipendono prevalentemente dalla quantità e composizione del liquido intraarticolare e dalla elasticità dei tessuti periarticolari.

Tuttavia la P.I. è condizionata anche dalla presenza degli spazi endoarticolari, dalle connessioni anatomiche con altre articolazioni, e dalle caratteristiche del movimento e del carico. Normalmente, in condizioni fisiologiche statiche la P.I. si mantiene a valori subatmosferici, e deve rimanere entro limiti di variabilità piuttosto ristretti per poter garantire una costante regolazione di numerosi aspetti della fisiologia articolare.

Tali valori pressori subatmosferici inoltre variano diminuendo ulteriormente in condizioni dinamiche, e ciò in relazione sia al compito motorio svolto che alle caratteristiche anatomiche funzionali proprie di ogni singola articolazione diartrodiale (Fig. 1). Una adeguata P.I. favorisce l'ideale formazione del liquido sinoviale e quindi allo stesso di svolgere il proprio effetto lubrificante durante il movimento articolare, assicurando nel contempo la nutrizione dei tessuti che lambisce.

È ipotizzabile che una P.I. fisiologica caratterizzata dai suoi valori negativi possa agire a livello cartilagineo sia sullo strato superficiale acellulare (composto prevalentemente da acido ialuronico e da proteoglicani), sia più in profondità, contribuendo significativamente alla normale organizzazione architettonica condrociti-matrice extracellulare (stimolando la sintesi di proteoglicani e di collagene tipici del tessuto normale). Si può supporre che ciò possa avvenire durante il gioco articolare nelle fasi di compressione-decompressione delle superfici cartilaginee contrapposte, favorendo la eliminazione di cataboliti e successivamente il riassorbimento di componenti importanti per il metabolismo condrocitario. Una P.I. che si mantenga invece a valori costantemente elevati altera ovviamente questi meccanismi di «spremitura e riassorbimento» cartilagineo.

Se a volte essa raggiunge valori superiori alla pressione arteriosa sistolica, può anche rappresentare un ostacolo alla circolazione ematica a livello delle arteriole epifisarie (Blake et al., 1989), con conseguente possibilità di ischemia e necrosi ossea. Particolarmente esposta a lesioni di questo tipo in situazioni patologiche, sembra essere l'articolazione coxofemorale, e la testa femorale in particolare Vegter, 1987). L'innalzamento dello stimolo pressorio intraarticolare inoltre, se supera un valore soglia, provoca la depolarizzazione degli algomeccanorecettori articolari (Ferrel et al.; 1986).

Questa attivazione, oltre ad evocare il dolore e la contrattura muscolare tipici di numerose reumoartropatie determina una alterazione della stimolazione selettiva dei meccanorecettori sensibili allo stimolo pressorio, causa addirittura di una riduzione delle capacità di reclutamento mu-

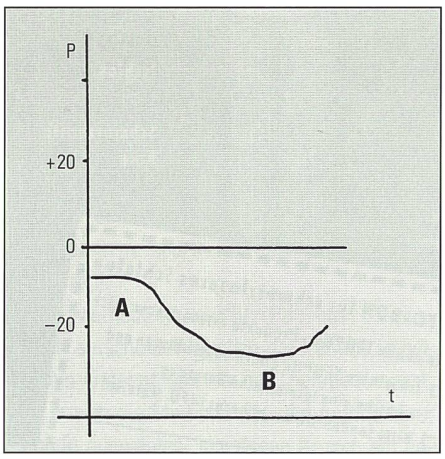



**Fig. 1: P.I. e curva P/T normale di un ginocchio. In condizioni statiche la P.I. è leggermente inferiore allo zero (A); dopo contrazione del quadricipide i valori diventano francamente negativi.**

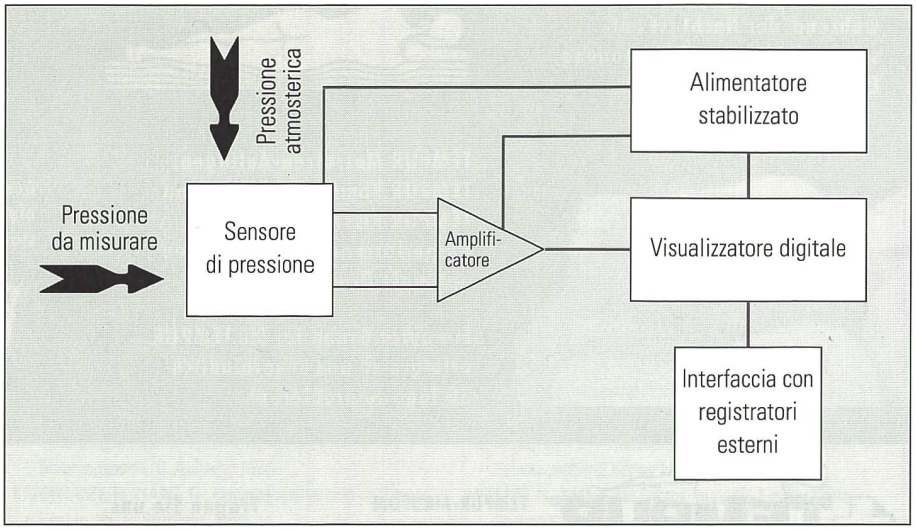
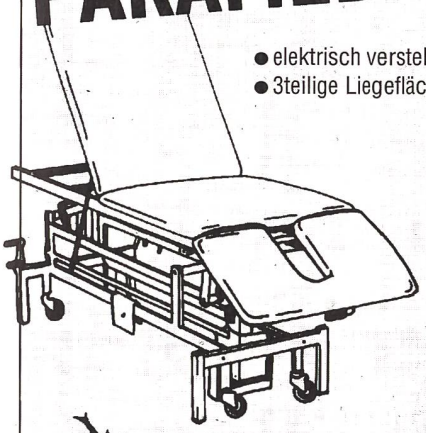



**Fig. 2: Schema a blocchi dell'apparecchio elettronico di rilevazione della P.I.**

# BRAUCHEN SIE EINE BEHANDLUNGSLIEGE? KOMMEN SIE ZU PARAMEDI!



- elektrisch verstellbar von 45 bis 95 cm
- 3teilige Liegefläche 190 x 70 cm
- mit Gasfeder verstellbarer Kopf- und Mittelteil
- Drainage-Stellung
- inkl. Fahrgestell
- schöner, hellgrauer Kunstlederüberzug

**Fr. 2990.– inkl. MWST**

**Verlangen Sie unseren ausführlichen Prospekt!**

paramedi Schweiz

Saum 13
9100 Herisau
Tel. 071 - 352 17 20
Fax: 071 - 352 17 20

PHYSIOTHERAPIE
BEHANDLUNGSLIEGEN
MASSAGEPRODUKTE
GYMNASTIK

# MED-2000

*Ein Laser für schwierige Fälle:*

1. Analgesie
2. Regeneration
3. Immuno-Stimulation
4. Entzündungshemmung

**Tel.: 041-768.00.33, Fax.: 041-768.00.30**
**Pour la Romandie Tel: 021-732.12.57, Fax: 021-731.10.81**
LASOTRONIC AG, Blegistr. 13, CH - 6340 Baar - Switzerland

LASOTRONIC®

keller
Simon Keller AG

# ANATOMISCHE MODELLE LEHRTAFELN

sind eine unentbehrliche Ausbildungshilfe. Naturgetreu bis ins kleinste Detail dargestellt, machen sie funktionelle Zusammenhänge und Abläufe leichter erklärbar und verständlicher.

**Wir sind spezialisiert auf moderne Einrichtungen und Fachbedarf für:**
• Physiotherapie • Massage • Fitness • Besonnung • Riesenauswahl
Fachbücher

**Unser aktuelles Lieferangebot:**
Kofferliegen, Massageliegen, Gymnastikliegen, Therapieliegen, Vojta/Bobath-Liegen, Decken-Schlingen-Geräte, Rollen, Keile, Kissen, Überzüge, Papierauflagen, Massagegeräte, Elektrotherapiegeräte, UV/IR-Bestrahlungsgeräte, Fitness-, Gymnastik- und Rehabilitationsgeräte, Saunas, Solarien, Hypermiefango, Wärme- und Kältepackungen, Massage- und Einreibemittel, Heilbäder, Ölbäder, Bade-Extrakte, Sauna-Konzentrate, Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Kabinenwäsche, Berufskleider und NEU: individuelle und praxisgerechte Einrichtungen für Empfang, Warteraum, Behandlungs- und Besprechungszimmer

25 JAHRE/ANS
AUSWAHL QUALITÄT SERVICE
CHOIX QUALITÉ SERVICE

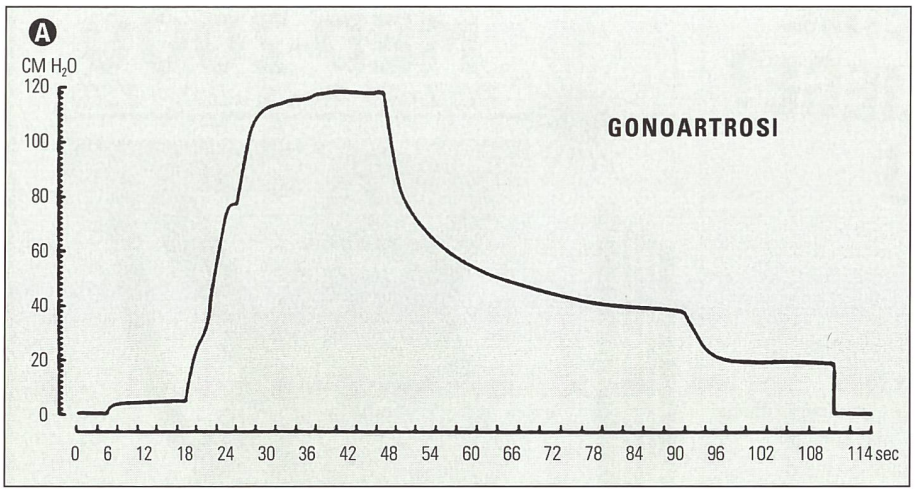
keller
Simon Keller AG

Ihre direkte Nummer für Massage/Physio 034 23 08 38

CH-3400 Burgdorf, Lyssachstrasse 83
Tel. 034 22 74 74 + 75 Fax 034 23 19 93

❒ Ich besichtige Ihren Show-Room am .....
❒ Ich bitte um Beratung durch Aussendienstmitarbeiter
Ich bitte um Zustellung
❒ Gesamtkatalog ❒ Lehrmaterialkatalog
Meine Adresse und Telefonnummer:

PH 5/96



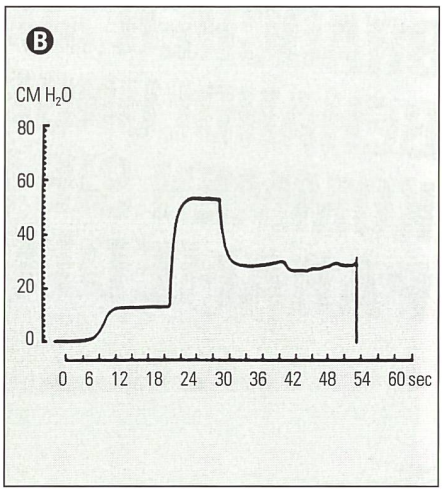




**Fig. 3A e 3B: Registrazione della P.I. in un caso di gonoartrosi, prima (A) e dopo (B) trattamento farmacologico intraarticolare con condroprotettori.**

scolare volontario, attraverso l'inibizione degli alfa-motoneuroni spinali conipotrofia muscolare secondaria (Spencer et al., 1984).

## MATERIALI E METODI

L'apparecchiatura che è stata utilizzata per le rilevazioni delle pressioni intraarticolari (De Giovannini, Grotto, 1990) è costituita essenzialmente da un sensore di pressione, da un amplificatore del segnale elettrico e da un visualizzatore digitale, e si basa sul principio che in un sistema chiuso le pressioni di un liquido e di un gas in mutuo contatto si equivalgono. I dati sono rappresentati in millibar (cm $H_2O$). La misura della P.I. si effettua per mezzo di un ago introdotto in cavità articolare e di una cannula che lo collega all'apparecchiatura (Fig. 2). Fintanto che l'ago non è introdotto nell'articolazione, la pressione dell'aria entro la cannula è uguale alla pressione atmosferica, quindi la differenza generata e visualizzata sarà uguale a zero.

Quando l'ago viene introdotto il sistema si chiude e si stabilisce un movimento tra l'aria intrappolata entro la cannula e il liquido organico, verso il riequilibrio delle rispettive pressioni.

Raggiunto questo in pochi istanti il sensore elettronico fornirà un valore pari alla differenza effettiva esistente tra la pressione del comparto intraarticolare e quella atmosferica.

Nella nostra ricerca la misurazione della P.I. veniva effettuata in pazienti posti supini su un lettino, durante un trattamento farmacologico per via intraarticolare, facendo eseguire un test dinamico di estensione attiva di un ginocchio per un arco di movimento di 30° (passando da 150° a 180°).

## RISULTATI

L'analisi delle curve pressione-tempo (P/T) ottenute in pazienti affetti da varie patologie articolari degenerative del ginocchio mette in risalto alcuni elementi costanti e significativi:

- modeste lesioni cartilaginee (condromalacia) non comportavano modificazioni di rilievo della P.I., che si manteneva a valori vicino allo zero o subatmosferici, significando una buona integrità-funzionalità dei tessuti periarticolari;
- nei casi di gonartrosi lievi la P.I. si è sempre mantenuta a livelli superiori alla pressione atmosferica;

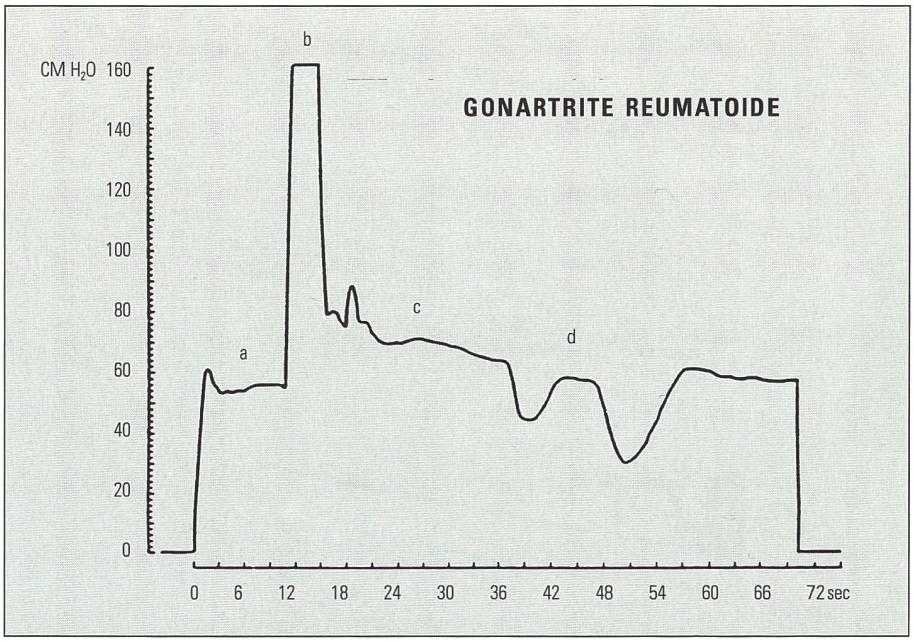



**Fig. 4: Registrazione della P.I. in un caso di gonoartrite reumatoide con versamento. A: ginocchio a 180°; B: massima contrazione isometrica a 180°. C: rilassamento a 180°. D: flessione del ginocchio fino a 120°.**

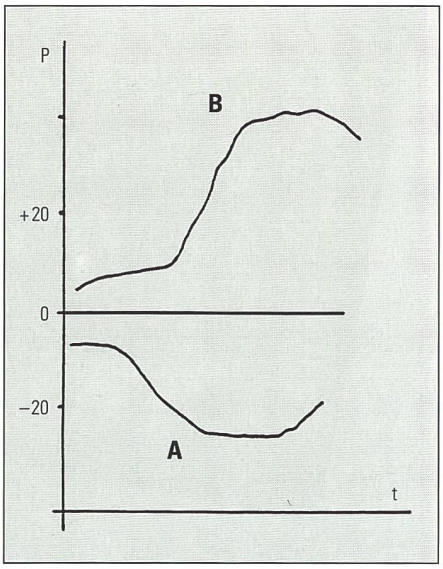



**Fig. 5: P.I. «normale» (curva A) registrata durante la esecuzione del test dinamico. In caso di gonartrosi con componente essudativa i valori della P.I. diventano positivi e divergono significativamente (curva B) rispetto quelli del tracciato precedente.**

- nella Curva P/T si riscontrano valori elevati della P.I. anche con modesto versamento endoarticolare, ma in presenza di flogosi (sinovite) dei tessuti periarticolari (Fig. 3A);
- i valori più elevati della P.I. (a volte superiori alla pressione arteriosa sistolica) si sono riscontrati nei pazienti in cui era presente un significativo versamento endoarticolare (Fig. 4);
- la massima variazione della P.I. veniva evocata durante la esecuzione del test dinamico con la contrazione massimale del quadricipide. Maggiore era il versamento articolare e il valore della P.I. a riposo, maggiore ne risultava il suo aumento, con abolizione quindi dei valori pressori subatmosferici e registrazione di una curva P/T a morfologia divergente rispetto a quella ottenuta in condizioni normali (Fig. 5).

## DISCUSSIONE

In caso di gonoartropatie con componente essudativa, la compromissione delle fisiologiche interazioni anatomico-funzionali articolari comportano una alterazione dei meccanismi regolatori della P.I. negativa, con evocazione di valori pressori positivi, nettamente elevati (Figg. 3a-4-5) e proporzionali al danno a carico delle stesse strutture tessutali (in particolar modo membrana sinoviale e capsula articolare). Poiché la P.I. gioca un ruolo importante nel mantenimento di un bilancio ottimale tra fluido sinoviale, compliance capsulare e inegrità metabolica della cartilagine articolare ogni sua modificazione può assumere un significato potenzialmente patologico (De Giovannini et al., 1990). Conoscere il valore della P.I. e poter disporre di una curva P/T può assumere un'importanza oggettiva sia nella valutazione del danno articolare, sia nella verifica della efficacia di un trattamento farmacologico, intraarticolare o sistemico (dimostrazione per esempio della riduzione dei massimi picchi della P.I., rispetto o ripristino della «compliance» articolare) (Fig. 3B).

Tali acquisizioni possono inoltre guidare il riabilitatore nella scelta di esercitazioni terapeutiche prudenti e graduali, che non determinino valori elevati della P.I. e quindi potenzialmente dannosi sia a carico del microcircolo sinoviale, o a livello del metabolismo del tessuto cartilagineo, oppure tali da inibire per via riflessa un corretto reclutamento muscolare.

In considerazione di queste conoscenze dovranno perciò esere valutate più criticamente le generiche proposte e di ottenere un aspecifico rinforzo muscolare, oppure una precoce verticalizzazione e deambulazione senza per esempio un controllo qualitativo del trasferimento di carico in corso di gonoartropatie. E ipotizzabile che attraverso l'azione sinergica di un trattamento farmacologico endoarticolare e/o sistemico, e di una adeguata rieducazione motoria, sia possibile evocare in modo specifico una P.I. fisiologica, utile nel contribuente a ripristinare la funzionalità dei tessuti peri-articolari alterati della patologia di base.

### Bibliografia


1) BLAKE D.R. e COLL.: Hypoxic-reperfusion injury in the inflamed huma joint. Lancet, 11, 289, 1989.
2) DE GIOVANNINI E., GROTTO G.: Rilevazione della P.I. nell'osteoartrosi. Reumatismo, 42, 170, 1990.
3) DE GIOVANNINI E., GROTTO G., PELLONI E.: Pressione intraarticolare. Rilevazione e significato biologico. Riabilitazione e apprendimento, 3, 1990.
4) FERREL W.R., NADE S., NEWBOLD P.I.: The interrelation of neural discharge, intra-articular pressure, and Joint angle in the knee of the dog. J. Phys., 373, 353, 1986.
5) SPENCER J.D., HAYES K.C.; ALEXANDER I.J.: Knee joint effusion and quadriceps reflex inhibition in man. Arch. Phys. Med. Rehab., 65–171, 1984.
6) VEGTER J.: The influence of joint posture on intra-articular pressure. A study of trasient synovitis and perthes' disease. Journal of one and Joint Surgery, 69-B, 71, 1987.



"LA FEDERALE"
CAISSE DE SANTE
mon choix.

**Mêmes chances pour la nature et la chimie, voilà un de nos objectifs prioritaires !**

Contrat collectif pour les membres ASP!

**Votre adresse de contact:**

Association Suisse des Physiothérapeutes

Neutrass Romandie
4, chemin de Jaillet
1277 Borex

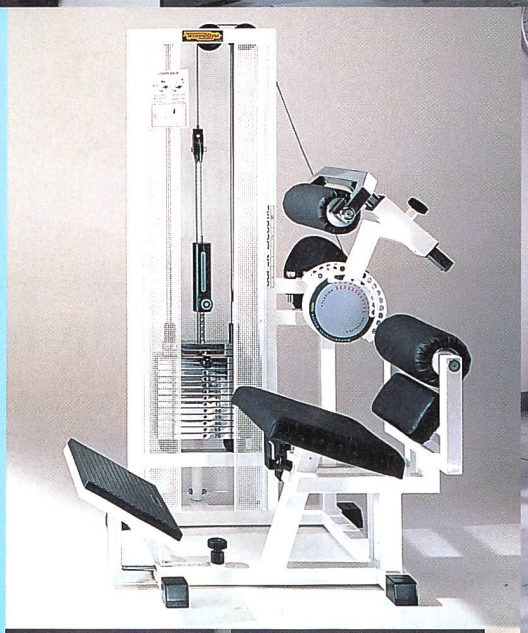
Tél. 022 367 13 74

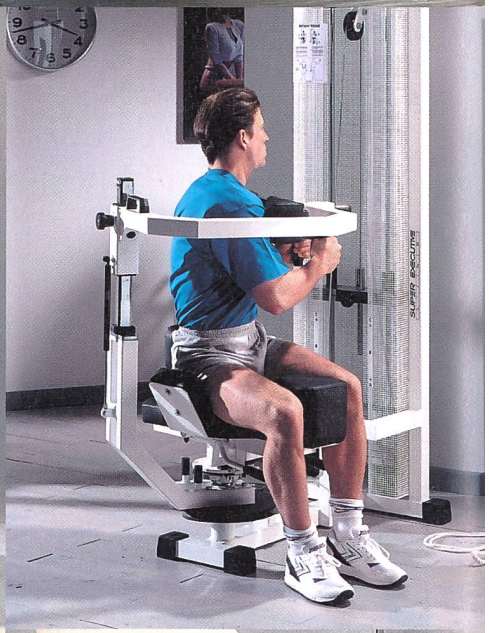
Administration centrale CH-4242 Laufon Tél. 061 · 765 51 11

PRISMA WERBUNG

# Bevor Sie neue Geräte anschaffen wollen, beachten Sie das Angebot von Technogym!

Bevor Sie neue Geräte kaufen, sollte die Anwendung, das Konzept, die Komplementarität und das Preis/Leistungs - Verhältnis in Betracht gezogen werden.
Technogym offeriert Ihnen eine komplette Linie von Geräten für isokinetische Messungen und Analysen, Kräftigungstherapie und kardiovaskuläre Tests und Training.
Bevor Sie entscheiden, sollten Sie unbedingt mit uns Kontakt aufnehmen!

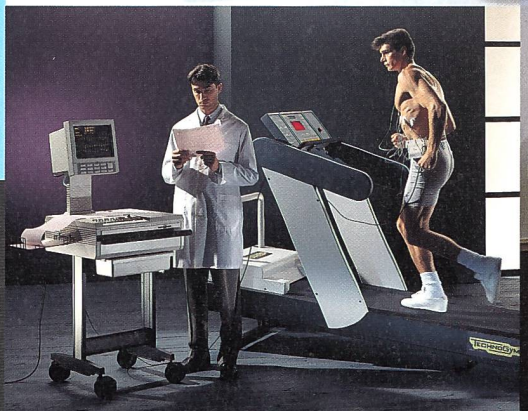


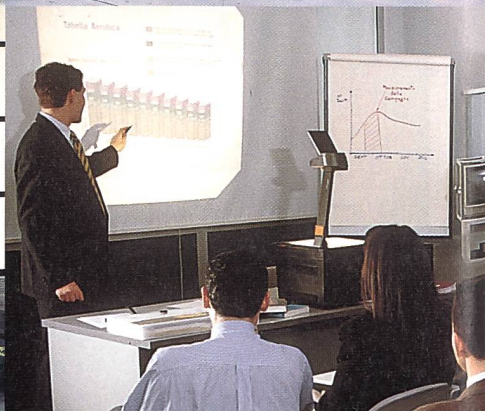


Generalvertretung Schweiz

## FIMEX SA

Werkstrasse 36, 3250 Lyss
Tel. 032/850505
Fax 032/850515





TECHNOGYM®
ITALY
WELLNESS & BIOMEDICAL