

<b>Zeitschrift:</b>	Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband
<b>Band:</b>	- (1966)
<b>Heft:</b>	210
<b>Artikel:</b>	Les bases physiologiques de la rééducation de l'amputé
<b>Autor:</b>	[s.n.]
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-929866">https://doi.org/10.5169/seals-929866</a>

### 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:** 10.02.2026

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

# Les bases physiologiques de la rééducation de l'amputé

## *Introduction:*

Cette publication est la première d'une série intéressant la rééducation de l'amputé du membre inférieur. Le but original de ces publications est de permettre aux futurs participants du cours pour le traitement des amputés, de se familiariser dès maintenant avec le sujet, afin d'en tirer le plus grand profit. Des publications semblables concernant les amputés paraîtront encore dans d'autres revues.

Les notions fondamentales de la physiologie musculaire étant très importantes, tant dans la rééducation de l'amputé que dans les autres domaines de la rééducation et de la culture physique en général, il me semble souhaitable de les traiter avec tous les détails nécessaires.

## *Histoire de l'entraînement musculaire*

Des connaissances déjà détaillées sur les possibilités de l'entraînement musculaire sont très anciennes et remontent au temps des jeux olympiques, dont la première olymp. offic. remonte à 776 av. J.-C. Beaucoup de ces connaissances ont ensuite été oubliées durant des siècles. L'histoire nous a conservé les exploits de l'athlète Milo de Croton qui était capable de soulever un taureau de quatre ans et de le porter sur ses épaules. Il était arrivé à cette performance par un entraînement progressif, en soulevant le taureau tous les jours dès sa naissance. Avec ce poids progressif, il augmenta sa force musculaire, méthode d'entraînement que l'on nomme aujourd'hui entraînement contre résistance progressive.

KARPOVICH raconte que la méthode d'entraînement de Milo de Croton a été reprise à la télévision américaine il y a quelques années. Un jeune athlète de 17 ans commença par soulever tous les soirs devant l'écran- un petit veau de 34 kg. Tous les jours, le jeune homme devint un peu plus fort et le veau un peu plus lourd. Mais la force croissante de l'athlète n'a pas pu suivre le poids du veau et autour du 220<sup>e</sup> jour environ, l'homme dut capituler devant le boeuf qui pesait alors 132 kg. Durant ce même temps, le jeune homme n'avait augmenté que de 1,5 kg.

En 1897, le Professeur B. MORPURGO de l'Institut de pathologie de l'Université de Sienne a trouvé cette loi fondamentale:

«L'augmentation de la force d'un muscle par l'entraînement est dû à l'augmentation du diamètre des fibres musculaires. Le nombre des fibres musculaires reste le même».

Cette constance des fibres musculaires explique pourquoi il n'est pas possible d'augmenter la force musculaire «ad infinitum». Le nombre des fibres musculaires pour chaque muscle étant individuel, et lié à l'hérédité explique pourquoi le meilleur entraînement ne peut pas transformer un asthénique en un grand athlète.

En 1925, PETOV ET SIEBERT ont fait courir des rats dans un tambour tournant avec vitesse réglable. Ils ont démontré que la force musculaire augmente lorsqu'on augmente la vitesse de course. La force n'augmente pas lorsqu'on prolonge uniquement la durée de la course. Cela signifie que l'augmentation de la tension musculaire est le facteur responsable de l'augmentation de la force du muscle. Je mentionnerai immédiatement que les produits métaboliques provenant de la fatigue musculaire ne sont nullement responsable de l'augmentation de la force musculaire.

En 1955, EYSTER ET PEZNACK ont démontré que le même règle est valable pour le cœur. Ce muscle augmente considérablement de volume lorsqu'on augmente la résistance contre laquelle il doit travailler. Les auteurs l'ont prouvé expérimentalement en rendant l'aorte plus étroite au moyen d'un anneau constricteur.

Les recherches de T. HETTINGER et E. A. MULLER, débutant en 1950 à l'Institut de Max PLANK, en Allemagne, ont relevé les notions fondamentales sur les bases biologiques de l'entraînement isométrique du muscle. Ces notions ont permis de rationaliser l'entraînement et d'obtenir une plus grande augmentation de la force en moins de temps et avec moins d'effort.  
*Rappel de quelques notions anatomo-physiologiques fondamentales*

La musculature volontaire ou striée se compose de faisceaux et de fibres musculai-

res dont chacune est séparée de l'autre par un tissus conjonctif. La fibre musculaire a un diamètre de 0,08 mm environ ce qui correspond à l'épaisseur d'un cheveu blond de jeune fille (les cheveux foncés sont plus épais). La fibre musculaire contient les myofibrilles blottis dans le sacroplasme qui est entouré d'une gaine de sarcolemme. A l'intérieur du sarcolome se trouvent les noyaux cellulaires. Pour chaque individu, le nombre des fibres musculaires est déjà déterminé à la naissance. Le type athlétique en aura reçu davantage que le type asthénique. Lorsqu'un muscle est entraîné et augmente de diamètre et de force ce sont ces fibres musculaires qui ont grossi.

Du point de vue fonction, on peut distinguer selon KRUGER deux genres de fibres musculaires.

1. *La fibre tétanique* qui est responsable du travail dynamique. Elle fournit mouvement et rapidité. Son métabolisme est élevé, elle se fatigue rapidement.

2. *La fibre tonique* qui est responsable du travail statique, c'est-à-dire d'un travail lent et prolongé. Son métabolisme est bas, son endurance est grande.

Les muscles se composent toujours de deux types de fibre mais avec prédominance de l'une ou de l'autre. La musculature du tronc avec la tâche principale de soutenir fournissant avant tout un travail statique (contracture isométrique), contient davantage de fibres statiques. La musculature des extrémités par contre responsable du mouvement des membres fournit avant tout un travail dynamique (contraction isotonique) et contient pour cette raison plus de fibres tétaniques.

Le muscle qui travaille déclenche un afflux sanguin provoqué par une augmentation du rythme du cœur et une vaso-dilatation du réseau artériel.

Il entraîne également une hyper-ventilation qui permet d'assurer une oxygénation suffisante du sang. Le sang amène l'oxygène, le glycogène et d'autres substances indispensables pour son travail. L'irrigation artérielle du muscle a lieu après la phase de contraction durant la phase de relâchement qui la suit. Aussi longtemps que la contraction musculaire dure, les vaisseaux resteront comprimés. Selon BARCROFT et MILLER, la compression des

vaisseaux est complète déjà lors d'une contraction de l'intensité de 20 à 30% de la force maximale. Ainsi l'afflux sanguin est interrompu et le maintien de la force est limité dans le temps. Ce ne sera qu'au delà d'une durée de dix minutes de contraction isométrique continue que le muscle manifestera des symptômes d'épuisement par manque d'oxygène car il a la capacité de travailler durant un temps limité en condition anaérobie, c'est à dire sans oxygène. Les contractions isométriques maximales d'une durée de 2 à 5 sec. qui se sont avérées le plus efficaces pour augmenter la puissance musculaire ne gênent donc nullement l'oxygénéation du muscle.

Le muscle ne peut que se raccourcir. Il n'a pas la possibilité de s'allonger activement. La fonction principale du muscle consiste donc à se raccourcir (travail dynamique) ou de demeurer raccourci (travail statique). Le muscle qui se contracte est nommé agoniste et le muscle qui s'oppose à cette contraction ou qui est allongé est nommé antagoniste. Ce jeu d'équilibre dynamique entre agoniste et antagoniste assure l'harmonie des mouvements contrôlés et coordonnés.

Le muscle exerce encore une fonction qui est souvent méconnue et qui est des plus importantes pour la démarche humaine. C'est celle du freinage. Dans la dernière partie de la phase d'oscillation de la jambe, avant que le talon attaque le sol, le groupe des ischiojambiers agit comme frein en résistant à l'elongation. Cette action d'amortisseur de la jambe empêche l'arrêt brutal par la butée articulaire du genou.

#### *Définition de l'entraînement*

L'entraînement est une activité ayant comme but d'augmenter la performance physique. Quatre groupes d'organes se prêtent spécialement à l'entraînement et sont susceptibles d'une augmentation de leur capacité de travail.

1. La musculature — Force
2. Les articulations — Mobilité
3. Le système nerveux — Coordination et dextérité
4. Le système vasculaire — Endurance.

Bien que l'entraînement puisse être orienté particulièrement vers un des groupes, il faut se rendre compte que dans la

rééducation en général, ou celle d'un amputé, ces quatre groupes sont liés l'un à l'autre et une augmentation de performance de l'un entraîne nécessairement une amélioration fonctionnelle de l'autre. En revanche, la défaillance de l'un diminuera le rendement de l'autre. Vouloir augmenter la force musculaire sans améliorer la vascularisation par exemple aurait peu de sens. Dans un entraînement musculaire purement isométrique, qui est le moyen le plus sûr pour augmenter rapidement la force musculaire, la vascularisation (capillarisation) s'améliore automatiquement. Cependant, sans entraînement particulier, sans stimulation spéciale, elle restera toujours en dessous des exigences de la musculature accrue.

Le principe de l'entraînement consiste à exiger régulièrement des efforts qui dépassent ceux de la vie de chaque jour et de les augmenter progressivement.

Par quelques contractions musculaires contre grande résistance on obtiendra essentiellement une augmentation de la force musculaire et par des contractions musculaires nombreuses contre une résistance faible (par exemple courir ou sauter à la corde, exercices qui entraînent un essoufflement), on obtiendra essentiellement une amélioration du système cardio-vasculaire.

### **Quelques observations faites à notre cabinet et des solutions trouvées à des lombo-sciatiques rebelles et sciatalgies residuelles**

Par Pierre RIEHLING, Lausanne

Combinaison thérapeutique:

- a) Massage de détente et friction spéciale;
- b) Manipulation ostéopathique;
- c) Extension genu-pectorale;
- d) Exercices d'assouplissement avec addition ultérieure de gymnastique des muscles para-vertébraux et abdominaux;
- e) Application de chaleur (bain de lumière);

Les éléments de cette combinaison sont utilisés isolément ou totalement. Le choix des éléments de la combinaison est fonction de:

- a) Cause et gravité pathologique;
- b) De la morpho-physiologie du patient

en général et de celle du rachis en particulier;

- c) De la réaction thérapeutique;
- d) Des conditions d'installation de la maladie (apparition subite ou progressive);
- e) De l'état psycho-affectif, ceci aussi bien lors du premier que tout au long de celui-ci.

Les signes clinique notés et objectivés à la palpation qui ont été à notre avis la cause d'amélioration lente, de guérison difficile, voire d'échec, sont les suivants:

I) Une contracture complétée de rétraction fibrosante, siègeant généralement du même côté que l'atteinte causale, se présente aux doigts sous la forme d'un noeud ainsi désigné par les rebouteux. De forme ovoïde très ferme, douloureux à la pression, il provoque souvent une réaction hyperalgie ou disesthésique à la distance sur le territoire de la racine L-4 L-5 L-5 S-I. Ce sont les muscles transversaires et interlamellaires qui sont contracturés et rétractés. Nous avons souvent rencontré (ce noeud) dans les lombo-sciatiques installées depuis des mois et dont l'origine discarthrosique et spondylarthrosique est indiscutable.

De plus, nous croyons pouvoir affirmer l'existence d'une fixation ostéogénique par transfert identique à celle qui se produit fréquemment au niveau du tendon du suspinateux dans les cas de périarthrite scapulo-humérale.

La discipline thérapeutique qui nous a permis de libérer partiellement ou totalement (ce nœud) est celle de la friction transversale énergique au moyen du pouce avec poussée de l'épaule; cette poussée de l'épaule permet une force accrue sans irritation dermique et permet d'atteindre directement les plans profonds contracturés et rétractés.

2) Les infiltrats granuleux que la palpation repère dans la masse musculaire du carré des lombes, le long du bord supérieur nodules si caractéristiques siègeant aux points Valleix, fessier et mollet principalement.

Valleix, fessier et mollet principalement. Nous avons remarqué cette induration surtout dans les lombo-sciatiques sévères, récidivantes à phase aiguë périodique. Nous pratiquons la friction transversale dans les

cas de lombo-sciatique sub-aiguë à caractère chronique au niveau des zones citées plus haut. Dans les sciatalgies aiguës, nous intervenons par pression directe au niveau des points Valleix; elles provoquent une induction nerveuse, antalgique et secondairement anti-phlogistique. Cette pression, associée à une friction rotatoire, se pratique avec fermeté, de courte durée; certes, elle est traumatisante. Cependant, il y a un choix impératif à faire, celui d'abaisser le seuil de la douleur. Son efficacité est incontestable. En complément de cette pression, nous opérons également des étirements tronculaires sur le nerf sciatique (dorsiflexion du pied, genoux fléchis, extension de jambe sur cuisse, hanches fléchis); il s'agit en somme de reproduire le signe Lasègue en maintenant plusieurs secondes durant la position. Nous opérons cet étirement dans les phases sub-aiguës exclusivement, il a pour but de lutter contre la rétraction du tronc nerveux et de rompre les adhésions éventuelles consécutives aux agressions initiales.

3) Les obstacles à la guérison d'origine statique et dynamique au niveau de la colonne vertébrale et des membres inférieurs, que nous avons relevés, sont les suivants:

- a) Les attitudes vicieuses consécutives à la position antalgique, aussi bien aux charnières dorso-lombaire, costovertebrale et cervico-dorsale, que dans les articulations sacro-iliaque coxo-fémorale aux genoux et aux pieds.
- b) Les contractures et rétractions musculo-ligamentaires inhérent à la position antalgique et secondairement aux attitudes vicieuses.
- c) La dysfonction articulaire due à des subluxations isolées ou associées aux niveaux des jointures citées plus haut.
- d) La claudication et la démarche vicieuse (rupture du pas pelvien).
- e) L'affaiblissement plantaire uni-latéral (voûtes transverses et longitudinales) dû à l'amyotrophie du membre atteint.

Les manipulations ostéopathiques rachidiennes et articulaires, nous ont apporté un précieux concours dans la liquidation des difficultés rencontrées.

4 Nous sommes résolument pour la pratique de l'extension en général, et pour l'extension genu-pectorale en particulier. Toutefois, son indication oblige à un choix. Dans les lombo-sciatiques récentes, nous pratiquons tout d'abord une extension décompressive, c'est à dire une traction de faible intensité, de courte durée. Par contre, dans celles de longue installation, elle sera d'intensité forte, et de longue durée, surtout si la cause est d'origine discarthrosique et spondylarthrosique intéressant plusieurs jointures disco-vertébrales. La suspension cervicale de part son action indirecte au niveau de la charnière lombo-sacrée, nous a permis de liquider des douleurs lombaires résiduelles.

L'extension genu-pectorale à le grand avantage d'une traction directe, et respecte l'axe vertébral, elle permet d'étirer la charnière lombo-sacrée en horizontale, en cyphose ou lordose, elle s'adapte à chaque cas pathologique de cette région vertébrale.

5) Les lombo-sciatiques qui bénéficient grandement de la gymnastique médicale réagissent parfois défavorablement à celle-ci. Nous avons noté ce fait, surtout dans les cas à courbe inflammatoire variable et latent rendant difficile la liquidation des douleurs locales. La suppression de la gymnastique améliore parfois, voire guérit ces lombalgies chroniques.

Notre programme de gymnastique comprend:

- a) Des exercices d'assouplissement de la charnière lombo-sacrée et de la colonne lombaire en position couchée et quadrupédique;
- b) Des mouvements de rééducation s'adressant aux muscles para-vertébraux et abdominaux. Nous enseignons de préférence des exercices à contractions excentriques s'adressant aux muscles spinaux et des exercices à contraction centrique aux muscles abdominaux.
- c) Des mouvements de rééducation du membre inférieur atteint, en insistant particulièrement au niveau des muscles pelviens et plantaires.

**Wizard**

Fusstützen  
Krampfader-  
strümpfe  
Sportbandagen  
Gesundheits-  
schuhe

GROB + TREFNY Orthopädie

Limmatquai 82/I, Tel. 32 02 90  
8001 Zürich

Zur  
*Weiterbildung*  
*im Beruf*

stehen allen Mitgliedern die Fachbibliothek des Schweiz. Berufsverbandes offen. Benützen auch Sie diese wertvolle Gelegenheit.

Die neuen aktuellen Bücher sind dazu da, dass sie gelesen werden und zur Fortbildung dienen.

Bücherverzeichnisse sind erhältlich bei:

Martin Hufenus, Binzmühlestrasse 85  
Zürich 50, Telefon 46 66 08

AZ  
8800 THALWIL

The advertisement features a central red circle containing the company's logo and text. To the right is a detailed illustration of a medical bath machine labeled "KOMBINA 61 H". The background consists of wavy lines suggesting water.

**Medizinische Bädereinrichtungen**

Apparatebau  
**KARL SCHREINER**  
Freiburg i. Br.  
Schreiberstr. 8

Unverbindliche Planung  
und Beratung

- KOMBINA 61 H -  
Kombinationsanlage

**Redaktion:** Für den deutschen Teil: Oskar Bosshard, Tödistrasse 53, 8800 Thalwil  
Administration und Expedition: Schweiz. Masseurverband Thalwil  
Inseratenteil: Frau E. Plüss, Algierstrasse 30, 8048 Zürich, Tel. (051) 62 30 64  
Für den französischen Teil: A. Ruperti, 15, Avenue Druey, 1000 Lausanne  
Expedition für die franz. Schweiz: La Société Romande de Physiothérapie,  
le secrétariat: 8, Av. Jomini, 1004 Lausanne  
Erscheint 2-monatlich. — Druck: Buchdruckerei W. Plüss, 8004 Zürich