

筋の収縮様式とトレーニング

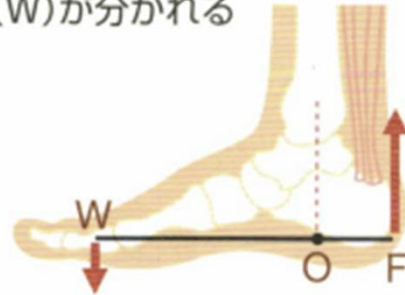
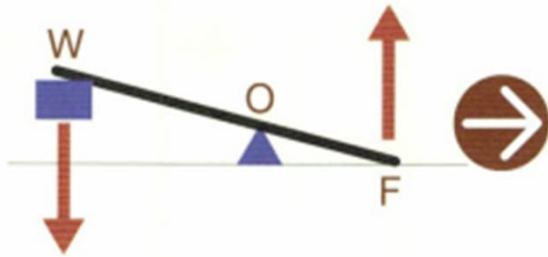
種目や動作によって筋力発揮の仕方は異なる

筋は骨と骨がつながる関節を介して収縮する

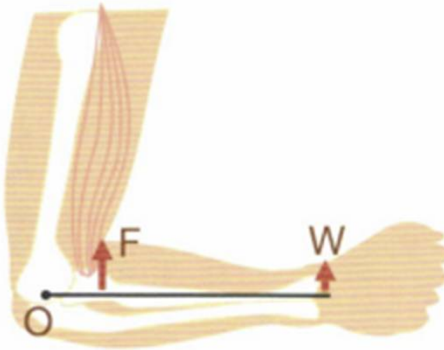
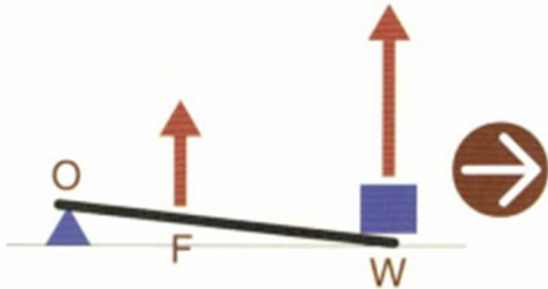
- 収縮速度と収縮力(張力)
- 「真の筋力」と「みかけの筋力」
 - 筋＝腱の附着位置と骨の長さで「テコの原理(力か速度か?)」
 - 腱の硬さと長さ(腱の弾性とエネルギー蓄積)
- 「筋腱複合体」ということ
 - 筋収縮力と腱弾性とタイミング(カンガルーのジャンプ)
- 筋の収縮の仕方が運動の性質を決定する
 - 屈曲伸展と関節固定の使い分け(「鎖と棒」の理論)

テコの原理と個人差 (プロポーション)

① 支点(O)をはさみ力点(F)と作用点(W)が分かれる

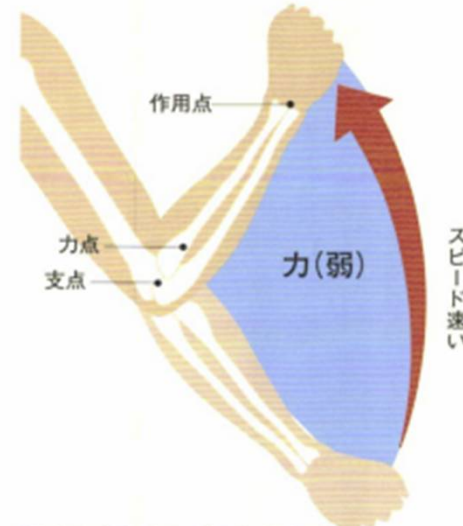


② 力点(F)と作用点(W)が
支点(O)から見て同じ側にある

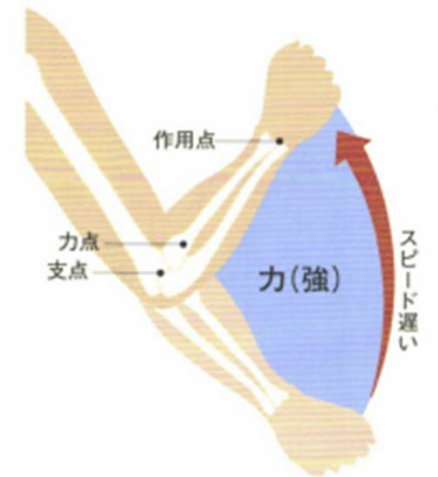


テコの個人差

同じ関節でも、テコ比には個人差がある



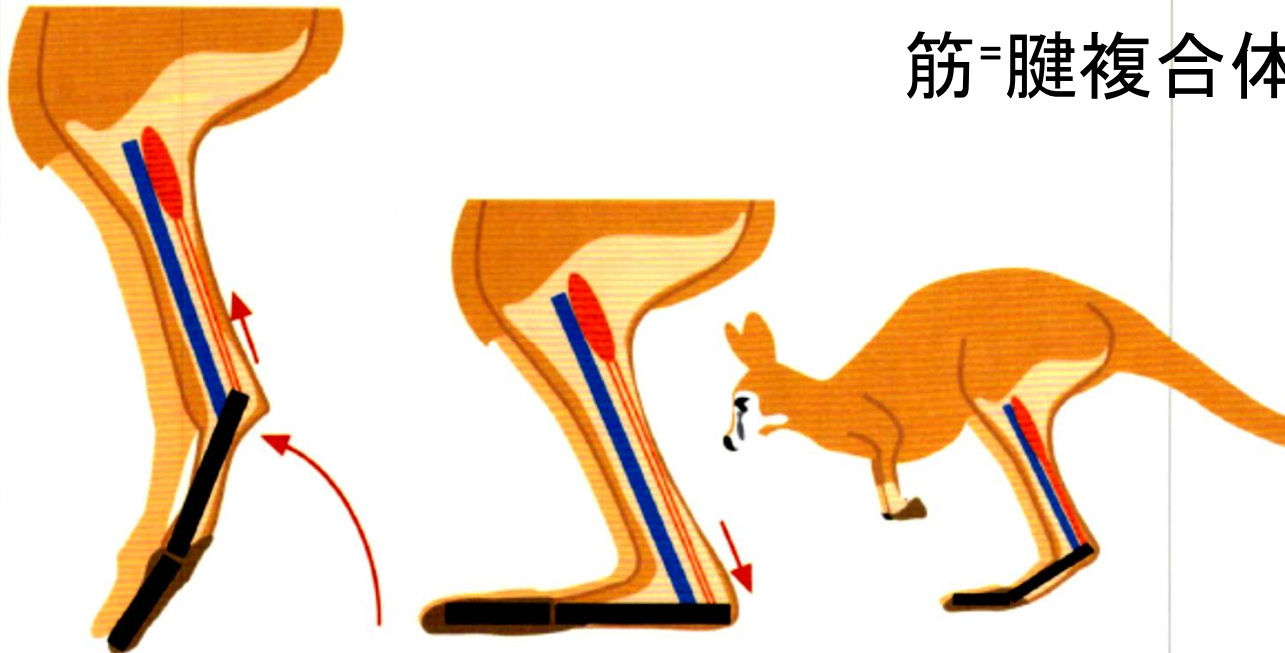
肘から先が長い人は、腕を曲げる力は弱い
が、スピードが出る。



肘から先が短い人は、腕を曲げる力は強い
が、スピードが出ない。

カンガルーのジャンプは・・・

ホッピングのときの筋腱複合体



筋=腱複合体の効率的利用

③伸ばされたアキレス腱は、強いバネの力で戻るなので、その力でカカトが持ち上げられ、次のジャンプができる。

②カカトが降りるときにアキレス腱が引き伸ばされる。

①着地をしたとき、ふくらはぎの筋が収縮していると・・・

筋の収縮様式

Iso: 等しい

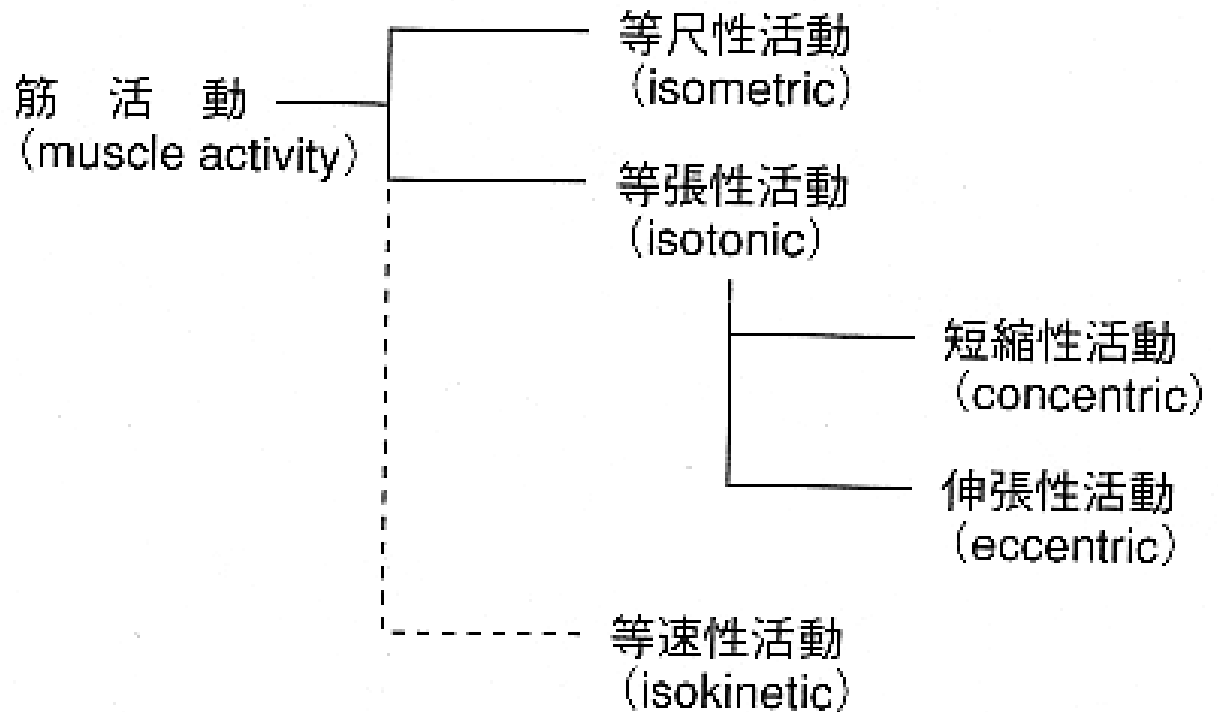
Metoric: 長さ

Tonic: 張力

Concentoric: 短縮

Eccentoric: 伸長

Kinetic: 速度



- 関節角度と発揮される力
 - 3種類のとこ(真の筋力と見かけの筋力)
 - クリティカル・ゾーン
- 筋活動の様式
 - 等尺性と等張性(短縮性と伸張性)
 - 等速性(コンピュータ制御による負荷様式)
- 筋活動の様式と力の大きさ
 - 等尺性と短縮性(速度-力曲線)
 - 伸張性はある速度までは大きな力発揮

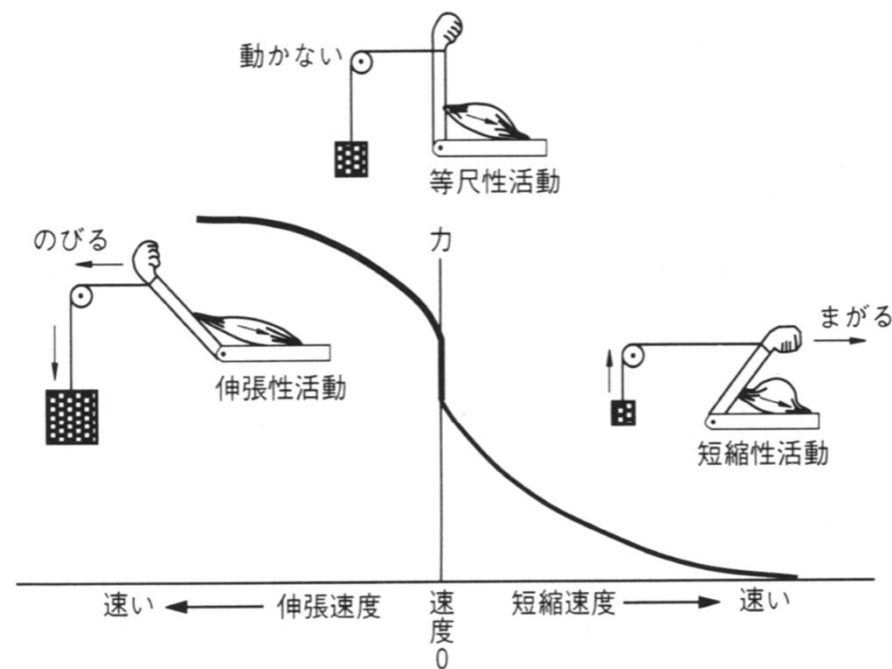


図3-9 筋活動の様式と発揮される力の大きさ (ヒル, 1951年)

トレーニングの名称

アイソニック・トレーニング
通常のフリーウェイト
“初動時”と“終動時”のみ

アイソメトリック・トレーニング
動きを伴わない難点が...

スロー・トレーニング
加圧式トレーニング

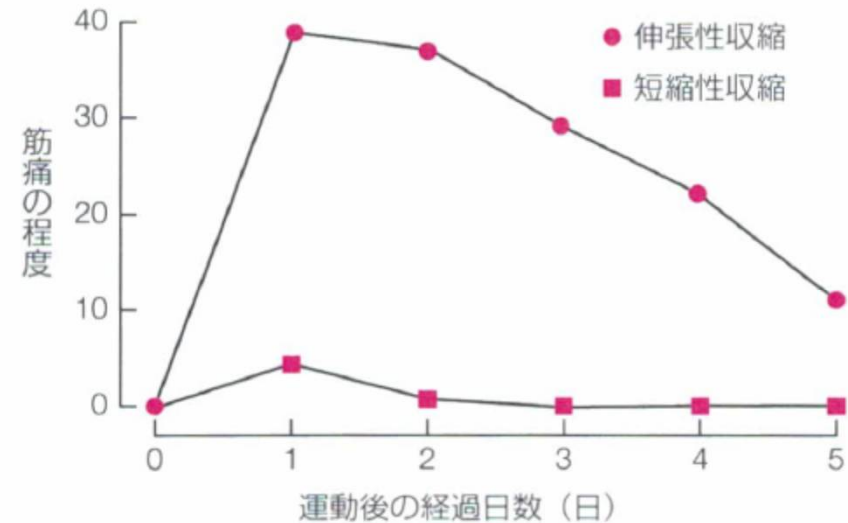


図 4.5 筋収縮の様式の違いによる筋痛の程度 (Lavender と Nosaka, 2006 を改変)

筋肉痛の原因は・・・“登り”よりも“降り”

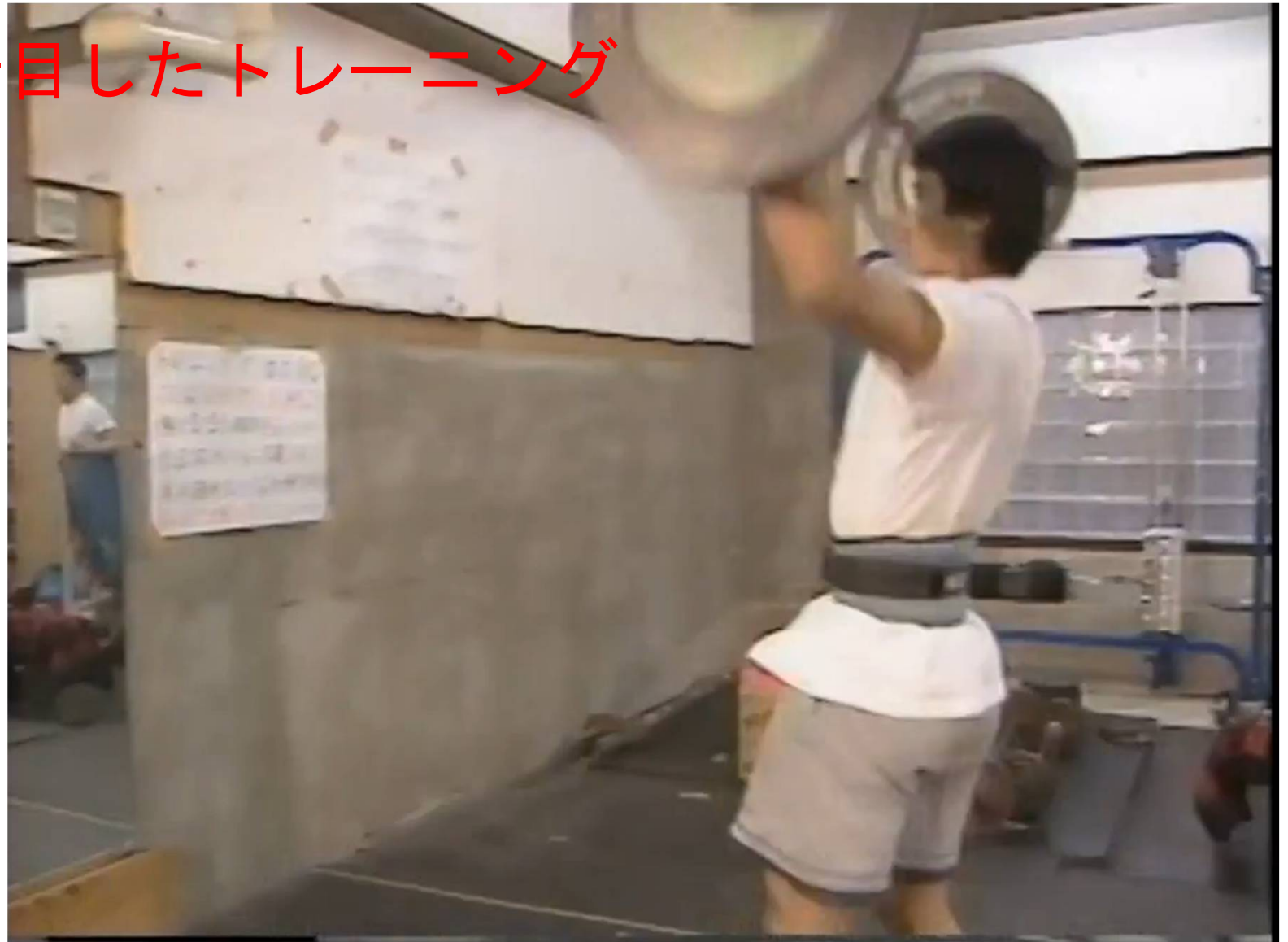
アイソキネティック・マシン

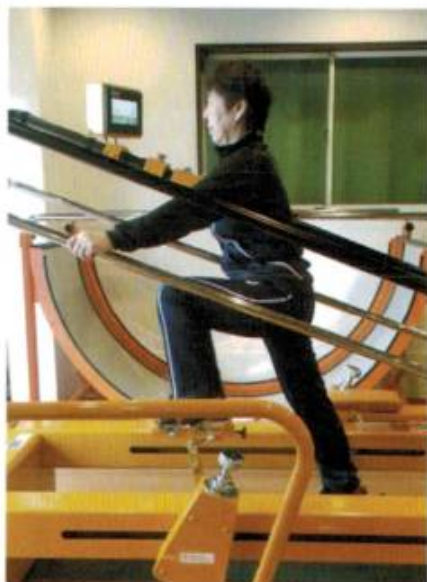
コンピュータによる速度制御

低速でのパワー
中速でのパワー
高速でのパワー



“動き”に着目したトレーニング





通常の筋トレマシンでは鍛えにくいインナーマッスルを効率的に鍛えることができる

認知動作型トレーニングマシン

先進のスポーツ科学やバイオメカニクス(身体運動学)などの科学的研究の成果を生かして考案されたもので「正しい動作や身体の動かし方を学習する」という革新的なコンセプトを持つ次世代型のトレーニングシステムです。

スプリント トレーニングマシン

世界に類のない「走る動作」が学習できるマシン。ランニング記録の向上や歩行能力が改善される。大腰筋(体幹深部筋)の強化が図られる。姿勢バランスの向上。

特徴

- おもりを使わない画期的なトレーニング
- 関節が弱い児童や車椅子の方であってもトレーニング可能
- 力まずにトレーニングできるため、血圧が上昇せず、高齢者でも安心して取り組める
- トップアスリートから低体力者まで、幅広い人々が利用できる

東京大学 小林寛道名誉教授によって開発された トレーニングマシンを一部紹介いたします。



ストレッチ・ロウイング

日本古来の労働動作の研究から生まれた従来にない発想のマシン。体幹部に「揺れ動作」を生じさせ、脳にリラックス効果を生み出す。体幹部を中心に全身の筋群を刺激する。身体バランスの向上。



大腿ストレッチマシン

股関節周辺部の柔軟性を向上させるマシン。股関節のリンパ節を刺激し、リンパの流れを促進させる。内転筋などのストレッチの強化。全身の柔軟性が向上。



車軸移動式パワーバイク

左右の軸の乗り換え動作によって、重心の効果的な移動を学習するマシン。全身のパワーを高め、走り方、歩き方が改善される。膝腰肩同側動作の神経支配を学習する。大腰筋、内転筋の強化。



アニマルウォークマシン

肩甲骨と骨盤の連携動作を学習するマシン。脊柱を軸に腕と脚が連動する力強い動き。脊柱の柔軟な動きと同側神経支配を生かしたパワー発揮動作能力が高まる。体の深い部分での腹式呼吸が身につく。

室伏独自のトレーニング

男子100m
決勝



ロンドン五輪へ
安伏広治





世界を越えろ
2019.9

724-10
魂
NHKG

等張性運動でのトレーニング効果

- フリーウェイト
 - Repetition Maximum (RM) の意味するもの
- ラバーチューブ
 - 運動を止めると戻る (持続的筋力発揮が必要)
- 各種のトレーニングマシン
 - 動きと方向性 & 速度と負荷量
- 自転車エルゴメーター
 - サドルの高さや位置の調整が必要
 - ペダルの重さ (ギア) と回転数と速度

トレーニングの効果(筋力増加)

- 神経系の改善(初期)
「動きの改善」が先行する
- 筋線維自体の肥大

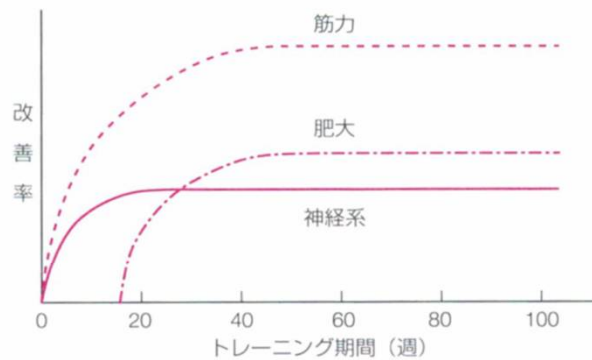


図 4.9 筋力トレーニングによる神経・筋の変化 (Wilmore と Costill, 1994)
筋力トレーニングを開始して初期のころの筋力の増加は、神経系が改善されることに原因がある。それに対して、長期にわたるトレーニングでは、筋が肥大することによって筋力は増す。

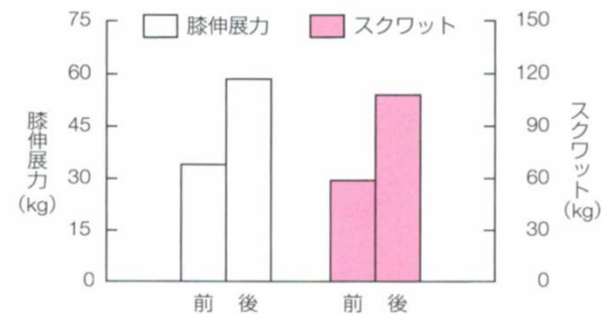


図 4.7 ウェイトトレーニングによる筋力の変化 (Staron ら, 1991 を改変)
20 週間ウェイトトレーニングを行った結果、80%以上も筋力が増加した。

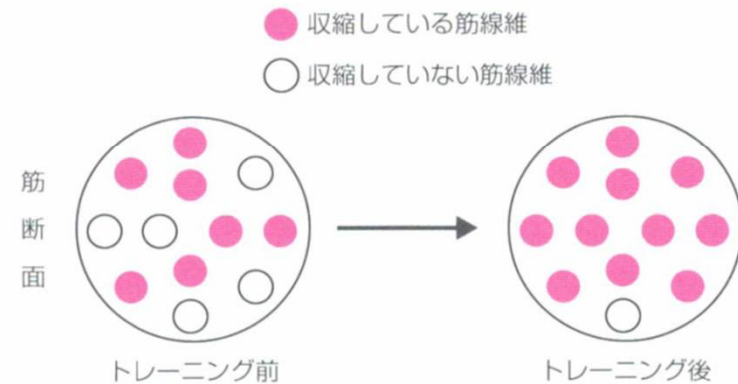


図 4.10 新たな筋線維の動員 (山田と福永, 1996)

速筋線維の優先的肥大？

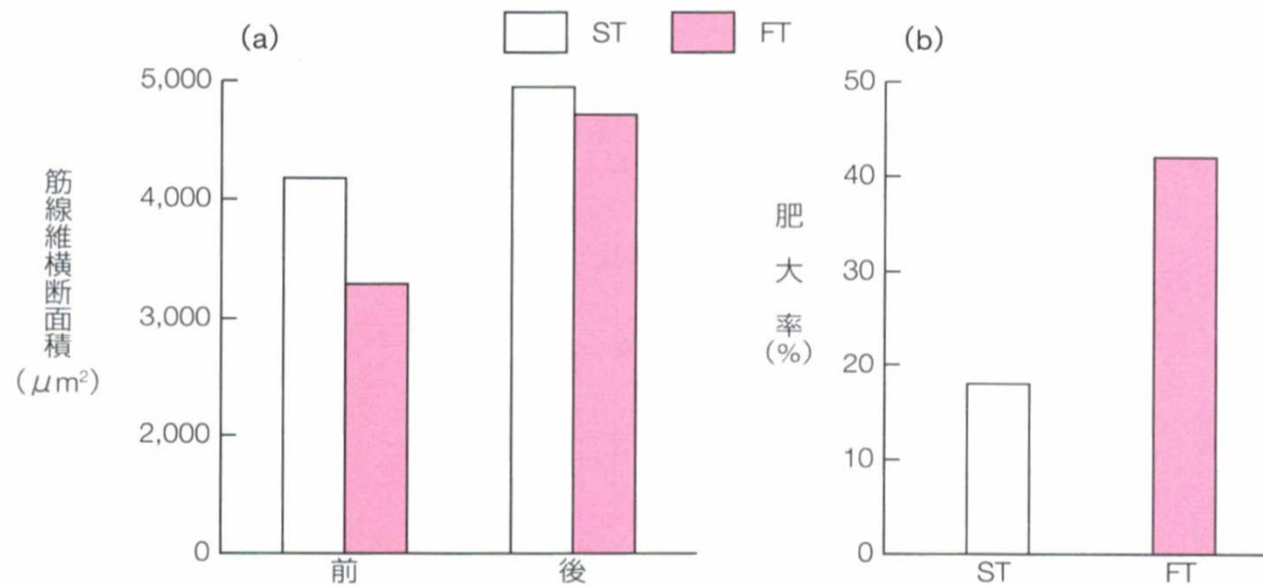


図 4.11 ウェイトトレーニングによる筋線維横断面積の変化 (Staron ら, 1991 を改変)
20 週間のウェイトトレーニングを行った結果, ST 線維と FT 線維の両方に肥大が起こった (a).
しかし, その肥大率は, FT 線維の方が大きい (b).

トレーニングによる筋線維組成の変化

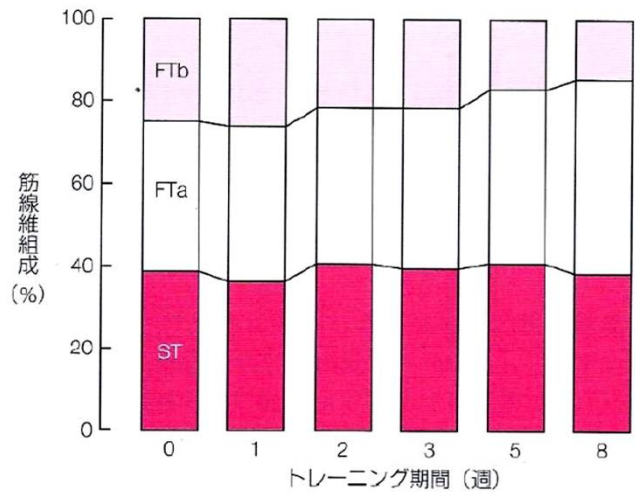


図 2.7 持久性トレーニングによる筋線維組成の変化 (Andersen と Henriksson, 1977 を改変)
 トレーニングの結果、FTb 線維が減少し FTa 線維が増加した。これは FTb 線維から FTa 線維へのタイプ移行が起こったためである。



図 2.8 トレーニングによる筋線維のタイプ移行
 トレーニングを行うと、FTb 線維のいくつかは、FTa 線維へのタイプ移行が起きる。しかし、トレーニングを中止すると、再び FTb 線維へ戻ってしまう。