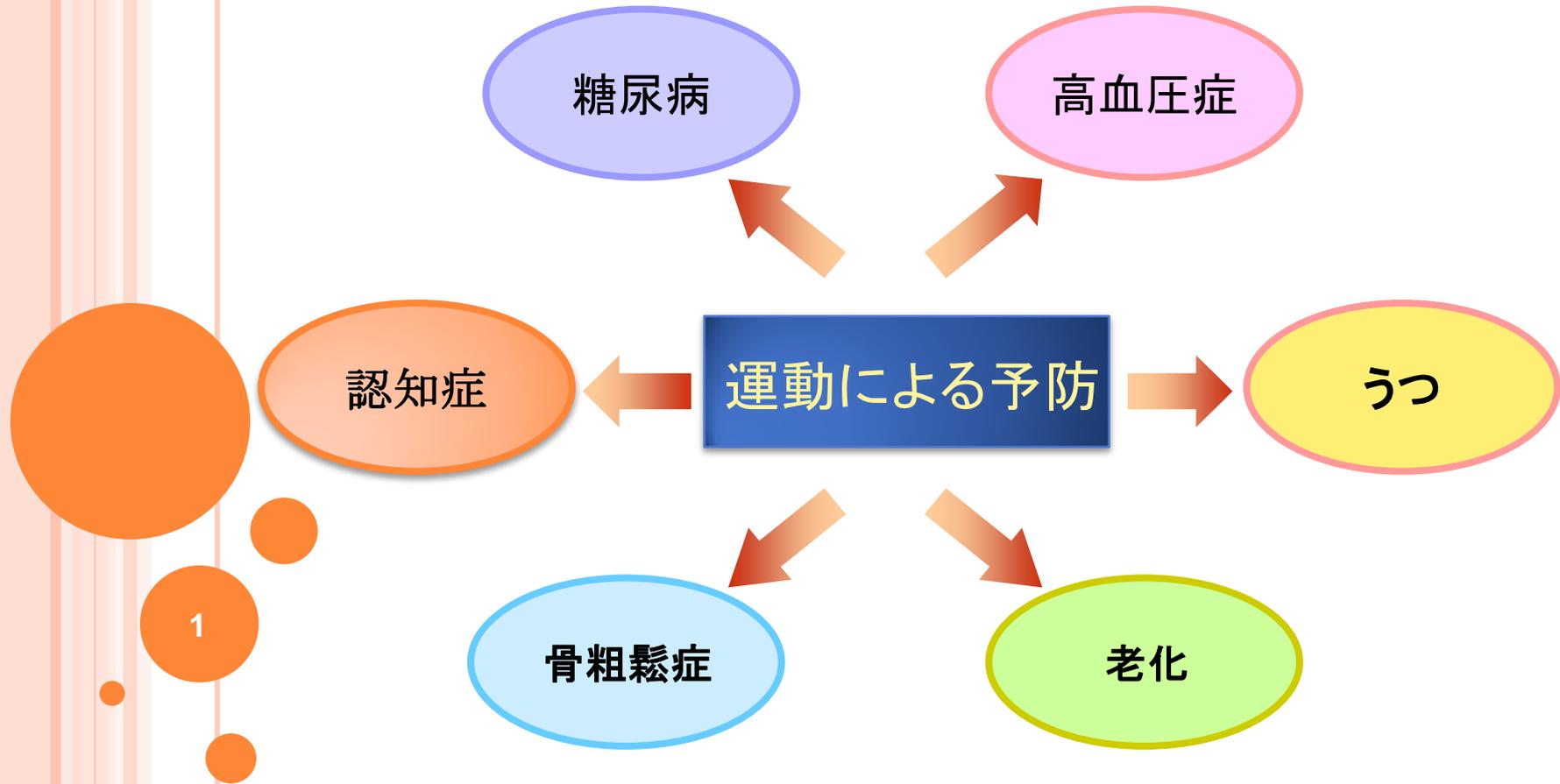


運動と健康



健康にかかわる体力の要素



心肺持久力

最大酸素
摂取量

乳酸性閾値

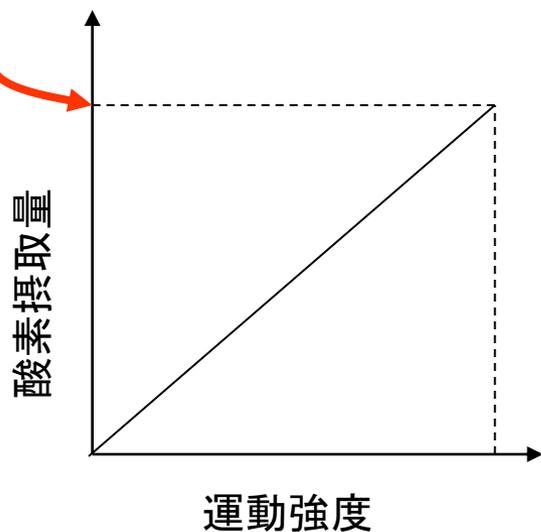
代謝

インスリン
抵抗性

身体組成

持久力と最大酸素摂取量

最大酸素摂取量



体内に取り込むことのできる酸素量の最大値

その個人の耐える運動強度を意味する。
最大酸素摂取量が高いということは、持久力が高いことを意味する。

運動強度と酸素摂取量は比例する。

最大酸素摂取量

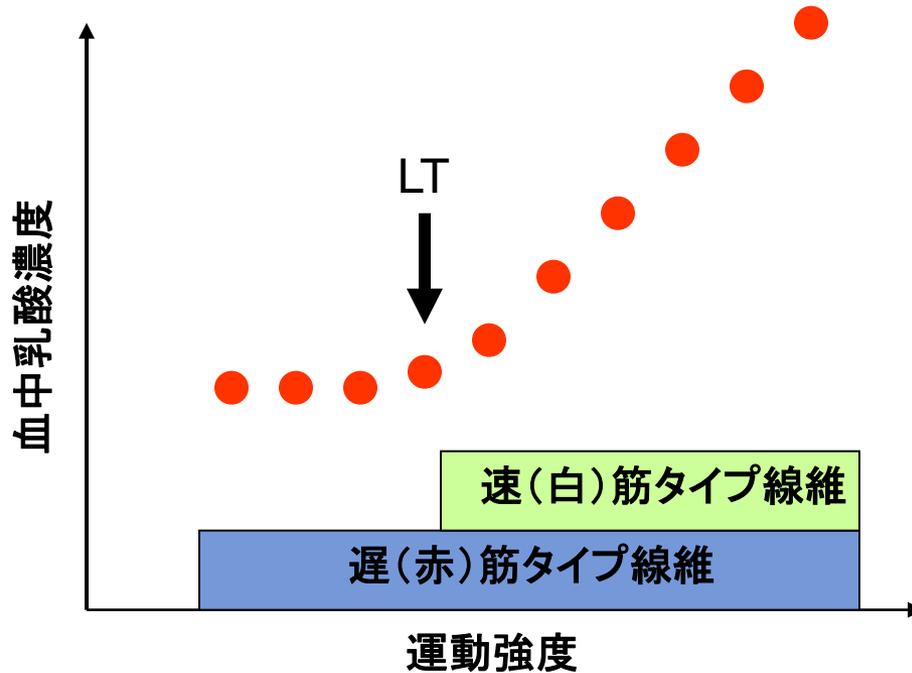


有酸素運動をどこまで続けられるか？

換気＋肺拡散＋循環＋組織拡散＋ミトコンドリア＋筋線維組成などが決める

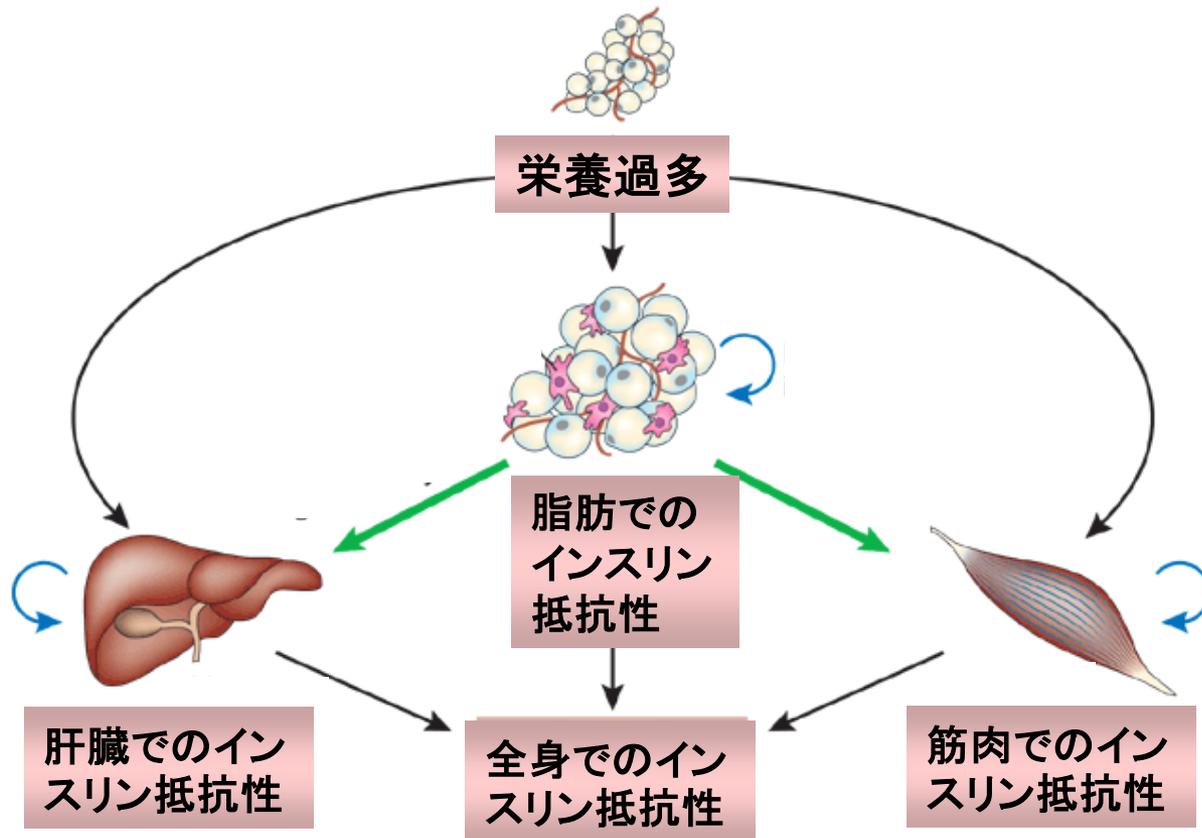
乳酸性作業閾値(LT)

血中乳酸濃度が、上がってくる運動強度をいう。マラソンなどの持続的運動の運動能力を示す指標としてよく用いられる。



LTが高い選手ほどマラソンの記録がよいという関係にある。一流のマラソン選手では、LTより少し上のレベル強度で行われる。

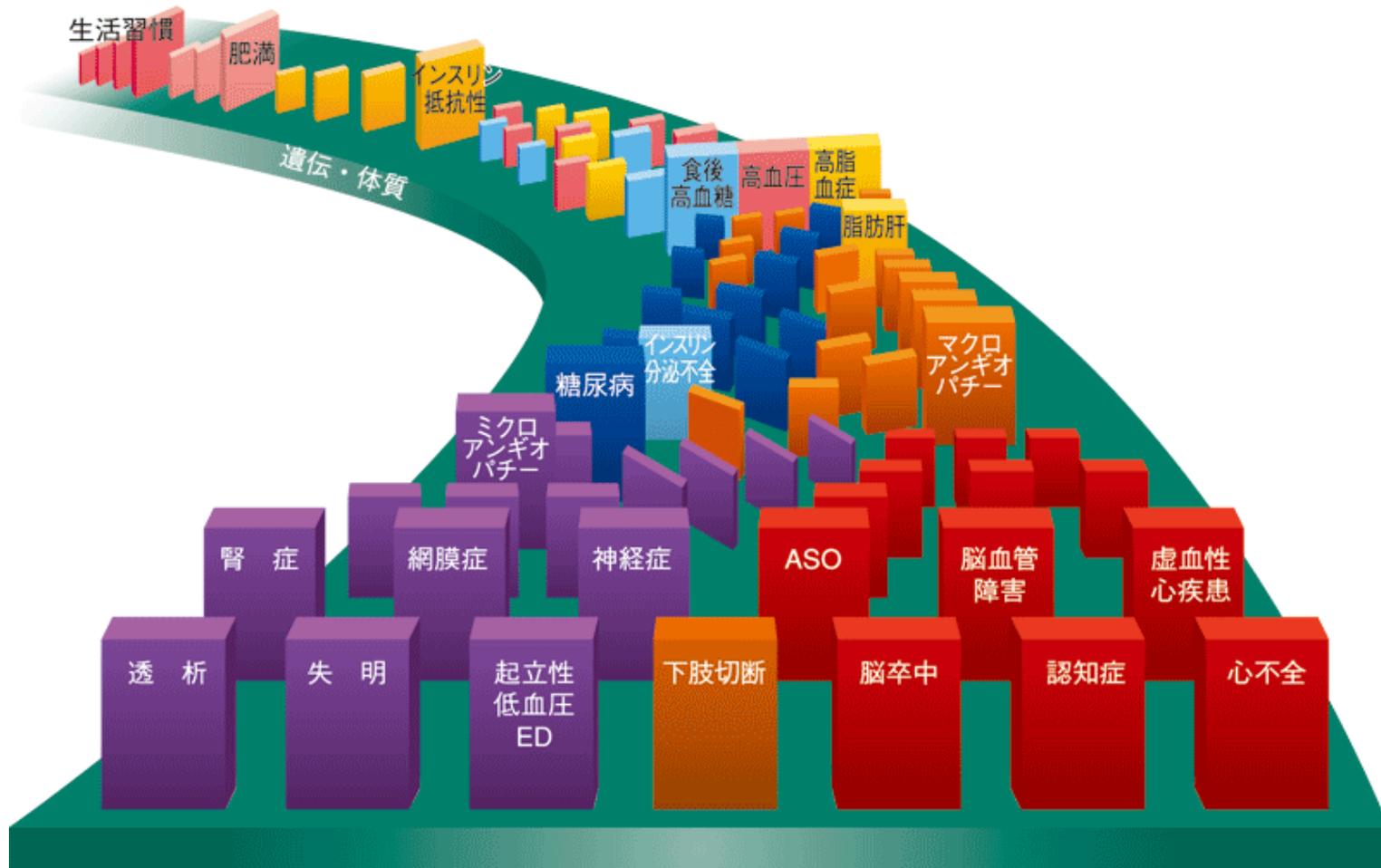
インスリン抵抗性とは



Nature Medicine 12, 41 - 42 (2006)

Stressed out about obesity and insulin resistance

メタボリックドミノ



運動はダイエットに必須

食事療法のみ

摂取エネルギー ↓ 筋肉委縮にともない活動代謝 ↓ 基礎代謝 ↓

食事療法・運動療法併用

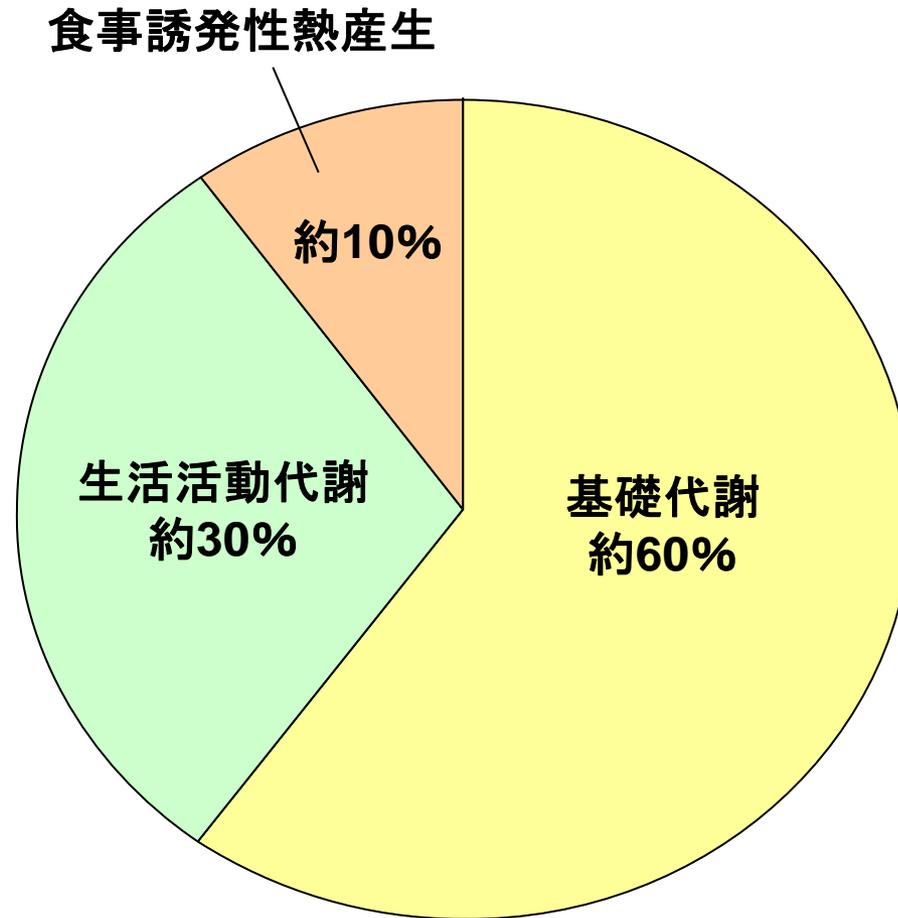
摂取エネルギー ↓ 筋肉委縮がなく活動代謝 → 基礎代謝 →

運動をすることで消費エネルギーが維持される



ダイエット効果が長く続く

一日に消費されるエネルギーの構成



体重を減らす上で運動では骨密度は減らないが、カロリー制限では骨密度が減少する。

Arch Intern Med 2006;166:2502-2510

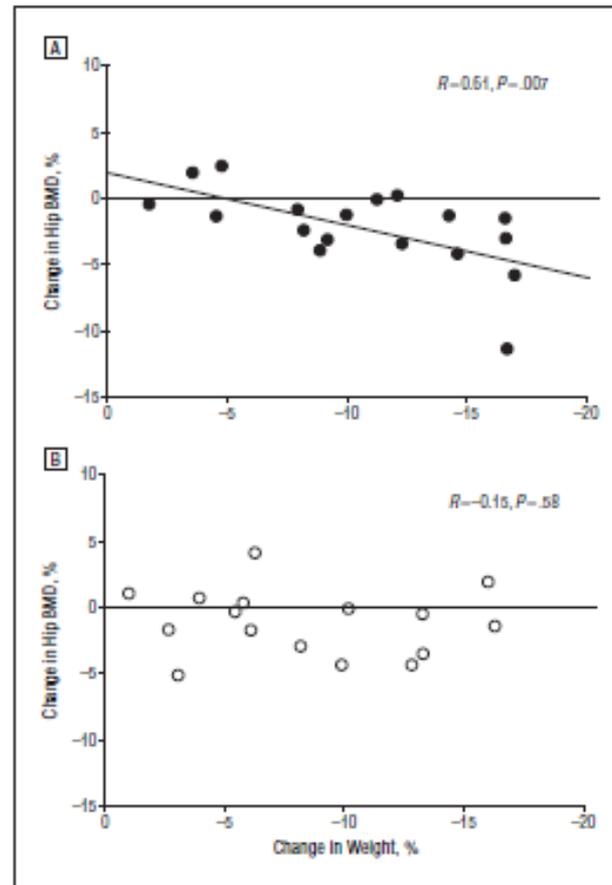


Figure 1. Relationships between changes in total hip bone mineral density (BMD) and changes in weight in the caloric restriction (A) and exercise (B) groups. Correlation coefficients significantly different between groups ($P = .02$).

運動処方の要素

- 量

- 強度

有酸素運動では

- 最大酸素摂取量

「単位時間当たりに組織が酸素を取り込む最大の量」

持久力だけでなく健康体力の指標

- 心拍数

- 自覚的運動強度

最高心拍数=220 - 年齢で推定

心拍数(拍/分)は加齢にともなって1年間に
約1拍ずつ低下する

自覚的運動強度

ボルグの英語表示		日本語の表示	
20		20	
19	Very very hard	19	非常にきつい
18		18	
17	Very hard	17	かなりきつい
16		16	
15	hard	15	きつい
14		14	
13	Some what hard	13	ややきつい
12		12	
11	Fairly light	11	楽である
10		10	
9	Very light	9	かなり楽である
8		8	
7	Very very light	7	非常に楽である
6		6	

運動強度の分類

強度	%最大酸素摂取量	%最高心拍数	自覚的運動強度
極軽度	<20	<35	<10
軽度	20-39	35-54	10-11
中程度	40-59	55-69	12-13
高度	60-84	70-89	14-16
より高度	≥ 85	≥ 90	17-19
最大	100	100	20

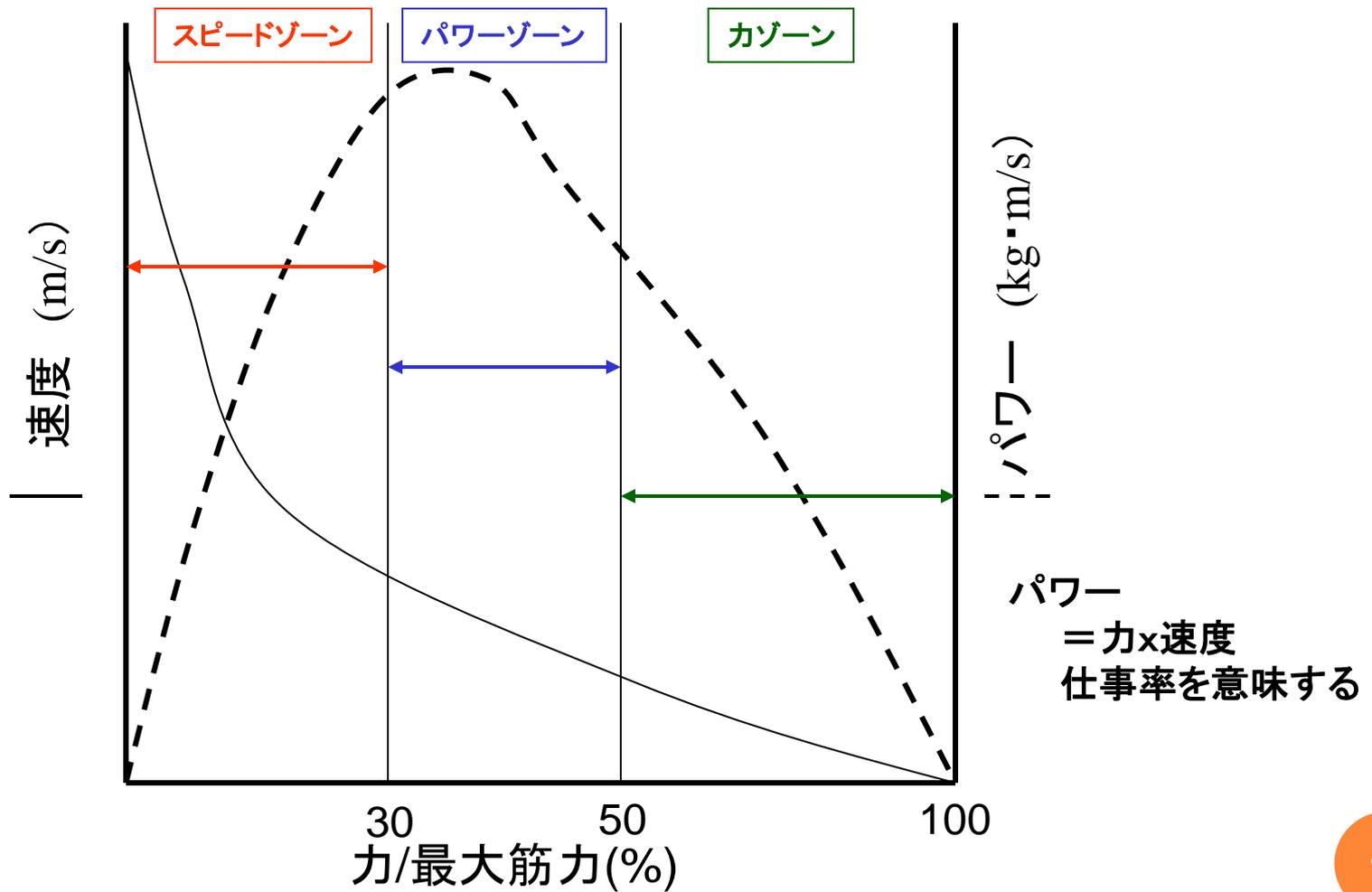
1RMと筋トレにおける負荷

RM:ある回数で繰り返し運動できる負荷のこと。

1RM:1回だけ動かせる負荷

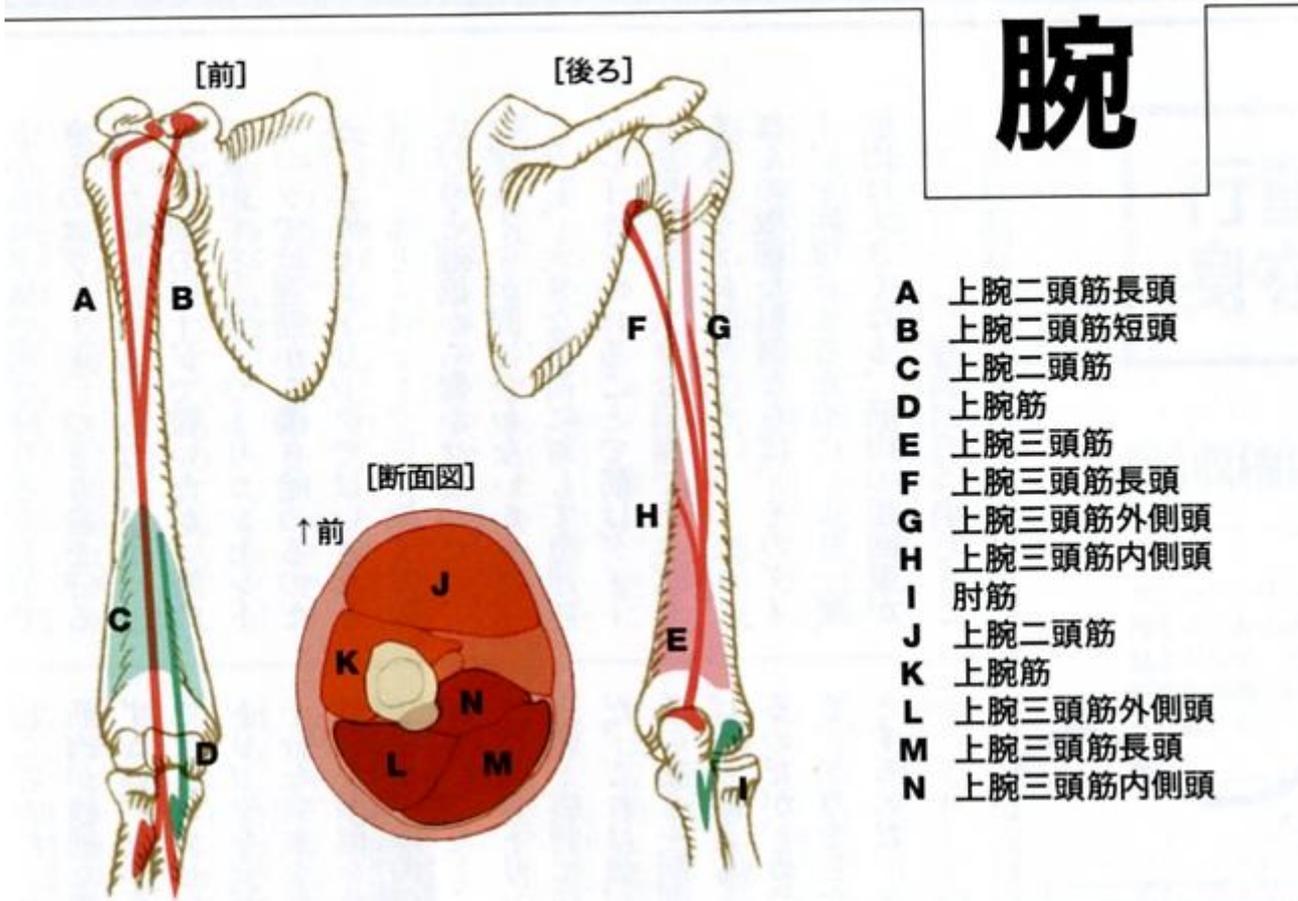
RM Repetition Maximum

トレーニングの目的	トレーニングの強度の目安
筋力アップ	最大筋力の65 ~ 100%
パワーアップ	最大筋力の40~ 65%
筋持久力	最大筋力の20~ 40%



(小田伸午『運動科学』丸善2003)

腕



(ターザン 筋肉大研究 2004 No.420, p22)

筋肉の形状



(ターザン 筋肉大研究 2004 No.420, p19)

エネルギー産生システム

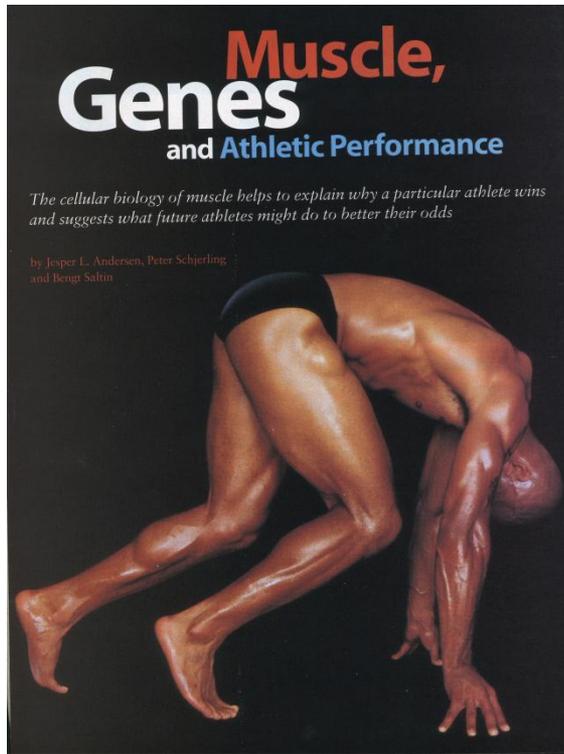
●無酸素性エネルギー供給システム

①クレアチニンリン酸分解：乳酸の産生はないが、約8秒程度の運動しか、もたない。

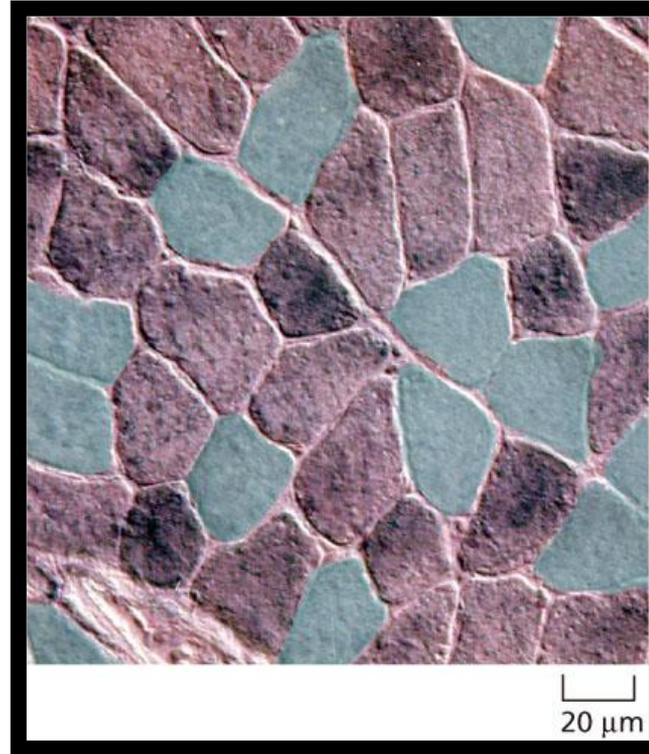
②グリコーゲンの無酸素性分解：約40秒程度のエネルギーを提供できる。乳酸の産生により筋中のpHが低下し、筋収縮ができなくなる。

●有酸素性エネルギー供給システム

ミトコンドリア内で、酸素を用い、脂肪や糖をエネルギー供給源としてATPを産生する。運動強度が低く、エネルギー供給量が少なくてもよい場合は、このシステムを使い運動を持続できる。



(Scientific American, 2000)



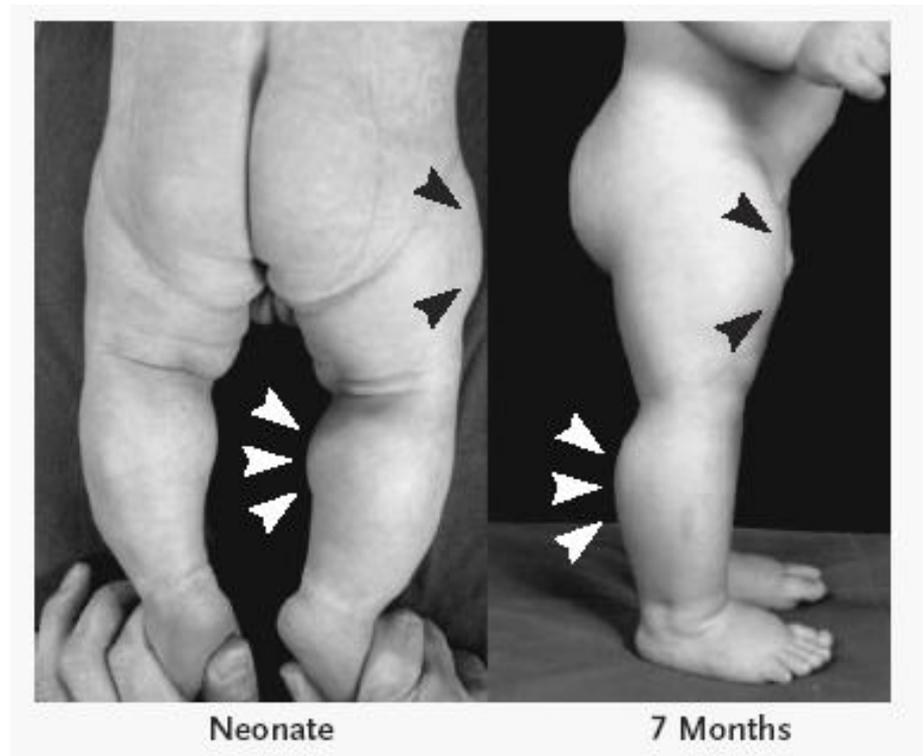
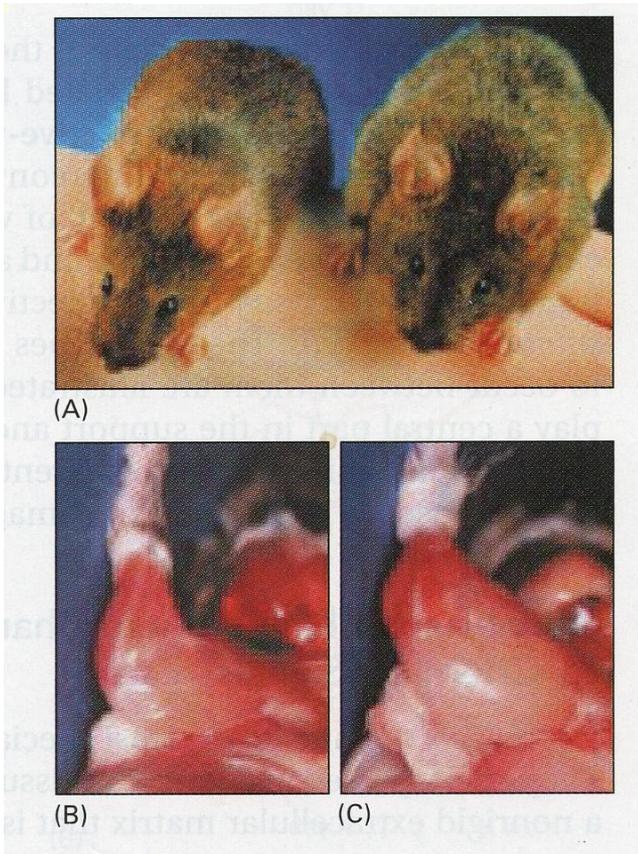
(速筋繊維と遅筋繊維、細胞の分子生物学、第5版、第23章、p1465)

I型(遅筋)	赤筋	持久的な運動	マラソン選手	高齢者でも維持
II型(速筋)	白筋	瞬発的な運動	短距離走	高齢者では減少

ミオスタチン

野生型
マウス

ミオスタチン
変異マウス

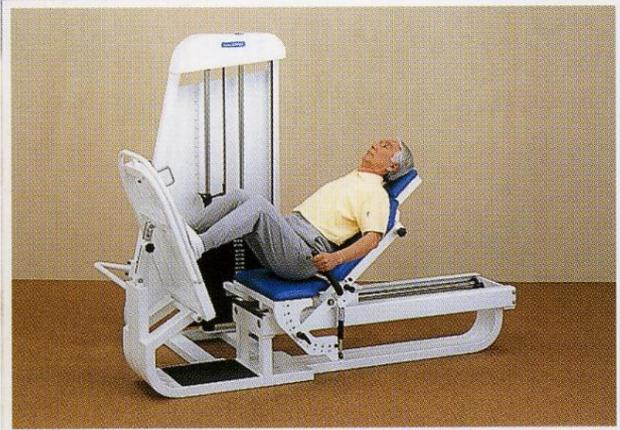


Myostatin Mutation Associated
with Gross Muscle Hypertrophy in a Child

(The NEJM Vol350:2682-2688, 2004)

(The Cell 細胞の分子生物学 第4版 p1299)

パワーリハの実際



(パワーリハビリテーション実践マニュアル、介護予防・自立支援 パワーリハビリテーション研究会編、2004年)

パワーリハビリテーションの理論

動作性改善の基礎理論—“使わない筋肉”の再活動化

高齢者が“歩くのが遅くなった”など動作性が低下する原因は「体のいたるところで使わない筋肉が増えてくる」ことが原因です。この例を腰が曲がり、腰と膝を曲げて歩いている高齢者で見えます。



膝を軽く曲げて歩いている人は

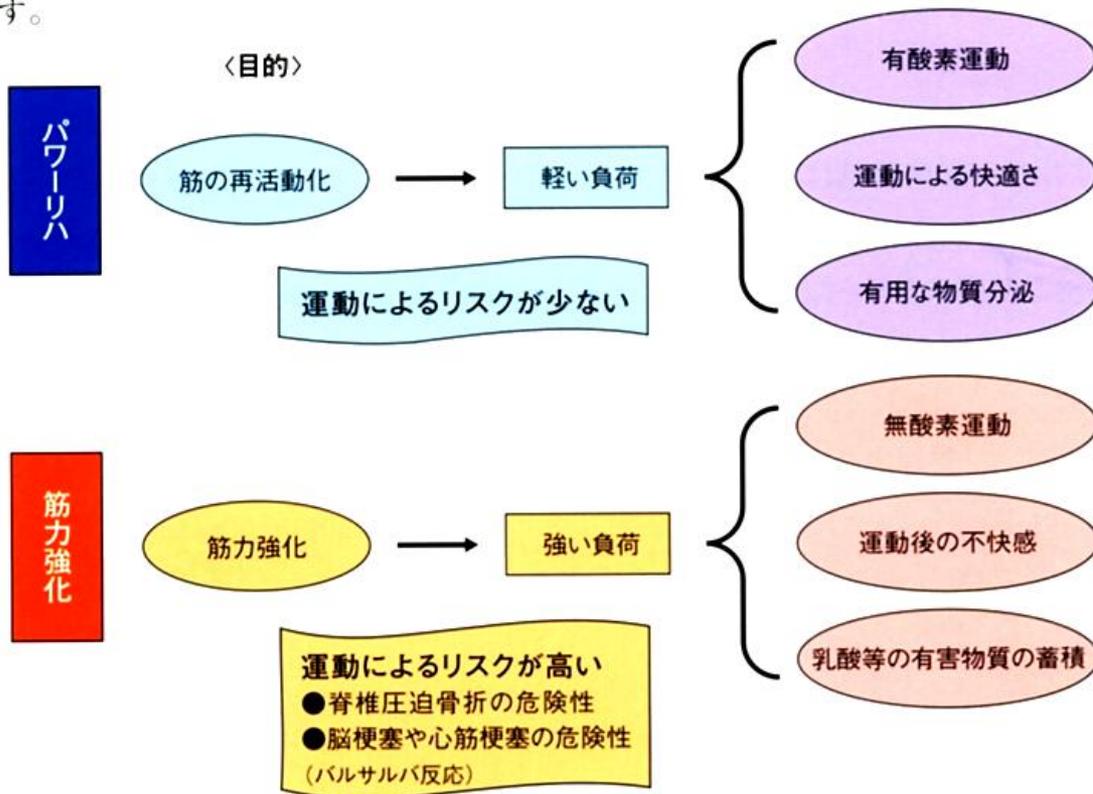
- この角度から膝をピンとまっすぐ伸ばす筋肉が働いていない
- 同じように股関節をまっすぐに伸ばす筋肉も働いていない
- 背骨をまっすぐ伸ばす筋肉も働いていない

筋力低下と誤解していた これまで高齢者が身動きが不自由になったり、寝たきりになるのは筋力が弱くなったためと考えられていました。これは大変な誤解で、本当の原因は筋力が低下したのではなく使わない筋肉が増えることにあります。実際に「膝をまっすぐ伸ばして歩く」には筋力はほとんど必要としません。なぜなら、それほど筋力が必要となったら数十メートルで疲れきってしまうからです。

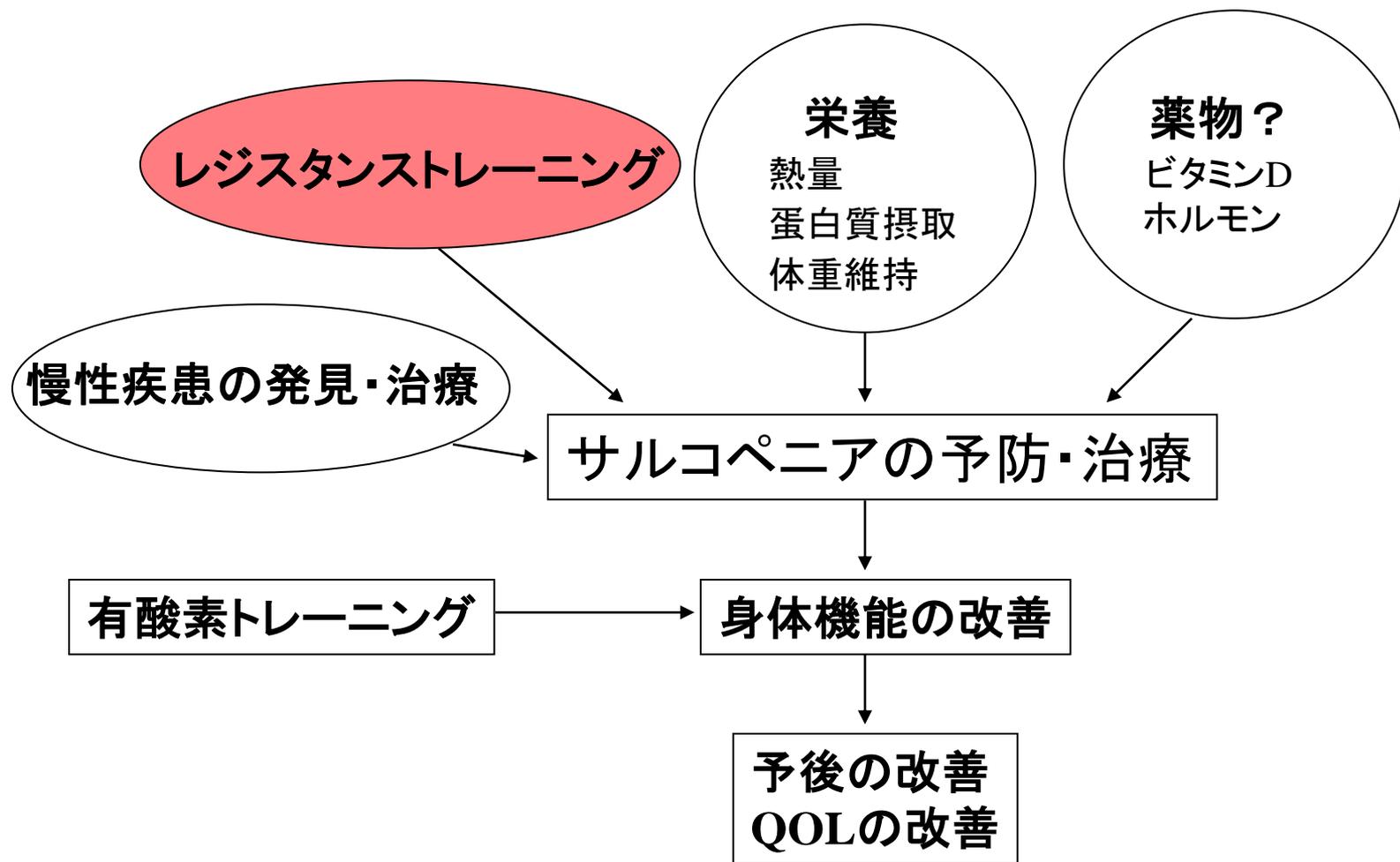
パワーリハと筋力強化

筋の再活動化か筋力強化かはパワーリハのトレーニング効果を分ける重要な鍵

ふだん使っていない筋肉を動かすというパワーリハでは、おもりの負荷は軽いものでよく、このことがさまざまな効果をもたらします。



筋肉減少症(サルコペニア)の予防・治療



脊椎骨(頸椎、胸椎、腰椎、仙骨)



頭と胸部が腰椎のうえでバランスすることをしましょう！

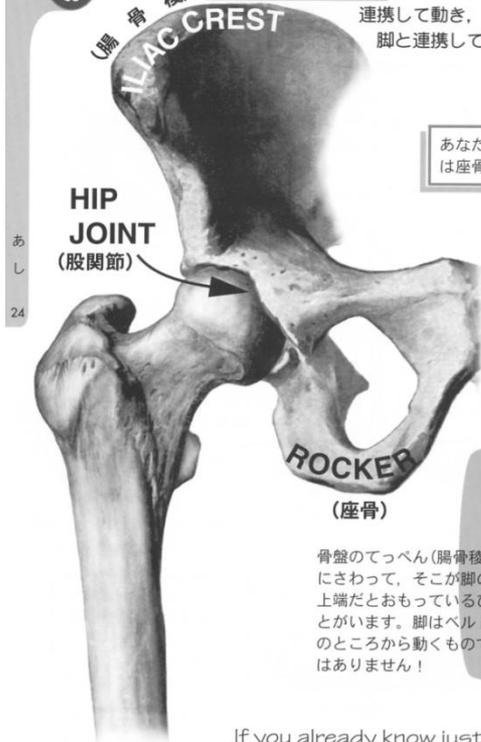
音楽家の頭と胸は腰椎のカーブのうえでバランスをとっています。5つの腰椎は仙骨のうえで並んでいます。これらの腰椎ほどがっしりしたものはありません、というのもそこは最大の重量がかかる場所ですから(椎骨は支える重量にしたがって大きくなっていることに気がついていましたか?)。これらのがっしりした椎骨は体の中心線に達しながら曲線をえがいて前に傾き、ちょうどその真上で頭と胸部がバランスをとっています。胸部の重量を慢性的に背中にかけている音楽家はだれでも体重を腰椎の上でやさしく前に移してごらんになれば、腰部への負担はずいぶん軽くなるはずです。



股関節



大腿骨が骨盤と出会うのはどこであるか正確にしましょう。そこで脚は胴体と連携して動き、胴体はそこで脚と連携して動くのです。



それではすぎます！



骨盤のてっぺん(腸骨稜)にさわって、そこが脚の上端だともっているひとがいます。脚はベルトのところから動くものではありません！

If you already know just exactly where your thigh bones meet your pelvis, consider yourself a lucky person!

骨粗しょう症の診断基準

原発性骨粗鬆症の診断基準

I. 脆弱性骨折 ^{注1} あり		
II. 脆弱性骨折なし		
	骨密度値 ^{注2}	脊椎 X 線像での骨粗鬆症化 ^{注3}
正常	YAM の 80% 以上	なし
骨量減少	YAM の 70% 以上-80% 未満	疑いあり
骨粗鬆症	YAM の 70% 未満	あり

YAM：若年成人平均値（20-44 歳）

注 1：脆弱性骨折：低骨量（骨密度が YAM の 80% 未満、あるいは脊椎 X 線像で骨粗鬆症化がある場合）が原因で、軽微な外力によって発生した非外傷性骨折、骨折部位は脊椎、大腿骨頸部、橈骨遠位端、その他。

注 2：骨密度は原則として腰椎骨密度とする。ただし、高齢者において、脊椎変形などのために腰椎骨密度の測定が適当でないとは判断される場合には大腿骨頸部骨密度とする。これらの測定が困難な場合は橈骨、第二中手骨、踵骨の骨密度を用いる。

注 3：脊椎 X 線像での骨粗鬆症化の評価は、従来の骨萎縮度判定基準を参考にして行う。

脊椎 X 線像での骨粗鬆症化	従来の骨萎縮度判定基準
なし	骨萎縮なし
疑いあり	骨萎縮度 I 度
あり	骨萎縮度 II 度以上

（日本骨代謝学会、ガイドラインより）

骨粗しょう症

“骨粗しょう症とは、骨の強度の低下によりおこる骨の異常であり、骨折の危険を高める。骨の強さは、**骨密度**と**骨質**の両者が関わる。”

大腿骨頸部骨折の危険因子

- 骨密度の低値(骨粗しょう症)
- 脊椎圧迫骨折の既往
- 成人になってからの骨折の既往
- 一等親の親族の既往
- 喫煙
- 低体重
- ステロイドの使用

ビタミンD

Sources of Vitamin D

Vitamin D comes from a variety of food sources, and is made by your skin when it is exposed to sunlight. Vitamin D also is available in vitamin supplements.

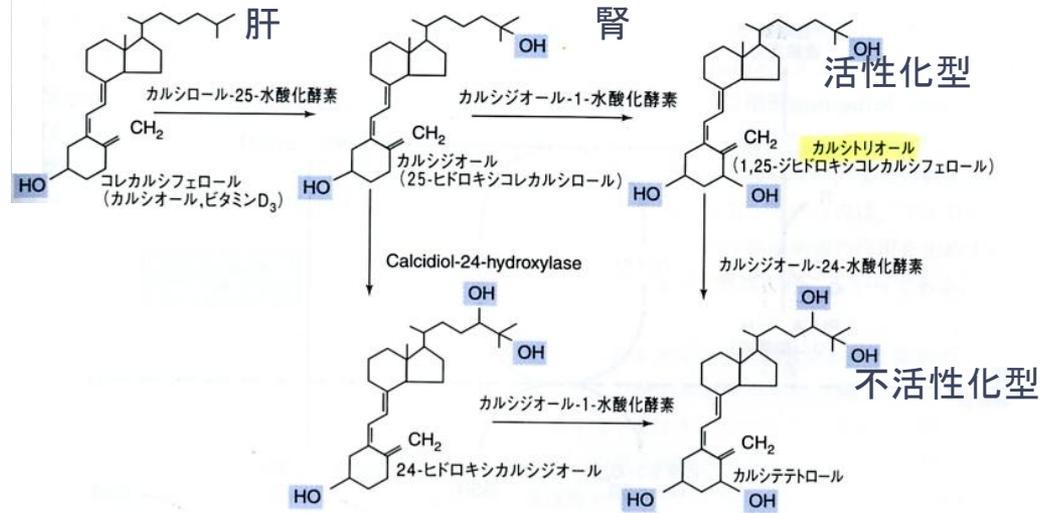


図 45-4. ビタミンDの代謝.

関節を大事にするにはどうしたらいいか？

- 関節にバランスよく力がかかるようにする。
 - 脚やX脚は、偏った力がかかる。
脊椎では、椎間板のクッションや弾性がなくなること、偏った力がかかり、変形してしまい、さらに神経を圧迫する。
- 関節周囲を鍛える。
- 同じ動きをすると偏った使い方にあり、軟骨の一部を傷めてしまう。
クロストレーニングは有効

クロストレーニング

- スポーツ障害の予防効果
- パフォーマンスの向上
- 精神的な効果