

新潟マスターズ陸上競技連盟講習会（2022/03/27）

ベテランアスリートの
コンディショニング
～トレーニング・ケア・食事～

山崎 健（新潟マスターズ陸上競技連盟会長・新潟大学名誉教授）

ベテランアスリートのトレーニング

- 年齢による筋機能の低下は避けられない？
運動関連遺伝子の個人差とトレーニングの継続・内容
- 回復過程の変化？
疲労が抜けにくい？ ⇒ 休養の必要性が増加？
- 関節可動域の制限とスポーツ障害発症
レジスタンストレーニング
ストレッチングやマッサージ、ケアは重要
- 食事内容の検討も必要
食習慣の再検討が必要？ ⇒ サプリメントは限定的？

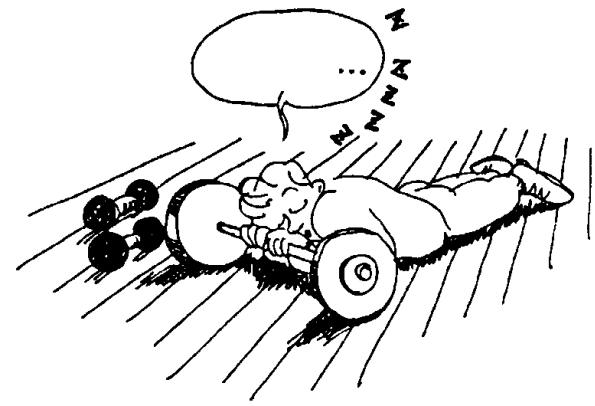
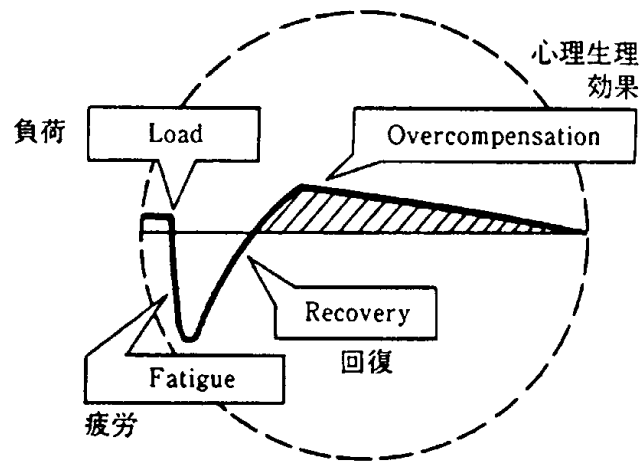
基本的な考え方は

- 「運動」「栄養」「休養」は健康生活の基本ですが・・・それぞれは独立していません

「運動」だけやってもダメなんです！

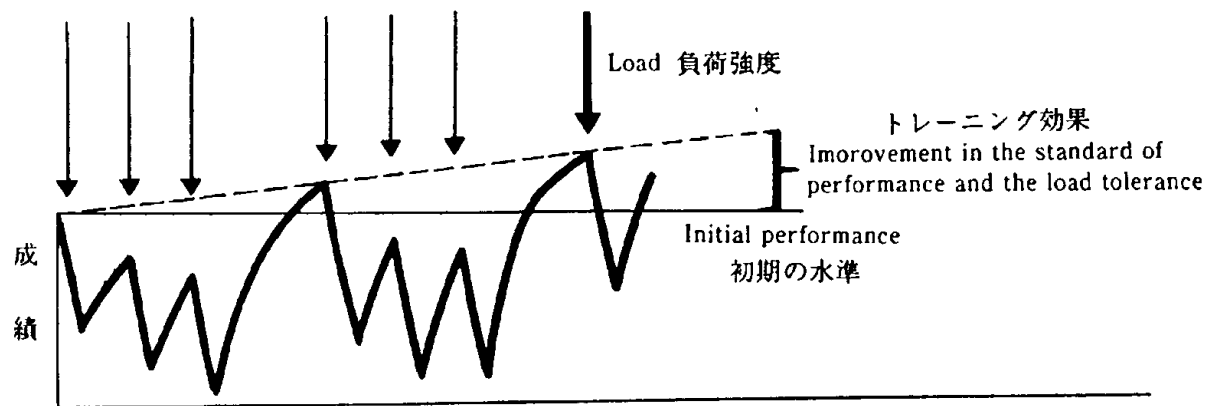
- 運動後30分以内に炭水化物の摂取
スピード持久力のもと「グリコーゲン」蓄積
- 就寝前の筋力トレーニング＋タンパク質摂取
成長ホルモン分泌とアミノ酸からの筋肉づくり

「運動」「栄養」「休養」のマネジメント



「運動」をしてから「食事」をとって「休養」すれば低下を防げる！

トレーニングでは「組合せ」が重要



図Ⅲ-3 トレーニング経過したがつての成績の変化、トレーニング強度と効果

- 「オーバートレーニング」を回避しながらパフォーマンスの向上を図る
- 当然「食事」の内容もトレーニング内容に合わせて変化させること

スポーツパフォーマンスを支えるもの

- 運動（トレーニング）
- 栄養（食事）
- 休養（睡眠）

それぞれの関連の理解が重要

トレーニング内容と食事内容

筋力型・スピードパワー型・持久型など

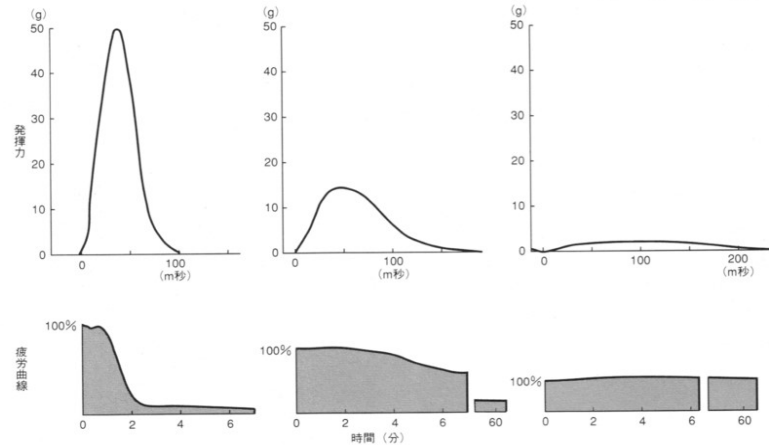
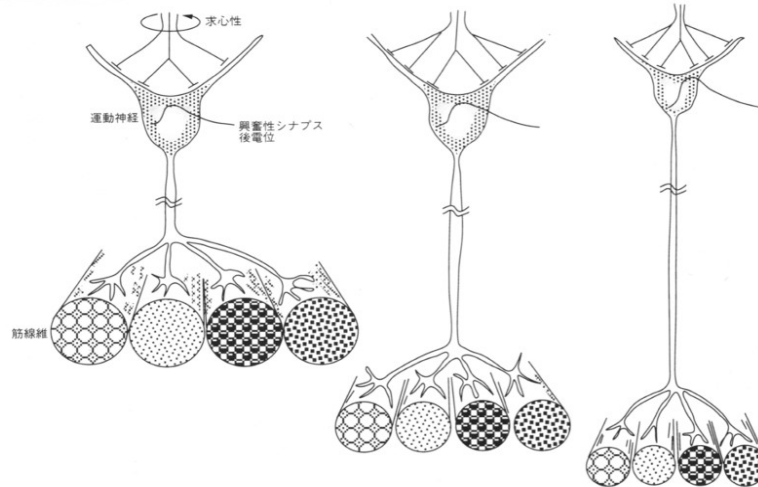
トレーニングと食事のタイミング

「いつ」「何を」食べるのが重要

運動を作り出す仕組み

- 骨-関節-腱-筋肉 の複合構造
- 筋肉が強くとも腱が脆弱ではケガを誘発
- 筋肉が発達していてもプロポーションが・・・
 - パワー = 筋力 × 収縮距離（筋の長さ）
 - 筋肉の柔軟性（筋緊張が少ない）
 - 筋肉の太さ（筋肥大・・・主として速筋系）
 - 複数筋を上手く組み合わせる（スキル）
- 高齢化で速筋・遅筋線維構成が変わる例も報告されている

運動単位のタイプ	FF	FR	S
筋線維のタイプ	FG	FOG	SO



運動単位は、その短縮特性から以下の3タイプに分類できる。
●FF (速い短縮で疲労しやすい)
●FR (速い短縮で疲労しにくい)
●S (速い短縮)
この短縮特性と各筋線維の組織化学的特性との間には対応関係がある。
●FF→FG (速い短縮で解糖)
●FR→FOG (速い短縮で酸化と解糖)
●S→SO (速い短縮で酸化)

図5-3 運動単位のタイプと活動特性 (パークとエジャートン、1975年 一部改変)

三種類の筋線維

FG : さらにFG1、FG2・・・?
FOG : トレーニングでFGへ
SO : 長距離選手の腓腹筋では80%を占める

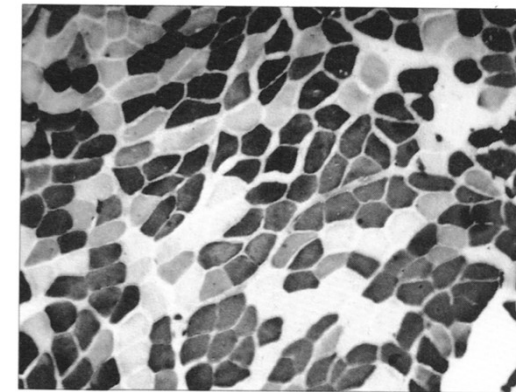


写真5-2 筋線維の分布 (武藤ら、1983年)
黒くみえるのは遅筋線維 (タイプI)、白っぽくみえるのは速筋線維 (タイプIIaとIIb)。

筋収縮と3つのエネルギー供給系

表 1.2 エネルギー供給系とスポーツ種目との関係

運動時間	主たるエネルギー供給系	スポーツ種目の例
30秒以内	ATP-PCr系	砲丸投げ, 100~200m走, 盗塁, ゴルフやテニスのスイング, 50m競泳, フットボールのランニングプレイ, サッカーのゴールキーパー
30秒~1分30秒	ATP-PCr系と解糖系	400m走, 500~1,000mスピードスケート, 100m競泳
1分30秒~3分	解糖系と有酸素系	800m走, 200m競泳, 体操種目, ボクシング, レスリング
3分以上	有酸素系	球技系種目, マラソン, 1,500~10,000m走, 400~1,500m競泳, クロスカントリースキー, 自転車ロードレース, トライアスロン

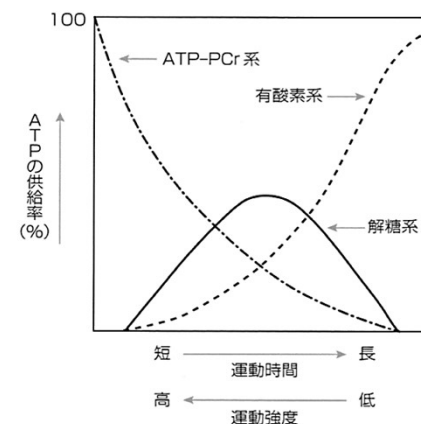


図 1.14 運動時間とエネルギー供給系の関係 (Fox, 1982) 運動強度が高く運動の継続時間が短い時は, ATPは主としてATP-PCr系から供給される。運動時間が長くなるにつれ, 有酸素系の関与が大きくなる。

クレアチンリン酸 (ATP-PCr) 系

クレアチンからリン酸基の遊離

解糖系 (もっとも主要な供給システム)

筋グリコーゲンからの無酸素性解糖

+ 乳酸性生成

有酸素系 (速度が出ないソーラーパネル)

細胞内ミトコンドリアでのエネルギー生産

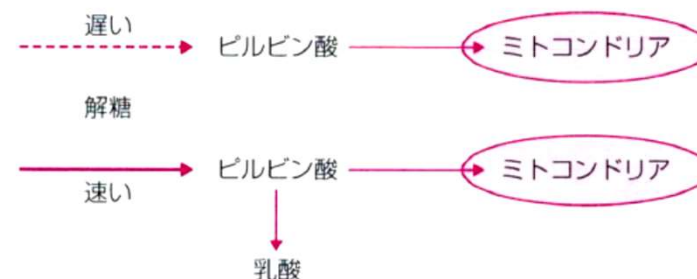


図 1.12 解糖系による乳酸の生成

解糖系の反応が速いと, ピルビン酸の一部は乳酸に変換される。

3 × 3 システムによる動作の発現

筋線維間 ⇒ 動きを作り出すシステム
筋線維内 ⇒ エネルギーを作り出すシステム

		動きをつくり出すシステム		
		Type I	Type II a	Type II b
エネルギーをつくり出すシステム	ATP-PCr系	△	○	◎
	解糖系	○	◎	◎
	有酸素系	◎	○	△

定本ら（1987年）の図を山崎が改変

マルチレイアシシステムで動きを支える

動きをつくり出すシステム

		Type I	Type II a	Type II b
エネルギー をつくり出す システム	ATP-PCr系	△	○	◎
	解糖系	○	◎	◎
	有酸素系	◎	○	△

上腕二頭筋（屈筋側）
F/T線維比 54：46

肘関節周りの拮抗筋

上腕三頭筋（伸筋側）
F/T線維比 68：32

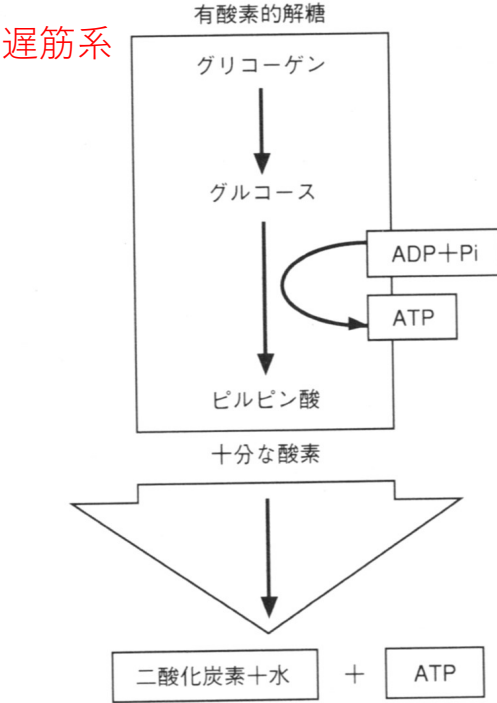
エネルギーを
をつくり出すシ
ステム

動きをつくり出すシステム

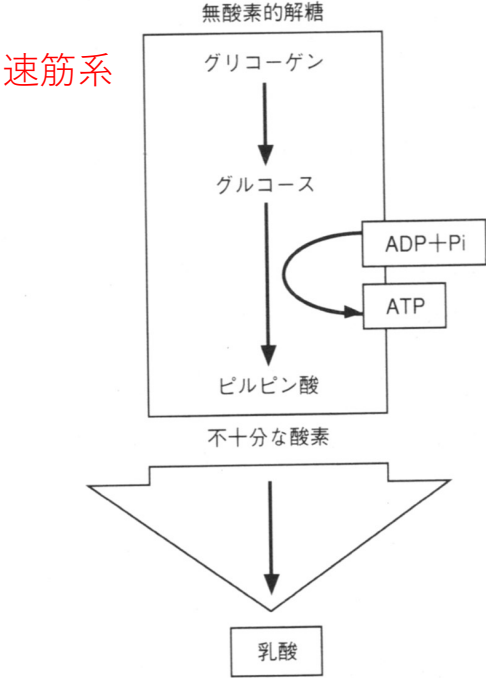
		Type I	Type II a	Type II b
エネルギーを をつくり出すシ ステム	ATP-PCr系	△	○	◎
	解糖系	○	◎	◎
	有酸素系	◎	○	△

有酸素的解糖と無酸素的解糖

この時には
運び屋の
MCT1が必要
= 低強度×
長時間ト
レーニング



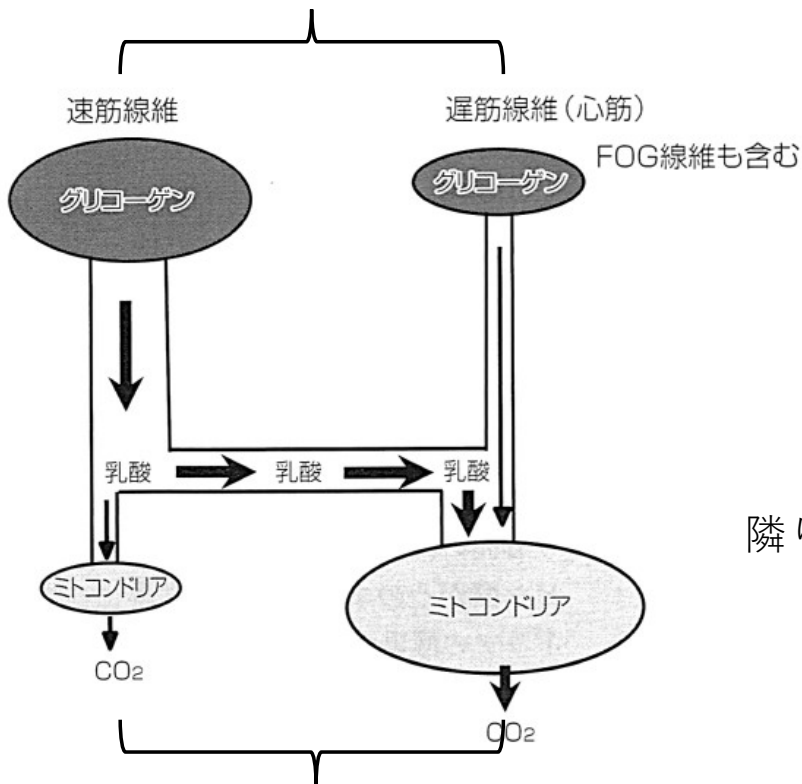
この時には
運び屋**MCT4**
が必要
= 高強度×
短時間ト
レーニング



フォックスとマティウズ (1981)

「乳酸シャトル」で再利用・・・

起始と停止は同一



起始と停止は同一

動きをつくり出すシステム

	Type I	Type II a	Type II b
ATP-PCr系	△	○	◎
解糖系	○	◎	◎
有酸素系	◎	○	△

エネルギーをつくり出すシステム

隣り合っているので「再利用」が可能

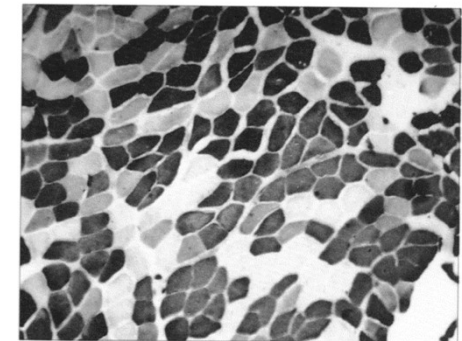


写真5-2 筋線維の分布 (武藤ら, 1983年)
黒く見えるのは遅筋線維 (タイプI)、白っぽく見えるのは速筋線維 (タイプII aとII b)。

八田秀雄、乳と運動生理・生化学、市村出版、2009年

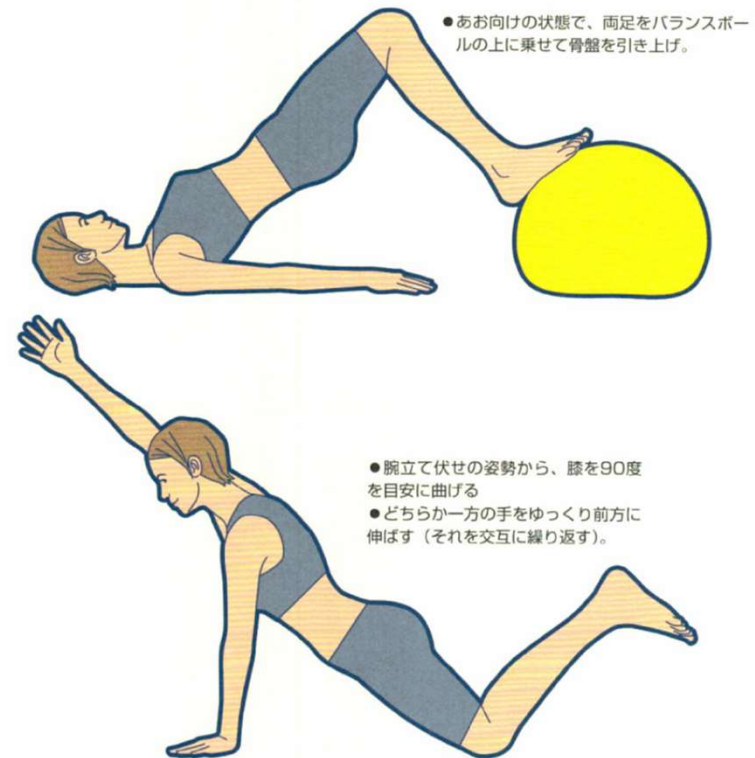
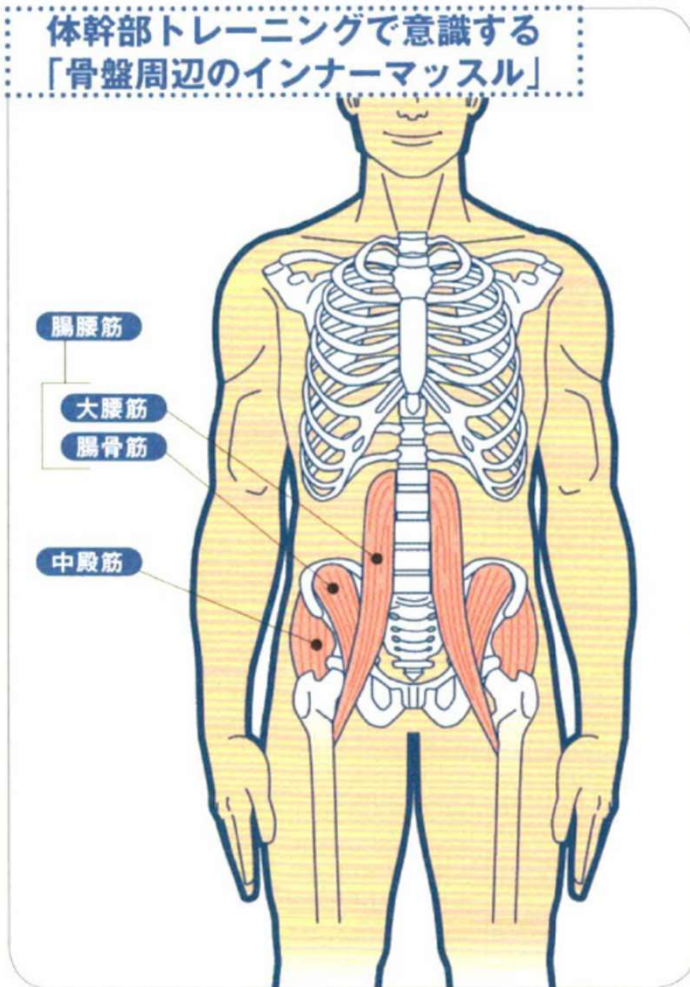
脳からの運動司令は”動作パターン“で出力される

- 基本的運動形態（這・歩・走・跳・投・泳などなど）
ベテランアスリートは「動き方」はわかっているが・・・
- 認知動作型トレーニング（東大・小林寛道先生）
“スプリントマシン”や“アニマルウォーキングマシン”など
- 最近話題の“ファンクショナルトレーニング”
筋力トレーニングとコーディネーション
- 体幹トレーニングは“動く体幹”を想定すること
「キネティックチェーン」という概念

コアトレーニング

- “キネティックチェーン”を支える体幹
質量の大きい身体（体幹）は“普遍的”に
質量の小さい四肢は“特異的”に？
支えているのは「コアマッスル（大腰筋や中殿筋）」
- 上半身と下半身を“反転”できるのは「ヒト」の特徴
180万年前の”ホモエレクトス“からの「持久狩猟」
- 体幹のトレーニングには“共通の身体の使い方の習得”が必要？
「ボディバランスが良い」「軸がぶれない」？

インナーマッスルとコアトレーニングの関係は？



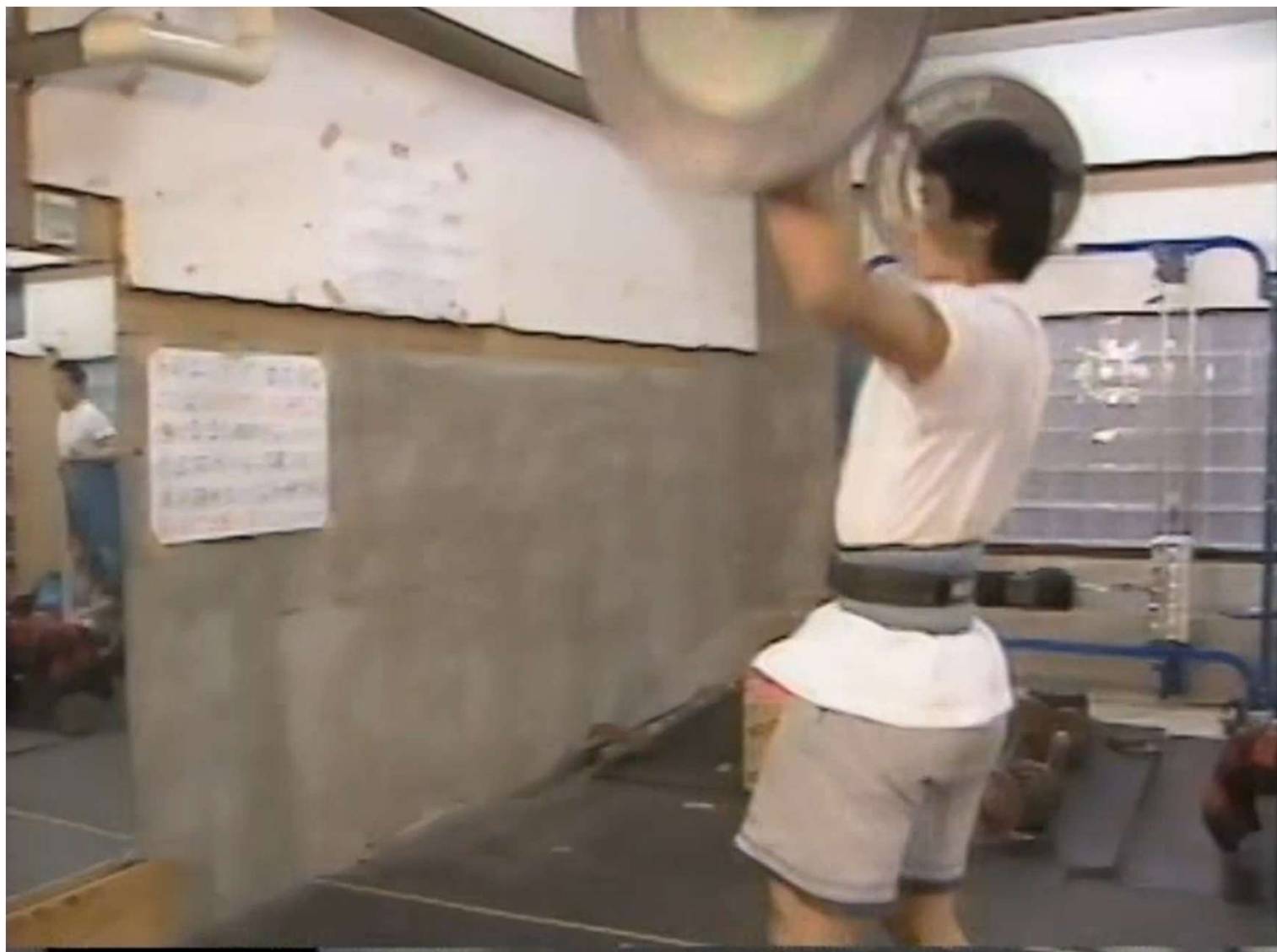
動きを意識する

運動を構成する

「走」「跳」「投」
「蹴る」「引く」
「押す」の6種類

個別の筋ではなく動きに関わる筋群を動員する
(膨大な動きの自由度を制御する)

「運動司令」の実態は・・・
“関節トルク”
=力と速度 (感覚的)



認知動作型マシン

①スプリントトレーニングマシン (SPK-6)

世界に類のない「走る動作」を学習するトレーニングマシン。立位姿勢バランスや歩行能力、ランニング能力の向上に効果がある代表的なトレーニングマシンです。すり足運動によって、左右の体軸形成や膝腰同側動作の神経支配の基本を身につけます。ペダルを回転させる運動によって動的な片足バランス能力の向上をはかり、体幹深部筋の代表である大腰筋や腸骨筋の働きを活かした脚の運び方を身につけます。このマシンでトレーニングすることにより骨盤や腰椎部を含めた腰部の柔軟性が向上し、歩行動作の改善もはかることができ、高齢者の寝たきり、要介護の予防や、リハビリなどへ、幅広い応用が可能です。また、このマシンを使用した身体操作は脳を活性化させる効果をもつことが確かめられています。



②スプリントパワーバイク (SBK-4)

楕円軌道のペダリングができる自転車型のトレーニングマシンで、大腰筋など体幹深部筋を強化することができます。身体に2つの軸(左軸・右軸)を交互に安定して形成できるようになり、左右の軸の乗り換えによって、体重の効果的な移動と体幹深部からのパワーの発揮を高めず。歩行やランニングの基本動作である「同側動作」の神経支配をトレーニングすることができます。



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。股関節のリンパ管を刺激し、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。

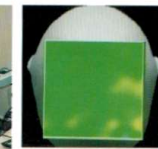


アニマルウォークマシン

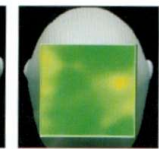
肩甲骨と骨盤の連携動作を学習するマシン。脊柱を軸に腕と脚が運動する力強い動き。脊柱の柔軟な動きと同側神経支配を生かしたパワー発揮動作能力が高まる。体の深い部分での腹式呼吸が身につく。

脳・神経系の活性化効果も明らかに! ※脳内血液酸素化動態モニター装置を用いた認知動作型トレーニングの研究

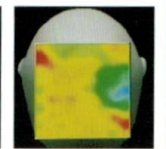
最近の研究でインナーマッスルを使う運動が脳を刺激し、活性化させる事が明らかになり、認知動作型トレーニングは身体運動機能の向上だけでなく、脳・神経系の活性化も期待できます。



通常歩行時



通常の筋力
トレーニングマシン



スプリント
トレーニングマシン

室伏の認知動作型トレーニング



室伏選手のトレーニング



筋トレとストレッチとマッサージと

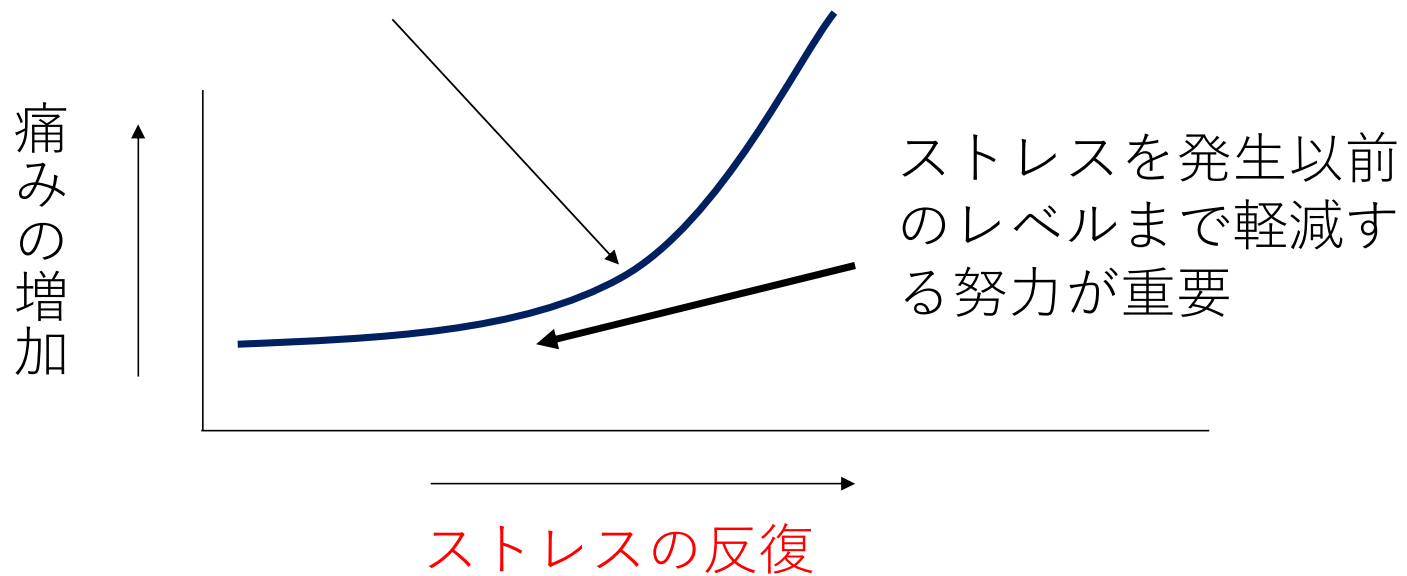
スポーツ障害の予防？

パワーアップ？

動作改善？

スポーツ障害の発生のモデル

スポーツ障害の発生（回復不可）



山崎 健、運動とスポーツ外傷・障害（In「健康教育大辞典」）、旬報社、2001年

スポーツ障害の発生

- 間違った使い方（マルユース）
技術練習の重要性 ⇒ “トルク最小モデル”
- 発達段階に見合わない使い方（子ども）
速筋線維の発達は高校生から
- オーバーユース（使いすぎ症候群）
強度 × 時間 × 頻度の総ストレス量
補強運動や筋トレで発症の予防
用具と装具でストレス軽減

筋緊張の残存

- 筋緊張の残存 \equiv 筋長の短縮
 - 運動ストレスが筋の起始と停止へ収縮距離の制限 \equiv パワーダウン
 - \Rightarrow “無理な動き”の誘発
 - 可動範囲の制限と“過伸展”で筋損傷
- 筋長の回復
 - 可動範囲拡大とストレス分散
 - “筋収縮距離の回復” \equiv 筋長の回復

ストレッチの原理

- 筋の持つ2つの性質
 - バネの性質を持つ「弾性要素」
 - オイルダンパーの性質を持つ「粘性要素」
- 筋の長さ と 筋緊張（筋トーン）
 - 緊張（実は筋活動）が残ると筋の長さが短縮
- 可動範囲を決めるもの
 - 関節をまたぐ拮抗筋の長さ（伸筋と屈筋）

上位中枢からの二つの運動指令

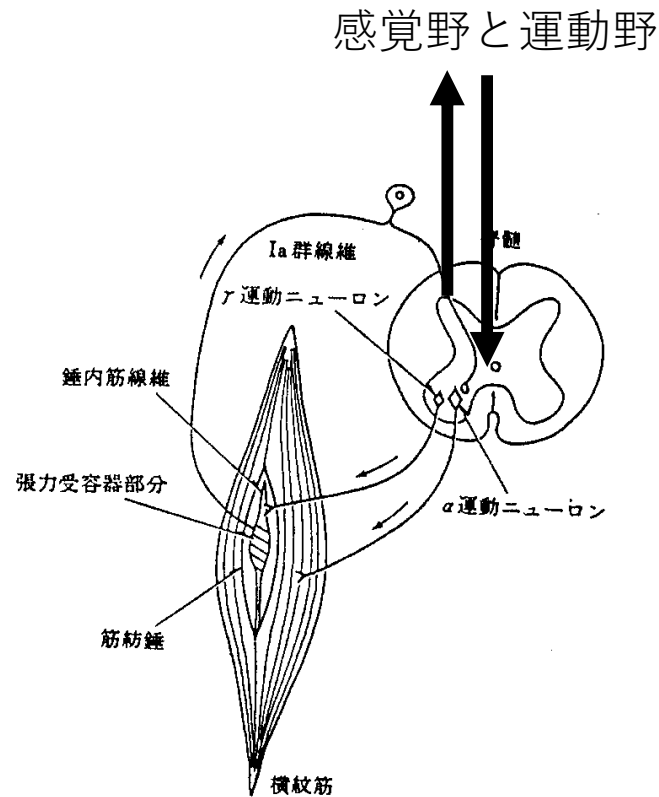


図12 伸張反射の回路

筋線維を動かす α 運動神経

筋紡錘を動かす γ 運動神経

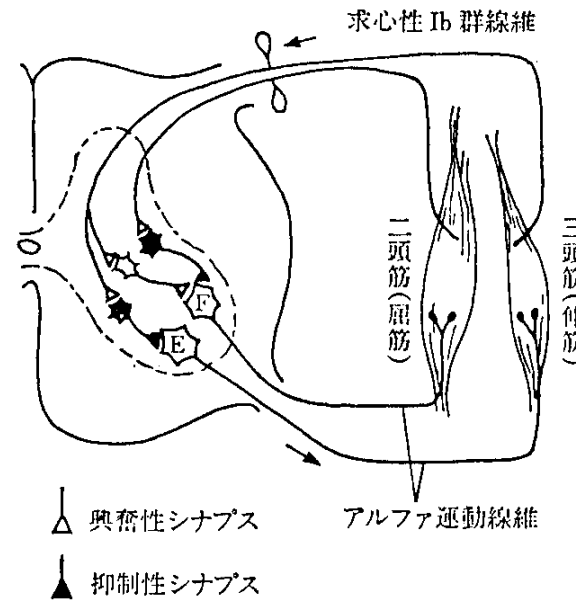
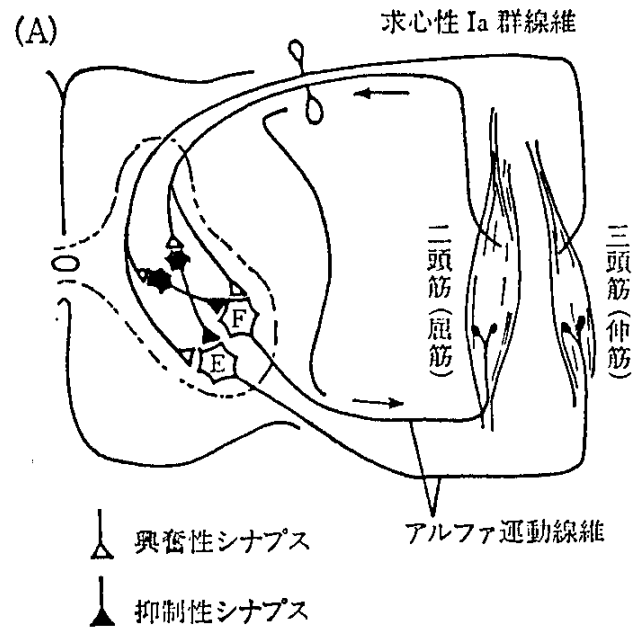
筋紡錘からの Ia 群求心性線維
(伸張反射)

腱紡錘からの Ib 群求心性線維
(折りたたみ反射)

相反性神経支配の2つの例

腱紡錘からの求心性 I b 線維からのインパルス
⇒ 強すぎる張力には抵抗しない

(折り畳み反射)



準備運動とストレッチング

- スタティックストレッチと整理運動
運動開始前には“リラックスしすぎ？”
- バリスティックストレッチと準備運動
“ブラジル体操”のような動きを伴ったもの
- 運動種目差と個人差がある？

無理にストレッチをすると・・・

- 「痛み」によって起こる「防衛反応」
筋緊張を増加させ関節を固定する
- 息を吐きながらリラックスして30秒
- 「左右差」に注意すること
痛い方向に無理に伸ばすと・・・
筋緊張が増加してますます硬くなる！

抵抗運動・操体法について・・・

- 伸ばす筋肉について・・・
 - ①まずゆっくりと伸ばす・・・
 - ②「いててて・・・」
 - ③反対方向へ抵抗を与えて・・・
 - ④ぎゅ～っと元の方向へ戻す（使う）
 - ⑤「ぱっ！」とリラックスすると・・・
- あらら・・・柔らかくなった
- 何でだろう～？

感覚－運動系のリセット効果

- 痛いと起こる筋緊張の増加が・・・
- ブロッカーとなって可動範囲を狭めて
- 結果として余計硬くなる

- 痛くない方向へ動かすと・・・
- ブロッカーが外れて筋緊張が取れる
- 感覚器 - 脊髄 - 脳 - 脊髄 - 筋 の伝道路をリセットしてくれる

実はスポーツ動作の改善にも・・・

- 上手く動かせない・・・
- 動かすための「手掛かり」がなくて・・・
- 筋の余計な緊張が・・・
 運動範囲の制限 = 運動の不調
- Proprioceptive Neuromuscular Facilitation
 「固有受容性神経筋促通法」といいます
- 筋収縮によるマッサージ効果もある？

マッサージの効用

- ◎◎パルスとか××△△ニクスとか・・・
- 電気刺激（低周波刺激）の強制筋収縮
筋のミルキングアクション（搾り出し）
→ 血液還流の促進効果
大きな収縮で残存筋緊張を軽減する
筋活動による筋温の上昇による鎮痛効果
- 軽い運動は「マッサージ効果」がある

メンタルコンディショニング
ストレスへの対応としての
“コーピング”と“マインドフルネス”

10分間のマインドフルネス

※「うつ」と診断されている方は実施しないでください

- 目を軽く閉じ、顔の力も抜く
- 呼吸に意識を向け、呼吸の長さは変えない
- 胸部と腹部の呼吸動作だけを意識する
「膨らむ」「縮む」「膨らむ」「縮む」・・・
- 身体の自然な呼吸に意識（気づき）を向ける（2分目）
- 身体全体で呼吸を感じる（5分間目）
- 自分の身の周りの空間に意識を向ける（7分目）
- 目を開いて終了（10分目）

市販の“リラックス”測定機器

- “瞬時心拍変動（IHRV）”の数量化
 - ⇒ 交感神経系と副交感神経系の影響
- 基本的には“呼吸調節”で自律神経系と対応
 - ⇒ 呼吸性洞性不整脈（RAAS）
- 無料ソフトウェア「ストレス測定」
 - ⇒ 呼吸制御で数値が改善される
- 内省状態と瞬時心拍変動の対応

基本は“コンディショニング”

- 毎日の“お手入れ”とルーチンワーク
- 朝起きて寝床でやること
- 朝練習と朝ごはん
- 練習時間と食事（タイミングと内容）
- 寝る前の筋トレ運動とタンパク質摂取

トレーニング計画

- 練習計画 + 食事計画 + 休養計画
一日 ⇒ 2週 ⇒ 3か月 ⇒ 年間 ⇒ 長期
- 身体のコンディションの定期的点検
起床時心拍数、柔軟性、垂直跳や立幅跳
- コンディショニングの計画も重要
施設での定期的入浴（超音波や入浴剤）
週1~2回の良い練習日と良い食事
その日は早寝早起きで“超過回復”を

筋肉が収縮して運動を継続するため
には・・・エネルギーが必要

“エネルギー”のものは内部の
蓄積と外部からの栄養摂取

“スタミナチャージ”は何をチャージする？



- ビタミンとミネラル（含む塩分）？
- タンパク質？
- 炭水化物？
- スパイスで“食欲”？
- “気分”と“安心”

- 「筋力」「スピード」「持久力」「メンタル」？

五大栄養素

- 糖質（食物繊維を含む炭水化物：人では未消化）
- たんぱく質（必須アミノ酸：BCAAなど）
- 脂質（必須脂肪酸：不飽和脂肪酸など）
 コレステロールも必須（生体膜やホルモン合成）
 「PFCバランス」ということ
- ビタミン
 体内では合成されない（水溶性と脂溶性）
- ミネラル
 カルシウム、マグネシウム、鉄、他の微量栄養素

ベテランアスリートの食事（食べ方の工夫）

- 食べる内容と食べる順番

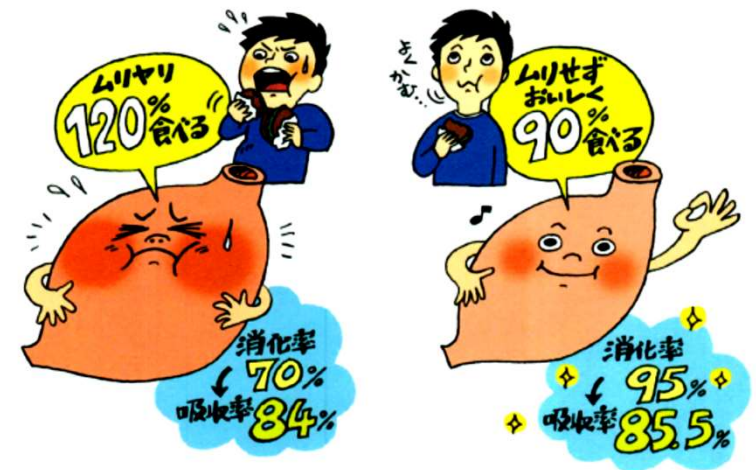
食材と事前調理

ドレッシングの選択

次の練習までのインターバル

「運動」「栄養」「休養」のレイアウト

すべては「計画性」！



糖質摂取の必要性

表25 アスリートの糖質摂取の目安

運動条件		糖質摂取量の目安
運動後、すばやく(4時間以内)回復する場合		1~1.2g/kg体重/時間
回復期間が 1日程度の 場合	ある程度の継続時間で、低強度の トレーニングを実施した場合	5~7g/kg体重/日
	中~高強度の持久性運動の場合	7~12g/kg体重/日
	1日の運動時間が4~6時間以上 で、かなりハードな運動をした場合	10~12g/kg体重/日 または、12g以上/kg体重/日

表26 エネルギー別の栄養素の目標例

栄養素	4500kcal	3500kcal	2500kcal	1600kcal
タンパク質(g) エネルギー比率	150 (13%)	130 (15%)	95 (15%)	80 (20%)
脂質(g) エネルギー比率	150 (30%)	105 (27%)	70 (25%)	45 (25%)
糖質(g) エネルギー比率	640 (57%)	500 (58%)	370 (60%)	220 (55%)

(財)日本体育協会スポーツ医・科学専門委員会監修:樋口満著、アスリートの栄養・食事ガイド、P19、第一出版、2006年)

タンパク質摂取 ≠ 筋肉量増加

- 骨格筋からのアミノ酸の分解
アラニン、アスパラギン、アスパラギン酸、グルタミン、リジン、
バリン、ロイシン、イソロイシン (BCAA)
- 持久的運動
BCAA + リジンはエネルギー源へ
運動時及び運動終了時のタンパク質 (アミノ酸) 摂取も必要
- レジスタンストレーニング (筋トレ) 後はタンパク代謝の亢進
運動後30分以内のタンパク質 (アミノ酸) 摂取
- タンパク質摂取量が体重1Kgあたり1g以下ではサプリメントが必要
過剰摂取はNG (2g/Kg 以上は脂肪に変換されてしまう)

栄養摂取量と消費量の対応

- トレーニングの特殊性
「筋肥大」

- ただし体重当たり2g以上の摂取は体脂肪に変換される？

必要以上の蛋白質は過剰エネルギー供給系に回り中性脂肪へ

●運動時の体重1kgあたりのたんぱく質必要摂取量

トレーニング種目	体重1kgあたりたんぱく質必要量(g)
活発に活動をしていない	0.8
スポーツ愛好者(4~5日/週、30分トレーニング)	0.8~1.1
筋力トレーニング(維持期)	1.2~1.4
筋力トレーニング(増強期)	1.6~1.7
持久性トレーニング	1.2~1.4
レジスタンストレーニング	1.2~1.7
●トレーニングを始めて間もない時期	1.5~1.7
●状態維持のためのトレーニング期	1.0~1.2
断続的な高強度トレーニング	1.4~1.7
ウェイトコントロール期間	1.4~1.8

「ふつう」の運動でも・・・

●推定エネルギー 必要量(kcal/日)

年齢	男性	女性
I 18~29歳	2,650	1,950
II 30~49歳	2,650	2,000
III 50~69歳	2,450	1,950
IV 70歳以上	2,200	1,700

●炭水化物 目標量(%エネルギー)

年齢	男性	女性
I 18~29歳	50~70	50~70
II 30~49歳	50~70	50~70
III 50~69歳	50~70	50~70
IV 70歳以上	50~70	50~70

●タンパク質 推奨量(g/日)

年齢	男性	女性
I 18~29歳	60	50
II 30~49歳	60	50
III 50~69歳	60	50
IV 70歳以上	60	50

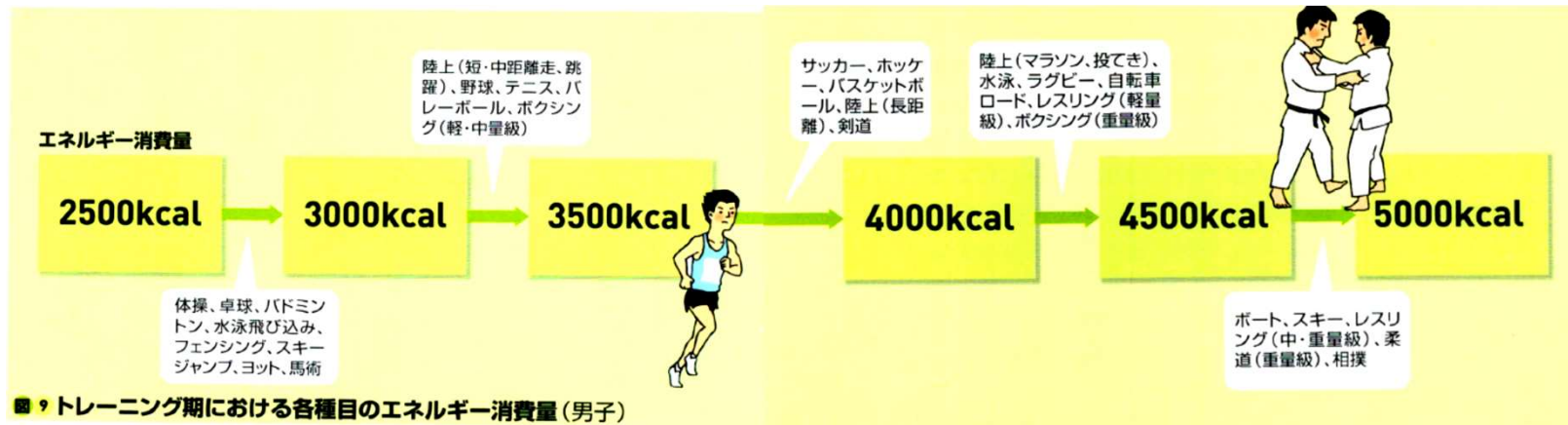
●脂質 目標量(%エネルギー)

年齢	男性	女性
I 18~29歳	20~30	20~30
II 30~49歳	20~25	20~25
III 50~69歳	20~25	20~25
IV 70歳以上	20~25	20~25

エネルギー必要量

- 基礎代謝や活動代謝（練習量）に応じた食事摂取
- JISS（国立スポーツ科学センター）の基礎代謝推定式

基礎代謝量 = 徐脂肪体重 × 28.5Kcal（徐脂肪体重測定が前提）



エネルギー所要量と摂取量

標高1800mの高地トレーニングで毎日12時間16000m×14日間泳ぎ続けたフェルプスの食事（12000Kcal）

<朝>

- ・ サンドイッチ（目玉焼き3つ、チーズ、レタス、トマト、たまねぎ、マヨネーズ）
- ・ オムレツ（卵5つ使用）
- ・ コーン（砕いたものを1ボウル分）
- ・ フレンチトースト（粉砂糖をふりかけて3枚）
- ・ パンケーキ（チョコレートチップを混ぜて3枚）
- ・ コーヒー2杯

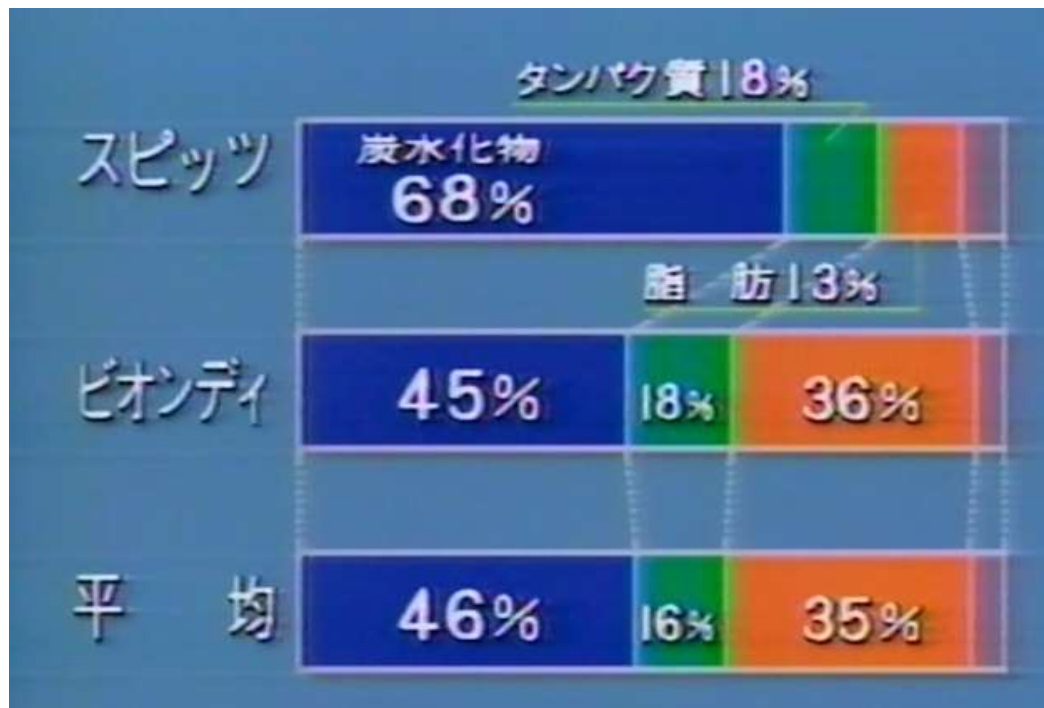
<昼>

- ・ パスタ（約4人分の量、トマトソースがけ）
- ・ サンドイッチ（厚切りハム、チーズ、マヨネーズ）
- ・ エナジー・ドリンク類

<夜>

- ・ パスタ（約4人分の量、トマトソースがけ）
- ・ ピザ（6から8切れ）
- ・ エナジ・ドリンク類

まずは食事バランス (PFCバランス 20 : 15 : 65) から



日本食の平均に近い？

金メダリストなのに・・・

アメリカ人の平均

1990年NHK放送：マーク・スピッツ40歳の挑戦より

例えば“糖質制限ダイエット”では・・・

- 総体的に炭水化物のパーセンテージが減少
低カロリーの“ファーストフード化”を進める
- 糖質（グリコーゲン）はエネルギー供給の「本命」
スピード持久力の低下
- 糖質不足は脳の機能低下をもたらす
全エネルギーの20～25%は脳が消費する
- たんぱく質分解によるエネルギー補填
筋肉・内臓・赤血球・免疫細胞などなどを分解
- 体脂肪率の減少（12%以下）は骨粗しょう症誘発

糖質制限ダイエットでは何が「減る」？

- 1.筋グリコーゲンと肝グリコーゲンの水分（3分子分）
筋グリコーゲンは約400 g + 水分1200 g
肝グリコーゲンは約100 g + 水分300 g 計2000 g
- 2.タンパク質
骨格筋・内臓の平滑筋・赤血球・免疫細胞
- 3.内臓脂肪（遊離脂肪酸）
内臓脂肪は1 g 7Kcalなので体重1Kg相当は7000Kcal
- 4.皮下脂肪（つまめる脂肪）は安定している？
- 5.大腸内の便（各個人によって異なる？）

コンディションの維持

- 野菜、果物、海藻などの摂取不足
 ビタミンやミネラルなどの“微量栄養素不足”を
- サプリメントに頼らないバランスの良い食事内容
 良好な食事習慣の形成（誰がご飯を作るのか）
- 女子長距離選手の鉄欠乏性貧血の予防
 一日10.5mg ⇒ 食事制限では鉄摂取量が減少
- 発汗による脱水症（機能低下が起こる）の予防
- 食物繊維摂取と“便秘”改善

ウェイトコントロール（増量と減量）

- エネルギーの出納と体重増減

摂取エネルギー Vs 消費エネルギー（基礎代謝＋活動代謝）

過剰エネルギーは体脂肪で蓄積（人類の生存戦略）

⇒ 7000Kcal ≒ 体脂肪1Kg（純粋な脂肪は1g 9Kcal）

- スポーツマンの体重増減

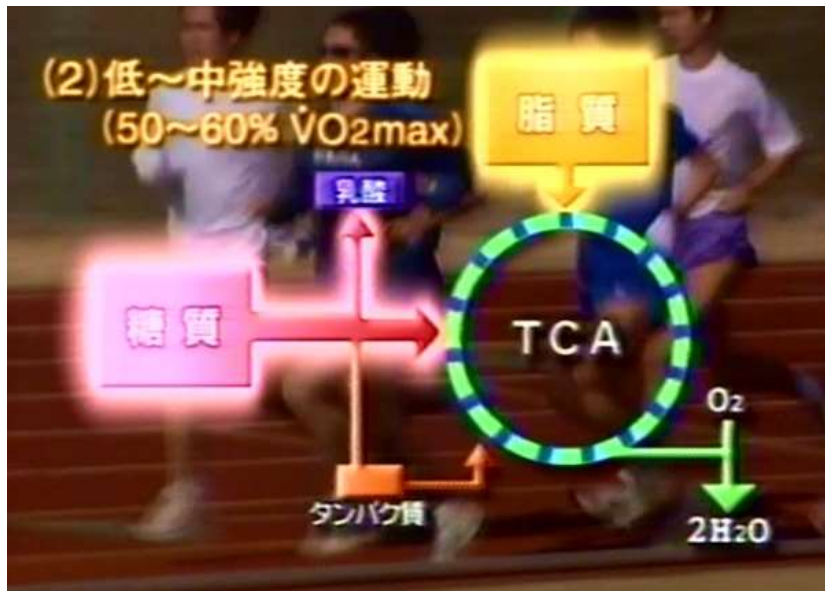
筋肉量の増加による体重増 Vs 体脂肪の増加

筋肉量の減少による体重減 Vs 体脂肪の減少

※ 体脂肪率（徐脂肪体重）を計測することが重要

ウェイトコントロールと運動・食事

- ・減量は「体脂肪」をターゲットに・・・
無理な食事制限は筋や赤血球を破壊する



大塚製薬提供VTRより

アスリートの食事デザイン

管理栄養士つきのJISSやNTCの宿泊施設

練習終了後30分で食事ができる環境

食事内容の栄養学的チェック

糖質・脂質・たんぱく質・ビタミン・ミネラル

ソフトウェアで解析：スマホ・アプリ“カロミル”など

（新潟市保健所では“SAT”システムを利用）

“思い込み”の修正が必要

⇒ たんぱく質の過剰摂取は脂肪を増加させる！

和食の薦め・・・（ただし“誰”が作るのか）

- 穀類から作られたご飯や麺
- “野菜サラダ”以外の野菜摂取（煮物など）
- みそ汁と大豆・納豆・豆腐などの低脂肪たんぱく質
- 日常トレーニング中の問題点
 - ①朝食の欠食
 - ②偏食（食物アレルギーの問題も・・・）
 - ③生活時間全体が不規則
 - ④主菜と飲み物のみの食事メニュー
 - ⑤根拠のない“サプリメント摂取”

筋肥大（維持）と骨格の強化

- トレーニングと食事摂取のタイミング
筋トレ（特に筋内に乳酸を生成する運動）
⇒ タンパク質摂取 ⇒ アミノ酸に分解
⇒ 睡眠による筋再生（肥大）
- 骨密度維持とカルシウムの摂取
豆腐、納豆、小魚＋牛乳などの乳製品
- 女子長距離選手の摂食障害＋生理不順
原発性無月経や続発性無月経 ⇒ 骨密度低下

筋力トレーニングと食事

- エネルギー（糖質）の充足
- たんぱく質の摂取
- ビタミンB6の摂取
- 食事のタイミングと量

筋トレ後48時間はタンパク質代謝に影響

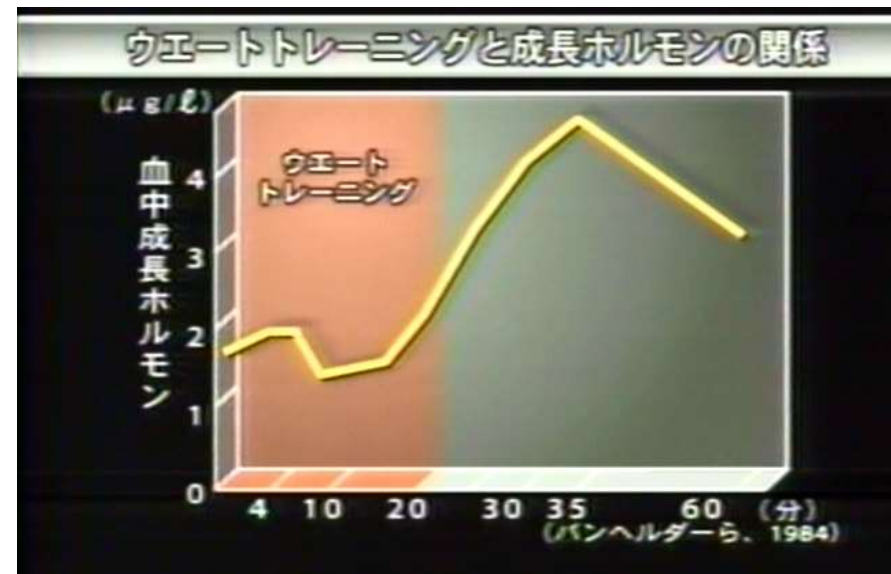
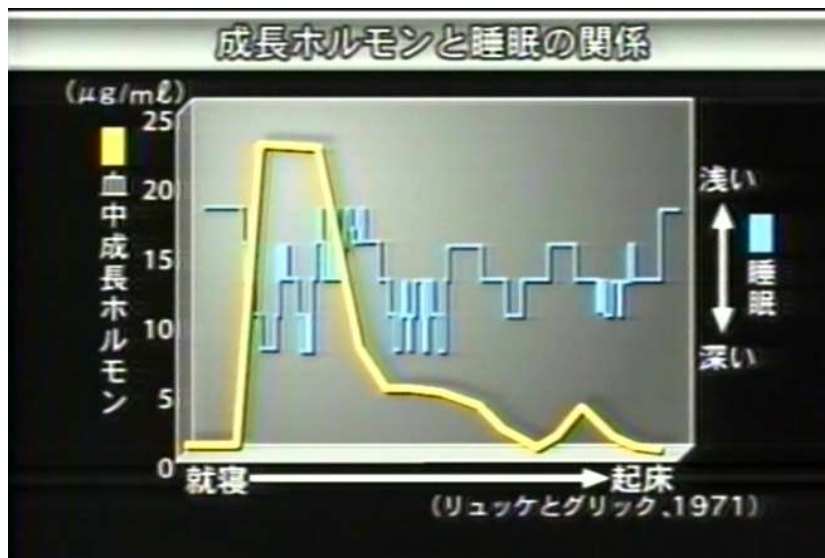
- 筋トレおすすめ食

タンパク質：肉・魚・大豆食品・乳製品

ビタミンB6：鮪・鰹・レバー・鶏ささみ・ブロッコリー
・玄米・バナナ

- 増量は「筋量」をターゲットに・・・

ウェイトトレーニングとタンパク質・アミノ酸の摂取とタイミング



大塚製薬提供VTRより

持久力トレーニングと食事

- エネルギー（糖質）の充足
- ビタミンB群の摂取
- 鉄の摂取
- タイミングと量
 - 4時間以内に再練習 ⇒ 再練習後に糖質摂取
- おすすめ食品（糖質：ごはんやパン、パスタ）
 - ビタミンB群：豚肉・レバー・大豆製品・モロヘイア
 - 鉄：レバー・牛肉・鰹・鮪・ほうれん草・ひじき
 - ※ 食後のフルーツ、レモンや酢の味付けは鉄の吸収促進

スピード持久力：グリコーゲン量

- 炭水化物食（特に“粒状食”がよい？）
- トレーニング直後の食事摂取が重要



大塚製薬提供VTRより

サプリメント摂取は慎重に

- 単品でしか摂取できない点
 - **15%**が「ドーピング対象物質」との報告
- <有効なケース>
- 偏食（海外遠征時も）
 - 減量中での食事制限
 - 増量や合宿で食事だけでは補充しきれない
 - 食欲がない
 - ベジタリアン（宗教上の問題も・・・）

エネルギー補給源としての食品

表12 科学技術庁「日本人における利用エネルギー測定調査」に基づくエネルギー換算係数

食品群	タンパク質 (kcal/g)	脂質 (kcal/g)	炭水化物 (kcal/g)	調査した食品
穀類	3.47	8.34	4.12	玄米
	3.78	8.37	4.16	半つき米
	3.87	8.37	4.20	七分つき米
	3.96	8.37	4.20	精白米
	3.74	8.37	4.16	胚芽精米
	4.32	8.37	4.20	小麦粉
	3.83	8.37	4.16	そば粉
豆類	4.00	8.46	4.07	大豆(煮豆)、納豆
	4.18	9.02	4.07	豆腐、生揚げ、油揚げ、凍り豆腐、湯葉
	3.43	8.09	4.07	きな粉
野菜類	4.00	8.46	4.07	枝豆、グリーンピース、ソラマメ、大豆もやし
魚介類	4.22	9.41	4.11	魚肉
	4.22	9.41	3.87	アユ、アンコウ、ウナギ、コイの内臓
肉類	4.22	9.41	4.11	鶏肉・豚肉・牛肉などの肉類
	4.22	9.41	3.87	内臓
卵類	4.32	9.41	3.68	卵類
油脂類	4.22	9.16	3.87	牛乳、チーズ
	—	9.21	—	植物油
	4.22	9.41	—	動物脂
	4.22	9.16	3.87	バター
	4.22	9.21	3.87	マーガリン

表13 食品のエネルギー算出例(精白米100g)

区分	糖質	脂質	タンパク質
含有量	77.1g	0.9g	6.1g
換算係数	4.20	8.37	3.96
エネルギー	324kcal	8kcal	24kcal
計	356kcal		

食事内容分析ソフトウェア
簡便な“SAT”システム



食事内容分析ソフト スマホ・アプリ“カロミル” などなど

スマホ画像から自動解析する
複雑なものは選択するらしい



◆摂取栄養バランスをすぐ把握できる◆

一般料理約2,000件、レストラン料理約3,000件の中から日々の食事を記録し、

- 1)熱量（カロリー）
- 2)たんぱく質
- 3)脂質
- 4)炭水化物（糖質）
- 5)食塩相当量

5項目の摂取量を基準値との比較をすることで、食事管理・健康管理にお役立ていただけます。
また、糖質も計算してますので、糖質制限にもお役立て頂けます。

レーダーチャートで現在の栄養バランスが一目で分かります。

トップ画面の「栄養バランス」の「1日全体」「朝」「昼」「夜」の食事毎のバランスも確認いただくことが可能です。

◆摂取栄養バランスをすぐ把握できる◆

一般料理約2,000件、レストラン料理約3,000件の中から日々の食事を記録し、

では具体的にどうするのか・・・

- まずは食事調査

基本的に三食と間食の内容把握

- 可能であればメディカルチェック（貧血や喘息）

“貧血”なのか“低血圧”なのか“低血糖”なのか

- トレーニング内容と食事内容の関連の理解

期分け（ピーキング）とトレーニング&食事内容

筋量増加 + 筋グリコーゲン増 + 動きの獲得

Ex. 朝練習後の食事は何が必要・・・？

ベテランアスリートの食事デザイン

- 朝練習前の水分や軽食
特に脱水症と低血糖に注意
お相撲さんの朝稽古前の食事の有効性が認識された
- 朝食のデザイン
- 昼食のデザイン
食堂で食べる／お弁当（内容）／自分で準備する
- 夕食のデザイン
午後練習終了から**30分以内**の栄養補充＋夕食メニュー

カリウム摂取とグリコーゲン蓄積

サッカー川島選手
肉体支える食の秘密

サッカー日本代表
川島 永嗣 選手



グリコーゲン摂取と体脂肪減

メダル獲得の裏に
“究極”のメニュー



水分摂取の重要性

- 溶解作用：体内で物質を溶かし化学反応を起こす
- 運搬作用：老廃物の排せつや栄養物質の運搬
- 体温保持：比熱が大きいことのメリット
- 発汗作用による体温調節（能動汗腺）

- 1日2500mlの出納

●31 成人における水分の出納量

摂取量(ml)		排泄量(ml)	
食物	1000	尿	1300
飲水	1200	大便	200
代謝水	300	不感蒸泄	1000
合計	2500	合計	2500

水分損失のリスク（3%）の意味は・・・

●32 水分損失率（対水分）と現れる脱水諸症状との関係

水分損失率	症状
1%	大量の発汗、のどの渇き
2%	強い渇き、めまい、吐き気、ぼんやりする、重苦しい、食欲減退、血液凝縮、尿量減少、血液濃度上昇
3%	3%を超えると、汗が出なくなる
4%	全身脱力感、動きの鈍り、皮膚の紅潮化、いらいらする、疲労および嗜眠、感情鈍麻、吐き気、感情の不安定（精神不安定）、無関心
6%	手先のふるえ、ふらつき、熱性抑鬱症、混迷、頭痛、熱性こんぱい、体温上昇、脈拍・呼吸の上昇
8%	幻覚、呼吸困難、めまい、チアノーゼ、言語不明瞭、疲労増加、精神錯乱
10~12%	筋けいれん、ロンベルグ徴候（閉眼で平衡失調）、失神、舌の膨張、譫妄および興奮状態、不眠、循環不全、血液濃縮および血液減少、腎機能不全
15~17%	皮膚がしなびてくる、飲み込み困難（嚥下不能）、目の前が暗くなる、目がくぼむ、排尿痛、聴力損失、皮膚の感覚鈍化、舌がしびれる、眼瞼硬直
18%	皮膚のひび割れ、尿生成の停止
20%以上	生命の危険、死亡

脱水症状は、小児の場合で5%ほど不足すると起こり、成人では2~4%不足すると、顕著な症状が現れはじめる

●33 熱中症の病型

病名	病型
熱射病	発汗による脱水、循環血液量の減少に続き、皮膚血管が収縮し、発生した熱が体表面から放熱することができず体温上昇が急速に進行し、脳にある体温調節中枢に障害が及ぶ。症状は、40℃を上回る体温、意識障害、めまい、ショック状態、吐き気などがある。適切な処置がなされない場合、多臓器不全を起こし、死亡することもある。
熱疲労	発汗が顕著であり、脱水と塩分不足により起こる。症状は、全身倦怠感、脱力感、頭痛、めまい、吐き気などがあり、血圧低下、頻脈、皮膚の蒼白がある。
熱けいれん	大量の発汗にともなった塩分の喪失によって起こる。運動時に多量の汗をかき、給水に電解質を含まない水分のみを大量に補給した際に起こりやすい。症状は、筋肉の興奮性が亢進し、四肢や腹筋などに痛みをともなうけいれんを生じる。また、腹痛やおう吐も見られることがある。
熱失神 [*]	運動終了直後に発生することが多く、運動を急にやめることにより静脈還流の低下が生じ、一過性に脳貧血による立ちくらみが起こる。また、長時間、直射日光の下での発汗による脱水と抹消血管の拡張が起こり、相対的に全身への循環血液量が減少する。症状は、頻脈、頻回の呼吸、皮膚の蒼白、唇のしびれ、めまいや失神が起こる。

^{*}熱失神は熱中症ではないが、運動中に起こることがあるので示した

給水のタイミング

- エネルギー消費1000Kcalあたり1.5～2.0リットル
- 運動開始20～40分前に250～500mlの水分摂取
- 運動中は15分おきに200～250ml、計1時間で500～1000ml

- 練習後の「尿の色濃度」で判断する
- 「低ナトリウム血漿」を防ぐこと
- スポーツドリンクは体液よりも濃度が低い必要性（浸透圧）
- 糖質の補給（果糖やブドウ糖混合液）



スクランブルエッグのせ

持久力アップチャーハン

材料 (高橋尚子選手1人分)

炭水化物

ビタミンB1

硫化アリル

- 米 …カップ1
- ビタミン強化米 …小さじ1
- ハム …2枚
- にんじん …1/4本
- ピーマン …1コ
- にんにく …2かけ
- 細ねぎ …3本

- じゃこ …大さじ2
- ごま …大さじ1
- 固形スープの素 …小さじ1 1/2
- 塩 } 少々
- こしょう } 少々
- 卵 …2コ



とろ〜り 鶏レバーの煮物

材料

高橋尚子選手1人分

- 鶏レバー ……100g
- 牛乳 ……50cc
- ピーナツバター ……大さじ1 1/2 (無糖)

つけ汁

- 酒 ……50cc
- にんにく ……大さじ1
- しょうゆ ……大さじ3
- しょうが ……小さじ1
- 砂糖 ……大さじ3
- 細ねぎ ……3本 (みじん切り)

作り方

- ① 鶏レバーを牛乳に10分ほどつけ 流水で洗う
- ② つけ汁に1時間以上つける
- ③ つけ汁ごとなべに移し 中火で3~4分煮る
- ④ 余熱でピーナツバターをからませる



トレーニングピーク時の食事

・・・朝食だけで1600Kcal！



食材選びが大事

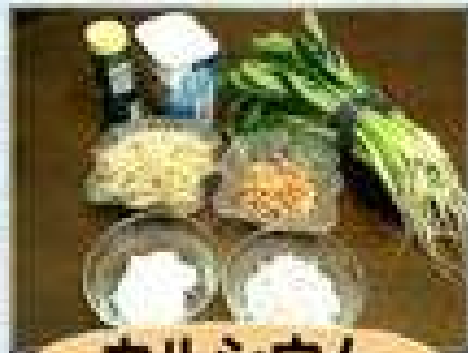
・・・品数を多くするには共同炊事



疲労回復の栄養素



ビタミンC



カルシウム



マグネシウム



ビタミンCは壊れやすいので作り置きができない

保存が困難なので工夫が必要

マグネシウムやカルシウムは冷蔵保存でも壊れない

低脂肪

牛肉とブロッコリの オイスターソースいため

材料 (4人分)

- 牛もも(薄切り) ……400g
- ブロッコリ ……(大)1コ
- にんじん ……1/3本
- たまねぎ ……1コ
- (ねぎ(みじん切り) ……大さじ2
しょうが(みじん切り) ……小さじ4)

- ㉓ しょうゆ ……大さじ1/2
- 酒 ……大さじ1/2
- しょうが汁 ……小さじ1/2
- かたくり粉 ……大さじ1

- ㉔ しょうゆ ……大さじ1/2
- 酒 ……大さじ1
- 砂糖 ……小さじ1
- オイスターソース ……大さじ2
- 水溶きかたくり粉 ……適宜

作り方

- ① 牛肉は一口大に切り ㉓ で下味をつける
- ② ブロッコリは **電子レンジ**で火を通す
- ③ なべに油を熱し ねぎ・しょうがをいため ㉓ をいためる
- ④ 薄切りのにんじん・たまねぎを加えていためる
- ⑤ ブロッコリを加えて ㉔ で味つけする
- ⑥ 水溶きかたくり粉でとろみをつける

油分の使用を控える
ためには事前処理が
重要

調理の仕上げの工夫



中・高年のスポーツと栄養

- 練習環境・時間の減少
- 練習量（運動量）と食事内容
- スポーツ実施のレベルと目標
- アルコールと肝機能（運動実施に最も重要な臓器）への悪影響？

※代替飲料も選択肢？

●● アルコールとの付き合い方

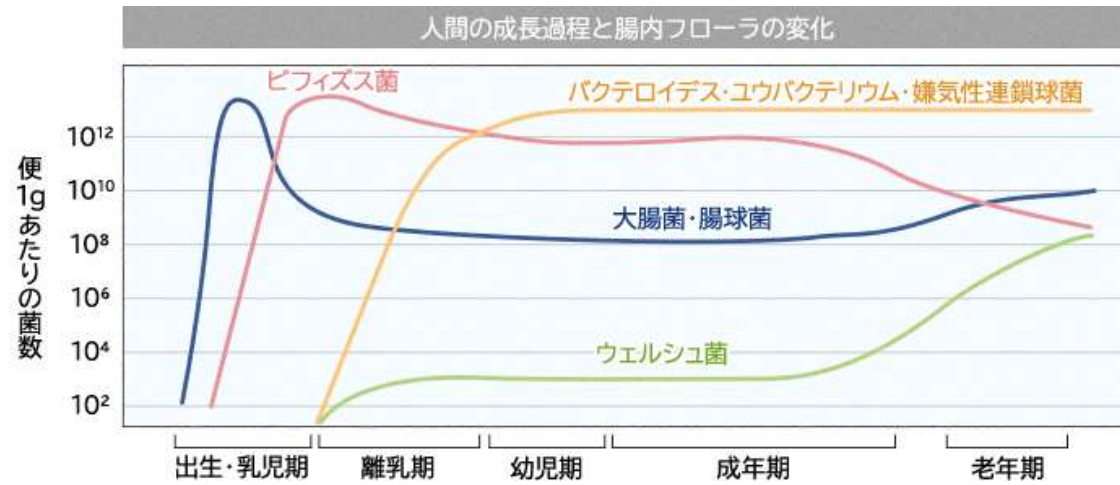
アルコールを飲んでからの運動は絶対に避けること。また、運動後のアルコールも危険だ。どちらのケースも、運動による脱水症状とアルコールによる脱水症状が同時に起きるからだ。これにより、熱中症や、ひどい場合には脳血管疾患や心筋梗塞などを引き起こす恐れが出てくる。どうしても飲まなくてはいけないときは、運動前中後にしっかり水分補給を行い、食事の際にできる限りアルコール濃度の薄いものを飲むようにして危険を低くするしかない。

身体を鍛えることを目的としたトレーニングに取り組む場合は、心がけることができても、レジャーの一環としてスポーツに取り組んでいるとき、アルコール摂取に対する垣根が低くなるケースが多い。休日の

ゴルフやスキー、マリンスポーツなどを楽しむ際は、特に気をつけよう。

また、二日酔いのまま運動するのもNG。二日酔いとは、肝臓がまだアルコールを解毒している途中ということ。つまり、脱水症状を起こしている状態なのだ。そんな時に運動すれば、さらに脱水症状が進み、前述のような疾患を招いてしまう。





腸内フローラの変化

	善玉菌	悪玉菌	日和見菌
主な菌種	<ul style="list-style-type: none"> 乳酸菌 ビフィズス菌など 	<ul style="list-style-type: none"> 大腸菌（有毒株） ウェルシュ菌 ブドウ球菌など 	<ul style="list-style-type: none"> バクテロイデス 大腸菌（無毒株） 連鎖球菌
働き	乳酸や酢酸などをつくりだし、腸内を弱酸性に保つ	毒性物質をつくりだし、腸内をアルカリ性にする	善玉菌、悪玉菌のうち、優勢な菌と同じ働きをする
理想割合	2割	1割	7割

食物繊維摂取とアレルギー

- 禅寺の修行僧でのアレルギー症状の改善
いわゆる精進料理（肉を含まない和食）？
- 腸内細菌叢の「日和見菌」が善玉の味方に？
腸内環境は日々変動する
- 縄文時代以降の日本人の食事パターン
ただし渡来系弥生人との交雑と米穀摂取
- 生野菜に頼らない食物繊維
きのこ、海藻、穀物、根菜、山菜、木の実などなど

基本的な生活のデザイン

カナダ水泳ナショナルチームの一日

5時起床

5時半 バナナ、オレンジジュース等の軽食

6時～8時 トレーニング 8時半 卵とパン中心の朝食

12時 魚とパンの昼食

1時～3時 昼寝 (1日が2日になる?)

4時 バナナ、オレンジジュースの軽食

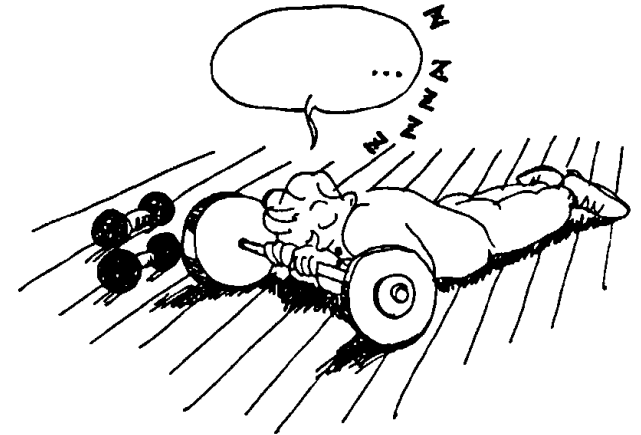
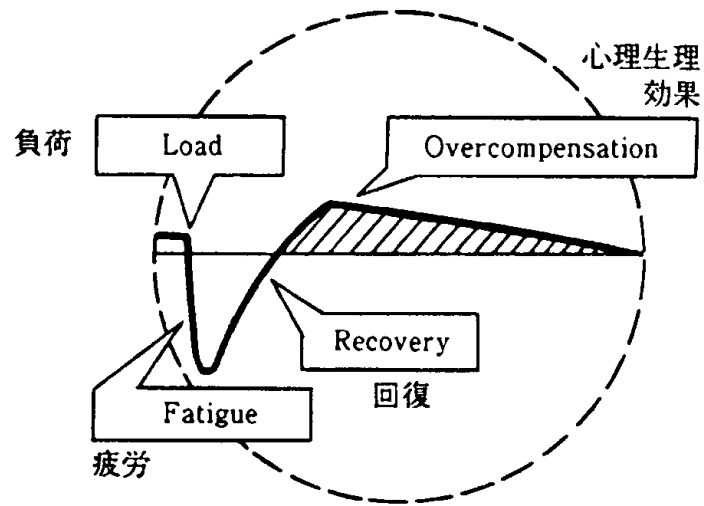
4時半から7時 トレーニング

7時半 肉とパンの夕食

9時半 ケーキとオレンジジュースの間食

10時就寝(現在は就寝前の筋トレとタンパク摂取が推奨)

「運動 - 栄養 - 休養」のマネジメントが基本



練習やって食べて寝れば・・・低下が防げる（当然記録も維持？）！