

科学的トレーニング情報 No. 9



発行 財団法人富山県スポーツ振興財団
発行日 平成7年7月12日



■ 体力測定・トレーニング ■

富山県総合体育センターにおける競技選手の体力測定について

当体育センターでは呼吸循環系、筋系、神経系、動作分析と各測定システムを持ち、競技選手の測定にあっています。そのなかで全競技種目において必要とされる筋系測定の内容と結果の見方について紹介します。

1. 筋系測定の内容について

測定項目	測定内容
形態および身体組成	身長、体重、皮下脂肪厚（上腕、肩甲骨下部、腹部）
膝関節伸展・屈曲力 （サイベックスマシーン使用）	設定速度：60,180,300度/秒 試行回数：60度/秒－3回、180度/秒－3回、300度－5回 * 左右両脚について測定 * 各設定速度における最高値を採用
脚伸展パワー（レッグパワー） （脚伸展パワー装置使用）	設定速度：0.2,0.6,1.0m/秒 試行回数：0.2m/秒－3回、0.6m/秒－3回、1.0m/秒－5回 * 各設定速度における最高値を採用
自転車エルゴメーター によるペダリングパワー （パワーマックスV使用） * 試行方法は競技種目によって異なる	負荷：体重の7.5% 試行方法：① 5秒間－2回（高い方の値を採用）② 5秒間－1回 40秒間－1回 5秒間－10回（各試行のインターバル20秒）※ * 1－3回、4－7回、8－10回のパワー値の平均を求める
動的筋持久力測定 （サイベックスマシーン使用）	設定速度：180度/秒 試行回数：50回 * 左右両脚について測定 1－10回の平均値（前半値）、41－50回の平均値（後半値）、低下率を算出
一般測定	握力、背筋力、垂直跳、上体おこし、反復横跳

1) 形態および身体組成

- ① 体重から体脂肪量を差し引いた除脂肪体重を算出し、さらに身長1m当たりの数値を求める。
身長に見合った筋肉量があるかどうかを調べる。
- ② 体脂肪率が競技選手として適切な範囲内に収まっているかをチェック。

2) サイベックスマシーンによる膝関節伸展・屈曲力およびレッグパワー測定

- ① 異なるスピード条件に対する筋力・筋パワーの発揮能力
・ 特に競技選手では高速条件でどれだけの筋力・筋パワーが発揮できるかということが重要なポイントになります。
- ② 左右のバランス・③ 伸展～屈曲のバランス
・ 筋力の左右差あるいは伸展～屈曲力の差がスポーツ障害と関連を持つことがわかっています。したがって特定の筋肉をトレーニングするだけでなく、バランスよくトレーニングすることが必要であるといえます。
- ④ 単関節運動、多関節運動といった異なる動きに対する筋力・筋パワーの発揮能力
・ サイベックスマシーンは膝関節のみ単関節運動であるのに対してレッグパワーでは膝関節と股関節を含む多関節運動であるという違いがあります。

3) 自転車ペダリングパワー、サイベックスマシーンによる動的筋持久力測定

競技中の筋力・筋パワーの発揮の仕方は単発的あるいは反復的なものの2つに大別することができます。

- ①サイベックスマシーンによる膝伸展・屈曲力およびレッグパワーでの脚伸展パワー測定（単発的動作における筋力・筋パワー）
- ②自転車ペダリングパワーおよびサイベックスマシーンでの動的筋持久力測定（反復的動作における発揮パワー）

※反復的動作における発揮パワーの測定は筋持久力の測定としてとらえることができます。

2. 評価方法

2ヶ年の富山県競技選手（男子約 600名、女子約 200名）の形態および筋力・筋パワー値を分析して選手として必要な目標値を割り出しました。

【目標値】 除脂肪体重……身長 1mあたり

筋力・筋パワー……体重 1kgあたり（ただし握力、垂直跳等一般測定については数値をそのまま評価しています。）

【達成度（%）】 目標値に到達すれば 100%で表されます。

次に例として高校スキー（アルペン）選手の測定結果を表2に示しました。

- ①形態測定
 - 体脂肪をやや減らす必要があり、また筋量の増量の余地がある。
- ②一般測定
 - 反復横跳の達成度が低い。この種目はスキー動作に直結するものなので、今後スキー動作を考慮した動きづくりのトレーニングも積極的に実施する必要がある。
- ③サイベックスマシーンによる膝関節筋力測定
 - 60度/秒の伸展力を除いて達成度が 100を超えており、特に高速条件における筋力・筋パワーが優れている。
- ④動的筋持久力
 - 優れている。
- ⑤レッグパワー
 - 達成度がやや低い。多関節運動における筋力・筋パワーの発揮能力に改善の余地がある。
- ⑥5秒間の自転車ペダリングパワー
 - 優れている。
- ⑦40秒間の自転車ペダリングパワー
 - 改善の余地がある。この項目はアルペン種目にとってかなり重要であり、重点的な強化が必要。

上記の例のように当体育中心の筋系測定は各自の長所や欠点を明確にし、個人にあったトレーニングメニューを立てる際の貴重な情報となるでしょう。

表2 測定結果の例

氏名	所属	種目	スキー	ポジション等	JAPAN			
測定年月日	性別	男	生年月日	年齢	17 歳			
1. 形態測定								
測定項目	測定値	目標値	達成度 %					
身長 cm	168.0	—	—					
体重 kg	63.5	—	—					
体脂肪率 %	11.4	10%以下	—					
体脂肪量 kg	7.3	—	—					
除脂肪体重 kg	56.2	—	—					
除脂肪体重/身長 kg/m	33.47	36.8	91					
2. 一般測定								
測定項目	測定値	目標値	達成度 %					
握力右 kg	51.0	55	83					
握力左 kg	48.0	55	87					
背筋力 kg	165	170	97					
垂直跳 cm	67	65	103					
上体反跳目	30	30	100					
反復横跳目	48	55	87					
3. サイベックスマシーンによる等速性筋力測定								
角速度		右	左	右/体重	左/体重	目標値	達成度右%	達成度左%
60度/秒	伸展 Nm	207.7	198.0	3.27	3.12	3.5	93	89
	屈曲 Nm	142.8	135.5	2.25	2.13	2.1	107	102
	屈曲/伸展 %	68.7	68.4	—	—	—	—	—
180度/秒	伸展 Nm	163.5	164.1	2.58	2.58	2.2	117	117
	屈曲 Nm	110.8	101.3	1.74	1.60	1.5	116	106
	屈曲/伸展 %	67.7	61.7	—	—	—	—	—
300度/秒	伸展 Nm	111.3	126.1	1.75	1.99	1.6	110	124
	屈曲 Nm	86.6	86.9	1.36	1.37	1.3	105	105
	屈曲/伸展 %	77.8	68.9	—	—	—	—	—
4. 動的筋持久力測定：膝伸展								
	右	左	体重当たり右/体重	左/体重	目標値	達成度右%	達成度左%	
前半 Nm	152.4	145.1	2.40	2.28	2.1	114	109	
後半 Nm	73.8	71.1	1.16	1.12	1.0	116	112	
低下率 %	51.6	51.0	—	—	45~50以下	—	—	
5. 脚伸展パワー								
速度	測定値	体重当たり	目標値	達成度 %				
0.4m/秒 W	420	6.61	7.1	93				
0.8m/秒 W	682	10.74	15.1	92				
1.2m/秒 W	1055	16.61	17.9	93				
6. 全力自転車駆動による非乳酸性無酸素パワー測定（5秒間）								
測定時の負荷	測定値	目標値	達成度 %					
体重(kg)×0.075 kp	4.8	—	—					
最大無酸素パワー W	837	13.18	105					
7. 全力自転車駆動による乳酸性無酸素パワー測定（40秒間）								
測定時の負荷	測定値	目標値	達成度 %					
体重(kg)×0.075 kp	4.8	—	—					
平均パワー W	628	9.91	94					

3. 競技種目と測定項目について

各競技種目の特性に応じた項目を実施しています。

表3 競技種目と測定項目について

測定項目	競技種目	陸上競技、スピードスケート、スキー、野球、バレーボール等	球技等（バレーボール、野球除く）
形態・身体組成		○	○
サイベックスマシーンによる筋力		○	○
レッグパワー		○	○
自転車	5秒	○	○
	40秒	○※陸上：投てき、跳躍はなし	—
	5秒×10セット（セット間の休息20秒）	—	○
サイベックスマシーンによる動的筋持久力		○	—
一般測定（握力・背筋力等）		スキー、野球、バレーボールは実施	○

■ スポーツと傷害 ■

スポーツ傷害の予防—その1—

ウォームアップとクールダウンを確実に！

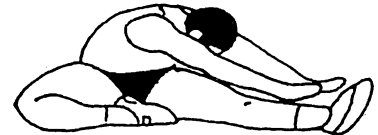
●ウォームアップ（準備運動）

ウォームアップは、トレーニング・競技などの運動に備えて、身体の状態を準備し、高めていくためのものです。次のことに留意しながら行って下さい。

- [目的] 1. 体温、心拍数を上げる。
2. 筋肉や関節の柔軟性、弾力性を高める。
3. やる気や集中力を高める。

- [方法] 1. 軽いジョキング
2. ストレッチング（+腰痛等の障害を持っている場合は、腹筋運動などを取り入れる。）
3. 中程度の運動から、競技の専門的な動き（ランニングからダッシュなど）

- [目安] 1. 時間→20～30分程度。
2. 心拍数→120～130拍/分（汗が出る程度）。
3. 年齢や個人差→年齢が上がるとより時間が必要。
4. 季節や気温→暑い日は、風通しのよい服装で、涼しい日は、時間を多少延ばして。
5. 練習の強度→軽い練習では短く、ハードな練習では、しっかりと行う。
6. 競技の種類→競技の特異性に応じて。



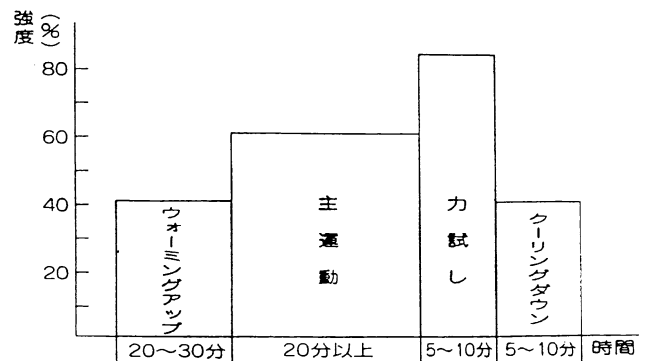
[図1] 大腿後部のストレッチング

正しいウォームアップを行うと、筋肉痛を予防、または少なくすることに役立ちます。

●クールダウン（調整運動）

クールダウンは、主運動後ゆるやかな運動を続けることにより、血液が疲労物質を含んだまま停滞するのを防ぎます。次のことに留意しながら行って下さい。

- [目的] 1. 疲労を早く回復させる。
2. 筋肉痛を和らげる。
3. 筋肉の弾力性を保つ。
- [方法] 1. ジョキング→30秒～1分
2. ウォーキング→3～5分
3. ストレッチング（リラックスして）
- [目安] 1. 激しいときほど時間をかける。
2. 心拍数→安静時の20倍拍増しレベルに減るまで。
3. 呼吸数→安静時まで。



[図2] 安全なトレーニングの基本パターン

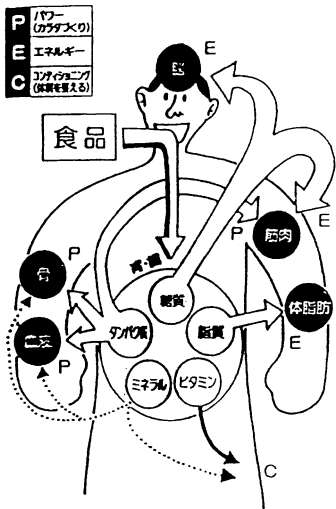
クールダウンを正しく行くと、血液と筋肉の乳酸（疲労物質）をより速く減少させることができます。

身体づくりの基本はバランスのとれた規則正しい食生活から

競技力向上をめざしてトレーニングを行っていても成果が上がらない場合、その原因の1つに“食事（栄養）はしっかりとれているか”ということも考えられます。

身体を動かすにはエネルギーが必要です。すでに身体を構成している成分は、成長期や成長期を過ぎた成人でも、一定の期間で絶えず古いものが壊れ新しいものへとつくりかえられています（新陳代謝）。それらの材料となるのが、食品に含まれる栄養素です。栄養素には、それぞれの役割があり、相互作用があります。特にスポーツ選手は毎日激しい練習をして身体そのものが消耗を受けています。したがって、どの栄養素が不足しても身体に支障をきたす恐れがあります。

以上のことから、バランスよく規則正しく食べることは、スポーツ選手だけでなく一般人にとっても非常に大切なことで、身体づくりの基本となります。バランスよく十分な栄養をとらなければ、身体が修復されずじけがや病気につながります。下記を参考にバランスのとれた食生活を心がけましょう。



栄養素の役割

- 糖 質**…筋肉や肝臓に蓄えられて、身体を動かすエネルギー源となる。脳を動かすことができる唯一の栄養素。
- 脂 質**…ゆっくりとした運動時のみ、エネルギー源となる。ほとんど皮下脂肪として蓄えられるので、とりすぎに注意
- タンパク質**…筋肉や血液の材料となるほか、髪の毛、爪、皮膚、ホルモンなどをつくる大切な栄養素。不足すると筋力アップはおろか、貧血をまねくので要注意。
- ミネラル**…骨や歯、血液などの材料となる。その他、イライラをおさえたり、筋けいれん防止に役立つ。
- ビタミン**…身体の動きを調節し、糖質や脂質やタンパク質の代謝をスムーズに行う役割も果たしている。風邪の予防や疲労回復にも必要な栄養素。

食事のポイント

- ① 1日3食は規則正しく食べる。（欠食はしないこと）
- ② 6つの食品グループ（下表参照）からまんべんなく取り入れる
※食べれない食品は、同じ食品グループのもので補うようにする
- ③なるべく3食“フルコース型”の食事（下図参照）がよい。
- ④朝・昼・夕の食事量は3：4：5ぐらいの割合が望ましい。
※夕食の割合が1日の食事量の50%を越えないよう注意する。

“フルコース型”の食事例

II. メインのおかず
カラダをつくる源となる肉や、魚、卵、豆腐など。体格によって必要量が異なる。

III. 野菜料理
ビタミンや、ミネラル、繊維などを含む。つけあわせ以外にも必ず1品とる。色の濃いものも、薄いものもたっぷり。

V. 果物
疲労回復効果大。体調を整えるビタミンCを含むものを1日1回は食べたい。

IV. 牛乳
栄養的に完全な食品に近い。ため、コンスタントにとりたい。カラダづくりの主役カルシウムをたっぷりとっている。

I. 主食
頭とカラダのエネルギー源となる糖質主体のもの。ごはんやパンなど。

食品分類表



※参考文献
「選手を食事で強くする本」中経出版
杉浦克己、田口素子、大崎久子著