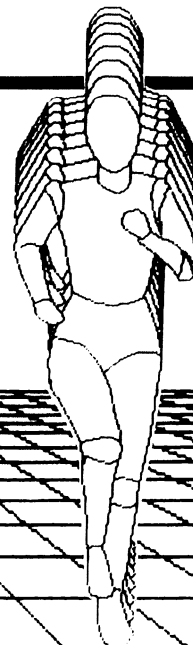


科学的トレーニング情報 No.10



発行 財団法人富山県スポーツ振興財団
発行日 平成7年9月20日

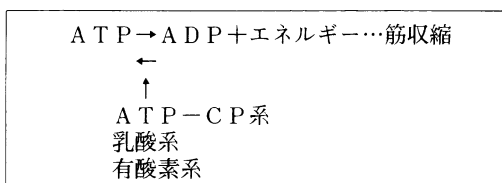


体力測定・トレーニング

筋収縮のエネルギーとトレーニング方法について

①筋収縮のためのエネルギー供給系

筋肉を収縮させる直接的エネルギーはアデノシン三リン酸（ATP）からアデノシン二リン酸（ADP）へ分解するとき得られます。またADPからATPが再合成されるので筋肉は活動を継続することができます。



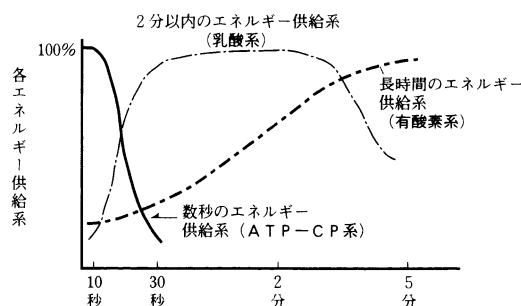
アデノシン三リン酸の再合成については次の3つの機構があります。表1では各エネルギー供給系の特性を示し、図1では運動時間と使用されるエネルギー供給系の割合との関係を示しました。

ATP-CP系……10秒以下の瞬発的な運動に使われる。
 乳酸系……1分程度全力運動したときに使われる。
 有酸素系……運動強度が低く、時間が長いときに使われる。

表1 3つのエネルギー供給系の特性

	ATP-CP系	乳酸系	有酸素系
反応形式	無氣的	無氣的	有氣的
反応速度	非常に速い	速い	遅い
持続時間	極めて少ない	少ない	無制限
運動例	100m走	1～3分の運動	長距離走

図1 運動時間と各エネルギー供給系の動員率との関係



実際にはこれらのエネルギー供給系が単独で使われることは少なく、運動強度と持続時間、そして休息時間の組み合わせ等によって3つの系がそれぞれ異なった比率で動員されて運動が持続されます。体力トレーニングの目的の1つは、その競技に必要なエネルギー供給系の機能を高めることです。したがって、専門とする種目がどのようなエネルギー供給機構で構成されているか知ってトレーニングメニューを組む必要があります。表3には、各種目がどのようにエネルギー供給系に依存しているかを表わしたものです。陸上競技では走行距離が長くなるほど乳酸系あるいは有酸素系に依存していくことがわかります。球技では有酸素系だけを使うということではなく、持久性といっても全力ダッシュを何回繰り返してもスピードが落ちないといった形での持久性が要求されることがわかります。

② トレーニング方法について

トレーニングによってどのエネルギー供給系が改善されるかは運動強度、運動時間、運動回数、休息時間の組み合わせによって決まってきます。トレーニング方法は運動を休息との関係から主として3つの種類があげられます(図2)。全力運動を完全休息をはさんで繰り返すレペティショントレーニング、運動と運動の間をジョギングといった不完全休息でつなぐインターバルトレーニング、一定ペースで長時間運動して休息を入れない持久的トレーニングです。主にレペティショントレーニングはATP-CP系および乳酸系、インターバルトレーニングは乳酸系および有酸素系、持続トレーニングは有酸素系を高めるために用いられます。また各エネルギー系を高めるトレーニングの運動強度、運動時間、運動回数、休息時間の組み合わせの例を表2に示しました。

表2

エネルギー系	ATP-CP系	ATP-CP系+乳酸
運動強度	全力疾走(100%)	80%~90%
運動時間	5~10秒	20~60秒
運動回数	10回	5回
休息時間	運動時間の3倍	運動時間の2~3倍
休息形態	静止あるいは軽い動き	ジョギング
	乳酸系+有酸素系	有酸素系
運動強度	60~70%	40~50%
運動時間	2分~3分	5分以上
運動回数	5回	1~3回
休息時間	運動時間の1~2倍	運動時間の1/2
休息形態	ジョギング	静止あるいは軽い動き

図2 レペティション・インターバル・持続性トレーニングの負荷強度と時間の特徴

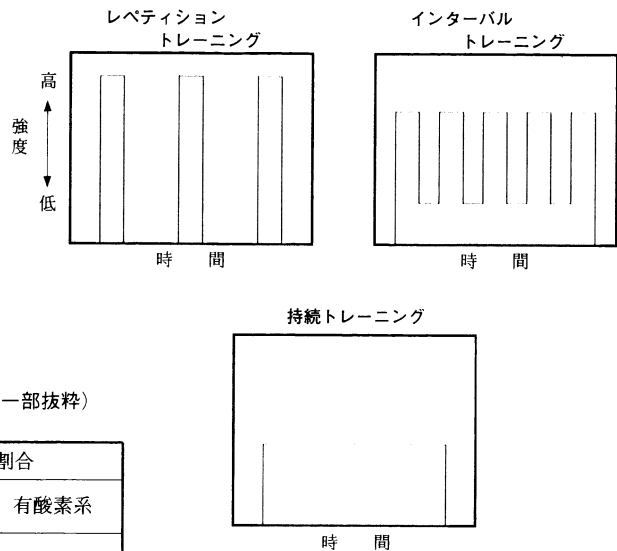
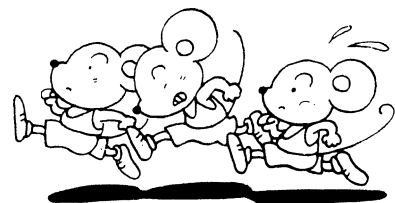


表3 スポーツとエネルギー供給機構 (フォックス、1979より一部抜粋)

スポーツ種目	各エネルギー供給機構の割合		
	ATP-CP系+乳酸系	乳酸系+有酸素系	有酸素系
野球	80	20	—
バスケットボール	85	15	—
フェンシング	90	10	—
ホッケー	60	20	20
アメリカンフットボール	90	10	—
ゴルフ	95	5	—
器械体操	90	10	—
アイスホッケー			
フォワード、ディフェンス	80	20	—
ゴールキーパー	95	5	—
ボート	20	30	50
スキー			
回転、ジャンプ、滑降	80	20	—
クロスカントリー	—	5	95
サッカー			
ゴールキーパー、フォワード	80	20	—
ハーフ、バック	60	20	20
ソフトボール	80	20	—
バレーボール	90	10	—
テニス	70	20	10
レスリング	90	10	—
水泳			
50m、飛び込み	98	2	—
100m	80	15	5
200m	30	65	5
400m	20	55	25
1500m	10	20	70
陸上			
フィールド	90	10	—
100m、200m	98	2	—
400m	80	15	5
800m	30	65	5
1500m	20	55	25
5000m	10	20	70
10,000m、クロスカントリー	5	15	80
マラソン	—	5	95
レクリエーション	—	5	95

③ 各スポーツ種目とエネルギー供給系

トレーニングの仕方によって高められるエネルギー供給系は変わってくるので、各スポーツ種目に応じてトレーニングを組む必要があります。そのためには各スポーツ種目におけるエネルギー供給系の割合を知っておく必要があります(表3)。100m、200mではATP-CP系および乳酸系、マラソンでは有酸素系が極めて重要になってくるのがわかります。球技系種目では80%がATP-CP系と乳酸系なので、トレーニングは持続トレーニングよりもインターバルトレーニングが適しているといえます。このように各スポーツ種目におけるエネルギー供給系の割合を知ってトレーニングを組んでいけば大きな効果が期待できるといえます。



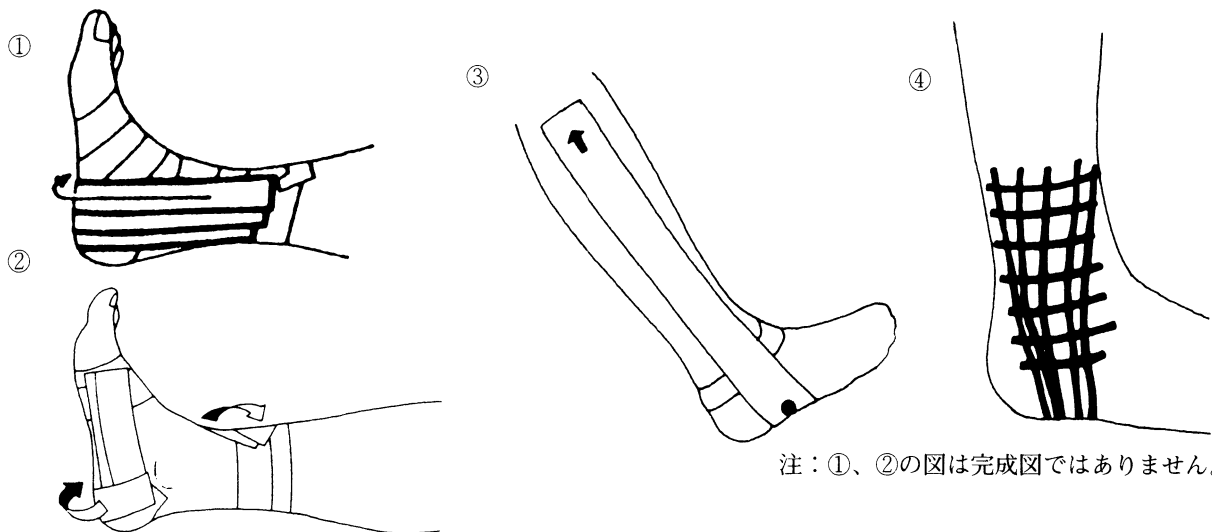
スポーツ傷害の予防 — その2 —

テーピングを有効に使うには？

日本にテーピングが紹介されておよそ20年になりますが、近年様々な分野から新しいテーピング方法がでてきてやや混乱をまねいているようです。そこで今回は、それぞれのテーピング方法についてまとめてみました。

テーピングの種類	発祥地	考案者の分野	主な用途	概要
① スポーツ・テーピング	アメリカ	西洋医学 (詳しくは不明)	傷害を受けた関節の再発予防 【予防】	医療・スポーツ用の接着テープを、傷害を受けた、あるいは傷害を受けそうな関節や筋肉などの周りに巻き、保護・補強する方法。予防、応急処置、再発予防に効果があるが、使用頻度が高いのは再発予防のテーピング
② ファンクショナル・テーピング	日本	理学療法		機能、動き、アライメントを重視し、どの動きで痛みが生じるかをチェックして、その動きのみを制限し他の動きはできる限り許すというもの。中心的機能を果たすテープには伸縮性テープを用いることが多い。有効なテープのみ使用することでテープの数は少なくすみ、緩みも少ない。
③ キネシオ・テーピング	日本	カイロプラクティック	筋肉のバランスの正常化 【治療】	筋の緊張を正常に維持させ、かつ皮下の血液やリンパ液の流れを活性化させることにより痛みや疲労を防止するもの。
④ スパイラル・テーピング	日本	鍼灸・柔道整復		らせん状に体にテープを貼り、体の筋肉のバランスを正常にして、その人が持っている運動能力を高め筋肉のゆがみを取ることで、肩や腰、膝などの痛みを解消したりするもの。

(例) 足関節の内反捻挫



テーピングを行う場合、ある選手の時はこのテーピングでうまくいったから今度も同じテーピングでいいだろう、と考えがちですが、そのときの状況によって骨折を伴っていたり他の部分との合併症もあったりするので、医師による診断のもとでの判断が賢明です。

また、テーピングを過信し、すぐに頼ってしまう選手も見受けられます。必要以上にどんなテーピングよいか過敏にならないで、まず、ケガをしない体づくりをすることが先決です。

勝つための食事 PART 1

競技特性に応じた栄養摂取のポイント

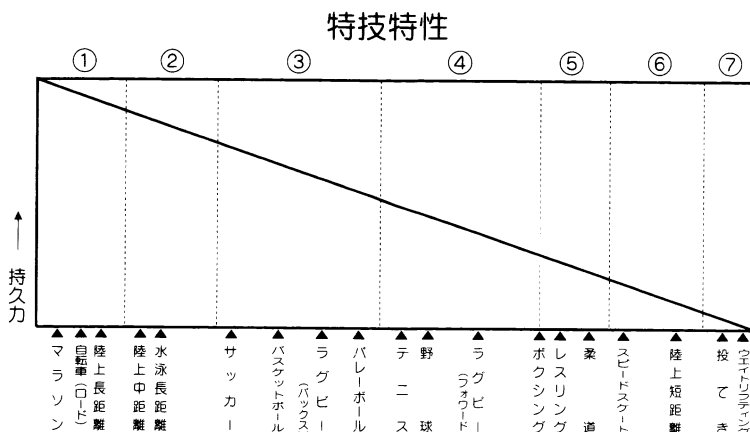
練習の成果を上げ、個々の選手の身体づくりの目的を満ち試合で勝利するためには、もっと深く選手のための食事を考え実行していく必要があります。

■勝つための食事のポイント

- ・ 競技特性を考慮する
- ・ 練習の質・量を加味する
- ・ 練習の目的・時期を考える
- ・ 性別・身体の高さを考慮する

■競技特性と食事のポイント

表1



- ① マラソン、陸上（長距離）、スキー（距離）、自転車（ロード）など
 (特性) 運動の持続時間・運動量とも多く、全身持久力を必要とする。
 (食事のポイント) エネルギー源の確保と貧血予防。バランスよく高エネルギーの食事をとる。
通常食事＋糖質 (ごはん) 十タンパク質 (プロテイン、牛乳など) 十鉄分
- ② 陸上中距離、水泳（長距離）、カヌー、スピードスケート（長距離）など
 (特性) 継続的に筋肉に負担をかける種目で、全身持久力に加え、筋力も必要。
 (食事のポイント) 筋グリコーゲンの確保と回復。毎食、糖質をしっかりとる。夕食は消化のよい煮込み料理を入れる。
通常食事＋糖質 (ごはん) (夜) なべやきうどん、そうすい、シチューなど
- ③ サッカー、バスケットボール、ラグビー、ホッケーなど
 (特性) 全身持久力に加え、瞬発力や身のこなしなど多彩な運動能力を必要とするコンタクトスポーツ。運動量が多く、脳と身体を酷使する。
 (食事のポイント) けが、貧血の予防と疲労回復。ビタミン、ミネラルを多く取り入れた食事と練習中の水分、糖分の補給も大切。
通常食事＋ビタミンC (レモン、いちごなど) 十カルシウム (牛乳、チーズなど) 十鉄分 (レバー、ほうれん草など)
- ④ 野球、バレーボール、テニス、アメリカンフットボール、卓球など
 (特性) 1つ1つの動作が常にスピードとパワーが要求される。筋力と瞬発力が必要かつ技術の習得がカギ。
 特定の筋肉や関節を酷使しがちな種目で筋持久力も必要とされる。
 (食事のポイント) 筋肉や靭帯、腱の強化。タンパク質とビタミンCを多くとる。
通常食事＋タンパク質 (プロテイン、牛乳など) 十ビタミンC (レモン、いちごなど)
- ⑤ 柔道、レスリング、ボクシング、空手など
 (特性) 筋力、瞬発力が必要。普段からの体重コントロールも必要で、体脂肪をつけないよう気をつけなければならない。
 (食事のポイント) 体脂肪を少なく、筋肉量を増やす。カロリー少なめ、高タンパク質、低脂肪が基本。
高タンパク質食ー余分な脂肪、糖質 (ケーキ、菓子パンなど) 十糖質 (ごはん類)
 ※カロリー少なめだが、栄養バランスはしっかりとる (野菜類をしっかりとる)。高タンパク質食は脂肪が多くなりがちなので、調理法など工夫して脂肪を落とす。なお練習量が多い時は、ごはん類を増やす。
- ⑥ 陸上（短距離、跳躍）、体操、スピードスケート（短距離）、水泳（短距離）、スキー（アルペン、ジャンプ）など
 (特性) 短時間、継続的にパワーを発揮することが要求される。大きな筋力と瞬発力が必要。
 (食事のポイント) 体脂肪を少なく、筋肉量を増やし、腱や靭帯を強化する。
通常食事＋タンパク質 (肉、魚、牛乳など) 十ビタミンC (レモン、いちごなど) ー脂質 (マーガリン、油)
- ⑦ ウエイトリフティング、陸上（投てき）
 (特性) 筋力そのものが重要視される競技。筋量の増大が体力面の最大の目的。
 (食事のポイント) 毎日の食事から高タンパク質、低脂肪の食事を。脂肪を落とす調理法を心がける。
通常食事＋タンパク質 (肉、魚、プロテインなど) ー脂質 (マーガリン、油)
 ※通常の食事については、科トレ情報NO 4、NO 9を参照ください。