

漸増負荷試験を適切に選択していますか

澤野 博・Unit代表、フィジカルコーチ

乳酸値をどのようにスポーツの現場に活用するかについての連載。今回は、漸増負荷試験について概要をまとめていただいた。



乳酸値を測定するといってもさまざまな方法があります。チェックのためにトレーニング中に1回だけ測定する方法もあれば、体力測定の一環として漸増負荷試験で測定する方法もあります。しかしトレーニング中の1回だけの測定は、基礎となる体力測定での漸増負荷試験の結果があって初めて有効に活用できるものです。そこで今回は漸増負荷試験について話を進めたいと思います。

なぜ漸増負荷試験が必要なのか

漸増負荷試験とは一定の負荷時間と休息時間を繰り返しながら、負荷を徐々に上げていく試験になります。別名ステップテストとも呼ばれてお

り、そのグラフがステップ（階段）の形をしているからそのような名称が付いています（図1）。

それではなぜこの試験が必要なのでしょう。それはさまざまな強度での身体状態の分析結果が、その競技者の能力を評価することにも、その先のトレーニングにおいて適切な負荷を設定することにも利用できるため、競技者にとっては測定の意義を理解しやすく、積極的にトレーニングに取り組むことができるようになるからです。

どのような体力測定でも、3つの時間座標が関係してきます。それは過去、現在、未来です。つまり前回との比較のため（過去）、現状の把

握のため（現在）、トレーニング計画のため（未来）です。

すべての体力測定は過去に始まり、現在で終わってしまうものと、未来まで続くものの2つに分けることができます。ほとんどのものは前者になります。過去のデータとの比較やトレーニング効果を検証することは重要なことですが、すでに流れ去ってしまった時間は元に戻りません。競技者にとっては、どうしたらその結果を向上させ、競技力の向上を図ることができるのかという方が重要になってきます。

たとえば等速性収縮の測定値や50m走のタイム、反復横跳びの回数からは過去からの変化はわかります。しかし結果からは今後どのようにしたら、それらの値が向上するかはわかりません。漸増負荷試験の場合は過去からの変化はもちろんですが、結果を利用して、それぞれの理論でどのようなトレーニングをしていけばよいかということの指導ができるのです。

体力測定で陥りやすい過ちの1つに、関係者がデータに興味を持ってしまい、未来、つまり競技者のほうを向くことを忘れてしまうことです。競技者は実験動物ではありません。測定をするときには必ず誰のための測定かを考え、最終的に競技者のほうを向いていない、つまり未来がな

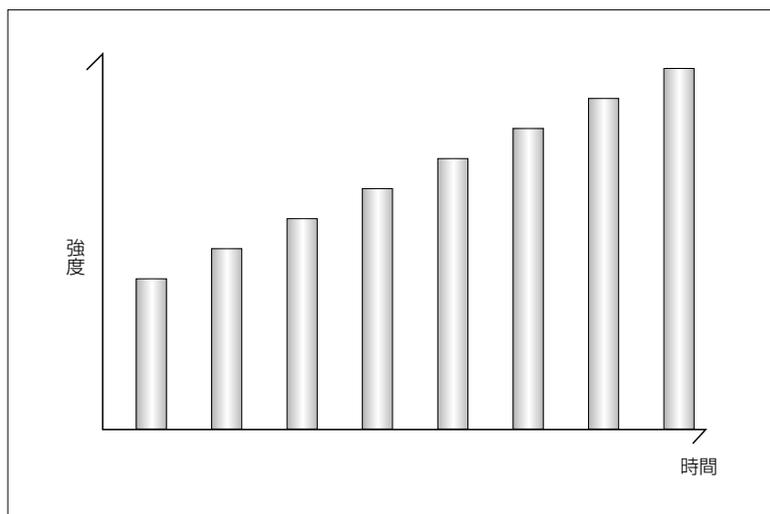


図1 ステップテストとも呼ばれる漸増負荷試験

ければ、測定者にとっては必要でも、競技者にとって不要になります。

時期と頻度

漸増負荷試験を行う時期は、ピリオダイゼーションで計画をされ、その他の体力測定の際に合わせるのが一般的です。たいてい第2移行期後期、あるいは準備期初期に第1回目の測定を行います。

準備期の長さによって異なりますが、6～8週間後に2回目、さらに6～8週間後に3回目の測定を行います。

これよりも短い期間での測定、たとえば4週間ごとの測定などは、能力の向上なのか、誤差なのかははっきりしないため、無駄になってしまいます。そもそもいくら管理をしてトレーニングを行ったところで、生体反応は時間がかかります。そのことを踏まえて測定のスケジュールを立てる必要があります。

またあくまでトレーニングのための測定という観点から、試合期直前の測定は競技者にとってはあまり意味がありません。

トレーニングをした結果がよく、精神的に自信を持って試合期に望むことができるということはよいことですが、もし結果が悪かったらどうなるのでしょうか。コーチを交替する以外、修正のトレーニングをすることも物理的に不可能な中で、自信を失って試合期に望まなければなりません。

十分なトレーニングをこなした競技者は、体力測定の結果よりもトレーニングを行った過程に自信を持ち、試合期に突入できます。

もちろん試合期にもトレーニングを行うことは重要です。しかし準備期とは異なり、試合が優先になります。能力を向上させるためにトレ

■測定時の苦勞とその後の苦惱

私が以前に測定で関わっていたJリーグのあるチームでは、400mのトラックで速度を変えながら800mでの乳酸測定を行っていました。陸上の競技者ならば1周の秒数を設定すれば、ほぼその通りに戻ってきますが、サッカーの場合そうもいきません。そこで数名のアシスタントが均等に分かれて、秒数を数えながら速度をコントロールしていました。競技者も大変そうでしたが、そのアシスタントはもっと大変です。全部で5組ぐらいありましたので、その間競技者と一緒に走りっぱなしでした。監督はデータを見ているいる考えていたようですが、トレーニングに活かされている感じもあまりありませんでした。

た。それでも成績は上位をキープしていました。そうこうしているうちに監督が交代になり、それ以来お呼びがからなくなり、成績も…。

また、ほかのチームではトレッドミルを使って測定をしているという話も聞きました。それでもやはりトレーニングに活かされているかどうかは、疑問のようです。

他チームがやっているからとりあえず、というのでは時間も費用も無駄になってしまいます。それであれば行わないほうがよっぽどいいかもしれません。せっかく測定したものがうまく活かされていないなんて、もったいない話ですね。

ニングの時間を確保したいのはやまやまですが、そのために試合の準備がおろそかになってしまっは、本末転倒です。競技者はトレーニングを行うことが大事なのではなく、試合に勝つことが大事なのです。負けるために試合をする競技者は世界中どこにもいないはずで

どの年齢からを対象とするか

現在の能力を把握するといった意味では、安全性を考慮する必要はありますが、年齢は関係ありません。吉沢茂弘著の「幼児の有酸素性能力の発達」（杏林書院）では年長組男児（5～6歳）に対して漸増負荷試験を行い、酸素摂取量と血中乳酸値の測定を行った報告がされています。

問題はこの結果を利用して、本人が理解をした上で、トレーニングを進めていくことができる年齢かということになります。そのように考えると、第二次性徴の発現以降、各競技種目への傾斜具合から総合的に判断する必要があります。具体的には14～15歳以降、中学3年生から高校1年生以降になるのではないのでしょうか。

どこで何を使うか

精度の高い測定を行うのであればやはり屋内で、それぞれの競技種目の運動形態と同様、あるいは類似する器械を利用して負荷をかけることが理想です。走るものであればトレッドミル。自転車あるいはそれに類似するものであれば、バイクエルゴメータ。その他ハンドエルゴメータやローイングエルゴメータ、スイムミルなど、数値で負荷をコントロールすることのできる器械はたくさんあります。その他にも、ウェイトスタックマシンを利用してかまいません。これらの利用は、単に測定のためだけではなく、その後どのようなトレーニングを行うかという理念に基づいて選定を行う必要があります。

またこれらの測定の際には心拍数も同時に記録をし、トレーニングの際に目安とします。

しかしこの方法は、施設や器械の問題と人数の問題、時間の問題があります。とくにチームに選手が何十人として、器械もスタッフも時間もないというのであれば、なにかしら効率的な測定を考えなければなら

■「質より量」より「量より質」

成績と持久力の相関が高くない競技では、あまりこの漸増負荷試験は行われていないようです。しかし、前にも書きましたが持久力は疲れを取る能力と考えれば、普段の技術トレーニングですぐ疲れてしまうよりも、そうでないほうが、はるかに質の高い技術トレーニングが行えるはずです。

そのように考えると競技成績との相関が低くても、間接的に競技力の向上に役に立つものではないかと思えます。

技術練習でたくさんになったときの満足感は理解できますし、技術コーチが精神を鍛えるためにも必要だと主張するのも理解できます。しかし満足感を得たところで競技力が上がるわけではないですし、精神を鍛えるのであれば、他の方法もあると思うのですが。もう少し指導の現場においてタ・テ・コス・マのさまざまな面でトレーニングの量だけではなくて、質も考えてみてはいかがでしょうか。

せん。その際にはトラックなり、プールなりその種目に応じた種目で行うことになります。どれもないからやらないという、一番安易な答えを導き出すことほど、情けないものはありません。

測定手順

さまざまな競技において、さまざまな測定手順が報告されています。また同じ種目の中でも異なる測定手順もあります。どれを選択すればよいのか悩むところでしょう。しかし答えは簡単です。どれでもよいのです。正解はありません。もっと言ってしまえば適当と思えるものがなければ、自分で設定してもかまわないのです。もちろん他人が行っているものを選択してもかまいません。

しかし漸増負荷試験というからには、いくつか基本となることがあります。

- ①負荷を数値で表現できること。
- ②負荷が適当であること。
- ③休息時間に乳酸を測定できること。
- ④負荷の上昇が適当であること。
- ⑤最大努力をさせることができること。
- ⑥同一条件で安定して繰り返し行うことができること。
- ⑦結果からトレーニング指導を導き出せること。

④安全性が確保できること。

これらのことが考慮できれば〇×式として、発表してもよいのではないのでしょうか。

この中で、①に関しては、体重や性別などから相対的に負荷を決定する方法もあります。しかし私はそのようなことはしていません。その理由として実際の試合においては相対値より絶対値が重要であること、測定時の設定が複雑になることなどがあるからです。この辺は皆さんの理念によって変わってくるはずですが。

その他の測定も含めて競技内で統一した測定手順をつくることができれば、体力面でも一貫した指導ができると思うのですが、各競技ともさまざまな理由でなかなか難しいようです。細かいことよりも、世界を見据えて大局的に考えることが、強化のためには重要だと思うのですが、皆さんはどう思いますか。

器械を利用する場合の考え方

この場合①競技と同様の動きがあるのか、②もしなければ身体の動きの要素で似たものはあるのか、③どのようなトレーニングを行うことが多いのか、これらのことを考えてどの器械を使うか考えなければ行けません。

①に該当するものは、自転車であ

れば自転車エルゴメータ、ボートやカヌーであればローイングエルゴメータ、トラック種目であればトレッドミル、ヨットのグラインダーであればハンドエルゴメータ、競泳であればスイムミルなどになります。

②、③に関してはスケートなどでは自転車エルゴメータを利用する機会が多いですし、脚を使うことが多い一般的な球技であれば、トレッドミルを使う機会が多いです。競技に特化した器械は多くありませんが、競技の要素を考えれば利用できる器械の幅はぐんと広がります。

たとえばローイングエルゴメータを利用した場合、最初の3分間は40W、1分間の休憩後、次は60W、80W、100Wというようにして限界まで行うという形があります。

たまに水泳の測定でトレッドミルを利用してはいますが、それであればあえて器械を利用せずにプールで測定をするほうがトレーニング指導に生かしやすいのではないかと思います。

器械を利用しない場合の考え方

この場合はそれぞれの競技が行われる場を利用する場合と、一般的な400mトラックやロードを利用して行う場合があります。たとえば先ほど出てきた水泳などではプールを、トラック種目ではトラックを、スケートではリンクを利用します。その際の負荷はベストタイムのパーセントで負荷を決める場合と、秒数などの絶対値の負荷を利用する場合とがあります。負荷との兼ね合いもありますが、最低4段階、できれば5段階以上になるようにしたほうが、高い精度で測定ができます。

またこの器械を利用しない場合は、同時に複数の測定を行うことも可能です。チームスポーツや大所帯のク

ラブなどはこちらの方法がいい場合もありますが、測定手順の組み立てをしっかりと行わないと、すべてが無駄になってしまいます。

たとえばコラムにあるように一般的な球技の競技者に対しては、トラック1周何秒というような形で負荷設定をしたり、あるいは水泳やトラック種目などの場合は、ベストタイムの40%、60%、80%、100%などタイムを設定したりして、試験を行うことができます。

時間割を組む

測定のかかる時間を事前に計算し、時間割を組むことも大切なことです。これは単に負荷時間、休憩時間といった測定時間だけではなく、その前後の余裕や形態などの追加測定も含めて1人あたりどのくらいの時間がかかるのか。それによって日程、時間割はどのようになるのかを競技者に伝える必要があります。私の場合は器械を利用して、一人ずつの測定をする場合、競技者とのコミュニケーションや、形態測定などの時間も含めて、現在は1人あたり55分で計算しています。

競技者の準備

体力測定はできるだけ一定の条件で行うということが前提になります。それは測定をされる競技者の行動も重要な条件になります。

まず少なくとも前日、できれば2日前から負荷の高い運動は避け、食生活も考えて体調を整えるようにしてもらいます。測定前日はもちろん禁酒です。

当日は2時間前までに食事は済ませ、それ以降は水のみをとるようにしてもらいます。また測定場所への移動はあわてることのないようにできるだけ余裕を持って行ってもらい

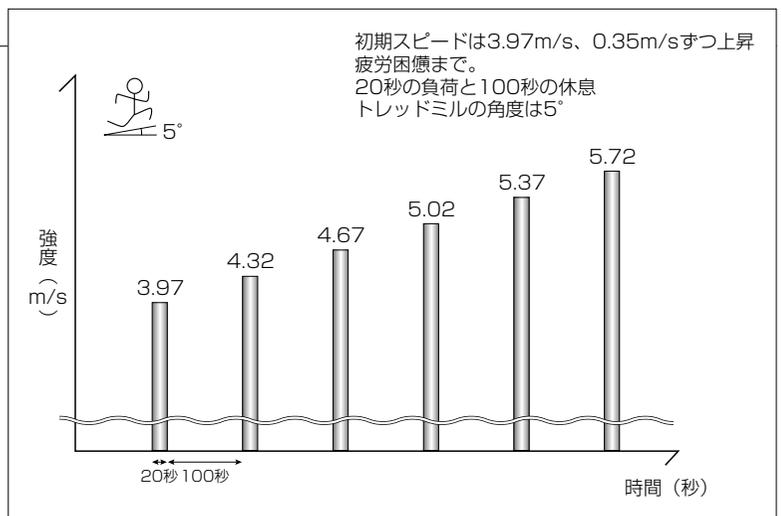


図2 H.RuskoらによるオリジナルのMaximal Anaerobic Running Power (MARP) Test

ます。

以前、測定前に話をしていた「なんか変だな」と思い、聞いてみると「寝坊で遅刻をしそうだったので、駅から走ってきました」と堂々と答えた競技者がいました。それを聞いた瞬間、膝から崩れ落ちましたが、その気持ちを買って一応測定してみました。残念ながら、やはりデータとして利用できるものにはならず、再測定を考えましたが、スケジュールがうまく合わず、負荷決定に苦労した思い出があります。

また中には測定でよい成績を残したいため、あるいは練習をさぼっていたことを隠すために、小細工をする競技者も必ず出てきます。しかしわれわれコーチがしっかりと測定の趣旨を理解させ、練習をしていないならそれなりの現状把握をさせるようにしなければいけません。

評価としての漸増負荷試験

漸増負荷試験における乳酸測定は、持久能力の指標とその後のトレーニングに活用する目的で、主に測定がされています。

しかし最近陸上短～中距離の評価の一つとしてMART (Maximal Anaerobic Running Test) というものを

利用している報告があります。これは傾斜角4° (オリジナルは5°) のトレッドミル上で20秒間走り、100秒間の休憩を繰り返し、疲労困憊まで行うというものです。残念ながら現在は評価として報告がある段階ですが、いずれこれを利用してトレーニング処方を行うことの報告があることを期待したいですね。

まとめ

- 漸増負荷試験で乳酸を測定して意味のない種目は少ない。
- 測定が目的ではなく、結果を利用してトレーニング負荷を決めることが目的。
- 適当な測定が見つからなければ自分で設定することも可能。
- 漸増負荷試験の乳酸測定がすべてではない。

■メモ

測定方法から分析、フィードバックの方法まで、文字では伝わりにくい内容をセミナー形式でお伝えしたいと思います。開催時期は10月中旬～11月中旬を予定しております。詳細につきましては決定次第、弊社ウェブサイトにてご案内いたします。
<http://www.team-unit.com>