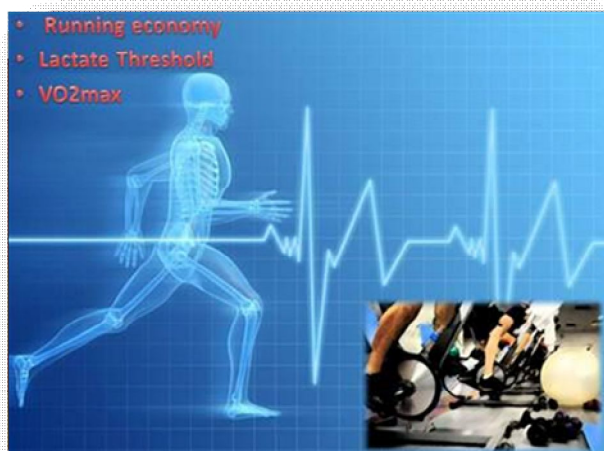


Aerobic training (有酸素性トレーニング)



Aerobic training (有酸素性トレーニング) と一般的によくいわれる有酸素運動とは同じではありません。有酸素運動とは有酸素性のエネルギー供給が最も働く運動（ウォーキングやジョギングなど）の事をさし、Aerobic training とは有酸素性のエネルギー供給システムを向上させる training の事をさします。

スポーツ選手の有酸素性能力の指標は、大きく分けて3つの要素があります。

- ① ランニングエコノミー(動作・筋力)
- ② 乳酸性の閾値(筋の酸化能力)
- ③ Vo2max=最大酸素摂取量(心肺機能)

ランニングエコノミーとは training を行うことで、運動がより少ない酸素消費で効率的になり、最大下強度での運動で酸素摂取量が低下する事いいます。(Daniels. 1974) これは走り方(動作)や筋力の影響を受けます。

乳酸性の閾値は、筋の酸化能力に影響を受け、最大酸素摂取量は全身に血液を送りだす心臓の能力に影響を受けます。各競技と performance を考えると必要な有酸素性の能力にも違いがあります。

有酸素性能力というと、長距離走のように一定のペースで長時間、同一の筋群を使用する能力を思い描いてしまいがちですが、様々な筋群を使い休息をはさみ繰り返される高強度の運動には素早い回復が必要です。この素早い回復においては、有酸素的にエネルギーが供給され、筋活動の要求は筋持久力(酸化能力)になります。有酸素性能力は球技のような高強度の運動においても下支える能力として大切な能力になります。

有酸素性能力向上の training は3つの強度に分類し考える事ができます。

- 1) 低強度有酸素性 training
- 2) 中強度有酸素性 training
- 3) 高強度有酸素性 training





低強度有酸素性トレーニング

この強度でのトレーニングは主に疲労回復などに用いられますが、疲労回復以外にも低い強度での運動時の脂質代謝効率が上がりエネルギー消費を抑えることができます。

生理的な効果としては以下などがあげられます。

- 毛細血管密度の発達(筋内血流量の増加、酸化系の代謝能力の改善)
- ST 線維の発達
- 結合組織(骨軟骨・腱・靭帯)の発達

毛細血管密度の増加は全ての筋線維 type でみられるが type II b 線維で容易に起こり、一著しい増加はトレーニング初期の数週間におこり、その後徐々に増加します。トレーニングを中断してもその数は比較的緩慢な速度で失われていく事がわかっています。

毛細血管密度の増加率は、代謝系酵素などの発達に比べ低いが、トレーニングの中断による低下率も低いといえ、低強度有酸素性トレーニングはトレーニング計画するうえでは実施しやすいプログラムといえます。

運動強度は、60%前後(最大心拍数 50%~80%、最大酸素摂取量 55%~75%)でおこない血中乳酸濃度は 2~3.5 ミリモル程度です。具体的なメニューとして、Low power training や回復走などといわれる非常に強度の低いランニングなどで、設定時間は最低 10 分程度から設定します。

上記のような生理的な指標は大切ですが、実際に指導するうえで主観的な指標というのはとても活用しやすい強度指標です。低強度有酸素性トレーニングの主観的な運動強度は、楽だなと感じ、会話ができるくらいのレベルです。

プログラムは強度設定が適していれば以下のような方法でも構いません。

- ゲーム形式: ミニゲームなどもルールをうまく設定する事で活用できます。会話ができるくらいのレベルなのでレクリエーション形式が適しています。
- 技術練習: 基礎的な技術練習なども適した強度であれば活用できます。
- プール: アクアエクササイズは、筋への負担を軽減し効果的な疲労回復のプログラムとして活用できます。



他にも様々なプログラムを強度の設定を適切にする事で実施する事ができると思います。



中強度有酸素性トレーニング

この強度でのトレーニングは主に、スプリントなどの高強度の運動からの素早い回復能力の向上を目的としています。その他にも筋肉や心臓における適応を導き、最大下での運動がより行いやすくなります。

生理的な効果としては以下などがあげられます。

- 血液容量の増加(毛細血管と血漿の増加を促す)
- 酸化酵素、解凍酵素の増加
- FT 線維 type II a の運動単位の動員数増加

これらのトレーニングの適応は、定期的にトレーニングを継続する事で維持されます。しかし適応はトレーニングを中断すると、驚くべきほど短期間で失われてしまい、適応を回復するには、中断により効果が失われた時間よりも長くかかります。

代謝系酵素などの増加による、酸化能力の適応効果はとても高いが、トレーニングの中断による低下率も高く、中強度有酸素性トレーニングは運動負荷も決して低くありません。どの時期に向上させ、いつから維持するかなどの計画性がとても重要です。

運動強度は、80%前後(最大心拍数 70%~90%、最大酸素摂取量 75%~90%)でおこない血中乳酸濃度は 3.5~5 ミリモル程度です。主観的な運動強度は、少しきついなと感じ、楽に会話はできないレベルです。具体的なメニューとして、OBLA 走、LT ペース走などがあげられ、設定時間 30 分前後に設定します。

上記のような持続運動以外にも、間欠的運動としても実施可能です。サッカーを例にすると、試合全体の平均的な運動強度は、最大酸素摂取量 70%~75%とされています。中強度有酸素性トレーニングを間欠的運動として実施するには、試合よりも強度を少し高めに設定する必要があります。



強度設定の変数としては以下が考えられます。

- タイム設定 (5 分以上に設定)
- プレイヤー数 (10 名~15 名)
- フィールド (半面~2/3 面・奥行・幅はルールにあわせ)

プレイヤー数は 10 名~15 名程度(5:5~7:7)で設定します。少なすぎると強度が高くなり過ぎてしまい、設定によっては低くなってしまいます。フィールドはルール設定に、ルール設定はフィールドに影響をうけるので、適切な強度設定になるようにルールとフィールドを設定します。

ボールを用いた間欠的運動はとても効果的な反面、選手の技術レベルに影響を受け易く強度設定がとても難しいです。プログラム作成の際には心拍数のモニタリングを実施し強度設定が適切かを確認し作成しています。また戦術的な練習メニューの負荷が同等なのであれば、それらを代替することも可能です。



高強度有酸素性トレーニング

この強度でのトレーニングは、主に長時間にわたり高強度の運動を行う能力の向上、高強度の運動からの素早い回復能力の向上を目的としています。

生理的な効果としては以下などがあげられます。

- 呼吸循環器系の酸素運搬能力の向上
- 筋肉組織内での酸素利用効率の向上

トレーニングの初期では、ミトコンドリアの酵素活性や酸化能力に変化はおこらないが、カテコールアミンなどのホルモン応答は著しく減少します。これらの要因により呼吸交換率や筋グリコーゲンの利用は減少します。つまり酵素活性などの変化よりも酸素運搬能力などは、わずかなトレーニング期間でも適応がおこりやすいという事が考えられます。

運動強度は、90%前後（最大心拍数 80%~100%、最大酸素摂取量 90%~100%）でおこない血中乳酸濃度は5~8 ミリモルに達します。具体的なメニューとしてロングインターバルなどがあげられ休息時間は運動時間以下に設定します。（例：運動時間 3~5 分：休息時間 2~3 分）セット数は4~8セット程度を目安に行います。

上記のように持続運動以外にも、間欠的運動としても実施可能です。サッカーを例にすると、トレーニング時間全体にわたって最大心拍数の 80%以上を維持するように、プレイヤー数やルールを設定する必要があります。

強度設定の変数としては以下が考えられます。

- タイム設定（2分~4分を目安に設定）
- 休息时间（2：1=運動：休息比）
- セット数（4~8セット）
- フィールド（1/3面~半面以下・奥行・幅はルールにあわせ）

最大酸素摂取量向上を目的としたトレーニングでは、トレーニング強度が最も影響を及ぼします。間欠的運動として高強度有酸素性トレーニングを行う場合は、強度設定がもっとも重要になります。強度を維持するためにハンドボール形式等の間欠的な運動にする場合もあります。

また強度を高く設定しすぎると、無酸素性エネルギー供給が活性化され、運動強度を維持できずに本来の目的である効果が得られなくなってしまうので注意が必要です。

