

心拍数に基づいて全身持久性トレーニング負荷を決定する際の 作業流れ図

——碧南市健康増進事業における実践例から——

山本高司・中川武夫・石河利寛・浅野幹也

1. はじめに

一定の限界はあるにしても、心拍数は運動処方を行なう上で最も重要な、かつ実用的な指標の一つである。心拍数を用いて運動処方を行なうには、基本的には年齢別の最高心拍数(maximum heart rate: HR max) および運動強度(最大酸素摂取量に対する割合で表示: % $\dot{V}O_2$ max) 別心拍数が必要である。運動処方に必要なこれらの心拍数を容易に求めるために、山本⁴⁾は「運動処方のための年齢・運動強度別推定心拍数早見表」を作成した。

筆者たちは数年前から碧南市健康増進事業において、体力トレーニングに関するの協力を行なっており、運動処方もその一部分である。運動処方は、基本的には心拍数に関する周辺データと運動負荷テストによる心拍反応の結果に基づいて行なっているが、負荷心電図およびメディカルチェックの結果も合わせて参考している。また、トレーニング効果の測定、トレーニング強度の妥当性の検討、個人別事後指導等も行なっており、全体としては多岐にわたる作業なので、今回、これらの諸作業を作業流れ図(flow chart)としてまとめ、今後の事業遂行の参考になるようにした。

2. 作業流れ図の作成

図1は、心拍数に基づいて全身持久性トレーニング負荷を決定する際の作業流れ図を示したものであり、碧南市健康増進事業における実践例である。作業は以下に述べる(1)~(12)までであり、おおよそ番号順に従って進行する。

(1) 運動負荷心電図テストの実施の可否の決定 (図1中のW→V)

トレーニング参加希望者はあらかじめメディカルチェック1(W…図1中の記号、以下同様)を受診する。メディカルチェック1は碧南市所定の成人病健診Bコースであり、その結果に基づいて運動負荷心電図テストの実施の可否が決定(V)される。

(2) メディカルチェック2(運動負荷心電図テスト)の実施 (E・N・U・V→T)

運動負荷心電図テスト(T)では、モナークの自転車エルゴメータによって3段階の漸増負荷を用いているが、この3段階の運動を行なわせるには、あらかじめ被検者毎に(実際は年齢毎に)おおよその心拍数とそれに対応する運動負荷を決めておく必要がある。このため、運動強度と心拍数との関係に関する諸研究データ(E)および前回迄のトレーニング参加者に関するデータ(U)を用いて、年代別運動負荷テストのおおよその基準の作成(N)を行ない、その基準に従って運動負荷心電図テストの実施(T)を行なう。しかし、この基準はあくまでも目安であり、必要があれば運動負荷テスト中に適宜調整される。

(3) 個人別の心拍数と運動負荷との関係の直線回帰式の算出 (T→Q)

運動負荷心電図テストの実施(T)によってトレーニング前における個人別の心拍数と運動負荷との関係の直線回帰式の算出(Q)を行なう。この結果からは、 $PWC_{75\%HRmax}$ ²⁾も求め、トレーニング後と比較することによってトレーニ

ング効果を判定 (K) する資料の一部とする。

(4) 運動強度と心拍数との年代別直線回帰式の作成 (A・E → F)

運動強度 (% $\dot{V}O_2max$) と心拍数との年代別直線回帰式を作成 (F) するためには、最高心拍数及び $\dot{V}O_2max$ に関する自検データ¹⁾ (A) と、運動強度 (% $\dot{V}O_2max$) と心拍数との関係に関する諸研究データ (E) を用いる。(E) においては、体育科学センター³⁾ のものを主に参考とした。なお、年代別では 10 歳刻みとなつてやや粗くなるので、これを補うために山本⁴⁾ の「運動処方のための年齢・運動強度別推定心拍数早見表」を用いて 1 歳刻みの値を読み取る。

(5) トレーニング強度の決定 (O・S → P)

トレーニング強度 (% $\dot{V}O_2max$) を決定 (P) することは、体力トレーニングにおいて最も重要な作業である。この決定にあたっては、トレーニングの有効性と安全性とが考慮される。このために、前回のトレーニングから得られた提言及び自検データ (O) とトレーニング効果に関する諸研究データ (S) が十分に勘案されて、決定されるべきである。

(6) トレーニング強度に対応した年齢別心拍数の算出 (B・F・P → G)

トレーニング強度 (% $\dot{V}O_2max$) に対応した年齢別心拍数の算出 (G) は、被検者の年齢データ (B)、運動強度 (% $\dot{V}O_2max$) と心拍数との年代別直線回帰式の作成 (F) 結果 (但し、これは山本⁴⁾ の早見表で求める)、トレーニング強度 (% $\dot{V}O_2max$) の決定 (P) 結果を用いて行なう。

(7) 個人別トレーニング負荷の決定 (C・G・Q → H)

個人別トレーニング負荷の決定 (H) は、トレーニング参加者の身体を直接刺激する運動負荷を求めることであり、この作業流れ図の中では最も重要な作業であり、したがって、これには細心の注意を払う必要がある。個人別トレーニング負荷の決定 (H) には、トレーニング強度 (% $\dot{V}O_2max$) に対応した年齢別心拍数の算出 (G) 結果と、トレーニング前における個人別の心拍数と運動負荷との関係の直線回帰式の算出 (Q) 結果が必要であり、さらに、メディカルチェック 1 および 2 の結果 (C) によって最終的

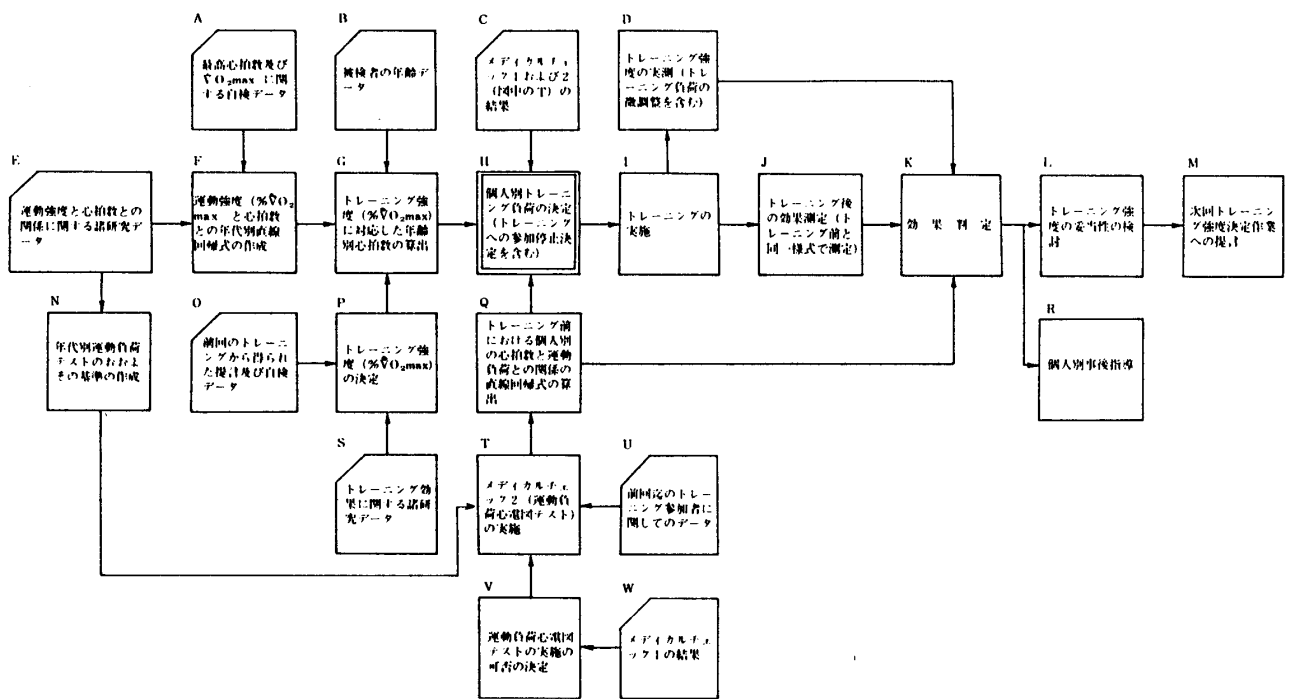


図1 全身持久性トレーニング負荷を心拍数に基づいて決定するための作業流れ図

にトレーニング負荷が調整される。負荷心電図等の所見によってはトレーニングへの参加停止措置がとられる。

(8) トレーニングの実施 (I)

トレーニングは、あらかじめ与えられたメニューに従って行なわれる。

(9) トレーニング強度の実測 (D)

トレーニング効果を判定(K)するため、およびその後のトレーニングの参考に資するためにトレーニング強度の実測(D)を行なう。具体的にはトレーニング中の心拍数の記録と行動観察を行なう。なお、トレーニング参加者からの申し出によっては、さらに、トレーニング負荷を微調整することもある。

(10) 効果判定 (D・J・Q → K)

トレーニングの効果判定(K)を行なうためには、トレーニング後の効果測定(J)の結果、トレーニング強度の実測(D)の結果、トレーニング前における個人別の心拍数と運動負荷との関係の直線回帰式の算出(Q)の結果が必要である。トレーニング後の効果測定(J)は、トレーニング前と同一様式にて行なう。トレーニング効果は種々の測定項目から検討されるが、主なものは運動負荷心電図テストの結果と体力テストの結果である。

(11) トレーニング強度の妥当性の検討 (L)

と次回トレーニング強度決定作業への提言 (M)

トレーニング強度の妥当性の検討(L)では、処方したトレーニング負荷が有効な運動刺激となり得たか否か、あるいは設定したトレーニングメニューと実際のトレーニングとの不一致等について検討され、次回トレーニング強度決定作業への提言(M)がなされる。

(12) 個人別事後指導 (R)

個人別事後指導(R)では、参加者の感想の聴き取り、トレーニング効果の説明、今後実施することが望ましい運動等の指導を行ない、かつ、次回のトレーニングプログラム作成の参考とする。

3. む す び

今回、図1に示されているような、心拍数に基づいて全身持久性トレーニング負荷を決定する際の作業流れ図をまとめ得たことによって、個々の作業の相互関係が明確になり、今後、この種の事業を効率よく進めるのに役立つと考えられる。なお、図1の中に示されている個々のデータあるいは操作の信頼性の確認作業は常に必要なことであり、そのことが作業システム全体の信頼性を高めることにもなる。今後、継続的に実行されるべき課題である。

謝 辞

本研究をまとめるにあたり、碧南市保健センターおよび体育課をはじめとする関係者の皆様の御協力に深謝する次第である。

文 献

- 1) 松井 健, 山本高司, 中川武夫, 石河利寛. 碧南市中高年齢者運動負荷テストに関する基礎的研究. 中京大学体育研究所紀要, 第4号, 23-26, 1990.
- 2) 宮下充正, 武藤芳照, 吉岡伸彦, 定本明子. 全身持久力の評価尺度としてのPWC_{75%HRmax}. Jpn. J. Sports Sci. 2, 912-916, 1983.
- 3) 体育科学センター編. 体育科学センター方式健康づくり運動カルテ. 講談社, 東京, 1976.
- 4) 山本高司. 運動処方のための年齢・運動強度別推定心拍数早見表. 中京大学体育学論叢, 30(2), 67-73, 1989.