

持久力テストとしての多段階 Side Step 運動の検討——第2報——

筑波大学附属駒場中・高等学校 保健体育科

小沢 治夫，川畑 栄一，深野 明
入江 友生，大矢 稔

日本大学医学部

富 原 正 二，大 川 信 夫

持久力テストとしての多段階 Side Step

運動の検討——第 2 報——

小沢 治夫 川畑 栄一 深野 明
入江 友生 大矢 稔

(筑波大学附属駒場中・高等学校 保健体育科)

富原 正二 大川 信夫

(日本大学医学部)

はじめに

一般にヒトの全身持久力を知るうえで直接的な方法としては最大酸素摂取量の測定が、また間接的には体力診断テスト項目の中の踏台昇降運動が用いられている。しかしながら最大酸素摂取量の測定には特別な器具や設備が必要であり、また一度に多勢の測定を行うには困難がある。一方学校及び社会体育等の場で広く実施されている踏台昇降運動での得点も実際の1500m走タイムや最大酸素摂取量との相関が必ずしも一定の傾向になく⁽¹⁾、全身持久力を評価するうえで妥当な方法かどうかについては疑問の余地がある⁽²⁾。最近、藤牧ら⁽³⁾は体力診断テスト項目の中で敏しょう性を評価するために行われているサイドステップ運動を応用した多段階サイドステップ運動を考案し、自転車エルゴメータ法との比較から有酸素的作業能を評価する場合の一負荷法としての検討を報告しているが、今回我々は敏しょう性テストとしてのサイドステップ運動の成績と1500m走タイムとの間に比較的高い相関がみられる⁽²⁾ことをひとつのきっかけとし、本法が持久力テストとして応用できるか否かについて検討した。

方 法

高校1年生36名に対してステップ幅120cmのラインを最初の2分間は踏む動作、続く2分間は完全に越える動作の2段階サイドステップ運動で計4分間行わせ、運動終了直後床に座らせ回復時1分、2分、3分、4分の脈拍を被検者自ら橈骨動脈又は頸動脈を触診させ測定した。リズムはメトロノームを用い60・70・80・90・100・110回/分の6種である。

結果及び考察

従来より広く行われている踏台昇降運動が全身持久力を測定するための方法として必ずしも信

頼性が高くないことは、いくつかの報告にある通りである。我々が行った調査でも、42名(男子)の同一被験者にステップテスト及び1500m走を行わせたところ、1500m走タイムは加齢とともに減少し全身持久力の向上がみられたのに対し、ステップテストスコアはほとんど加齢による変化がなかった(図1の黒丸)。また、文部省発表の結果(白丸)でも同様の傾向である。全身持久力を測る方法としては、最大酸素摂取量、 PWC_{170} 、 $HR_{1.5}$ などいくつかの方法があるが、これらはいずれも特別な負荷器具や測定器具を必要としており、一度に多勢の人を測定できないし、経済的な面からも問題があって、学校体育や社会体育の現場ではほとんど使われていない。従ってより安価で簡便な方法が求められる訳であるが、従来のステップテストのように信頼性に欠けるものも問題があるといわざるを得ない。パフォーマンステストとしての1500m走や12分間走、又は5分間走に頼るというのも一つの考え方ではあるが、十分な走路がとれなくこれらが実施できない所もない訳ではない。ましてや社会体育の現場ではほとんど不可能に近いという現状であろう。

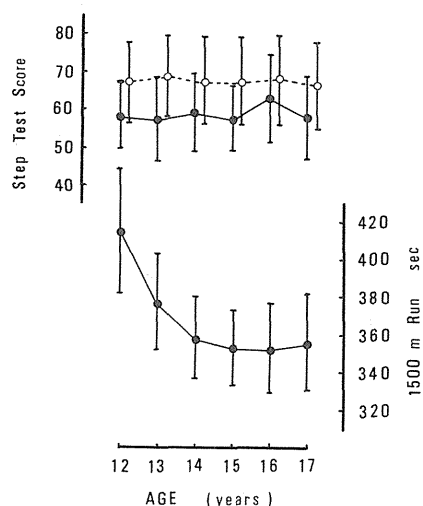


図1 ステップテストスコアと1500m走タイムの経年変化
 (黒丸は本校生徒、白丸は全国平均)

そこで、従来のステップテストにかわる方法で、経済性・信頼性・簡便性にすぐれるものはないか検討したところ、サイドステップ運動後の回復時心拍数に1500m走タイムと比較的相関の高い部分があること⁽³⁾に注目し、更に検討を加えた。

図2は、ステップリズムを60拍/分、70拍/分、80拍/分、90拍/分、100拍/分、110拍/分の6種類に変えて2段階サイドステップ運動を行わせた後の回復時心拍数を1分目、2分目、3分目、4分目各にプロットしたものであるが、リズムのスピードが速くなるほど回復時の心拍水準は高い傾向にあるが、110拍/分リズム1分時ではむしろ心拍数が少なくなっている。これは、110拍/分リズムでは速すぎて正確にできない被験者が多かったためと思われる。

また、触診法による心拍数の測定は心拍水準が高ければ高いほど誤差が大き⁽⁴⁾、特に140拍/分

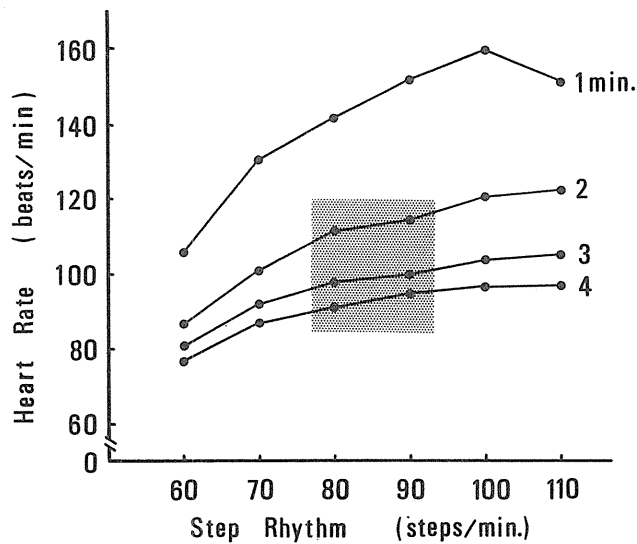


図2 ステップリズムを変えた場合の回復時心拍数の変化

表1 1500m走タイムと各ステップリズムでの回復時心拍数との相関係数

ステップリズム 回復時	60拍/分	70拍/分	80拍/分	90拍/分	100拍/分	110拍/分
1 分	0.010	0.062	0.445	0.356	0.148	0.077
2 分	0.205	0.120	0.472	0.506	0.219	0.055
3 分	0.051	0.125	0.376	0.514	0.166	0.102
4 分	0.174	0.049	0.393	0.435	0.079	0.028

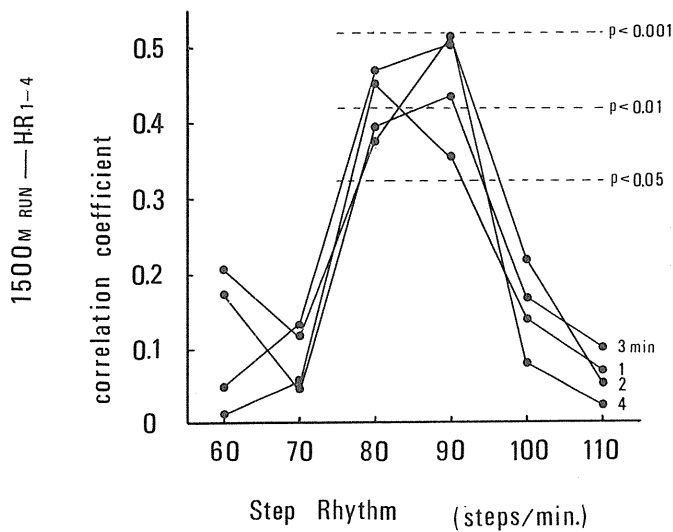


図3 1500m走タイムと各ステップリズムでの回復時心拍数との相関係数

を越えるような値では、信頼性が低く、その点では本運動負荷後回復時1分目の心拍数は、全身持久力を評価するためのパラメータとしては適切とはいえない。

次に各リズムによる負荷後回復時心拍数と1500m走タイムとの相関を調べた(表1)。図3はこれを図にしたものであるが、60、70、100、110拍/分リズム運動時に比べて、80拍/分、90拍/分リズム運動時には相関係数0.356~0.514の範囲で有意な相関がみられた。100拍/分、110拍/分リズムではスピードが速すぎてついてゆけない者もあり、また心拍水準が全体に高く誤差が生じて相関が低くなったと思われる。逆に60拍/分、70拍/分では負荷が軽すぎてしまって、回復時心拍数の範囲もその平均はおおよそ75~100拍/分であり、全身持久力に伴う個人差が表れなかったと思われる。80拍/分、90拍/分リズムでの2段階サイドステップ運動後回復時心拍数と1500m走タイムとの相関が他のそれよりも高かったことの理由は明確ではないが、本測定に参加した被験者群の全身持久力に伴う個人差を表わすのに本運動は至適な負荷であったと考えられる。

今回は、2段階サイドステップ運動負荷後心拍数のうち、回復時2分、3分の個々の値では、1500m走タイムや12分間走の距離と相関するが平均したものではほとんど相関がない⁽²⁾ことから、回復時1分目、2分目、3分目、4分目とのものとの関係をみた。では、従来の踏台昇降運動負荷

表2 踏台昇降運動後回復時心拍数と1500m走タイム・
12分間走との相関係数

	Correlation Coefficient		
	After Step Test		
	HR 1min	HR 2min	HR 3min
1500m Run	0.261	0.291	0.240
12min Run	-0.154	-0.171	-0.108

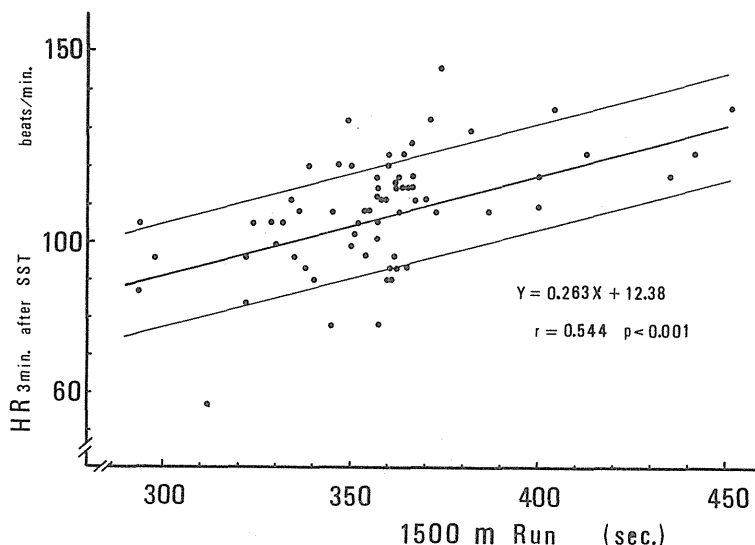


図4 1500m走タイムと90拍リズムサイドステップ運動後回復時3分目心拍数との相関

の場合でも同様の見方をすれば相関のあるものが出るのではないかという疑問が当然考えられる。そこで同一被験者に対して従来の踏台昇降運動を行わせて、その時の心拍数の1分目、2分目、3分目のものと1500m走、12分間走の成績との相関をみたものが表2である。いずれも有意な値は得られず、ここでもステップテストの有効性は確認できなかった。

次に、先の結果のうち最も相関の高かった90拍/分リズム2段階サイドステップ運動負荷後3分目の心拍数が1500m走タイムと相関するかどうか、別の高校1年生66名について同じ測定を行い、相関をとったところ、 $r = 0.544$ ($P < 0.001$) と有意な相関が得られ、本法は再現性もあると考えられた。

ま と め

各種ステップリズムでステップ巾左右それぞれ120cmの2段階サイドステップ運動負荷をした後の回復時心拍数と1500m走タイムとの相関を調べたところ、至適リズムは80拍/分～90拍/分であり、本運動後2分もしくは3分目の心拍数が全身持久力を評価する上での有効のパラメータとなりうると考えられた。

本研究の一部は、昭和57年度文部省奨励研究B課題番号57921005によった。

参 考 文 献

- 1) 山地啓司：心拍数の科学，大修館，73-75，1981.
- 2) 小沢治夫：持久力テストとしての多段階 Side Step 運動の検討，22，199-207，1982.
- 3) 藤牧利昭他：多段階 Side Step 運動における心拍反応，東京体育学研究，8，1981.