

スポーツ活動による運動処方の手引きの作成

(共同研究者)

体育科学センター	岩 間 英太郎*
国立栄養研究所	鈴 木 慎次郎
順天堂大学	石 河 利 寛
東 京 大 学	浅 見 俊 雄
埼 玉 大 学	加賀谷 熙 彦
順天堂大学	青 木 純一郎

(* は代表者)

1. 緒 言

成人の健康づくりを目的とする運動処方の研究は、特に1960年代からさかんに行われ、1970年代には具体的な処方作成が行われるようになった。本センターでも、1970年の設立以来の各種事業の中で、日本人成人の運動処方の作成をテーマにかけ、「運動処方専門委員会」(委員長：鈴木慎次郎)を中心にその研究を推進した⁴⁾。そして、1976年に、その成果を「体育科学センター方式・健康づくり運動カルテ」⁵⁾として公にした。

しかし、この段階での運動手段は、歩行と走行に限られており、これは、健康を旨とする多数の日本人成人の運動種目の嗜好の個人差、多様性、あるいは環境差、地域差、そして、それによるところの運動種目の選択の自由という観点からは、まだ十分のものとはいえないものである。すなわち、運動種目の好みという点からいえば、歩行や走行が必ずしも大多数の人たちに歓迎されるものでなく、中には、たとえば、テニス、バドミントンなどのラケット系の球技種目に興味を持つ人たちもあり、また、ランニングを楽しめるコースは自分のまわりにはないが、小さな体育館を利用することができるという人たちにとっては、なわとび

やバレーボールが容易に参加できる種目ということになる。

このような現状を考えれば、歩行や走行以外の他の運動種目、スポーツ種目についてもその強度をしらべ、それらの種目への参加が健康づくりに有効であるかどうかを確かめることも、運動処方の作成において大切な課題と考えられる。

そこで、本センターは、各種の運動種目をとりあげ、その強度を求め、その結果とこれまでに明らかにしてきた研究成果を比較検討することによって、歩・走運動以外の運動種目をを用いる処方の作成を旨としようとした。

本研究で対象とした運動種目については後述するが、それらの中には、目下多量のデータの整理が進行中のものもあるので、本報では、研究の手順と結果のあらましを述べ、具体的処方内容については、その方向を示すことにした。

2. 方 法

i) 運動種目

社会体育あるいは市民スポーツと呼ばれる領域で、参加者数の多い運動種目をとりあげることとし、次の各種目を選定した。

- 1) テニス (軟式, 硬式)
- 2) バドミントン
- 3) 卓球
- 4) バレーボール
- 5) キャッチボール
- 6) 水泳
- 7) ゴルフ
- 8) アイススケート
- 9) 体操 (ダンス系を含む)
- 10) なわとび

これらの各種目のほとんどの種目は、それぞれいくつかの基本技術を持っているので、強度測定は、基本技術とそれらが組み合わされたゲーム形式について行われた。

ii) 被験者

被験者は男女成人とした。被験者の年齢は種目によって異なるが、全体では18~57歳の範囲にわたった。人数は1種目4~28名であった。

iii) 運動強度の測定

各種目の運動にともなう呼吸循環機能を測定したが、強度の指標としては「 $\% \dot{V}O_2\max.$ 」を用いることにした。これは、すでに報告した歩・走運動による運動処方作成にこの強度指標を用いた

からである。

なお、被験者の事情により酸素摂取量の測定が困難な場合は、心拍数を測定し、この値と「心拍数・酸素摂取量関係式」とによって $\% \dot{V}O_2\max.$ を求めた。この関係式は、あらかじめ個人について実測して求めた場合と、すでに明らかにされている同年齢層についての平均の関係式を用いた例とがある。

3. 結果と考察

各種目について結果が得られたが、ここでは、それらのうち、軟式テニスとアイススケートについての結果の例を図示し、他については一括して述べることにした。

i) 軟式テニスの運動強度

図1は、軟式テニスに習熟している7名の男子被験者(19~24歳)が15分間の「グラウンド・ストローク」を続けたときの心拍数変動である。

個人差は見られるが、運動中期から終了時までの平均心拍数は、およそ170拍/分を示している。別に求めた各被験者の「心拍数・酸素量関係式」によると、これはおよそ80% $\dot{V}O_2\max.$ に相当し

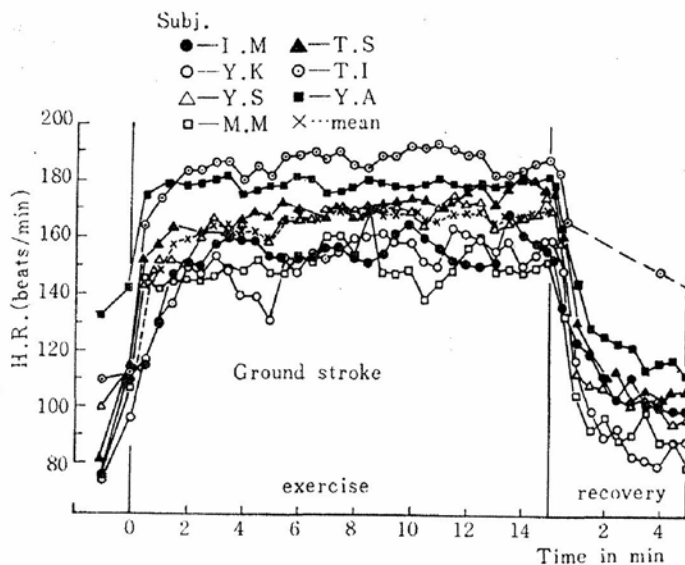


図1 軟式テニスの「グラウンド・ストローク」の心拍数変動

た。

軟式テニスの基本技術には、この他に、「ロウ・ボレー」、「フォア・ボレー」、「バック・ボレー」、「スマッシュ」などがあるが、これらの中で身体移動の多い技術の練習では、いずれも高い強度が得られた。たとえば、5分間の「ロウ・ボレー」では155—171拍/分(60~80% $\dot{V}O_2max.$)という値を得、3分間の「ボレー、ボレー・アンド・スマッシュ」では202拍/分(100% $\dot{V}O_2max.$)

という高い値が得られた。

これらの各種基本技術の構成で成り立つ「ゲーム」の練習時の心拍数変動の例を図2に示した。

ゲームの展開にしたがって心拍数は大きく変動するが、図中に示すように、ゲームの各部分での心拍数は比較的高く、19分15秒間のゲーム全体の平均心拍数は、後衛が155拍/分、前衛が139拍/分を示した。これは、それぞれ、約70% $\dot{V}O_2max.$ 、50% $\dot{V}O_2max.$ に相当するものであった。

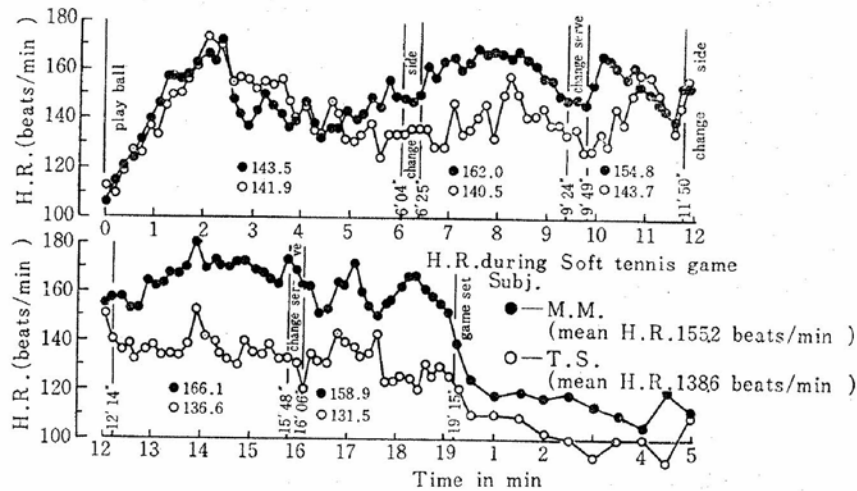


図2 軟式テニスのゲーム練習時の心拍数変動
(○：前衛，●：後衛)

ii) アイススケートの運動強度

図3は、4名の成人男子(34~42歳)が屋内スケートリンクで30分間のスケート滑走を行ったときの心拍数変動を示すものである。

滑走スピードは、各被験者が主観的に「ややきつい」と感ずる程度のもとしている。

図に見られるように、心拍数には個人差があり、実測した酸素摂取量からも、平均は70.1% $\dot{V}O_2max.$ であるが、範囲は53.0~86.9% $\dot{V}O_2max.$ にわたった。

主観的には「ややきつい」と感ずる程度の強度でありながら、このように実際の強度に個人差が生じたことについて、報告者の芝山たちは、被験者たちのスケート技術の差によるものであり、技

術的にすぐれた被験者の方がより強度の大きい運動をしていると述べている。

iii) その他の種目の運動強度

上述の軟式テニス、アイススケートの例とほぼ同様の手順によって、すでに述べた各運動種目およびその個々の基本技術、あるいはゲームの強度を求めたところ、それらのほとんどが60% $\dot{V}O_2max.$ 以上の強度を有することが明らかになった。

成人の健康づくりを目的とする運動処方の研究の中で、SharkeyとHollmann(1967)、Kilbom(1971)は、50~60% $\dot{V}O_2max.$ 以上、あるいは、心拍数150拍/分以上を、トレーニング効果をもたらす強度条件としている。

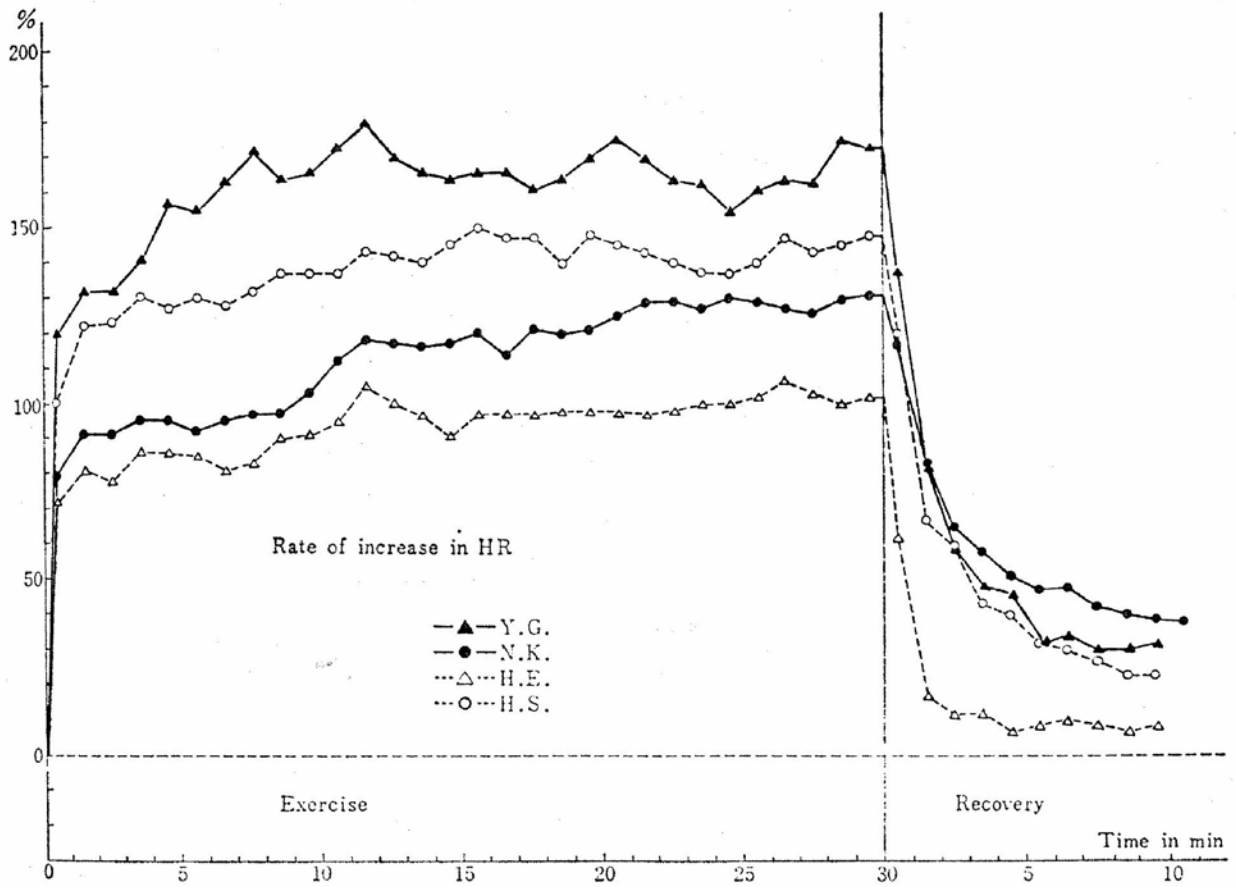


図3 アイススケート滑走中の心拍数変動

本センターも、多くの実験によってこのことを確かめた。この成果にもとづく日本人成人のための「健康づくり運動カルテ」を公にしたことはすでに述べたが、その具体的処方図は図4に示すと

おりである。

ここでは、運動の時間を最低5分間、最高1時間としている。最低の5分間は、呼吸循環機能が運動に適応できる必要時間から求められたもので

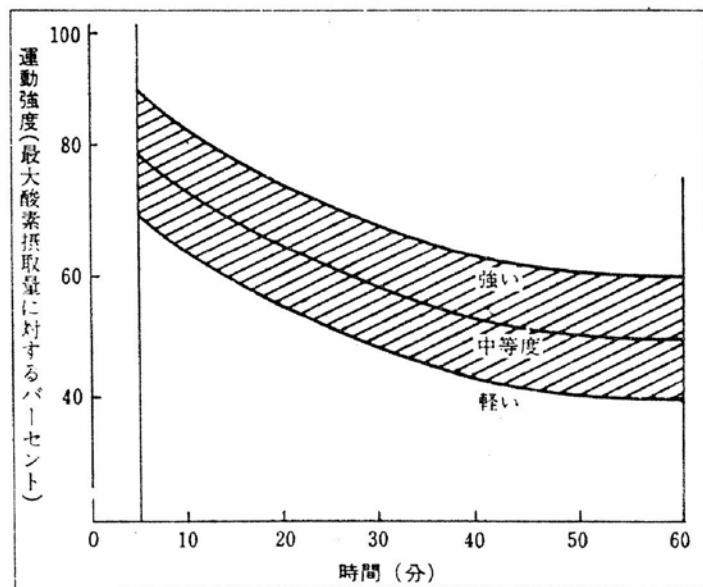


図4 「体育科学センター方式・健康づくり運動カルテ」の強度・時間の組合せによる処方図

あり、最高の1時間は、一般の人の生活の中で用意できる最長の時間として設定されたものである。そして、この時間の範囲で、効果が期待できて、しかも、危険やそれほどの苦痛、困難をともなわないで実施できる運動強度と時間の組合せが図中に示してある斜線の範囲である。斜線に幅を持たせたのは、運動に参加する人の体力レベル、年齢、性、運動の目的、利用できる時間、性格や好みなどを考慮に入れて、斜線の中から適当な1点を選んで強度と時間の組合せができるようにするためである。

すでに述べたように、本研究でしらべた各種の運動種目の強度は、健康づくりに必要な強度条件を満たしているので、これらの各種目の強度を図4の処方図にあてはめれば、容易にそれぞれの種目による処方が可能である。たとえば、図3に示

したアイススケート（強度：平均70.1%）を運動手段とする場合、5分間の運動時間であれば軽いトレーニング、15分間であれば中等度のトレーニング、30分間であれば強いトレーニングということになる。

文 献

- 1) Kilbom, A. ; Effect on women of physical training with low intensities, *Scand. J. Clin. Invest.*, **28**, 345—352 (1971)
- 2) Sharkey, B.J. and Hollmann, J.P. ; Cardiorespiratory adaptation to training at specified intensities, *Res. Q.*, **38**, 698—704 (1967)
- 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（1976）
- 4) 体育科学センター，体育科学，1—6（1973～1978）