

## 健康の維持・増進のための運動プログラミング

松田光生・芳賀脩光・河野一郎  
 三輪泰子・下條仁士・宮永豊  
 朽堀申二・江田昌佑・野坂俊弥\*  
 西山智子\*・折笠敏\*・境広志\*  
 鈴木尚美\*・富樫健二\*・梨羽茂\*  
 深瀬陽子\*・山本啓之\*・遠藤誠\*  
 藤井輝明\*・水之上\*・和久貴洋\*  
           飯田要\*\*・鱈坂隆一\*\*  
           杉下靖郎\*\*・林浩一郎\*\*

### Exercise programming regime for health maintenance and promotion

Mutsuo MATSUDA, Shukoh HAGA, Ichiro KONO  
 Yasuko MIWA, Hitoshi SHIMOJO, Yutaka MIYANAGA  
 Shinji TOCHIBORI, Masasuke EDA, Toshiya NOSAKA\*  
 Tomoko NISHIYAMA\*, Satoshi ORIGASA\*, Hiroshi SAKAI\*  
 Naomi SUZUKI\*, Kenji TOGASHI\*, Shigeru NASHIBA\*  
 Youko FUKASE\*, Hiroyuki YAMAMOTO\*, Makoto ENDO\*,  
 Teruaki FUJII\*, Harumi MINAKAMI\*, Takahiro WAKU\*  
 Kaname IIDA\*\*, Ryuichi AJISAKA\*\*  
 Yasuro SUGISHITA\*\* and Koichiro HAYASHI\*\*

To develop a pertinent exercise programming regime directed to health maintenance and promotion, we evaluated medical problems, physical fitness, and health habits including physical activity, and prepared exercise prescriptions in 16 university workers (male, 40-55 yr.), who were the members of an amateur exercise walking club. Medical evaluation revealed some abnormal findings in 15 of 16 subjects, such as obesity in 9 subjects, hypertension in 6 subjects, hyperlipidemia in 8 subjects, and abnormal exercise ECG in 4 subjects. Physical fitness levels were low in 4 subjects. Nine of 16 subjects did not exercise more than two times per week. Mean physical activity level estimated by Paffenberger method was less than 2,000 kilocalories of exercise per week. The objectives of the exercise prescription for each subject were to be safe, and to recommend the subject being engaged in regular exercise, which results in energy expenditure of more than 2,000 kilocalories per week. Follow-up evaluations were performed after 6 months and 1 year, and showed the increases in physical activity to objective levels as a result. This study shows that subjects participating an amateur exercise club may not always be

\*筑波大学大学院体育研究科

\*\*筑波大学臨床医学系

engaged in regular and appropriate exercise, and that the exercise prescription with definite objectives can advance physical activity habit in such subjects.

Key words : Exercise prescription, Medical evaluation, Physical fitness, Physical activity, Energy intake

## はじめに

多くの先進工業国における生活様式、すなわちカロリーと脂肪の多い食事を摂る一方で、身体活動量が低いという生活が健康の阻害因子になっていることは明らかである。すなわち、非活動的な人は活動的な人に比べて、虚血性心疾患になる危険性が1.9倍高いとされる<sup>(4)</sup>。また、1週間の身体活動量が500 kcal以下の人は、2000 kcalを越える人に比べて寿命が2年短いとされる<sup>(3)</sup>。一方では、適切な運動をしている人は驚くほど少ない<sup>(2,5)</sup>。職業上および日常生活上の必要から行う身体活動の比重は今後もますます減少するであろうから、余暇時間における運動への参加を促進することが重要な課題である。その際、安全と効果の点から考えて、運動をする人の健康度と体力を評価したうえで、適切な運動の意義を示して運動処方を行う(運動プログラミング)が必要であるが、わが国にはそのようなことを行う施設も人も不足している。そもそも全国の大学で、運動プログラミングを実践しながら体系的な研究と教育を行う施設を有しているところは皆無である。医療においては、古くから大学医学部における付属病院に相当するような施設があって実績をあげている。運動・スポーツの分野においても、当然そのような施設があつていい。

本学においては、学長特別プロジェクト研究として1987年度に体育と医学の共同プロジェクトである「スポーツ医・科学プロジェクト研究」が発足し、1988年度には、その一環としてスポーツクリニックが開設された。われわれは、スポーツクリニックの1部門として、「健康の維持・増進のための運動プログラミング」プロジェクトを同年度に試験的に開始した。

この運動プログラミングに関するプロジェクトの開始に際して設定した目標は、スポーツ医・科学の実践、教育、および研究ができる施設が将来設立された場合に、一般人を対象にして健康の維持・増進、および疾病予防を目的とした運動プロ

グラミングを実施するためのシステムの開発であつた。すなわち、運動プログラミングのために依頼者から得る必要のある情報、得られた情報をもとにして運動処方を作成する際の目標と手順、作成した処方の依頼者へのフィードバック、および効果の評価、これらについて実践しながら検討を加えて適切なシステムを確立することを目標にした。なお、1989年度には科学研究費補助金一般研究C「スポーツにおけるメディカルチェックとそのフィードバックに関する研究」(代表者 朽堀申二)が採択されたので、このプロジェクトに結合した。

本報告では、このプロジェクトにおいて本学職員を対象にして行った運動プログラミングの実施状況の概要を述べ、検討を加える。

## 対象者

1988年夏に、教職員と学生で構成される学内サークルである「歩こう会」のメンバーのうち、40歳以上の人から希望者を募り、16人が応募した。この応募者を対象として初回は1988年11月から1989年2月にかけて、第2回目は1989年7月に、第3回目は1989年12月から1990年2月にかけて、運動プログラミングを実施した。

初回の対象者は16人であつたが、途中で転任や怪我などのため対象者は減少し、第2回目は9人、第3回目は7人になった。

## 運動プログラミングの実施

### 1. 安静時のメディカルチェック

初回は保健管理センター・スポーツクリニックにおいて、メディカルチェック(問診、診察、胸部X線撮影、安静時心電図・尿・血液検査: Table 1)を行った。第2回目のメディカルチェックは、保健センターで行っている春期集団検診の成績をこれにあてた。第3回目は血液検査を保健センターで行い、診察と安静時心電図検査は、体力テストを実施する直前に行った。

Table 1 Medical evaluation prior to exercise testing

---

Family history	Stroke, Heart disease, Hypertension, Diabetes, Sudden death, Others
Medical history	Stroke, Heart disease, Hypertension, Diabetes, Renal disease, Liver disease, Others
Habits	Exercise history, Alcohol, Tobacco
Subjectives (especially with exertion)	Extra, skipped, or rapid heart beats, Palpitations, Shortness of breath, Dyspnea, Edema, Chest discomfort, Dizziness, Syncope, Orthopedic problems, Others
Physical examination	Presence of acute illness Blood pressure, Pulse, Chest, Abdomen, Musculo-skeletal, Areas of possible concern revealed by the history, Weight, Height, Body composition
Labaratory tests	Urine: Protein, Sugar, Occult blood Blood counts: WBC, RBC, Hb, Ht Serum: T-cholesterol, HDL-cholesterol, Triglyceride, GOT, $\gamma$ -GTP, Uric acid, Creatinine, Blood sugar Chest X-P ECG

---

## 2. 栄養および生活調査

初回のメディカルチェックを行った際に栄養調査と生活調査（日常の身体活動度）の質問紙を渡し、体力テストを実施するまでに記入するよう依頼した。栄養・生活調査は第2回目、第3回目には質問紙を郵送し、記入を依頼した。

初回の栄養調査は食事の傾向のみを評価する簡易質問表を用いたが、第2回目以降は3日間に実際にとった食事を記入する食事表を用いて、脂肪、蛋白質、糖質の摂取エネルギー比、食塩とアルコールの摂取量、および全摂取エネルギー量を求めた。

日常の身体活動度は、Paffenbargerら<sup>(3)</sup>の方法に準じて、通勤や勤務中において歩いたり階段を昇ったりする身体活動と、余暇時間におけるスポーツ活動から、消費エネルギーとして算定した。

## 3. 体力テスト

安静時のメディカルチェックの結果から運動禁忌と判定された者はいなかったため、全員に身体計測（体重、身長、皮脂厚）と運動負荷テスト（運動負荷心電図検査）を兼ねた体力テスト（最大酸素摂取量とPWC<sub>170</sub>の測定）を行った。

運動負荷はエルゴメーターを用いた漸増的多段階負荷法により、負荷強度の限界は、年齢から予測される最大心拍から推測した最大運動強度の80%–85%に設定した。得られた運動強度と酸素

摂取量および心拍数の関係から、最大酸素摂取量とPWC<sub>170</sub>を外挿法により求めた。

## 4. メディカルチェックおよび運動負荷テストの成績と評価

初回のチェックの結果、16名中15名になんらかの異常所見が認められた（肥満：9名、高血圧：6名、高脂血症：8名、負荷心電図異常：4名）。このうち負荷心電図異常者を除く12名については、異常が認められたにしても、その程度は直ちに医学的な治療が必要なものではなく、また運動処方を行う上で障害になるようなものでもなかった。

負荷心電図異常者のうち2名は、虚血性心疾患を疑ってタリウム-201シンチグラフィを行った結果、大きな異常は否定された。ただし、2名とも治療を要する高血圧があったので、治療を開始しながら運動処方を行った。1名は運動中に不整脈が出現したので、とくに危険なものではなかったが、ホルター心電計を用いて24時間心電図を記録した。この記録にも、危険な不整脈や虚血徴候の出現は認められなかったため、運動処方の対象にした。残りの1名は、負荷心電図に虚血徴候が認められたが、シンチグラフィ検査を受けなかったため、運動処方を作成する対象から除外した。

5. 栄養・生活調査と体力テストの成績と評価、および運動処方

初回の体力テストの結果をみると、体力水準が普通以下の者が4名、普通の者が9名、および普通以上の者が3名であった。身体活動度の平均は1週間に2000 kcal 以下であった。週2回以上の規則的なスポーツ活動を行っているものは16名中7名に過ぎなかった。すなわち、定例の歩く会には参加しても、それ以外に日常規則的にスポーツ活動をしているものはむしろ少数派であった。食事に栄養の片寄りがあるものも少なからず見られた。

これらの成績は、今回の対象者が「歩こう会」の会員であることを考慮すると意外な感じもするが、一般の人から、無作為に対象者を選べば、さらに運動不足の程度が高いはずである<sup>(2,5)</sup>。

メディカルチェックと体力測定の成績、および栄養・生活調査の成績がそろった段階で、教官と体育研究科院生によるカンファレンスを開催し、それぞれの対象者にとって健康の維持・増進上望ましく、体力水準にふさわしいと思われる運動の種類、強度、および量を処方した。運動処方の結果を、メディカルチェック、体力テスト、および栄養と身体活動の状態の評価とともに院生が報告書にまとめ、教官が校閲した後に、対象者に郵送した。

運動処方の原則は、1) 運動量として、身体活動によるエネルギー消費が1週間に2000 kcal を越えること<sup>(3)</sup>、2) 運動強度は、予測最大強度の40から70%の範囲で、その人の体力水準と、負

荷試験の反応から無理のない危険の少ないレベルであることに留意した。すなわち、体力水準の低い人は低いレベルで、高い人は高いレベルで、また血圧、心電図に異常をきたさないレベルの運動を勧めた。また運動に割ける時間も考慮して、時間のない人はできるだけ高いレベルの運動を選択するようにした。運動強度の評価法として、運動中に心拍数を自己測定して判断する方法を教えた。3) 運動の種類は、歩行、ジョギング、水泳などの持久的運動のうちから、適切な運動強度、好み、運動器の障害の有無などに応じて選ぶことにした。また従来から続けているスポーツは、とくに問題がない限り、それを続けるよう勧めた。必要に応じて、筋力トレーニング、腰痛体操なども勧めた。

体力と身体活動度の推移

第2回目に参加した9名と第3回目に参加した7名について、体力と身体活動度の推移をTable 2に示す。体重、肥満度には、大きな変化はみられなかった。PWC<sub>170</sub>は、有意な変化は示さなかったが、多少の増加傾向にあった。身体活動度は増加した。第2回目調査の時点で、平均のレベルが2000 kcal にほぼ到達し、第3回目の時点ではそれを越えている。

この結果から、運動処方による身体活動量が増加したことが、PWC<sub>170</sub>の多少の増加をもたらした可能性が考えられる。そこで、運動処方後の活動量の増加の程度とPWC<sub>170</sub>の増加の程度の間関係をみたが、ごくわずかな正の相関関係がみとめら

Table 2 Changes of physical fitness and physical activity

	Initial n=9	After 6 months n=9	After 1 year n=7
Weight (kg)	59.3±4.8	59.3±4.1	58.3±4.3
%Fat (%)	17.8±5.5	17.9±5.5	16.3±6.4
PWC <sub>170</sub> (kpm/kg/min)	14.1±3.4	14.6±2.2	15.3±3.5
Physical activity (kcal/week)	1570±600	1960±720	2520±700

Values are mean ± SD.

れるものの、統計学的に有意なものではなかった (Fig. 1)。

運動プログラミングの終了後、7人の依頼者にアンケート調査を行ったところ、全員が身体活動度および食生活に関する勧告を参考にしていると解答した。同時に、全員がこの運動プログラミングに参加したことが良かったと感じていた。その理由として、4人が健康度に合わせて適切な運動をするようになったことを挙げ、2人は余暇時間に運動をするようになったことを挙げた。

### 考 按

40歳以上の志願者を対象にして、運動プログラミング (メディカルチェック、生活状況と体力の評価、運動処方) を行い、その結果を対象者にフィードバックし、6ヶ月後と1年後に再評価を行った。最初の試みであり、また対象者の数も少なく十分に知見が蓄積されたとは言えないが、この段階において明らかになった問題点を当初の目

標に沿って検討する。

#### 1. 調査項目

安静時のメディカルチェックの項目は、運動禁忌となるような異常と動脈硬化症とくに冠状動脈硬化症の危険因子の発見、および生活状況の大きな把握を目的にした標準的なものであり、これらの項目の選択については特別な問題はないであろう。

運動負荷テストはエルゴメーターを用いて、最大下 (80-85%) の負荷テストを行った。最大酸素摂取量とPWC<sub>170</sub>は外挿法により求めたので、精度の点で問題はある。しかし、最大負荷テストを多数の一般人を対象に行うことは、必要とする時間と人員を考慮した場合、かなり難しい。一方で、健康の維持・増進のための運動処方を行う際には、ことに対象が中高年者である場合は、運動に伴う危険防止の上から運動負荷テストは必須である。われわれは、体力水準を正確に決めることよりも、メディカルチェックとしての要素を

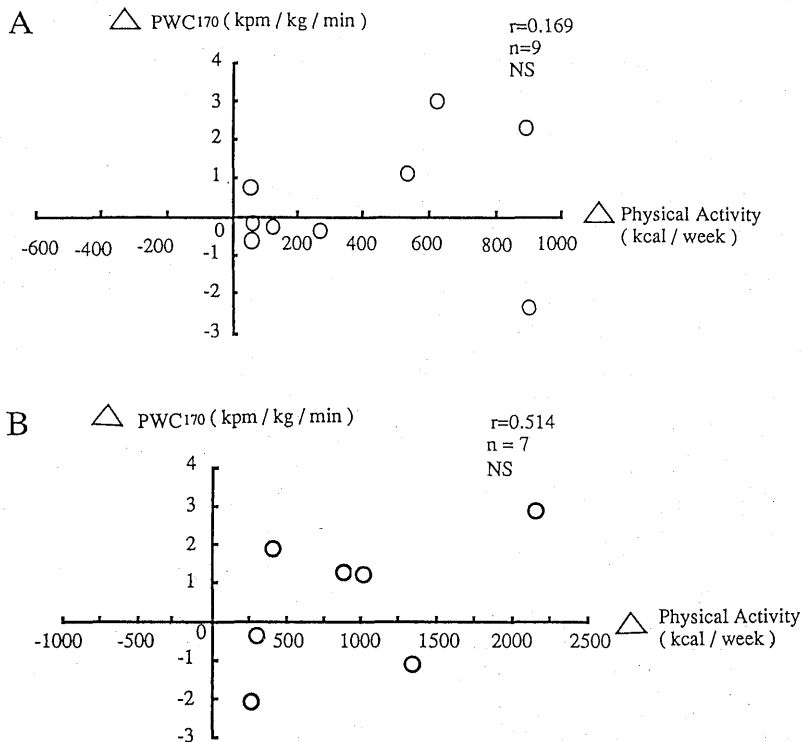


Fig. 1 Relationship between changes of physical fitness and physical activity. A: After 6 months, B: after 1 year.

重視することにした。メディカルチェックとしては、目的とする運動の強度を40-70%においたので、これを上回る程度の強度を設定すれば充分であると考えた。

もちろん、メディカルチェックとしても最大負荷テストを行うことが最善である<sup>(1)</sup>。しかし、最大下負荷テストでも運動の危険性の予知という点では意味があるし、また危険因子を持たない外見上健康な人を対象にする場合は、医師の直接の監視が必ずしも必要とはされない<sup>(1)</sup>。さらに大きな利点は、検査に必要な時間である。今回の最大下負荷テストは院生の教育をかねて行ったこともあり、1人の検査に準備と整理を含めれば1時間弱を要した。しかし、それを日常業務化したとしても、短縮できる時間は15分程度であろう。酸素摂取量の測定を自動化するかあるいは省いても、人員を減らすことはできるが、時間を大幅に短縮することは出来ない。負荷の方法を工夫しても、さらに短縮が可能な時間は5-10分程度である。しかし、心電図をはじめとする生体信号の監視をインテリジェント化すれば、複数の人の負荷テストを並列して施行できるであろうから、設備に費用はかかるが、1人当りの検査時間を実質的に減らすことができる。しかし、たとえ対象者が危険因子を持たない人であっても、最大負荷テストを並列して行うという気にはなれない。したがって、多数の人を対象にする場合には、テストに必要な時間、人員、および設備を考慮すると、最大下テストを選択せざるを得ない。

最大下負荷テストにおける負荷強度の限界は、今回の試みでは最大強度における推定最大心拍数を(220-年齢)拍/分として、最大強度80-85%に設定した。しかし、最大心拍数の個人差を考慮すると、この方法には問題が残る。個人差を前提にすれば、例えば乳酸閾値や換気閾値を個人毎に求めて、そのときの心拍数に適切に決めた安全域ないし必要域を上乗せした強度までチェックする方法などが良いのかも知れない。すなわち、運動により得られる効果のうち健康の維持・増進に役立つものの多くが、乳酸閾値の程度の強度で得られるのであるから、その値を目安にするのである。この場合、体力の評価も、最大酸素摂取量のかわりに乳酸閾値や換気閾値に相当する運動強度を用いることにすれば、外挿などの推定法を用いる必要がなくなる。もちろん、健康のためばかりでは

なく、生きがいのためにもっと強度の高い運動をしたい依頼者も当然いるであろうから、そのような依頼者には最大負荷テストを行う必要がある。結局、依頼者の目的に沿って運動強度を決め、それに合わせて負荷の強度と方法を選択することが実用的であろう。例えば、肥満の解消を目的に低強度の運動をしようとする人には、6-7 Metsの強度を持つマスター2階段テストを施行すればメディカルチェックには充分であり、トライアスロンに参加したい人のためには、トレッドミルカエルゴメーターを用いた最大負荷テストを行う必要があると考えるのである。

身体活動量の評価は、Paffenbergerら<sup>(3)</sup>の方法に準じて、質問紙に記入された日常生活の身体活動と余暇時間のスポーツ活動から求めた。この方法は疫学的調査に用いられたものであるから、個々の対象者の身体活動量を正確に評価する方法としては、必ずしも適切なものとはいえない。しかし、精度が良く、評価するための労力と費用の点でこの方法より優れて言える方法もまたなかなか無い。3日間の行動記録表の記入なども試みたが、あり得ない値が計算上は得られるなど、信頼性の点で問題があった。運動処方を行う際にそれまでの身体活動量を正確に評価することは、適切な運動量を決めたり、また依頼者の生活様式の型をフィードバックして動機付けに役立てるうえにも非常に重要な項目であり、信頼性のある方法を開発する必要がある。心拍計や歩行計などによる評価も、今後の検討事項である。

消費エネルギーの評価をする一方で、摂取エネルギーの評価をしなければ、それは片手落ちであるから、栄養調査も重要な項目である。今回の試みでは、初回は食事傾向の調査のみを行い、3日間の食事調査による摂取エネルギーの評価は第2回目調査以降に行った。依頼者にとっても、評価をする側にとっても、かなりの労力を要する項目であるが、少なくとも依頼者の間では評判がよく、調査の間にもっと頻繁に行って欲しいという要望もあった。健康を目指した行動変容の動機付けするためには、生活様式を広く全般的に評価・検討することが必要である。その意味で、この他にも今回は試験的には取り入れたが検討するまでに到らなかった項目として、心理テストやストレスの評価があるが、これらも必要な項目であろう。

調査項目全体にわたって残る問題は費用であ

る。今回はプロジェクト研究として研究費をこれにあて、また一部は保健管理センターで行っている集団検診を組み入れてまかなった。しかし、運動プログラミングを外に開かれた施設において、一般の依頼者を対象に日常の業務として行うにはかなりの費用が必要である。現行制度のもとでは、健康保険をこれに充てることは出来ないから、この費用は依頼者が負担する以外にはない。しかし、費用を払ってまでも運動処方をして欲しいという人が、はたしてどれほどいるであろうか。大学における研究・教育施設としてなら赤字経営でも続ける意義はあるが、一般に普及する施設としては難しい。これ以上の検討は本論文の範囲を逸脱するが、今後の重要な検討課題である。

## 2. 運動処方の目標と手順

運動処方を行うに当たって、運動量はPaffenbergerら<sup>(3)</sup>の成績を参考にして1週間に2000 kcalを満たすように設定した。おそらくは健康のための運動としては必要にして十分な運動量であり、また第2回目、第3回目の調査で、平均値がほぼそのレベルに達したことから、無理のない目標設定であったと考えられる。運動強度、頻度、種類に関しては、メディカルチェックと生活調査に基づき、安全性、効果、実行可能性などを考慮して、可能な限り個別的な処方を行った。これは、「歩こう会」という団体を対象にはしたが、本来は個別的な依頼者に処方を行うプログラミングのシステムを想定しているためである。しかし、費用の点を考えれば集団を対象とする処方も必要である。高齢者や危険因子も持つ者などは個別的な配慮を必要とするが、そのような人を含む集団を対象とする場合の適切なシステムも、今後は検討する必要があると思われる。

運動プログラミングの遂行には、教官の監督下に体育研究科院生があたった。将来、附属病院に相当するスポーツ医・科学センターのような施設が設立されて、一般人を対象にして健康の維持・増進、および疫病予防のための運動プログラムを実施する際には、専門の職員が必要である。しかし、院生が実地修練としてこのような運動プログラミングに参加することは可能であり、また教育のうえからも望ましいとおもわれる。

メディカルチェック、体力、および生活様式の評価とそれらに基づく運動処方の作成は、参加した教官と院生が集まり、カンファランス形式で

行った。これは主として教育的見地から行ったものであるが、実際にも運動処方のように広範囲にわたる情報を評価・検討して方針を決定する必要がある場合には、各種の専門家が集まってカンファランス方式で行うことが望ましいと思われる。

## 3. 依頼者へのフィードバックと効果の評価

カンファランスで検討された結果を、報告書の形にして依頼者に郵送した。今回の試みでは、実地の指導は行わなかったが、教官が「歩こう会」に参加し、会員と一緒に歩きながら、また親睦会に加わって、報告書の補足を行った。その結果、6ヶ月後と1年後には、身体活動度の増加が見られた。また、運動プログラミングの終了後のアンケート調査によっても、参加者が勧告を参考にして運動をするようになったことが推測された。すなわち、このような方式でも一定の効果が認められた。

今回の対象者は「歩こう会」という運動同好会に属していたが、必ずしも適切な運動をしているわけではなかった。すなわち、運動をしたいという動機は持っていても、実際にはそれが適切に実現されてはいなかった。いくつかの調査によれば、適切な運動をしている人は、男女と年代を問わず10%以下であり、適切ではなくとも規則的な運動の習慣がある人でさえ50%に満たない<sup>(2,5)</sup>。しかし、今回の試みでもわかるように、適切な運動をしていない人の中には、適切な運動に関する知識や自覚が不足している人も多くいるはずである。そのような人を対象にして、実態と改善の方法を示す本プロジェクトのような運動プログラミングを行うことは意義が大きいと思われる。

運動の習慣がない人の中には、運動が嫌いか、あるいは興味のない人もいるであろう。運動に興味を示さない人達に、運動への関心を持たせるような健康教育を行うことは困難ではあろうが、大切である。そのような健康教育と本プロジェクトを結合させることが出来ればさらに社会的な意義は大きく、そのような試みも今後検討されるべきであろう。

## 引用文献

- 1) American College of Sports Medicine (1986): Guideline for exercise testing and prescription, 3rd ed, Lea and Febiger, Philadelphia, pp. 1-30.

- 2) Caspersen CJ, Christenson GM, and Pollard RA (1986): Status of the 1990 physical fitness and exercise objectives-evidence from NHIS 1985. Public Health Rep 101 : 587-592.
- 3) Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, and Hsie CC (1986): Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. N Engl J Med 314 : 605-613.
- 4) Powell KE, Thompson PD, Caspersen CJ, and Kendrick JS (1987): Physical activity and the incidence of coronary heart disease. Ann Rev Public Health 8 : 253-287.
- 5) 余暇開発センター (1987) : 企業・地域における健康福祉運動推進事業 (I). pp.7-41.

### 補 遺

参考資料として、6ヶ月以降も参加した対象者における、運動の習慣、その他の身体活動も加えた1週間の消費エネルギー、体力(PWC<sub>170</sub>)、勧めた運動処方、およびそれらの経緯の概略を示す。文中の(1)は開始の時点、(2)は6ヶ月後、(3)は1年後をそれぞれ示す。なお、ここにあげた対象者は、「歩こう会」の例会である月1回の歩行会(10km程度)の出席率は良好であった。

#### A. 42歳

運動 : (1) 水泳 1/wk (2) 水泳 2/mo, テニス 2/mo (3) テニス 3/mo  
消費エネルギー : 1470 kcal/wk (2) 2030 (3) 1870  
PWC<sub>170</sub> : (1) 12.7 kpm/min/kg (2) 13.9 (3) 14.6  
処方 : (1) 水泳(心拍数 130-140b/min) 3/wk, または歩行かジョギング(140-150b/min) 2/wkを加える。(2) 水泳かジョギング1/wkを加える。(3) テニスを4/moにする。水泳か歩行を1/wkを加える。

#### B. 42歳 軽度肥満

運動 : 歩行 1/wk (2) 歩行 2/wk  
消費エネルギー : (1) 900 (2) 1520  
PWC<sub>170</sub> : (1) 10.6 (2) 13.7  
処方 : (1) 歩行(120b/min) 3/wk以上(合計250min/wk) (2) 歩行を4/wkにするか、休日に水泳をする。

#### C. 48歳 高脂血症 軽度肥満

運動 : (1) 水泳 5/wk, ジョギング 5/wk (2) 歩行 6/wk(通勤), 水泳 5/wk, ジョギング 1/wk (3) 歩行 6/wk(通勤), 水泳 3/wk, ジョギング 5/wk

消費エネルギー : (1) 2790 (2) 3690 (3) 3770

PWC<sub>170</sub> : (1) 20.0 (2) 17.7 (3) 21.3

処方 : (1) 現状でよいが、水泳かジョギング一方でも充分。(2) これ以上増やす必要なし、心拍数140/分以下で。(3) 現状でよい。

#### D. 47歳 軽症高血圧

運動 : (1) 歩行 5/wk (2) 歩行 6/wk

消費エネルギー : (1) 1830 (2) 1880

PWC<sub>170</sub> : (1) 13.1 (2) 14.0

処方 : (1) 歩行か自転車など(120-130b/min)を1/wk増やす。(2) 歩行速度を挙げる(130b/minになるくらい)。

#### E. 50歳 軽症高血圧

運動 : (1) ゴルフ練習 1/wk (2) ジョギング 5/wk, テニス 3/mo (3) ジョギング 5/wk, テニス 3/mo, 歩行 2/mo

消費エネルギー : (1) 1020 (2) 1900 (3) 3170

PWC<sub>170</sub> : (1) 10.5 (2) 12.9 (3) 13.4

処方 : 歩行3-4/wk(140b/minまで)(2) 腰痛があるので改善するまでテニスとジョギングはひかえめにし、歩行を中心にする。腰痛体操を勧める。(3) 現状でよい。

#### F. 41歳 軽症高血圧 軽度肥満

運動 : (1) 水泳 5/wk (2) 水泳 5/wk (3) ジョギング 5/wk

消費エネルギー : (1) 1780 (2) 1830 (3) 2660

PWC<sub>170</sub> : (1) 14.0 (2) 13.9 (3) 15.3

処方 : 水泳の時間を延ばす。またはジョギングか歩行(130-135b/min)を1/wk加える。(2) 前回と同様。(3) 現状でよい。

#### G. 運動中の不整脈 高脂血症

運動 : (1) ジョギング 5/wk (2) ジョギング 5/wk (3) ジョギング 5/wk (速度を落した)

消費エネルギー : (1) 2170 (2) 2430 (3) 2430

PWC<sub>170</sub> : (1) 12.4 (2) 12.1 (3) 10.3

処方 : (1) ジョギング中の心拍数を120b/minまでにする。前後に各5分程度の歩行を加える。(2) ジョギングの速度を落とす(120-130b/minの程度まで)。(3) 現状でよい。

#### H. 42歳 高血圧 負荷心電図異常

運動 : (1) 歩行 1/mo以外に無し。(2)



前回と同様。(3) 歩行 3-4/wk, 自転車通勤

消費エネルギー: (1) 900 (2) 1050 (3) 2190

PWC<sub>170</sub>: (1) 19.0 (2) 18.7 (3) 17.8

処方: (1) 歩行 (100b/min) 30-40min/day (2) 前回と同様。(3) 現状でよい。

I. 41歳 高脂血症

運動: (1) 歩行 1/mo以外に無し。(2)

前回と同様。(3) 前回と同様。

消費エネルギー: (1) 1300 (2) 1350 (3) 1570

PWC<sub>170</sub>: (1) 14.6 (2) 14.4 (3) 14.5

処方: (1) ジョギング (130-140b/min) を 3/wk以上加える (合計140min)。(2) 前回と同様。(3) 急歩 3-4/wk, 無理なら自転車通勤をする。