体力診断バッテリーテストからみた高齢者の体力測定値の 分布および年齢との関連

木村みさか* 平川和文** 奥野直*** 小田慶喜***
森本武利*** 木谷輝夫**** 藤田大祐**** 永田久紀*****

AN ANALYSIS OF PHYSICAL FITNESS IN THE AGED PEOPLE WITH FITNESS BATTERY TEST

MISAKA KIMURA, KAZUFUMI HIRAKAWA, TADASHI OKUNO, YOSHINOBU ODA,
TAKETOSHI MORIMOTO, TERUO KITANI, DAISUKE FUJITA and HISANORI NAGATA

Abstract

Physical fitness of 900 volunteers over 60 years of age were analyzed using a 6-item battery test to obtain fundamental data on the fitness status of the aged Japanese. The test battery consisted of stepping, vertical jump, grip strength, breath holding, body flexion and one-leg balancing, and could be performed safely with relatively mild physical stress in the elderly after simple screening by measurement of resting blood pressure and oral check on mobility problems of the knee and the hip. Males showed significantly higher values in vertical jump, grip strength and breath holding, while females showed significantly higher values in body flexion. There were no sex differences in stepping and one-leg balancing. Lowing trend was found in the score with age in all items except breath holding, but the extent of the reduction differed among the measure elements of fitness. Most of measured items showed significant correlations each other. The values obtained with this test are considered to be useful for future analysis of the fitness of aged people and also to determine the exercise appropriate for them.

(Jpn. J. Phys. Fitness Sports Med. 1989, 38 : 175~185)

key words : Fitness test, Aged people, Physical fitness, Aging.

1. はじめに

近年、わが国では、人口の高齢化が急速に進み、そのための早急な対応があらゆる分野で重要課題となっている¹⁴⁾。なかでも高齢者の体力・運動機能を維持することは、「健康な長寿」を得る基本的要因の一つである。適切な身体運動の負荷

は、運動機能の低下の防止³⁾や、肥満²²⁾、糖尿病²⁰⁾、高脂血症^{7,8)}、高血圧^{2,21)}などの成人病の予防ならびに治療などに有効であることが証明されている¹⁷⁾。しかし、これらの研究は、60歳以下の中高年者を対象としたものが多い。また高齢に伴って増加する骨粗鬆症は、Caの摂取不足とともに運動不足が大切な要因とされており^{1,5,13,16,18)}、

*大阪体育大学
〒590-04 大阪府泉南郡熊取町野田1558-1

**神戸大学教養部保健体育研究室
〒657 神戸市灘区鶴甲1丁目2-1

***京都府立医科大学第一生理学教室
〒602 京都市上京区河原町広小路

****京都地域医療学際研究所
〒603 京都市北区紫野雲林院町17

*****武庫川女子大学
〒663 西宮市池開町6-46

*Osaka College of Physical Education, Kumatoricho, Osaka
590-04, Japan*

*College of Liberal Arts, Kobe University, Tsurukabuto,
Kobe 657, Japan*

*Department of Physiology, Kyoto Prefectural University of
Medicine, Kamigyoku, Kyoto 602, Japan*

*Kyoto Interdisciplinary Institute of Community Medicine
Murasakino Uriincho, Kitaku, Kyoto 603, Japan*

*Mukogawa Women's College, Ikehirakicho, Nishinomiya 663,
Japan*

高齢者においても適切な身体運動の必要性がクローズアップされている。

一方, 高齢者に対する体力・運動能力の診断方法については, 国際的にも国内的にもまだ統一された見解がない。現在わが国で広く用いられている文部省による壮年体力テスト²⁵⁾は60歳までを対象としており, 60歳以上の高齢者の体力の実態は殆ど不明の状態である。従って高齢者の運動能力や高齢者が必要とする体力について論ずる資料も少ない。

我々は60歳以上の高齢者の運動処方検討や運動効果の判定に用いる資料を得ることを目的とし, 高齢者にとって安全でかつ生活に即した方法で体力測定を実施しているが, 現在までに測定した約900名の体力診断バッテリーテストの結果^{9, 10, 19)}に基づき, 高齢者の体力分布と年齢階級別平均値等を男女別に検討し, 高齢者の体力の現状を把握するとともに基準値の作成を試みた。

II. 方 法

A. 対象者

対象者は, 京都, 大阪の両市またはその周辺地域に在住し, 老人クラブ, 老人大学等に所属する60~89歳の高齢者で調査に協力を承諾された895名(男子368名, 女子527名)である。対象者のなかには学校卒業後40~50年, 全く運動らしい運動を行っていない者も含まれていた。

B. 体力診断テスト

予備調査で, 壮年体力テスト²⁵⁾には, 高齢者にとって危険と思われる動作(例えば反復横跳びで足がもつれてつまづく等)や, また場所や時間の制約でジグザグドリブルや急歩は実施不可能であることが判明したので, 本調査では壮年体力テスト等を参考に, 閉眼片足立ち(以下片足立ちと略), 座位ステッピング(以下ステッピングと略), 長座位体前屈(以下体前屈と略), 垂直とび, 握力(左右の平均), 息こらえからなる比較的身体的負担の少ない6項目のバッテリーテスト(表1)を用いた。

この内, 垂直とびはメジャータイプのジャンプメーター(ヤガミ JF-90), 握力はスمدレー式握

Table 1. Physical performance tests used for the aged

1. 閉眼片足立ち(平衡性, sec)
2. 座位ステッピング(敏捷性, 回/20 sec)
3. 長座位体前屈(柔軟性, cm)
4. 垂直とび(瞬発力, cm)
5. 握力(筋力, kg)
6. 息こらえ(耐久力, sec)

力計(ヤガミ DM-100 S)を用い, 文部省スポーツテスト, 壮年体力テストの方法²⁵⁾に準拠した。

体前屈および片足立ち(閉眼)に関してはすでに報告されている方法²³⁾を参考とした。すなわち体前屈は安全性を考慮して長座位とし, 長座位前屈測定器(ヤガミ WL-35)を用いて行い, 両足を出来るだけそろえてのばし, 指先がどこまで届くかを距離で測定した。

片足立ち, ステッピングおよび息こらえの測定方法および測定時の注意点を表2に示した。なお垂直とびおよび片足立ちに際しては, 検者が被験者の背後に立ち必要に応じて支えることとした。

Table 2. The procedure of balancing, stepping and breath holding tests

閉眼片足立ち	
測定方法	
1.	被検者は素足で床の上に立つ。
2.	両手を腰にあて利き足で立ち, 他方の足を床から離す。
3.	静かに両眼を閉じ, 出来るだけ長く立ち続ける。
4.	目を閉じた時からバランスがくずれた時までの時間を計測する。
5.	次のいずれかが発生した時点でバランスがくずれたものとする。 支持足の位置がずれたとき。 腰にあてた手が離れたとき。 支持足以外の体の一部が床に触れたとき。 閉じた目を開いたとき。

注 意 点

1. 滑べらない床を選ぶ。
2. 失格条項を周知させてから, テスト前に軽く練習を行う。

座位ステッピング

測定方法

1. 足が容易に動くよう, 少し浅めに椅子に腰をかけ, 両手で椅子を握り体を固定させる。

2. 足元の2本の線(30 cm 間隔)の内側に両足をおき、合図と同時に出来るだけ速く線を踏まないように両足を閉閉させる。
3. 20秒間に2本線の内側に両足がついた回数を数える。

注 意 点

1. 上体が両手で固定できているかを確認する。
2. 線を踏めば無効であることを知らせる。
3. すり足は無効である。
4. テストの前に軽く練習する。

息 こ ら え

測定方法

1. 椅子に座り安静状態にしてから行う。
2. 深呼吸を3回繰り返したのち、1息を吐いて、2大きく吸い、3少し吐いて(約20%)4止めるの順で行う。
3. 息を止めると同時に鼻をつまみ、息こらえ中は目を閉じる。
4. 鼻をつまんだ手が離れたり、手で合図するまでの息こらえの時間を計測する。

注 意 点

1. 最大吸気位で息こらえを行うとすぐ苦しくなるので、約20%程度吐いてから止める。
2. 必ず目を開いた状態でする。
3. テスト前に軽く練習する。

体力診断テストは、メディカルチェック(問診、血圧測定、心電図)の結果を参考に注意深く実施

した。なお収縮期血圧 190 mmHg 以上の参加者についてはテストを行わず、直ちに受診を勧めた。

III. 結 果

A. 対象者の身体特性

表3には、対象者の男女別年齢階級別(5歳間隔)の年齢、体格、血圧を平均値と標準偏差で示し、各年齢階級群間の平均値の差の有意性を分散分析法で検定した結果を併記した。収縮期および拡張期血圧には年齢群間に差が認められなかった。身長、体重は両者とも年齢が高くなるほど値が小さくなり、体重は男女ともに、身長では女子のみに年齢群間の平均値の差が有意であった。

B. 体力診断テストの分布

表4には、各体力診断テストで得られた測定値の最小値、最大値及び5, 10, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 75, 80, 90, 95パーセンタイル値を、図1、図2には、各テスト測定値の度数分布を男女別に示した。ステップング、垂直とび、握力の測定値は、男女ともほぼ左右対称の分布型を示し、垂直とび、握力では男女の平均値の差が有意であった。片足立ち、体前屈、息こらえの分布

Table 3. Physical characteristics of subjects

Mean(±SD)

Age group	60~64	65~69	70~74	75~79	80~84	85~89	Total
Male							
No. of subjects	20	113	130	66	32	7	368
Age (years)	62.4(1.5)	67.1(1.4)	72.1(1.5)	76.5(1.3)	81.5(1.2)	87.1(1.2)	71.9(5.5)***
Height (cm)	161(5)	161(6)	160(5)	160(5)	159(4)	154(4)	160(5)
Weight (kg)	56.3(6.1)	57.4(8.5)	56.0(8.0)	57.4(9.2)	53.2(7.6)	49.1(8.0)	56.3(8.4)*
Rohrer's index	138(24)	138(20)	138(19)	139(17)	132(15)	135(23)	138(19)
Sys. blood press.(mmHg)	131(24)	137(19)	140(21)	140(20)	145(24)	137(30)	139(21)
Dias. blood press.(mmHg)	77(11)	79(11)	79(12)	77(12)	78(13)	71(6)	78(12)
Female							
No. of subjects	55	232	172	59	9		527
Age (years)	62.7(1.3)	67.0(1.3)	71.6(1.3)	76.6(1.2)	81.0(1.2)		69.4(4.3)***
Height (cm)	150(4)	149(4)	149(5)	147(6)	147(6)		149(5)**
Weight (kg)	53.0(7.0)	49.1(6.9)	49.0(7.2)	47.7(7.8)	44.7(7.2)		49.3(7.3)***
Rohrer's index	156(22)	147(21)	150(23)	150(21)	142(17)		149(22)
Sys. blood press.(mmHg)	138(23)	137(19)	139(19)	146(20)	141(26)		139(20)
Dias. blood press.(mmHg)	82(16)	78(11)	78(11)	80(11)	80(9)		79(11)

Results of analysis of variance * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

Table 4. Minimum, maximum and percentile values of measurements

Percentile		Min	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	Max
One-leg balancing(sec)	M	0.00	1.23	1.90	2.00	2.50	3.00	3.53	4.00	5.00	6.65	6.95	7.93	12.23	16.73	53.00
	F	0.00	1.00	1.97	2.09	2.95	3.00	3.20	4.00	4.94	6.00	6.70	8.00	12.00	16.70	69.33
Stepping (times/20 sec)	M	12	16	20	23	24	25	27	28	30	31	32	33	36	38	44
	F	9	21	23	25	25	26	27	28	30	31	31	32	34	35	44
Flexibility (cm)	M	-33.0	-15.5	-11.0	-7.0	-5.0	-4.0	-1.0	1.5	3.0	5.0	6.0	7.5	11.0	14.0	21.0
	F	-15.0	-6.0	-2.5	1.0	2.5	4.0	6.0	7.8	10.0	12.0	13.4	14.0	16.6	19.0	26.0
Vertical jump (cm)	M	2.5	12.0	14.0	18.0	19.5	21.5	23.0	25.0	27.0	29.0	30.5	31.5	34.5	37.0	45.0
	F	0.7	9.0	11.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.6	19.0	20.0	21.0	22.0	24.0	26.0	34.5
Grip strength (kg)	M	2.25	19.0	21.5	24.8	26.3	27.5	29.3	31.0	32.8	34.5	35.5	36.5	39.3	41.5	49.0
	F	2.75	12.3	13.8	16.0	16.8	17.5	18.5	19.3	20.5	21.5	22.5	23.3	24.8	26.3	30.8
Breath holding (sec)	M	5.0	17.0	19.0	23.9	24.8	26.0	28.0	30.5	34.0	37.0	38.0	40.4	46.0	52.0	146.0
	F	7.0	14.0	16.5	20.0	21.0	22.0	24.4	26.7	29.0	31.0	32.5	34.0	39.0	44.0	81.0
Total score	M	6	10	10	13	14	15	16	17	18	20	20	21	23	24	28
	F	7	10	10	15	15	16	17	18	19	20	21	21	23	24	28

M : Male F : Female

Fig. 1. Frequency distribution of stepping, vertical jump and grip strength of elderly people over 60 years.

Fig. 2. Frequency distribution of oneleg balancing, flexibility and breath holding of elderly people over 60 years.

は、前記の項目より測定値の分布幅が大きく、息こらえは男女とも正の歪み、体前屈は男子で負の歪みを示した。片足立ちは男女とも約6割が5秒以下に分布する逆J型分布となった。体前屈では女子が、息こらえでは男子が優れた値を示し、男女間の平均値の差が有意と認められた。なお、ステップング、片足立ちには男女差が認められなかった。体力診断テストでは、男女別に各種目のパーセンタイル(7, 31, 69, 93)値を用いて5段階の評価基準(表5)を設定し、1点から5点の得点を与え、バッテリーテストとしての総合点を個人別に求めた。

C. 年齢と体力

表6には、体力診断テストの成績を表3と同様に、男女別年齢階級別平均値と標準偏差で示し、平均値の差の有意性を分散分析法で検定した結果

Table 5. Fitness tests standards

Points		1	2	3	4	5
One-leg balancing (sec)	M	~ 1	~ 3	~ 6	~ 14	~
	F	~ 1	~ 3	~ 6	~ 14	~
Stepping (times/20 sec)	M	~ 18	~ 25	~ 31	~ 37	~
	F	~ 22	~ 26	~ 31	~ 34	~
Flexibility (cm)	M	~ -13	~ -4	~ 5	~ 13	~
	F	~ -4	~ 4	~ 12	~ 18	~
Vertical jump (cm)	M	~ 13	~ 21	~ 29	~ 36	~
	F	~ 10	~ 15	~ 20	~ 25	~
Grip strength (kg)	M	~ 20	~ 27	~ 34	~ 40	~
	F	~ 13	~ 17	~ 21	~ 25	~
Breath holding(sec)	M	~ 18	~ 26	~ 37	~ 50	~
	F	~ 15	~ 22	~ 31	~ 42	~

M : Male, F : Female

The values are the upper bounds of each category.

Table 6. Results of fitness tests

Mean($\pm$ SD)

Age group	60~64	65~69	70~74	75~79	80~84	85~89	Total
Male							
One-leg balancing(sec)	9.4(6.3)	7.4(7.5)	6.1(4.8)	4.0(2.7)	3.2(2.3)	2.7(1.4)	6.0(5.6)***
Stepping (times/20 sec)	32.0(4.8)	29.5(6.5)	28.4(5.4)	27.1(5.9)	23.8(6.3)	26.3(9.3)	28.2(6.2)***
Flexibility (cm)	3.2 (7.9)	1.6(8.0)	1.2(8.3)	-1.0(9.5)	-3.7(8.8)	0.6(7.1)	0.6(8.6)*
Vertical jump (cm)	32.9(7.6)	27.3(6.4)	25.4(6.7)	22.2(7.6)	18.3(6.2)	13.4(6.0)	25.0(7.6)***
Grip strength (kg)	34.5(7.8)	32.3(7.0)	31.5(5.8)	29.4(6.7)	24.8(5.2)	22.1(9.6)	30.8(6.9)***
Breath holding (sec)	34.6(14.3)	33.3(11.5)	32.6(13.4)	33.7(18.3)	30.3(9.0)	30.1(9.6)	32.9(13.5)
Total score	20.9(3.8)	18.5(4.6)	17.5(3.8)	15.7(4.0)	12.8(2.7)	12.6(3.4)	17.2(4.4)***
Female							
One-leg balancing(sec)	7.2(5.0)	6.5(6.1)	5.6(7.6)	5.2 (8.8)	3.5(2.5)		6.1(6.8)
Stepping (times/20 sec)	29.3(5.1)	29.5(4.1)	27.7(4.0)	26.8(5.2)	21.1(5.9)		28.4(4.5)***
Flexibility (cm)	9.5(7.4)	8.1(7.3)	6.8(7.1)	7.9(7.5)	3.5(8.8)		7.7(7.4)*
Vertical jump (cm)	21.2(4.5)	18.7(4.8)	16.5(5.1)	14.6(4.6)	11.5(4.5)		17.7(5.2)***
Grip strength (kg)	21.9(4.1)	19.9(4.1)	19.0(4.5)	18.3(3.6)	15.5(4.2)		19.6(4.3)***
Breath holding (sec)	27.7(8.9)	28.2(8.7)	27.4(10.2)	21.2(10.0)	21.4(5.6)		27.6(9.4)
Total score	20.5(3.1)	18.7(3.9)	17.0(3.8)	16.4(3.7)	12.6(3.9)		18.0(4.0)***

Results of analysis of variance * : $p < 0.05$, *** : $p < 0.001$

Table 7. Pearson's correlations between age and components of fitness

	One-leg balancing	Stepping	Flexibility	Vertical jump	Grip strength	Breath holding	Total score
Male	-0.276***	-0.289***	-0.164***	-0.466***	-0.353***	-0.067	-0.435***
Female	-0.133***	-0.288***	-0.103**	-0.405***	-0.269***	-0.061	-0.375***

** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

を併記した。体力診断テストは、男女とも年齢に伴って成績が低くなる傾向が認められ、男子では息こらえ、女子では片足立ち、息こらえを除くすべての項目で年齢群間の平均値の差が有意と認められた。

表7には、年齢と体力診断テストの各項目との相関係数を男女別に示した。体力診断テストの成績はすべての項目で年齢と負の相関関係を示し、男女ともに息こらえを除くすべての相関係数が有意と認められた。図3、図4は男子の垂直とびおよび総合点と年齢との散布図である。かなりの個人差が認められるが、得られた回帰直線によると、10年間で垂直跳びで6.5 cm、総合点で2.9点低下することになる。

表8は、本調査で得られた体力テストの各項目の男女別、年齢階級別平均値を、現在の日本人の

体力ピーク値に対する%として求めたものである。ピーク値として、体前屈(男子17歳、女子18歳)、垂直とび(男子17歳、女子16歳)、握力(男女とも22歳)は日本人の体力標準値、他は本調査と同一方法によって測定した高校3年生(男子65名、女子63名)の成績(平均値)を用いた。なお体前屈に関しては、測定値が負の値をとり、%値の計算が不可能であるため、最も低い者の値(男子:-33 cm、女子:-15 cm)を0として計算した。その結果握力、ステッピング、体前屈はピーク時の50~70%を維持しているのに対し、垂直とびは20~50%、閉眼片足立ちは5~20%であった。

D. バッテリーテスト相互間の相関

表9には、体力診断テストの各2項目間の相関係数を計算し、マトリックスの形で示した。右上半分が男子、左下半分が女子の成績である。体力

Fig. 3. Correlation between age and vertical jump, Numerical numbers indicate unnumber of observation and * indicates one case of observation. Thick line and thin lines indicate the regression line and 95% confidence limits.

Fig. 4. Correlation between age and total score of the exercise test. Legends are same as in Fig. 3. Thick line and thin lines indicate the regression line and 95% confidence limits.

Table 8. Performance of our subjects as compared with the peak values of Japanese (%)

		male							female						
		peak values of Japanese	age group						peak values of Japanese	age group					
			60~ 64	65~ 69	70~ 74	75~ 79	80~ 84	85~ 89		60~ 64	65~ 69	70~ 74	75~ 79	80~	
One-leg balancing	45.6 sec (18 years)		20.6	16.2	13.4	8.8	7.0	5.9	37.4 sec (18 years)		19.3	17.4	15.0	13.9	9.4
Stepping	41.5 times/20 sec (18 years)		77.1	71.1	68.4	65.3	57.3	63.4	39.3 times/20 sec (18 years)		74.6	75.1	70.5	68.2	53.7
Flexibility* ⁺⁺	15.9 cm (19 years)		74.0	70.8	69.9	65.5	59.9	68.7	17.3 cm (18 years)		75.8	71.5	67.5	70.9	57.2
Vertical jump*	62.0 cm (17 years)		53.1	44.0	41.0	35.8	29.5	21.6	44.5 cm (16 years)		47.6	42.0	37.1	32.8	25.8
Grip strength*	48.6 kg (22 years)		71.0	66.5	64.8	60.5	51.0	45.5	30.3 kg (22 years)		72.3	65.7	62.7	60.4	51.2
Breath holding	70.0 sec (18 years)		49.4	46.6	48.1	43.8	43.3	42.9	38.7 sec (18 years)		71.6	72.9	70.8	54.8	55.3

*: Standard values of the Japanese. Other values are the mean of high school third graders(65 males and 63 females)determined by the same method as in the this study.

+: Percentage in comparison with the minimum value of this study(−33 cm for male, −15 cm for female).

Table 9. Pearson's correlations between each physical performances

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1. One-leg balancing		0.262***	0.132**	0.310***	0.237***	0.142**	0.496***
2. Stepping	0.094		0.206***	0.447***	0.320***	0.155***	0.627***
3. Flexibility	0.053	0.147***		0.232***	0.211***	0.130**	0.466***
4. Vertical jump	0.189***	0.358***	0.240***		0.540***	0.193***	0.744***
5. Grip strenth	0.089	0.224***	0.266***	0.341***		0.105*	0.677***
6. Breath holding	0.119**	0.209***	0.167***	0.117**	0.148***		0.433***
7. Total score	0.396***	0.534***	0.554***	0.657***	0.596***	0.473***	

** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$. upper right half : male, lower left half : female

診断テストの項目間には, 女子での片足立ちとステッピング, 体前屈, 握力の場合を除きすべて正の有意な相関関係が認められた. また係数が0.4以上の相関は, 男女とも総合点と他のすべてのテスト項目との間に, 男子の垂直とびとステッピング, 握力との間に認められた.

IV. 考 察

一般に, 体力は年齢に伴って変化することが知られている. 多くの体力テストの結果を収録した東京都立大学身体適性研究室編の日本人の体力標

準値²³⁾や文部省の体力運動能力調査報告書¹⁵⁾より, 青年期から60歳くらいまでの体力の年齢による推移を本調査で測定した体力要素〔利用した測定項目を()内に示す〕について検討すると, 男女とも筋力(握力)は20代前半に, 瞬発力(垂直とび), 敏捷性(反復横とび), 柔軟性(立位体前屈)は10代後半にピーク値を示し, 以後は加齢に伴って低下する. しかし, 低下の経過は項目によって異なり, 年々ほぼ同じ割合で直線的に低下するもの(垂直とび)と, ある年齢階級で屈折して低下しているもの(握力, 反復横とび)がある. 吉岡²⁶⁾は,

男子では40～50歳頃、女子では40歳前後に体力の低下を加速する時点のあることを報告している。60歳以上を対象にした本調査でも加齢による体力の低下はほぼ60歳以下の者に認められる変化の延長と言えよう。60歳代前半の者の体力を100として比較すると、60歳代後半85～95%，70歳代前半80～90%，70歳代後半70～80%，80歳以上では30～70%であった。

小林¹²⁾は、60歳代の握力、反復横とびは、ピーク時の70～80%なのに対し、背筋力、垂直とび、上体そらしは、50%以下の能力になることに注目して、これは背側の筋力の衰えが比較的若い時期からおこると推測している。本調査結果からは、高齢者の体力の低下は、複雑な神経支配を必要とする項目や体重を支えたり移動させたりする項目で著しいことが示唆される。また本調査対象者の60歳代前半の測定値の平均を他の報告^{4, 6, 11, 23, 24)}と比較すると、体前屈では男女とも、握力は男子で特に低い。これは従来の報告の多くが、スポーツクラブ所属者や運動愛好者などを対象としているのに対し、本調査では老人クラブ等を通じて被検者を募ったため、体力的に低水準の者がかなり含まれているためと考えられる。

なお、息こらえは持久力診断テストとして採用したが、実際には「がんばり」の程度を反映していることが指摘されている²³⁾。本調査でも他のテストが年齢に伴って低下するのに対し、この項目は年齢との相関が認められず、80歳以上の高齢者でもかなり高い値を示す者もいた。しかし、安静時血圧値や心拍数、あるいは一定運動量負荷時のダブルプロダクト値や心予備力の指標と有意な相関が認められるため運動負荷を行う時のリスクを予測出来る可能性が示唆される¹⁰⁾。

体力テストの各項目の測定成績は互いに、あるいは体力要素間で相関が高いと言われているが、高齢者の場合も同様であった。このようなバッテリー方式の体力テストの評価にあたっては、各項目とも全体的に低値の者、あるいは特定の項目だけ低値の者に対する配慮が必要になってくるが、基本的には高齢者の場合も同様と考えられる。高齢者の体力測定は、運動を指導する者には体力の

特徴、弱点を知る目安を与え、高齢者自身には運動の意欲や運動の習慣化を促すことを目標とすべきであろう。本調査では、体力テストの総合点と各項目毎の5段階評価水準を体力プロフィールとして、対象者自身が各自の体力特徴を判断出来るようにした。

高齢者の体力では、日常生活を行うのに必要とされる体力、生活をエンジョイできる体力をさらに長く保持し続けることが重要な意味を持つてくる。現在、高齢者の必要体力としていかなる面を特に重視すべきかについては必ずしも明らかにされていない。しかし本調査の経験より、このバッテリーテストは高齢者にとって比較的身体的負担が少ないこと、またメディカルチェックとして安静時の血圧測定と膝・腰などの障害を問診する程度で安全に実施できることが明らかとなった。この種の調査では、標本抽出に偏りが生ずることは否定できないが、本調査の場合、体力的にはかなり幅広い約900名の高齢者を対象にできた為、これらの結果は、現在の日本人高齢者の体力の現状をある程度反映しているものと考えられる。今後は本調査方法による基準値を用い、運動習慣や地域間の比較、あるいは他の健康指標との関連についても検討を加え、高齢者の必要体力を再考するとともに高齢者に適した運動を明らかにしたい。

V. 要 約

60歳以上の高齢者の運動能力の検討やトレーニング効果の判定のための基礎資料を得るために、体力診断バッテリーテストを約900名の高齢者に実施し、その結果について、男女別、年齢階級別に検討して、以下の結果を得た。

A. 体力テストの測定値の分布については、男女とも、ステッピング、垂直とび、握力はほぼ左右対象であるのに対し、息こらえは正の歪み、体前屈は負の歪みを示し、片足立ちは5秒以下に6割以上が分布していた。片足立ち、息こらえ、体前屈はステッピング、垂直とび、握力より分布幅が大きかった。

B. 垂直とび、握力、息こらえの平均値では男子が、体前屈では女子が有意に高い値を示した

が, ステッピングおよび片足立ち, 息こらえには男女差が認められなかった。

C. 体力テストの成績は, 息こらえを除いて男女ともすべての項目で, 年齢に伴って低下していたが, その低下の割合は体力要素によって異なっていた。加齢による低下は, 体重を移動させたり, 複雑な神経支配を必要とする項目で特に大きかった。

D. 体力テストの成績は, 男女とも各項目間で有意の相関が認められた。

本調査の経験から, この体力診断バッテリーテストは, 高齢者にとって比較的身体的負担が少なく, メディカルチェックとして安静時の血圧測定と膝・腰などの運動器の障害を問診する程度で安全に実施できることが判明した。また本方法による高齢者の体力の標準的な数値を得ることができた。この基準値は高齢者の必要体力や高齢者に適した運動について検討を加えるのに有用と考えられる。

(受付 昭和63年12月30日)

参 考 文 献

- 1) Chow, R. K., Harrison, J. E., Brown, C. F. et al. (1986): Physical fitness effect on bone mass in postmenopausal women. Arch. Phys. Med Rehab. **67**, 231-234.
- 2) Duncan, J. J., Farr, J. E., Upton, S. J., Hagan, R. D., Oglesby, M. E. and Blair, S. N. (1985): The effects of aerobic exercise on plasma catecholamines and blood pressure in patients with mild essential hypertension, JAMA, **258**, 2609-2609.
- 3) 橋本 勲(1987): 中高年の体力テストとその再評価。第22回日本医学会総会記念体力医学会シンポジウム抄録集, 94.
- 4) 伊藤一生, 伊藤 稔, 広藤千代子, 石田浩司, 武内ひとみ(1988): 高齢者の体力の現状とその向上について。大阪ガスグループ福祉財団研究調査報告集, **1**, 65-72.
- 5) Judith, A. et al. (1987): Dynamic bone loading exercise for postmenopausal women. Effect on the density of the distal radius. Arch. Phys. Med. Rehabil. **68**, 280-283.
- 6) 健康・開発センター(1980): 高齢者の健康に関する総合調査報告書。財団法人健康・開発センター, 大阪, 108-109.
- 7) 木村みさか(1984): 習慣的な身体運動が成人女子の血清脂質に及ぼす影響について。京府医大誌, **93**, 631-642.
- 8) 木村みさか, 永田久紀(1986): 習慣的な身体運動が中高年男子の血清脂質に及ぼす影響について。日本公衛誌, **33**, 29-37.
- 9) 木村みさか, 新井多聞, 筒井康子, 北村孝子, 小島俊昭, 永田久紀(1987): 高齢者を対象にした体力測定を試み, 65歳以上高齢者の体力の現状。日本公衛誌, **34**, 33-40.
- 10) 木村みさか, 平川和文, 森本武利(1987): 高齢者を対象とした体力測定を試み—運動負荷時の成績に及ぼす他の要因の検討—第22回日本医学会総会記念体力医学会シンポジウム抄録集, 38.
- 11) 北川睦彦, 石橋富和(1986): 体力テストからみた老人の運動効果—男性老人の年齢比較を中心に—。大阪府立公衛研所報労働衛生編, **24**, 31-37.
- 12) 小林寛道, 近藤孝晴(1985): 高齢者の運動と体力。朝倉書店, 東京, 59-76.
- 13) 河野照茂, 米本恭三(1984): 病気のひとの運動と栄養の考え方—骨・関節の病気のひと, 臨床栄養, **65**, 633-638.
- 14) 厚生省・国際長寿科学シンポジウム(1988): 健康と長寿に関する国際シンポジウム報告書, 愛知県健康づくり振興事業団, 名古屋.
- 15) 厚生統計協会(1988): 国民衛生の動向。厚生指針臨時増刊, 439-443.
- 16) Korcok, M. (1982): Add exercise to calcium in osteoporosis prevention. JAMA, **247**, 1106-1112.
- 17) 黒田善雄編(1986): スポーツ科学読本。からだの科学, 増刊**18**, 86-121.
- 18) Meema, H. E. (1963): Cortical bone atrophy and osteoporosis as a manifestation of aging. Am. J. Roentgenol. **89**, 1287-1295.
- 19) 森本武利, 伊藤俊之, 木村みさか, 平川和文(1988): 高齢者の運動能力定量化に関する基礎的研究。大阪ガスグループ福祉財団調査研究報告書, **1**, 123-128.
- 20) 成宮 学, 池田義夫(1986): 糖尿病と運動。体の科学, 増刊**18**, 95-99.
- 21) Nelson, L., Jennings, G., Esler, M. D. and Korner, P. I. (1986): Effect of changing levels of physical

- activity on blood pressure and haemodynamics in essential hypertension. *Lancet*, ii, 474-476.
- 22) 佐藤祐造, 山之内国男(1986): 肥満と運動. *からだの科学*, 増刊**18**, 86-90.
- 23) 東京都立身体適性研究室編(1982): 日本人の体力標準値第三版. 不味堂, 東京.
- 24) 筑波大学国民体力特別研究プロジェクトチーム (1976): 筑波大学国民体力特別研究報告. 第1報, 106-269.
- 25) 柳川覚治監修(1979): 体力テスト(成壮年編)その実施と活用. 第一法規, 東京, 257-272.
- 26) 吉岡利治, 藤沢謙一郎(1978): 長野県総合健康センターにおける運動指導の実際より. *体力科学*, **28**, 141-143.