

平成11年度厚生科学研究費補助金

健康科学総合研究事業研究報告書

高齢者の健康寿命を延長するための手法の開発に関する研究

主任研究者 吉武 裕

高齢者の健康寿命を延長するための手法の開発に関する研究

主任研究者 吉武 裕 国立健康・栄養研究所

研究要旨: 高齢者の健康寿命を延長するための手法の開発に関する研究を行い、下記のことが明らかになった。

1. 体力からみた高齢者の健康寿命の予測因子についての検討: 一般の在宅高齢者において、下肢筋力は身体的自立の指標として有用であり、それに必要な体力水準が明らかにされた。開眼片足立ちは、将来のADL障害発生の予測因子として有用であることが明らかにされた。歩行能力は重心動揺の安定性、筋力、転倒および手段的ADLとの間に関連性が認められたが、これらの関連性は前期高齢者と後期高齢者では異なる傾向にあった。

2. 虚弱高齢者の健康寿命の保持・延長についての検討: 週2回程度の低強度で低頻度のトレーニング（レクリエーション活動、レジスタンス、ストレッチなどの運動）による 体力、手段的ADL、高次の生活機能、抑うつ度などに一定の改善効果が認められた。

3. 高齢者の身体活動の筋量と骨密度への影響についての検討: 長期間の運動トレーニングは骨強度（pQCT法）を増大させるが、その適応は骨の部位により異なることが明らかにされた。

また、軽強度（速歩程度）の有酸素運動は加齢に伴う筋量（および下肢筋力）および骨塩量の低下を遅延させる可能性があることが示唆された。

[研究組織]

分担研究者

新開省二（東京都老人総合研究所地域保健
部門室長）

川久保清（東京大学医学系研究科 助教授）

浅井英典（愛媛大学教育学部 助教授）

徳山薫平（筑波大学体育科学系 助教授）

田中宏暁（福岡大学スポーツ科学部 教授）

A. 研究目的

高齢社会に突入したわが国においては、75歳以上の後期高齢者の増大による虚弱高齢者や要介護者の増大が危惧されている。しかし、高齢者の大部分は要介護認定を受けず、自立した生活を送っていることが報告されている。このことよることから、これからの高齢者対策の1つとして、介護を必要としない高齢者

の自立期間をできるだけ長くすること、つまり健康寿命の延長が重要となる。

しかし、高齢者の身体的自立に必要な体力水準およびその保持・増大のための手法については明らかにされていない。

そこで昨年度は、高齢者の自立に必要な体力目標値を提示した。さらに、一般高齢者に対する軽運動や身体活動の筋量と骨密度の保持効果ならびに虚弱高齢者に対するレクリエーション活動の体力向上について明らかにした。

本年度は、さらに虚弱高齢者や地域在住の一般高齢者の日常生活活動状況、日常生活動作遂行能力及び体力を調査するとともに、これらの相互関連から健康寿命の予測因子を明らかにすると同時に、虚弱高齢者と一般高齢者に対するレクリエーション活動や軽運動の身体的自立、体力および体組成（筋量、骨密度、脂肪量）などの身体面や精神面への影響についても検討する。

B. 研究方法

1. 体力からみた高齢者の健康寿命の予測因子について

1) 地域在住の80歳高齢者1,813名（男性710名、女性1,103名）を対象に体力と日常生活動作遂行能力との関係について検討した。

2) 基本的ADL 5項目すべてに自立していた地域高齢者736名（年齢：65～89歳）の6年間を追跡調査し、その間の体力の変化について検討した。

3) 都市部高齢者80名（男性33名、女性47名、平均年齢74.8±6.9歳）を対象に、問診、ADL調査、体力測定を行い、転倒と体力および手段的ADLとの関連について検討した。

2. 虚弱高齢者の健康寿命の保持・延長について

施設（ケアハウス）入居高齢者30名を対象にトレーニング（レクリエーション活動とレジスタンス、ストレッチなどの軽運動）の手段的ADL、老研式活動能力指標、体力および精神的レベルへの影響について検討した。トレーニングは1週間に2回、10ヶ月実施し、トレーニングの体力および身体的自立度への影響について検討した。

3. 高齢者の身体活動の筋量と骨密度への影響について

1) 中高年テニス愛好者196名を対象に、従来のDEXA法では測定できない骨の3次元構造の解析が可能なpQCT法を用いて長期間運動習慣（中高年テニス愛好家）の骨構造（海綿骨と皮質骨の体積骨密度、皮質骨、骨内膜周囲長、骨外膜周囲長、力学的特性など）への影響について検討した。

2) フィットネスクラブで平均7年間軽強度の有酸素性トレーニングを継続している中高年者男性18名（47～88歳）と女性10名（49～73歳）を対象に軽強度の長期間運動トレーニングの筋量、筋力、骨密度への影響を検討した。

C. 研究結果

1. 体力からみた高齢者の健康寿命の予測因子について

1) 地域高齢者において、体力測定項目の中で開眼片足立ち時間は前期および後期高齢者の将来のADL障害の発生が少なかった。

2) 地域の80歳高齢者において、下肢筋力に優れている者ほど、日常生活動作遂行能力に優れていた。また、80歳高齢者の身体的自立の体力目標値として、脚伸展パワーは男性で9 W/体重kg、女性では6 W/体重kg、脚伸展力は男性では0.9kg/体重kg、女性では0.7kg/体重kgであった。

3) 都市部高齢者において、歩行能力と転倒との間に有意な関係が認められた。また手段的ADLは、前期高齢者では重心動揺の安定性と歩行能力、後期高齢者では筋力と歩行能力との間に関連性が認められた。

2. 虚弱高齢者の健康寿命の保持・延長について

施設入居高齢者に対するトレーニングは体力、手段的ADL、高次の生活機能、抑うつ度などに一定の改善効果が認められた。

3. 高齢者の身体活動の筋量と骨密度への影響について

1) テニス愛好者では、利き腕の骨密度は骨端部の海綿骨において体積密度の増大が男女、年齢を問わず認められた。しかし、対象者においてはそのような左右差は認められなかった。

2) 女性において、運動時間と骨密度および脚伸展力との間に有意な相関関係が認められ

た。

D. 考察

1. 体力からみた高齢者の健康寿命の予測因子について

在宅高齢者では、前期および後期高齢期を問わず、開眼片足立ち時間が長い者ほど基本的ADLにおける非自立（ADL障害）の発生が少なかった。また、手段的ADLと歩行能力、重心動揺、筋力との間に関連がみられたが、これらの関連は前期高齢者と後期高齢者ではやや異なる傾向にあった。一方、80歳高齢者においては、下肢筋力は日常生活動作遂行能力と有意な相関関係が認められた。

以上の結果から、立位バランス能、下肢筋力、歩行能力および全身持久力は高齢者の身体的自立の指標として有用であることが示唆された。また、80歳高齢者における身体的自立に必要なと思われる筋力水準は、脚伸展パワーは男性で9 W/体重kg、女性では6 W/体重kg、脚伸展力は男性では0.9kg/体重kg、女性では0.7kg/体重kgと推定された。

2. 虚弱高齢者の健康寿命の保持・延長について

虚弱高齢者に対するトレーニングは体力、手段的ADL、高次の生活機能、抑うつ度などに一定の改善効果が認められた。しかし、これらの効果はトレーニング開始3ヶ月でプラトーになることが明らかにされた。

3. 高齢者の身体活動の筋量と骨密度への影響について

1) 成長期が過ぎた中高年においても、長期

間の運動習慣が骨強度を増大させ、骨鬆症の予防として効果がみられた。しかも、骨の適応は大きな力のかかる部位と小さな力しかからない部位とでは異なる可能性が考えられる。

2) 女性において、運動時間と骨密度および脚伸展力との間に有意な相関関係が認められた。しかし、週あたりの運動時間を補正すると年齢と骨密度および骨量/体重の間には有意な相関関係がなくなった。このことから、軽強度（速歩程度）の運動は、加齢に伴う筋量（および筋力）および骨塩量の低下を遅延させる可能性があることが示唆された。

E. 結論

本研究により下記のことが明らかになった。

1. 80歳の在宅高齢者において、下肢筋力は身体的自立の指標として有用であり、それに必要な体力水準が明らかにされた。
2. 地域在住の高齢者において、開眼片足立ちは前期および後期高齢者の将来のADL障害発生の予測因子として有用であることが明らかにされた。
3. 都市部高齢者において、歩行能力は重心動揺の安定性、筋力、転倒および手段的ADLとの間に関連性が認められたが、これらの関連性は前期高齢者と後期高齢者では異なる傾向であった。
4. 虚弱高齢者においては、週2回程度の低強度で低頻度のトレーニング（レクリエーション活動とレジスタンス、ストレッチなどの運動）による 体力、手段的ADL、高次の生活機

能、抑うつ度などに一定の改善効果が認められた。

5. 長期間の運動トレーニングは骨強度（pQCT法）を増大させるが、その適応は骨の部位により異なることが明らかにされた。

6. 軽強度（速歩程度）の有酸素運動トレーニングは加齢に伴う筋量（および下肢筋力）および骨塩量の低下を遅延させる可能性があることが示唆された。

80歳高齢者の日常生活動作遂行能力と体力の関係

分担研究者：吉武 裕（国立健康・栄養研究所 健康増進部 室長）

研究協力者：木村靖夫（早稲田大学教育学部 講師），島田美恵子（国立健康・
栄養研究所），米満正美（岩手医科大学歯学予防歯科学講座 教授）
宮崎秀夫（新潟大学歯学部予防歯科学講座 教授）

80歳の在宅高齢者1,813名（男性710名、女性1,103名）を対象に、後期高齢者の身体的自立に必要な体力水準について検討した。その結果、脚伸展パワーと脚伸展筋力は後期高齢者の身体的自立の指標としての有用性が示唆された。後期高齢者の身体的自立に必要な体力水準として、脚伸展パワーは男性では9 W/体重kg、女性では6 W/体重kg、脚伸展筋力は男性では0.9 kg/体重kg、女性では0.7 kg/体重kg以上が目安と考えられた。

A. 研究目的

最近、高齢者の大部分は自立した生活を送っていることが報告されている。このことから、高齢者の寝たきり予防対策の1つとして、廃用症候群の悪循環を断ち、疾病とうまく付き合いながら自立生活の期間をできるだけ長くすること、つまり要介護期間を短くし、健康寿命を延長させることが重要と考えられる。

この健康寿命の延長には、身体的自立は重要な要因となり、それには「自分の身の周りの始末は自分でできる」程度の体力の保持が必要である⁹⁾。特に後期高齢者においては、下肢筋力の低下は階段昇降、椅子からの起立、入浴、バスの乗り降りなどの日常生活動作の阻

害要因²⁴⁾および転倒の大きな要因¹⁵⁾とされている。さらに、下肢筋力は心肺持久力の維持およびこれに関連する健康指標を良好な状態に保つための基本的条件としての重要性が報告されている³⁾。しかし、後期高齢者が身体的に自立した生活を送るために必要な下肢筋力の水準については十分に解明されていない¹⁸⁻²⁰⁾。

そこで本研究においては、地域在住の後期高齢者を対象に、下肢筋力と日常生活動作遂行能力との関連性を検討し、後期高齢者の身体的自立に必要なとされる下肢筋力水準を明らかにすることを目的とした。

B. 研究方法

表1. 対象者の身体的特性

| | 人数 | 身長 (cm) | 体重 (kg) | BMI (kg/m ²) |
|----|-------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 男性 | 710 (最小値~最大値) | 157.6 ± 6.0 (137.0~177.0) | 56.1 ± 8.7 (32.0~91.6) | 22.6 ± 3.1 (14.2~31.4) |
| 女性 | 1103 (最小値~最大値) | 143.1 ± 5.9 (118.0~164.8) | 47.4 ± 8.0 (27.7~85.0) | 23.1 ± 3.5 (13.5~38.8) |

今年度は対象者をさらに増やし、昨年度の対象者（岩手県）に3県の対象者を加え、昨年度と同様な検討を行った。

1. 対象者

対象者は、4県（岩手県、福岡県、愛知県、新潟県）の24市町村在住で、大正7年（1917年）生まれの80歳高齢者1,813名（男性710名、女性1,103名）である（表-1）。調査・体力測定に先立ち、研究の目的・方法等について説明を行い同意を得た。体力測定は医師の問診を行い、体力測定に支障をきたす障害のない者について実施した。

なお、本研究は悉皆調査に基づいて実施した。

2. 日常生活動作遂行能力の調査

日常生活動作遂行能力の調査には、Yoshitakeたち¹⁸⁾の作成した簡易自記式問診票を用いた。質問項目は、①階段昇降、②椅子からの起立、③バスや電車の座席からの起立、④青信号点灯中の横断歩道の横断、⑤小さな水たまりの飛び越し、⑥エスカレーターへの移乗の6動作の遂行レベル、および⑦最近1年間の転倒経験の有無についてである。①か

ら⑥の項目においては、「楽にできる」、「できる」、「できない」、転倒経験では「あり」、「なし」のいずれかを1つ選択させた。日常生活動作遂行能力は、①から⑥の項目では「楽にできる」に2点、「できる」に1点、「できない」に0点、また⑦では「あり」に0点、「なし」に1点を与え、これらの総合得点（最高13点）から評価した。

3. 体力測定

体力測定項目として握力、開眼片足立ち、ステッピング、脚伸展筋力、および脚伸展パワーを選択した。①握力：スメドレー式握力計（ヤガミ社製DM-100S）を用い、左右2回ずつ測定し、最高値を測定値とした。②開眼片足立ち：開眼片足立ち時間は市販のストップウォッチを用い計測した。左右それぞれ2回試行し、最大値を測定値とした。なお、最大測定時間は120秒間とした。③ステッピング：ステッピングカウンター（ヤガミ社製GF-300）を用い、椅座位にて10秒間のステッピング回数を測定した。④脚伸展筋力：椅座位にて膝を90度に屈曲し、ロードセルに接続したベルトを足関節の位置にかけ、膝伸展時の最大等尺性張

表2. 日常生活動作遂行能力と体力の関係(男性)

| 項目 | カテゴリー | 例数 | 脚伸展パワー (W/kg) | 脚伸展力(右+左) (kg/体重kg) | 脚伸展力(両足) (kg/体重kg) | 握力 (kg/体重kg) | ステッピング (回/10秒) | 開眼片足立ち (秒) |
|------------|---------|-----|------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|---------------|
| 階段昇降 | 1 楽にできる | 204 | 9.9 ± 2.8 | 1.0 ± 0.3 | 0.9 ± 0.2 | 0.60 ± 0.1 | 69.8 ± 14.5 | 29.4 ± 32.5 |
| | 2 できる | 284 | 9.1 ± 2.7 | 1.0 ± 0.3 | 0.9 ± 0.2 | 0.57 ± 0.1 | 68.6 ± 15.3 | 23.4 ± 30.1 |
| | 3 できない | 179 | 6.8 ± 2.6 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.51 ± 0.1 | 62.5 ± 17.8 | 12.6 ± 17.9 |
| | F値 | | 45.55 *** | 27.46 *** | 27.12 *** | 32.35 *** | 9.70 *** | 12.63 *** |
| 椅子からの立ち上がり | 1 楽にできる | 271 | 9.6 ± 2.9 | 1.0 ± 0.3 | 0.9 ± 0.2 | 0.59 ± 0.1 | 69.0 ± 15.0 | 27.7 ± 31.6 |
| | 2 できる | 260 | 8.7 ± 2.8 | 1.0 ± 0.3 | 0.8 ± 0.2 | 0.57 ± 0.1 | 68.0 ± 15.9 | 21.7 ± 29.0 |
| | 3 できない | 134 | 7.2 ± 2.7 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.3 | 0.50 ± 0.1 | 63.3 ± 17.5 | 13.3 ± 19.5 |
| | F値 | | 21.10 *** | 18.23 *** | 17.82 *** | 25.27 *** | 4.65 | 8.06 ** |
| 青信号中に歩道横断 | 1 楽にできる | 348 | 9.3 ± 2.9 | 1.0 ± 0.3 | 0.9 ± 0.2 | 0.58 ± 0.1 | 68.6 ± 15.1 | 25.6 ± 30.7 |
| | 2 できる | 273 | 8.5 ± 2.8 | 1.0 ± 0.3 | 0.8 ± 0.3 | 0.55 ± 0.1 | 67.2 ± 16.0 | 20.9 ± 28.4 |
| | 3 できない | 34 | 8.3 ± 4.3 | 0.9 ± 0.4 | 0.8 ± 0.3 | 0.47 ± 0.1 | 61.0 ± 22.1 | 7.9 ± 9.1 |
| | F値 | | 4.84 ** | 1.42 | 3.44 * | 18.56 *** | 1.98 | 3.22 * |
| 座席からの立ち上がり | 1 楽にできる | 319 | 9.3 ± 2.9 | 1.0 ± 0.3 | 0.9 ± 0.2 | 0.58 ± 0.1 | 69.1 ± 14.6 | 24.9 ± 30.2 |
| | 2 できる | 292 | 8.5 ± 2.9 | 1.0 ± 0.3 | 0.8 ± 0.3 | 0.55 ± 0.1 | 66.1 ± 17.1 | 21.3 ± 28.3 |
| | 3 できない | 39 | 8.8 ± 3.3 | 0.8 ± 0.3 | 0.8 ± 0.3 | 0.50 ± 0.1 | 68.4 ± 18.9 | 24.4 ± 38.5 |
| | F値 | | 4.98 ** | 4.75 ** | 6.17 ** | 13.89 *** | 2.57 | 1.03 |
| 水たまり | 1 楽にできる | 268 | 9.7 ± 2.8 | 1.0 ± 0.3 | 0.9 ± 0.2 | 0.59 ± 0.1 | 69.7 ± 14.6 | 27.5 ± 32.0 |
| | 2 できる | 272 | 8.7 ± 2.8 | 1.0 ± 0.3 | 0.8 ± 0.2 | 0.56 ± 0.1 | 67.8 ± 16.0 | 22.2 ± 28.9 |
| | 3 できない | 118 | 6.5 ± 2.5 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.50 ± 0.1 | 61.4 ± 17.3 | 11.3 ± 17.4 |
| | F値 | | 29.86 *** | 24.82 *** | 19.69 *** | 21.91 *** | 8.24 ** | 8.58 ** |
| エスカレータ | 1 楽にできる | 315 | 9.4 ± 3.0 | 1.0 ± 0.3 | 0.9 ± 0.2 | 0.58 ± 0.1 | 69.5 ± 14.7 | 25.5 ± 31.1 |
| | 2 できる | 249 | 8.7 ± 2.8 | 1.0 ± 0.3 | 0.8 ± 0.2 | 0.56 ± 0.1 | 66.9 ± 16.5 | 22.2 ± 29.2 |
| | 3 できない | 68 | 7.7 ± 2.9 | 0.9 ± 0.3 | 0.8 ± 0.2 | 0.51 ± 0.1 | 64.6 ± 15.5 | 17.5 ± 23.4 |
| | F値 | | 7.04 ** | 3.42 * | 6.03 *** | 10.64 *** | 3.03 * | 1.68 |
| 転倒経験 | 1 ある | 156 | 8.6 ± 2.7 | 1.0 ± 0.3 | 0.8 ± 0.3 | 0.54 ± 0.1 | 66.4 ± 16.7 | 18.9 ± 25.1 |
| | 2 ない | 510 | 9.0 ± 3.0 | 1.0 ± 0.3 | 0.9 ± 0.2 | 0.57 ± 0.1 | 68.1 ± 15.5 | 24.4 ± 30.6 |
| | F値 | | 2.17 | 0.75 | 5.02 * | 6.17 * | 1.20 | 3.47 |

表3. 日常生活動作遂行能力と体力の関係(女性)

| 項目 | カテゴリー | 例数 | 脚伸展パワー (W/kg) | 脚伸展力(右+左) (kg/体重kg) | 脚伸展力(両足) (kg/体重kg) | 握力 (kg/体重kg) | ステッピング (回/10秒) | 開眼片足立ち (秒) |
|------------|---------|-----|------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|---------------|
| 階段昇降 | 1 楽にできる | 148 | 6.9 ± 2.2 | 0.9 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.47 ± 0.1 | 62.3 ± 14.1 | 15.7 ± 21.7 |
| | 2 できる | 316 | 6.2 ± 2.0 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.45 ± 0.1 | 61.4 ± 13.7 | 14.8 ± 19.1 |
| | 3 できない | 534 | 4.5 ± 1.7 | 0.7 ± 0.3 | 0.6 ± 0.2 | 0.41 ± 0.1 | 56.0 ± 14.3 | 8.9 ± 10.9 |
| | F値 | | #### *** | 33.53 *** | 27.77 *** | 32.53 *** | 18.58 *** | 16.19 *** |
| 椅子からの立ち上がり | 1 楽にできる | 244 | 6.2 ± 2.2 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.47 ± 0.1 | 61.0 ± 13.7 | 14.9 ± 19.6 |
| | 2 できる | 371 | 5.9 ± 2.1 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.44 ± 0.1 | 60.5 ± 13.5 | 13.0 ± 16.8 |
| | 3 できない | 391 | 4.5 ± 1.8 | 0.7 ± 0.3 | 0.6 ± 0.2 | 0.39 ± 0.1 | 55.3 ± 15.3 | 8.6 ± 12.1 |
| | F値 | | 51.81 *** | 26.58 *** | 30.19 *** | 41.27 *** | 14.87 ** | 10.89 ** |
| 青信号中に歩道横断 | 1 楽にできる | 402 | 5.8 ± 2.2 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.45 ± 0.1 | 59.5 ± 14.0 | 13.6 ± 16.6 |
| | 2 できる | 467 | 5.5 ± 2.1 | 0.7 ± 0.3 | 0.6 ± 0.0 | 0.42 ± 0.1 | 58.8 ± 14.0 | 11.5 ± 17.1 |
| | 3 できない | 113 | 4.7 ± 1.8 | 0.7 ± 0.3 | 0.7 ± 0.0 | 0.38 ± 0.1 | 57.5 ± 16.9 | 8.9 ± 12.0 |
| | F値 | | 7.40 ** | 2.07 | 1.71 | 19.97 *** | 0.76 | 3.07 * |
| 座席からの立ち上がり | 1 楽にできる | 343 | 6.0 ± 2.2 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.46 ± 0.1 | 59.8 ± 13.8 | 14.0 ± 17.4 |
| | 2 できる | 492 | 5.3 ± 2.1 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.42 ± 0.1 | 58.626 ± 14.3 | 11.8 ± 16.8 |
| | 3 できない | 129 | 4.3 ± 1.7 | 0.6 ± 0.3 | 0.6 ± 0.2 | 0.38 ± 0.1 | 59.2 ± 15.7 | 7.5 ± 10.1 |
| | F値 | | 18.16 *** | 11.18 ** | 9.07 ** | 27.40 *** | 2.19 | 4.88 ** |
| 水たまり | 1 楽にできる | 240 | 6.3 ± 2.1 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.47 ± 0.1 | 60.9 ± 13.5 | 13.8 ± 17.0 |
| | 2 できる | 421 | 5.6 ± 2.0 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.43 ± 0.1 | 60.1 ± 13.1 | 12.6 ± 17.8 |
| | 3 できない | 328 | 4.6 ± 1.8 | 0.7 ± 0.3 | 0.6 ± 0.2 | 0.39 ± 0.1 | 54.7 ± 16.4 | 8.7 ± 11.8 |
| | F値 | | 35.09 *** | 21.75 *** | 18.22 *** | 40.59 *** | 14.33 *** | 6.38 ** |
| エスカレータ | 1 楽にできる | 315 | 6.0 ± 2.2 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.46 ± 0.1 | 59.9 ± 14.8 | 13.8 ± 16.8 |
| | 2 できる | 373 | 5.5 ± 2.1 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.43 ± 0.1 | 59.2 ± 13.2 | 13.0 ± 18.6 |
| | 3 できない | 223 | 5.0 ± 2.0 | 0.7 ± 0.3 | 0.6 ± 0.2 | 0.39 ± 0.1 | 57.1 ± 16.2 | 8.9 ± 12.9 |
| | F値 | | 10.67 *** | 2.21 | 3.62 * | 26.79 *** | 2.00 | 4.34 * |
| 転倒経験 | 1 ある | 329 | 5.3 ± 2.1 | 0.7 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.42 ± 0.1 | 57.6 ± 15.4 | 11.2 ± 14.9 |
| | 2 ない | 670 | 5.6 ± 2.2 | 0.8 ± 0.3 | 0.7 ± 0.2 | 0.43 ± 0.1 | 59.3 ± 13.9 | 12.4 ± 17.1 |
| | F値 | | 3.15 | 0.75 | 0.00 | 3.36 | 2.58 | 0.97 |

注) F値はカテゴリー間の体力項目についての一元配置分散分析の結果

*:P<0.05 ** :p<0.01 *** :p<0.001

力を測定した。測定は左右および両足それぞれ2回試行した。⑤脚伸展パワー：脚伸展パワー測定装置(コンビ社製Anaeropress-3500)を用いて測定した。

4. 統計処理

測定値は全て平均値±標準偏差で示した。体力測定項目と日常生活動作遂行能力別3群間—「楽にできる」、「できる」、および「できない」—の比較は、一元配置の分散分析を用いた。各測定項目間の相関はPearson product moment を用いた。いずれの場合も有意水準を5%とした。

C. 研究結果

1. 体力レベルと日常生活動作遂行能力との関係

体力レベルと日常生活動作遂行能力との関係について、男性および女性、それぞれ表-2、表-3に示した。

1) 階段昇降

男女ともに、全ての体力測定項目において「楽にできる」、「できる」、および「できない」の3群間で有意な差が認められた。

2) 椅子からの起立

男性では、全ての体力測定項目において「楽にできる」、「できる」、および「できない」の3群間で有意な差が認められた。女性では、ステッピングを除く全ての体力測定項目において3群間で有意な差が認められた。

3) 青信号中の歩道横断

男性では、脚伸展パワー、脚伸展筋力、お

よび握力において「楽にできる」、「できる」、および「できない」の3群間で有意な差が認められた。女性では、全ての体力測定項目において3群間で有意な差が認められた。

4) 座席からの立ち上がり

男性では、ステッピングを除く全ての体力測定項目において「楽にできる」、「できる」、および「できない」の3群間で有意な差が認められた。女性では、ステッピングと開眼片足立ちを除く全ての体力測定項目において3群間で有意な差が認められた。

5) 水たまりの飛びこし

男女ともに、全ての体力測定項目において「楽にできる」、「できる」、および「できない」の3群間で有意な差が認められた。

6) エスカレーターへの移乗

男性では、開眼片足たちを除く全ての体力測定項目において「楽にできる」、「できる」、および「できない」の3群間で有意な差が認められた。女性では、脚伸展パワー、脚伸展筋力(両脚)、握力、および開眼片足立ちにおいて3群間で有意な差が認められた。

7) 転倒経験

男性では、握力、および脚伸展筋力(両脚)において「あり」、「なし」の2群間で有意な差が認められた。女性では、いずれの体力測定項目においても2群間で有意な差は認められなかった。

2. 体力と日常生活動作遂行能力(総合得点)の関係

表-4に、体力と日常生活動作遂行能力(総

表4. 日常生活動作遂行能力と体力の関係

| | 女性 | 男性 |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| 脚伸展パワー (W/kg body weight) | 0.346 *** | 0.274 *** |
| 脚伸展力 (片足) (kg/kg body weight) | 0.228 *** | 0.232 *** |
| 脚伸展力 (両足) (kg/kg body weight) | 0.210 *** | 0.262 *** |
| 握力 (kg/kg body weight) | 0.331 *** | 0.310 *** |
| ステッピング (time/10sec) | 0.137 ** | 0.114 ** |
| 開眼片足立ち (sec.) | 0.154 *** | 0.161 * |

*** :p<0.001 ** :p<0.01 * :p<0.05

合得点)との関係を示した。日常生活動作遂行能力の総合得点は男女ともに、全ての体力測定項目との間に有意な相関関係が認められた。

D. 考察

高齢者において、体力の低下の影響が早期に現われる日常生活動作は階段昇降、椅子からの起立、入浴などである¹⁶⁾。これらの動作を遂行するためには、下肢筋力が重要となるが、本研究結果における体力水準と日常生活動作遂行能力との関連性は、男性の場合、握力、脚伸展パワー、脚伸展筋力、開眼片足立ち、ステッピングで、女性では、脚伸展パワー、握力、脚伸展筋力、開眼片足立ち、ステッピングにおいて認められた。しかし、高齢者の日常生活活動および身体的自立を考慮した場合、上述の体力構成要素の中では、下肢筋力が日常生活動作遂行能力の有用な指標と考えられる。

これまで日常生活動作遂行能力と脚伸展パワーとの関係について検討がなされている。Bassey たち²⁾は、虚弱高齢者の脚伸展パワーを調べ、その値が2~3 W/体重kg (片足) 以下になると階段昇降ができなくなる、と述べている。また、Yoshitake たち^{17,18)}は、地域在住の高齢女性について調べ、9.1 W/体重kg (両脚) あれば手すりに捉まらずに階段昇降ができると報告している。さらに、宮下たち^{9,12)}は高齢者が活動的な生活を送るために必要な水準について検討し、男性は12~13 W/体重kg (両脚)、女性は8 W/体重kg (両脚) 程度を目安としている。

本研究において、男性では「楽に階段昇降ができる」人の脚伸展パワー(両脚)は9.9 W/体重kg、「できる」人では9.1 W/体重kgであった。一方、女性の脚伸展パワーは「楽にできる」人では6.9 W/体重kg、「できる」人では6.2 W/体重kgであった。同様に、脚伸展パワーと椅子からの起立の関係においては、男性で

は、「楽に椅子から起立できる」人の脚伸展パワーは9.6 W/体重kg、「できる」人で8.7 W/体重kg、一方、女性においては、それぞれ6.2 W/体重kg、5.9 W/体重kgが必要と考えられた。これらのことから、80歳高齢者が介助なしに階段昇降と椅子からの起立ができる脚伸展パワーの水準は、男性で9 W/体重kg以上、女性で6 W/体重kg以上が必要と考えられる。

これまで脚伸展筋力と階段昇降能力との関係について検討がなされている。Rantanenたち¹¹⁾は、75歳の高齢男女を対象に検討した結果、介助なしに階段昇降ができる男性の脚伸展筋力(片足)は0.5 kg/体重kg、女性のそれは0.4 kg/体重kgであったと報告している。また、Yoshitakeたち¹⁸⁾は、60～79歳の女性を対象者に検討し、介助なしに階段昇降ができる人の脚伸展筋力(両脚)は0.8 kg/体重kgであったと報告している。本研究において、男性では「楽に階段昇降ができる」人の脚伸展筋力(左+右)は1.0 kg/体重kg、「できる」人では1.0 kg/体重kgであった。一方、女性の脚伸展筋力(左+右)は「楽にできる」人では0.9 kg/体重kg、「できる」人では0.8 W/体重kgであった。同様に、脚伸展筋力と椅子からの起立との関係を見ると、男性においては、「楽に椅子から起立できる」人の脚伸展筋力は1.0 kg/体重kg、「できる」人では1.0 kg/体重kg、一方、女性においては、それぞれ0.8 kg/体重kg、0.8 kg/体重kgが必要と考えられた。これらのことから、80歳高齢者において手すりを利用せずに階段昇降と椅子からの

起立ができる脚伸展筋力(両脚)の水準は、男性で0.9 kg/体重kg以上、女性で0.7 kg/体重kg以上がおおよその目安と考えられる。

握力は上肢の筋力の指標の1つと考えられている。握力テストはその経済性、簡便性、安全性、および信頼性から疫学調査においてよく利用されている。握力は加齢によって変化し⁷⁾しかも、高齢者においては、その他の上肢の筋力、体幹の筋力および下肢の筋力との間に有意な相関関係が認められることから、全身の筋力の指標としても用いられている¹³⁾。また、移動能力の低下や抑うつ状態¹⁰⁾、死亡率や健康状態^{13,14)}、虚弱高齢者のADL⁵⁾、階段昇降能力^{18,19)}に有意な相関関係が認められている。これらのことから、握力は後期高齢者や虚弱高齢者の体力、日常生活動作遂行能力、および健康状態の客観的な指標として用いられている。本研究においても、握力と日常生活動作遂行能力との間には男女ともに有意な相関関係が認められた。これらのことから、握力は高齢者においても、身体的自立の有用な指標となることが示唆された。しかしながら、握力は上肢の筋力の1つの指標であり、全身の筋力や健康の直接的な指標として用いることには課題があると思われ、今後の検討が必要である。

体力と転倒経験の関連について、本研究においては、「転倒なし」(男性:9.0 W/体重kg、女性:5.6 W/体重kg)の脚伸展パワーが「転倒あり」(男性:8.6 W/kg、女性5.3 W/kg)より高い傾向を示した。このことは、転倒が日

常生活動作と同じ次元に分類できる可能性を含んでいることを示唆している。

一般に、脆弱な高齢者の場合、下肢筋力と転倒との間に密接な関連があることが報告されている^{4, 15)}。比較的体力レベルの高い高齢者において転倒経験が少ない点から、下肢筋力が転倒問題に影響を及ぼしていると考えられる。岩岡たち⁶⁾は、転倒経験の有無と下肢筋力との関連を検討し、転倒経験あり群の方が転倒経験なし群より脚伸展パワー(12.7 W/体重kg vs. 11.3 W/体重kg)と脚伸展筋力(1.11 kg/体重kg vs. 0.98 kg/体重kg、左+右)において高い傾向を認め、本研究と異なる結果を得ている。今後、転倒と下肢筋力の関連をさらに検討する必要がある。

これまで、体力と日常生活動作遂行能力との間には有意な関係が見られ、両者の関連性は特に後期高齢者や脆弱な高齢者において顕著になることが報告されている^{1, 6, 18, 19)}。本研究においては、体力水準が高いほど個々の日常生活動作遂行能力にも優れていることが明らかにされた。また、個々の体力と日常生活動作遂行能力の総合得点との関係を検討した結果、いずれの体力測定項目においても日常生活動作遂行能力の総合得点との間には有意な相関関係が認められた。このことは、本研究で測定した体力はいずれも地域在住高齢者の日常生活動作遂行能力の指標として有用であることを示唆している。また、実生活を考慮した場合、脚伸展パワー、脚伸展筋力、および握力は日常生活動作遂行の指標として特

に有用と考えられる。

E. 結論

本研究の結果から、脚伸展パワーと脚伸展筋力は後期高齢者の身体的自立の指標としての有用性が示唆された。また、日常生活動作を支障なく遂行できる下肢筋力水準は、脚伸展パワーが男性では9 W/体重kg、女性では6 W/体重kg、脚伸展筋力が男性では0.9 kg/体重kg、女性では0.7 kg/体重kg以上を目安と考えることができる。

【引用文献】

- 1) 浅川康吉, 池添冬芽, 羽崎 完, 黒木裕二, 河野一郎, 神先秀人. 高齢者における下肢筋力と起居・移動動作能力の関連性. 理学療法学, 24:248-253, 1997.
- 2) Bassey EJ, Fiatarone MA, O'Neil EF, Kelly M, Evans WJ, and Lipsitz EF: Leg extensor power and functional performance in very old men and women. Clin Physiol 82:321-327, 1992.
- 3) Brill PA, Macera CA, Davis DR, Blair SN, and Gordon IV: Muscular strength and physical function. Med. Sci. Sports Exer. 32: 412-416, 2000.
- 4) Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, and Wallace RB: Lower-extremity function in person over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. N Engl J Med 332:

- 556-561, 1995.
- 5) Hyatt RH, Whitelaw MN, Bhat A, Scott S, and Maxwell JD: Association of muscle strength with function status of elderly people. *Age Aging* 19:330-336, 1990.
- 6) 岩岡研典、吉武 裕、島田美恵子、松村康弘、垣本 斉、国吉幹夫：高齢者の日常生活動作遂行能力と下肢筋出力レベル。 *体育科学*, 27 : 70-76, 1998.
- 7) Kallman DA, Plato CC, and Tobin JD: The role of muscle strength loss in the age-related decline in grip strength: cross-sectional and longitudinal perspectives. *J Gerontol* 45A:M82-M88, 1990.
- 8) Kimura, Y., Yamazaki, S., and Ohki, K. : Effects of regular low intensity training on fall-related risk factors in elderly women. *Can J Appl Physiol* 24:458, 1999.
- 9) 宮下充正：平成6年度老人保健健康増進等事業－高齢者の身体的機能向上のためのアクティブヘルスプログラムの開発事業報告書。健康保健組合連合会，1994.
- 10) 長田久雄、柴田 博、芳賀 博、安村誠司：後期高齢者の抑うつ状態と関連する身体機能および生活活動能力。 *日本公衛誌*, 42:897-909, 1995.
- 11) Rantanen T, Era P, and Heikkinen E: Maximal isometric strength and mobility among 75-year-old men and women. *Age Ageing*, 23:132-137, 1994.
- 12) 沢井史穂：脚力の強化と歩行能力の向上－高齢者に不可欠な脚力強化－。 *臨床スポーツ医学*, 15 : 961-966, 1988.
- 13) 柴田 博：高齢者の体力測定とその評価。 *体育の科学*, 37 : 658-661, 1987.
- 14) Shibata H., Haga, H., Nagai, H., Suyama, Y., Yasumura, S., Koyano, W., and Suzuki, T.: Predictor of all-cause mortality between ages 70 and 80: the Koganei Study. *Arch Gerontol Geriatr* 14:283-297, 1992.
- 15) Tinetti ME, Speechly M, and Ginter F: Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*, 319:1701-17-07, 1988.
- 16) 山田英夫、高橋龍太郎、小澤利男。老年患者のADL－東京都老人医療センターにおける断面調査。 *老年医誌*, 35:44-52, 1998.
- 17) 吉本照子、川田智恵子：神奈川県A町H地区の在宅高齢者における外出実体と交通環境に対する意識。 *日老医誌*, 33:12-21, 1996.
- 18) Yoshitake Y, Matsumura Y, Shimada M, Nishimuta M, Kuniyoshi M, Kakimoto H, and Nakano T: Relationship between physical fitness and functional performance in older women. In: Sato

M, Tokura H, and Watanuki S (eds), Recent Advances in Physiological Anthropology, Kyushu University Press: Fukuoka, 1999, pp. 299-308.

- 19) Yoshitake Y, Shimada M, Kimura Y, Sugeta A, Inaba D, and Yonemitsu M.: Relationship between physical fitness and functional performance in 80-year-old men and women in a community for the elderly. In: Tanaka H, and Sindo M (eds), Exercise for Preventing Common Diseases, Springer-Verlag: Tokyo, 1999, pp. 147-153.
- 20) Young, A., and Skelton, D. A.: Applied physiology of strength and power in old age. Int J Sports Med, 15:149-151, 1994.

F. 研究発表

- 1) 吉武裕, 木村靖夫, 島田美恵子, 安藤雄一, 宮崎秀夫, 稲葉大輔. 70歳と80歳高齢者の体力と日常生活動作遂行能力との関係. 体力科学, 48(6):786, 1999.

G. 知的所有権の取得状況

なし

平成11年度厚生科学研究費補助金

健康科学総合研究事業研究報告書

高齢者の健康寿命を延長するための手法の開発に関する研究

主任研究者 吉武 裕

縦断的研究からみた高齢者の健康余命の予測因子についての研究（2）

分担研究者 新開 省二 東京都老人総合研究所地域保健部門室長

研究要旨：基本的 ADL5 項目すべてにおいて自立していた地域高齢者 736 名（年齢は 65～89 歳）を 6 年間追跡し、初回調査時に測定した体力項目、すなわち開眼片足立ち時間、指タッピングが、のちの基本的 ADL における非自立（ADL 障害）の発生をどの程度予測できるのかを検討した。開眼片足立ち時間の予測力は、男女それぞれにおいて、前期（65-74 歳）あるいは後期（75 歳以上）高齢者のいずれにおいても、統計学的に有意であった。すなわち、立位バランス能の高い高齢者ほど、のちの ADL 障害の発生が少ないことが示された。しかし、指タッピングのそれは、女性の前期高齢者においてのみ有意であり、概して、他の体力項目の予測力に比して劣っていた。

A. 研究目的

高齢者の健康目標は、単なる余命の延長にあるのではなく、自立して日常生活を送ることのできる余命、すなわち健康余命の延長にある。高齢期に自立した生活が損なわれる最も大きな原因は、いうまでもなくからだの障害の発生である。本研究の最終目標は、高齢者のからだの障害の発生を予防し、健康余命を延長するために必要な体力の目標値を設定することにある。

その前提となる研究では、高齢者においてはどのような体力が、からだの障害の発生と密接に関連しているのかを明らかにすることが必要である。そのアプローチ法は、大きくわけて二つある。横断研究と縦断研究である。しかし、横断研究では、体力とからだの障害の有無との間の関連性をみることはできるが、その因果関係を知ることはできない。すなわち、体力が低いから障害が起きたのか、あるいは、先に障害が起こり、そのため廃用性に

体力が低下したのか、いずれが正しいのか結論を下すことはできない。それに対して、縦断研究では、初回調査で測定した体力の水準別に、その後、障害の発生の有無を追跡することができるので、交絡変数の影響を除くことができる。体力水準が障害の発生に及ぼす独立した影響を知ることができる。つまり、因果関係がわかるわけである。

本研究では、地域在宅高齢者を対象とした縦断研究により、高齢者においてはどのような体力が、からだの障害の発生と密接に関連しているのかを明らかにしようとしている。昨年度は、高齢者の基礎的運動能力を構成する体力要素のうち、筋力の指標としての握力、全身協調性の指標としての歩行速度の二つと、からだの障害の発生との関連を分析し、健康余命の延長に向けた目標体力水準の提案を行った^{1,2)}。本年度は、立位バランス能、手指巧緻性の二つの体力要素が、からだの障害発生に対してもつ予測力を検討したものである。

B. 研究方法

東京都老人総合研究所では、特別プロジェクト「中年からの老化予防総合的長期追跡研究」(TMIG-LISA)³⁾の中で、1991年からは東京都小金井市、さらに1992年からは秋田県南外村において、それぞれ65歳以上の地域高齢者を対象とした長期縦断追跡研究を実施している。

本研究では、そのうち1992年夏季に秋田県南外村における会場健診をうけた748名(男300名、女448名)を対象とした。これは同地域同年代高齢者940名の79.6%であり、在宅寝たきり、入院・入所中、長期不在の高齢者を除く852名(会場健診の受診可能者)の87.8%を占める。

会場健診では、質問紙を用いた問診、血液検査、体力検査、内科診察が行われた。からだの障害の有無は、基本的ADL5項目(歩行、食事、トイレ、入浴、着替え)における自立度により評価した(表1)。すなわち、5項目すべてがカテゴリー1である場合のみをADL自立とし、1項目でもカテゴリー2あるいは3であれば、ADL障害ありと判定した。

体力検査では、握力、開眼片足立ち時間、通常および最大歩行速度、指タッピングを測

定した⁴⁾。開眼片足立ち時間は、ストップウォッチを用いて最大60秒まで秒単位で2回測定し、大きい値を代表値とした。まず、被験者は一辺40cmの四角の範囲内で、視線の高さで前方1mに設定された指標点を注視しながら任意の足を挙上し、片足立ちを保持することとした。挙上した足が床面に接したとき、あるいは立脚した足が移動した時を片足立ちの終了とした。

指タッピングは、利き手中指の先端にとりつけた金属ノブ(直径3mm)と金属板(120×120mm)の間にON-OFF回路を設け、タッピング時の時間間隔(1msec単位)をADボード(ネオログPCN-2198)を介しパーソナルコンピューター(NEC9801NS)を用いて測定した。できるだけ早くタッピングを行うよう指示し、約50回のタッピングのうち定常状態に達した約35回についての平均タッピング間隔をもとめた。

会場健診を受診した者のうち、基本的ADL5項目すべてにおいて自立していたものは736名(受診者の98.4%;男295名、女441名)おり、これを今回の追跡対象者とした。1992年以降、会場健診は毎年夏季に実施されており、その際繰り返し上記ADLの自立度が把握された。また、何らかの理由で会場健診が受けられない在宅高齢者については、訪問面接によりADLの自立度が調べられた。

表1. 基本的ADLの項目とそのレベル

| | |
|-----|---|
| 歩行 | 1. 普通(杖使用可) 2. 物につかまれば、介助されれば歩ける 3. 歩行不能 |
| 食事 | 1. 普通 2. 家族が魚をほぐすとか、肉を細かく切っておくなど、食べやすくしておく必要がある 3. 自分では食べられない |
| トイレ | 1. 普通(便器使用可) 2. ときどきもらすことがある 3. 常時おむつを使用 |
| 入浴 | 1. 普通 2. 浴槽の出入り、あるいは洗うのを一部介助 3. 全面介助、もしくは清拭だけ |
| 着替え | 1. 普通(時間をかけてもよい) 2. ボタンかけ、帯などについては介助 3. 全面介助 |

C. 解析方法

追跡調査は1998年の夏季まで行った。追跡のエンドポイントはADL障害あるいは死亡(前年度の調査で「自立」と判定されていたケース)である。初回調査時の体力水準とADL障害(あるいは死亡)との関連分析は、追跡6年間におけるADL障害の有無を従属変数におき、年齢、慢性疾患(脳卒中、心臓病、高血圧、糖尿病、関節炎)の保有個数お

よび各体力水準（開眼片足立ち時間，指タッピング）を独立変数においた Cox 比例ハザードモデルを用いた。その際，各体力水準とも 25 パーセントごと 4 区分し，上位 25% 水準（第 1 四分位）に対する第 2～第 4 四分位の各ハザード比とその 95%信頼区間を算出した。

D. 結果

1. ADL 障害の頻度

6 年間の追跡期間中で ADL 障害（あるいは死亡）を発生したものは，男性の前期高齢者（1992 年時点で 65-74 歳）では 25.2%（54/214），後期高齢者（同 75 歳以上）では 60.5%（49/81）であった。女性ではそれぞれ 27.2%（86/316）と 49.6%（62/125）であった。

2. 開眼片足立ち時間と ADL 障害

初回調査時の開眼片足立ち時間と，その後 6 年間の ADL 障害との関連を表 2 に示した。第 1 四分位，すなわち最も片足立ち時間の長いグループのハザード比を 1 とした場合，男女や年齢に関わりなく，片足立ち時間がより短くなるほどハザード比が大きかった。すなわち，片足時間が短いほど，ADL 障害が生じやすいことを示している。

表2. 開眼片足立ち水準別のADL障害発生リスク

| 性 | 年齢階級 | 水準(秒) | ハザード比(95%C.I.) |
|---|--------|------------------|------------------|
| 男 | 65-74歳 | -18 | 3.87 (2.03-7.36) |
| | | 19- | 2.10 (1.00-4.40) |
| | | 60- | 1 |
| | 75歳- | -5 | 2.99 (1.12-7.98) |
| | | 6- | 2.65 (0.99-7.13) |
| | | 13- | 2.24 (0.84-5.93) |
| | 50- | 1 | |
| 女 | 65-74歳 | -7 | 2.91 (1.57-5.42) |
| | | 8- | 1.09 (0.55-2.16) |
| | | 25- | 0.94 (0.43-2.05) |
| | | 60- | 1 |
| | 75歳- | -1 | 5.40 (2.10-13.9) |
| | | 2- | 2.85 (1.25-6.46) |
| | 7- | 1.53 (0.62-3.75) | |
| | 16- | 1 | |

3. 最大指タッピング速度と ADL 障害

同様に，初回調査時の最大指タッピング速度と，その後 6 年間の ADL 障害との関連を表 3 に示した。各四分位のハザード比間で有意な差を認めたのは，女性の前期高齢者のみであり，男性の全年齢層および女性の後期高齢者では，各ハザード比間に有意な差はなかった。

表3. 指タッピング速度別のADL障害発生リスク

| 性 | 年齢階級 | 水準(Hz) | ハザード比(95%C.I.) |
|---|--------|------------------|------------------|
| 男 | 65-74歳 | -5.12 | 1.21 (0.60-2.44) |
| | | 5.13- | 0.60 (0.27-1.33) |
| | | 5.74- | 0.72 (0.33-1.57) |
| | | 6.19- | 1 |
| | 75歳- | -4.58 | 1.86 (0.85-4.05) |
| | | 4.59- | 0.71 (0.30-1.71) |
| | 5.19- | 0.86 (0.86-2.03) | |
| | 5.96- | 1 | |
| 女 | 65-74歳 | -4.7 | 2.28 (1.18-4.40) |
| | | 4.71- | 1.46 (0.73-2.92) |
| | | 5.18- | 1.17 (0.57-2.40) |
| | | 5.59- | 1 |
| | 75歳- | -4.43 | 1.52 (0.70-3.31) |
| | | 4.44- | 1.99 (0.95-4.19) |
| | 4.88- | 1.10 (0.49-2.50) | |
| | 5.33- | 1 | |

E. 考察

高齢者の基礎的運動能力を構成する体力要素として，長崎らは，筋力，バランス，持久力，柔軟性，全身協調性をあげている⁵⁾。ただ，持久力や柔軟性は，多数の地域高齢者に適用する場合，安全性，簡便性，信頼性などの技術的な面で課題が多い。そこで，東京都老人総合研究所の特別プロジェクト「中年からの老化予防総合的長期追跡研究」(TMIG-LISA)では，地域代表性のある高齢者を対象に，持久力，柔軟性を除く他の 3 つの体力項目を，初回調査時から測定してきた。測定項目は，筋力，バランス，全身協調性の各指標としての，握力，開眼片足立ち時間，歩行速度（最大，通常），指タッピングである。

今回は、そのうち開眼片足立ち時間と指タッピングの成績が、将来の ADL 障害の発生を予測する上で、どの程度有用であるのかを調べたものである。その結果、開眼片足立ち時間の予測力は、男女それぞれにおいて、前期 (65-74 歳) あるいは後期 (75 歳以上) 高齢者のいずれにおいても、統計学的に有意であった。すなわち、立位バランス能が高い高齢者ほど、のちの ADL 障害の発生が少ない

ことが示された。しかし、指タッピングのそれは、女性の前期高齢者においてのみ有意であり、概して、ADL 障害の予測力は良くなかった。

ここで、昨年度と本年度の成績を一括して、表 4 (前期高齢者) および表 5 (後期高齢者) にしめす。

表 4. 初回調査時の各体力水準と 6 年間の追跡期間中の ADL 障害の発生との関連 - 前期高齢者 (65~74 歳)

| | スコア [†] | ペーシング時の対象者数 人 | 「障害」の発生数 [#] 人 | ハザード比 [§] (95%CI) |
|--------|------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| 最大歩行速度 | 1 | 122 | 61 (16) | 5.15 (2.71-9.77) |
| | 2 | 123 | 33 (13) | 2.52 (1.29-4.90) |
| | 3 | 123 | 21 (4) | 1.65 (0.81-3.36) |
| | 4 | 122 | 12 (4) | 1.0 |
| 通常歩行速度 | 1 | 128 | 56 (14) | 2.43 (1.42-4.17) |
| | 2 | 129 | 40 (12) | 1.76 (1.02-3.04) |
| | 3 | 128 | 21 (8) | 0.93 (0.50-1.72) |
| | 4 | 128 | 20 (5) | 1.0 |
| 開眼片足立ち | 1 | 124 | 63 (13) | 2.53 (1.40-4.55) |
| | 2 | 122 | 30 (8) | 1.12 (0.60-2.09) |
| | 3 | 166 | 26 (14) | 0.75 (0.39-1.46) |
| | 4 | 101 | 18 (4) | 1.0 |
| 握力 | 1 | 122 | 53 (12) | 2.51 (1.50-4.20) |
| | 2 | 123 | 34 (8) | 1.50 (0.87-2.61) |
| | 3 | 141 | 29 (12) | 1.18 (0.67-2.08) |
| | 4 | 127 | 21 (7) | 1.0 |
| 指タッピング | 1 | 127 | 49 (14) | 1.60 (1.00-2.57) |
| | 2 | 129 | 32 (7) | 0.93 (0.56-1.56) |
| | 3 | 130 | 28 (10) | 0.85 (0.50-1.44) |
| | 4 | 127 | 28 (8) | 1.0 |

†スコア (四分位) は数が多いものほど体力水準が高い。
うち死亡のケースを括弧内に記した。
§ハザード比は性、年齢、慢性疾患の保有個数で調整済み。CIは信頼区間。

表 5. 初回調査時の各体力水準と 6 年間の追跡期間中の ADL 障害の発生との関連 - 後期高齢者 (75 歳以上)

| | スコア [†] | ペーシング時の対象者数 人 | 「障害」の発生数 [#] 人 | ハザード比 [§] (95%CI) |
|--------|------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| 最大歩行速度 | 1 | 43 | 35 (11) | 3.45 (1.81-6.56) |
| | 2 | 45 | 24 (6) | 1.64 (0.86-3.14) |
| | 3 | 45 | 12 (2) | 0.67 (0.32-1.43) |
| | 4 | 43 | 16 (3) | 1.0 |
| 通常歩行速度 | 1 | 47 | 41 (11) | 6.18 (3.16-12.1) |
| | 2 | 51 | 29 (9) | 2.56 (1.32-4.98) |
| | 3 | 48 | 19 (2) | 1.71 (0.84-3.48) |
| | 4 | 49 | 13 (3) | 1.0 |
| 開眼片足立ち | 1 | 36 | 28 (6) | 3.69 (1.87-7.26) |
| | 2 | 59 | 37 (8) | 2.62 (1.39-4.93) |
| | 3 | 52 | 25 (8) | 1.73 (0.89-3.35) |
| | 4 | 50 | 14 (3) | 1.0 |
| 握力 | 1 | 48 | 35 (11) | 2.21 (1.23-3.97) |
| | 2 | 49 | 28 (5) | 1.31 (0.73-2.37) |
| | 3 | 50 | 20 (4) | 0.89 (0.48-1.65) |
| | 4 | 51 | 22 (6) | 1.0 |
| 指タッピング | 1 | 48 | 31 (9) | 1.70 (0.98-2.96) |
| | 2 | 50 | 29 (8) | 1.25 (0.71-2.19) |
| | 3 | 51 | 22 (4) | 0.96 (0.53-1.73) |
| | 4 | 48 | 22 (4) | 1.0 |

†スコア (四分位) は数が多いものほど体力水準が高い。
うち死亡のケースを括弧内に記した。
§ハザード比は性、年齢、慢性疾患の保有個数で調整済み。CIは信頼区間。

TMIG-LISA の中で測定している体力項目、すなわち握力、歩行速度、開眼片足立ち、指タッピングのなかで、将来の ADL 障害の発生を予測する上で、歩行速度が極めて有用であることが再確認された。年齢別では、前期高齢者 (65 歳~74 歳) においては最大歩行速度の、後期高齢者においては通常歩行速度の予想力が、それぞれ他方より優れていた。

高齢者の体力では、少なくとも「筋力」、「バランス」、「全身協調性 (歩行)」間の相関は高く、これらはまとめて一次元の尺度を構成するものと考えられている。そこで、個人ごとに 4 つの体力項目の各スコア (1~4) を合計した総合体力スコア (4~16) を算出し、この総合体力スコアの四分位別に ADL 障害の発生のリスクをみてみた (表 6)。第 1 四分位のハザード比を 1 とした場合の第 3 および第 4 四分位のそれは、前期高齢者では 2.29, 3.69, 後期高齢者では 2.91, 5.05 と、いずれも統計学的に有意であった。しかし、前期高齢者に

表 6. 初回調査時の総合体力スコアと 6 年間の追跡期間中の ADL 障害の発生との関連

| 年齢階級 | スコア [†] | ペーシング時の対象者数 人 | 「障害」の発生数 [#] 人 | ハザード比 [§] (95%CI) |
|--------------------|------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| 前期高齢者 (65~74 歳) | 4 - 7 | 112 | 56 (12) | 3.69 (2.02-6.73) |
| | 8 - 9 | 97 | 30 (11) | 2.29 (1.24-4.27) |
| | 10 - 12 | 156 | 25 (7) | 1.16 (0.62-2.19) |
| | 12 - 16 | 125 | 16 (7) | 1.0 |
| 後期高齢者 (75 歳以上) | 4 - 7 | 43 | 36 (12) | 5.05 (2.61-9.75) |
| | 8 - 9 | 45 | 29 (5) | 2.91 (1.55-5.48) |
| | 10 - 12 | 51 | 21 (4) | 1.42 (0.73-2.77) |
| | 12 - 16 | 56 | 16 (4) | 1.0 |

†スコアは数が多いものほど総合体力水準が高い。
うち死亡のケースを括弧内に記した。
§ハザード比は性、年齢、慢性疾患の保有個数で調整済み。CIは信頼区間。

における最大歩行速度の同ハザード比 2.52, 5.15 (表 4) および後期高齢者における通常歩行速度の同ハザード比 2.56, 6.18 (表 5) に比べると、むしろ低いと言わざるをえない。このことは、高齢者においては、将来の ADL 障害を予測する上では、体力としては歩行速度のみで十分であり、その他の体力を測定しても、歩行速度以上の情報は得られないことを示唆している。

高齢期における健康余命を延長するためには、ADL 障害を予防あるいはその発生を遅らせることが肝要である。本研究は、地域高齢者における ADL 障害の発生には、各種ある体力要素の中で、歩行能力が最も重要であることを如実に示した。昨年度の報告書の表 5 にあるような性別、年齢別の歩行速度を目標とし、ふだんから歩行能力を維持・増進しておくことが、高齢期の健康にとって極めて重要であると考えられる。

なお、本研究は、東京都老人総合研究所特別プロジェクト「中年からの老化予防総合的長期追跡研究」(医学班)との共同研究として実施した。医学班リーダー鈴木隆雄疫学部長はじめ、関係各位に深謝する。

(研究協力者：渡辺修一郎，熊谷修，吉田祐子東京都老人総合研究所地域保健部門)

参考文献

- 1) 新開省二：縦断的研究からみた高齢者の健康寿命の予測因子についての研究。平成 10 年度厚生科学補助金 健康科学総合研究事業研究報告書「高齢者の健康寿命を延長するための手法の開発に関する研究」(主任研究者 吉武裕)，1999; 12-16.
- 2) Shinkai S, Watanabe S, Kumagai S, Fujiwara Y, Amano H, Yoshida H, Ishizaki T, Yukawa H, Suzuki T, Shibata H: Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age Ageing* (in press).

- 3) Shibata H, Suzuki T, Shimonaka Y, Koyano W. Launch of a new longitudinal interdisciplinary study on aging by Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology(TMIG-LISA). *Fact Res. Gerontol.* 1993; 7: 227-284.
- 4) 古名丈人, 長崎博, 伊藤元, 橋詰謙, 衣笠隆, 丸山仁司: 都市および農村地域における高齢者の運動能力。体力科学, 1995; 44: 347-356.
- 5) 東京都老人総合研究所編。サクセスフルエイジング。(株)ワールドプランニング 1998.3.

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Shinkai S, Watanabe S, Kumagai S, Fujiwara Y, Amano H, Yoshida H, Ishizaki T, Yukawa H, Suzuki T, Shibata H: Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age Ageing* (in press).
- 2) Shinkai S, Shibata H: Successful aging. Lessons from the TMIG-LISA. The Proceedings of the First International Conference on Aging in Iran, Tehran October 19-21 (in press).
- 3) Fujiwara Y, Shinkai S, Watanabe S, Kumagai S, Suzuki T, Shibata H, Hoshi T, Kita T: The effect of chronic medical conditions on functional capacity changes in Japanese community dwelling older adults. *Journal of Aging and Physical Activity* (in press).

2. 学会発表

- 1) 新開省二, 熊谷修, 渡辺修一郎, 吉田祐子, 天野秀紀, 石崎達郎, 吉田英世, 湯川晴美, 金憲経, 鈴木隆雄, 柴田博: 縦断研究からみた地域老人の“閉じこもり”の特徴とその危険因子。第 10 回日本疫学会学術集会, 鳥取, 2000. 1.27-28.
- 2) 新開省二, 渡辺修一郎, 熊谷修, 吉田祐子, 天野秀紀, 鈴木隆雄, 湯川晴美, 吉田英世, 石崎達郎, 金憲経, 柴田博: 地域高齢者の活動的余命の延長に向けた目標体力水準の設定。第 58 回日本公衆衛生学会総会, 大分, 1999.10.20-22.
- 3) Shinkai S, Shibata H: Successful aging. Lessons from the TMIG-LISA. The First International Conference on Aging in Iran. Tehran, 1999.10.19-21.
- 4) 新開省二, 渡辺修一郎, 熊谷修, 吉田祐子, 古名丈人, 杉浦美穂, 青柳幸利, 金憲経, 鈴木隆雄, 柴田博: 地域高齢者の活動的余命の延長に向けた