

ウォーキングが高齢振動障害患者の生活体力に与える 効果に関する研究

クロサワ ヨウイチ カトウ トシアキ ホリダ タケノブ*
黒沢 洋一* 加藤 敏明^{2*} 細田 武伸*
モリタ ヒカリ オオシロ ヒトシ ノセ タカユキ*
森田 曜* 大城 等^{3*} 能勢 隆之*

目的 振動障害を有する高齢者を対象にして、生活体力の維持向上にたいする、軽度の有酸素運動（walking）指導の効果について調べた。

方法 対象は1998年12月から1999年3月までに山陰労災病院の振動障害検診を受診した振動障害患者52人である。全員男性であり、この52人を無作為に運動指導（介入）群と非指導（非介入）群にわけた。平均年齢は介入群69.1歳（SD7.3）非介入群69.0歳（SD7.5）であった。軽度の有酸素運動（1日30分の歩行）を介入群に指導し、1年後の生活体力に与える影響を調べた。生活体力の評価は明治生命体力医学研究所考案の4項目、起居能力、歩行能力、手腕作業能力、身辺業能力によって行った。

結果 ベースライン時点での2群の年齢、振動曝露年数、症状、喫煙および飲酒状況、運動習慣、生活体力の測定値において有意の差はなかった。運動習慣のある人の割合は介入後、介入群で8人から22人、非介入群で10人から14人に増加した。介入群では非介入群に比較して有意に運動習慣のある人の割合が高くなった。介入群と非介入群で総合評価得点の変化に有意の差があった。生活体力の測定値の変化で有意差があった項目は、起居動作、身辺作業動作であった。

結論 軽度の有酸素運動の指導は高齢振動障害患者の生活体力の維持向上に有効であった。

Key words : 運動, 介入研究, 高齢者, 振動障害, 生活体力

I 緒 言

運動の実施により高齢者の体力の維持向上に役立つことが示唆されている¹⁻⁵⁾。しかし、それらの調査の多くは、筋力を中心とした体力であり、障害のほとんどない体力的にすぐれた高齢者を対象としている。高齢者の場合は、生活自立能力としての体力が重要であると考えられる。最近、高齢者の生活自立能力を主眼にした客観的な体力の評価方法として「生活体力」が明治生命体力医学研究所より提案されている⁶⁾。また、高齢者ではなんらかの障害を有する率が高いので、障害を有

する高齢者の生活自立能力に対する運動の効果についても検討する必要がある。

振動障害では上肢を中心に末梢循環、末梢神経、骨関節障害などがみられるが、振動障害患者の多くは高齢となっており、これまでの手腕の局所的な評価だけではなく、生活自立能力を中心とした身体活動能力、体力の評価も必要であると考えられる。50歳以上の振動障害患者と同年代の非振動曝露者の生活体力を測定し、その測定結果を比較したところ、振動障害患者の生活体力が低下していた⁷⁾。これは、上肢を中心とする筋骨格系の障害と末梢循環障害（レイノー現象）のため寒冷時の外出を避けるなど身体活動量の低下（運動不足）に起因すると推測された。高齢振動障害患者の生活体力維持向上のため、身体活動量を増加させるような運動の指導が必要ではないかと考えられた。このことから、上肢の障害を有する高齢

* 鳥取大学医学部公衆衛生学

^{2*} 鳥取大学医学部病態運動学

^{3*} 鳥根県浜田健康福祉センター

連絡先：〒683-8503 鳥取県米子市西町86

鳥取大学医学部公衆衛生学 黒沢洋一

振動障害患者を対象にして、生活自立能力（生活体力）の維持向上にたいする軽度の有酸素を主とした運動指導の効果について調べたので報告する。

II 研究方法

対象は1998年12月から1999年3月までに山陰労災病院の振動障害検診を受診した振動障害患者52人である。全員男性であり、平均年齢は69.1歳（範囲53歳-83歳，SD7.3歳）であった。最近1年間に心血管系の発作の既往はなかった。1998年12月時点で全員5年以上振動工具を使用していなかった。この52人を受診番号により、無作為に運動指導（介入）群と非指導（非介入）群にわけた。平均年齢は介入群で69.1歳（SD7.3），非介入群で69.0歳（SD7.5）であった。患者には測定等の説明を行ったうえで同意をえた。振動障害の末梢循環治療薬等の治療については、両群とも従来どおり行った。

対象者全員に自覚症状、既往歴、生活習慣等の問診、末梢循環、末梢神経の検査および診察、生活体力4項目測定（起居能力、歩行能力、手腕作業能力、身辺作業能力）等を行った。自覚症状では、上肢の末梢循環、末梢神経症状、筋骨格系の症状、既往歴では、高血圧、糖尿病、虚血性心疾患、筋骨格系の疾患等について質問した。生活習慣では、運動（種目、時間、頻度）、飲酒、喫煙状況を調べた。なお、運動習慣有りの基準は、余暇時間に1日平均80 kcal（30分の歩行に相当）以上の運動を最近1年間行った場合とした。体力測定として「生活体力-起居能力、歩行能力、手腕作業能力、身辺作業能力」⁶⁾を測定した。起居能力動作は床上の仰臥位の姿勢から任意の方法で立ち上がり、続いて椅子に座り、再び立ち上がるといった動作を繰り返してできるだけ速く行う動作であり、その一連の動作を終了するまでの時間を測定した。歩行動作能力は、10 mの歩行路に2 m間隔で中心線より左右方向50 cmの位置に設置した印の外側をできるだけ速くジグザグに歩く動作であり、その所要時間を測定した。手腕作業能力は、労働省一般職業適正検査の手腕作業検査盤を用いて両手腕を同時に用いてボード上の48本のペグすべてを他の決められた位置に移し替える動作であり、その所要時間を測定した。身辺作業能力は、水平位置の指先から反対側の肩峰までの長さ

に相当するゴムホースを両手で握り、立位にて、足の下、背側、頭上の順に身体の回りをできるだけ速く3回連続して回す動作であり、その動作に要した時間で評価した。評価点として、性、年齢（5歳階級）別の各測定値の評価基準⁹⁾により1点から5点までの段階評価をした。50歳代は60~64歳の評価基準を用いた。3点が平均的であり、高得点ほど能力が高いという評価である。生活体力総合評価点として4項目の合計点（20点満点）を算出した。なお、測定者は対象者がどの群に割り付けられているかわからないようにした。

介入群には有酸素運動、特に歩行の効果について説明し、歩数計を携帯させ、1日30分の歩行（散歩）の指導を行った。運動指導は、この受診時のみに行った。運動指導は危険性の少ない軽度の有酸素運動を選んだが、問診、診察等によりそれぞれの対象者の危険性を十分検討し、運動時の転倒、事故に対する注意を行った。膝の痛みや循環器系の疾患のある人にはゆっくりとしたペースの歩行を行い、決して無理をしないように注意した。運動に支障のない対象者には、一日1万歩を目標とするよう指導した。余暇に有酸素運動を行っている場合には、その運動についても奨励した。目標として、最低限1日平均80 kcal（30分の歩行に相当）以上の運動を行うよう指導した。

ベースライン調査から1年後の1999年12月-2000年3月に上記と同様の調査を行い介入前後の測定値を比較した。観察中の対象者の運動の状況は質問調査による最近1年間の余暇の運動と頻度、時間により把握した。

統計学的検定として、2群の差の検定には χ^2 検定とMann-Whitney testを用いた。3群間の差の検定には、Kruskal-Wallis testを用いた。有意水準は0.05未満とした。

III 研究結果

表1にベースライン時点での2群の年齢、振動曝露年数、症状、喫煙および飲酒状況、運動習慣等を示した。2群においてこれらの値に有意の差はなかった。介入群の余暇の運動は、ジョギング2人、散歩2人、ゲートボールまたはグランドゴルフ3人、その他1人であった。非介入群の余暇の運動は、ジョギング3人、散歩3人、ゲートボールまたはグランドゴルフ3人、その他1人で

表1 無作為割り付けによる2群の特性

	介入群	非介入群
人数	26	26
年齢*	69.1(7.3)	69.0(7.5)
振動曝露年数*	12.0(6.5)	12.6(5.9)
BMI*	22.3(2.8)	22.3(2.6)
職業あり(人)	14	11
運動習慣あり(人)	8	10
飲酒者(人)	17	20
喫煙者(人)	9	13
既往歴		
高血圧	2	4
糖尿病(人)	0	2
肘部管症候群(人)	4	7
膝関節症(人)	1	3
自覚症状, 所見		
手の知覚低下	6	5
レイノー現象(人)	12	13
頸, 肩部のこり(人)	22	18
腰痛(人)	21	20
膝痛(人)	12	13

* 平均(標準偏差)

あった。

余暇時間に1日平均80 kcal(30分の歩行に相当)以上の運動をする人の割合は介入後, 介入群で8人から22人, 非介入群で10人から14人に増加した。介入群では非介入群に比較して有意に一日30分の歩行以上の運動をする人の割合が高くなった。介入群においてベースライン時点で運動習慣のない18人のうち1年後に運動習慣ありとなった人は14人であった。そのほとんどが歩行(散歩)によるものであった。運動習慣のある8人は1年

後も全員運動習慣ありであった。非介入群においてベースライン時点で運動習慣のない16人のうち1年後運動習慣ありとなった人は7人であった。運動習慣のある10人のうち1年後も運動習慣があったのは7人であった。

表2にベースライン時点と介入1年後の2群の生活体力の測定値を示した。ベースライン時点では2群においてこれらの値に有意の差はなかった。介入前後の生活体力測定値の変化を比較した。項目別の起居動作, 歩行能力, 手腕作業能力, 身辺作業能力では, マイナスの符号は所要時間の短縮を示し, 改善を意味する。総合評価点のマイナスの符号は得点の減少を示し, 生活体力の低下を意味する。2群間で有意の差があったものは, 総合評価得点, 項目別の起居動作, 身辺作業動作であった。総合評価点は介入群でより改善していた。起居動作, 身辺作業動作ともに介入群で測定時間が短縮していた。

介入群を運動習慣の変化によって, ベースライン時と1年後の両時点とも運動習慣「なし」と答えた群(運動習慣無し維持群)4人, ベースライン時と1年後の両時点とも運動習慣「あり」と答えた群(運動習慣維持群)8人, 運動習慣がベースライン時に「なし」と答えたが, 1年後に「あり」と答えた群(運動習慣改善群)14人の3群に分けた。これら3群の生活体力の変化を表3に示した。Kruskal-Wallis testによる有意の差はなかったが, 「運動習慣無し維持群」に比較して「運動習慣維持群」, 「運動習慣改善群」では生活体力の維持改善傾向がみられた。

レイノー現象, 手の知覚低下, 頸, 肩こり, 腰痛, 膝痛の症状の訴え率は, 介入後においても2

表2 運動指導による介入前後の生活体力と握力の測定(平均±SD)

	介入前		介入後		介入前後の変化		P値*
	介入群	非介入群	介入群	非介入群	介入群	非介入群	
起居能力(秒)	6.5±1.9	6.2±1.6	6.1±2.3	6.9±2.3	-0.4±1.5	0.8±1.7	0.008
歩行能力(秒)	8.0±1.3	8.1±1.4	8.8±1.5	8.9±1.1	0.8±1.7	0.7±1.3	0.833
手腕作業能力(秒)	41.3±5.8	40.6±6.1	40.9±6.1	42.0±5.0	0.2±3.6	0.5±3.5	0.459
身辺作業能力(秒)	9.8±4.3	8.3±3.1	9.2±3.4	10.0±2.0	-0.6±4.0	1.6±2.3	0.012
生活体力総合評価点	8.2±2.6	8.3±3.1	8.4±2.2	6.6±2.0	0.2±2.6	-1.7±2.4	0.012
利き手の握力(kg)	29.3±11.2	29.0±7.2	29.6±10.5	30.2±5.8	0.3±4.7	1.2±4.6	0.771

* P値-介入前後の測定値の変化量について介入群と非介入群の差の検定(Mann-Whitney test)

表3 介入群における運動習慣変化別介入前後の生活体力の変化(平均値±SD)

	運動習慣なし維持群	運動習慣維持群	運動改善群
例数	4	8	14
起居能力(秒)	0.5±1.4	-0.6±0.8	-0.5±1.8
歩行能力(秒)	1.5±1.3	0.6±1.2	0.7±1.5
手腕作業能力(秒)	1.3±0.8	-0.5±4.1	0.4±3.8
身辺作業能力(秒)	1.5±2.1	-1.1±3.4	-0.9±4.0
生活体力総合評価点	-3.3±2.2	0.3±2.8	1.1±1.8

運動習慣なし維持群：運動習慣なし→運動習慣なし
 運動習慣維持群：運動習慣あり→運動習慣あり
 運動習慣改善群：運動習慣なし→運動習慣あり

群間に有意の差はなかった。

Ⅳ 考 察

振動障害患者では、末梢循環障害の治療として血管拡張剤(カルシウム拮抗剤)が使用されている。今回の対象者でも、ほとんどの例でカルシウム拮抗剤が投与されている。そのため、生活体力測定時にめまい、立ちくらみなどの副作用症状の出現が懸念されたが、測定中にめまい、立ちくらみを訴えた人はいなかった。歩行時にめまい立ちくらみを訴えた人もいなかった。このため今回の測定結果に治療の影響は無視できると考えた。

これまでの高齢者に対する運動指導の研究の多くは、対象者を施設に集めて比較的強度の高い運動を処方している。しかし、運動の継続、習慣化の面では問題がある。そのため、高齢者向けに自宅での運動プログラムも考案されている⁹⁾。高齢者では、歩行のような軽度の有酸素運動でも効果がみられるといわれている¹⁰⁾。このようなことを考慮して、今回の運動指導は自宅周辺で行う運動とし、軽度の有酸素運動として30分間の歩行を選んだ。対象者の歩行の実施および継続率をあげるための方法として、歩数計を携帯させた。このようなことによって介入群では、余暇時間に1日平均80 kcal(30分の歩行に相当)以上の運動を行った人が介入前の8人から介入後22人に有意に増加していた。なお、両群とも、介入後の1年間、

転倒による骨折やアキレス腱損傷などはなかった。1回の運動指導により運動習慣の改善がみられた理由としては、対象者が上肢の障害のみで歩行機能に障害がないけれども長年運動不足であったという身体的状態と、特殊健康診断の連続受診者であり指導に対するコンプライアンスがよい集団であることがあげられる。また、生活体力測定は日常生活を反映した体力の低下の自覚に有効であり、大きな動機づけになったという1面もあると思われる。

軽い有酸素運動による体力への影響をみると、生活体力総合評価点の変化にみられるように、非介入群に比較して介入群で有意に加齢による体力の低下が抑制されていた。項目別でみると、起居能力、身辺作業能力に有意の差がみられた。介入群を運動習慣の変化によって3群にわけて生活体力の変化を調べた結果でも、「運動習慣無し維持群」に比較して「運動習慣維持群」、「運動習慣改善群」では生活体力の維持改善傾向がみられたことより生活体力の変化と運動量の変化の間の関連性が推測される。荒尾ら¹¹⁾は生活体力と最も強く関連する因子が運動習慣であることを報告している。種田²⁾らは、地域の高齢住民に対して教室指導と自宅での自主的な運動を組み合わせた運動プログラムによる生活体力の変化についての介入研究を行い、介入群の起居動作は、非介入群に比較して加齢による低下が抑制される傾向がみられ、身辺作業動作は非介入群に比較して有意に改善したと報告している。起居動作能力は、脚筋力と関連があり、その改善は歩行による筋力のトレーニング効果も一因であると推測される。今回の結果は彼等の結果を支持するものであった。

今回の研究では、手腕作業能力では有意の差がみられず、歩行による有酸素運動は手腕作業にほとんど影響を与えていないようである。手腕作業能力の改善には手腕を使う運動の指導の検討が必要であろう。歩行を中心とした運動指導にもかかわらず、歩行動作の有意の差はみられなかった。歩行動作測定においては、「走らず」にできるだけ早くジグザグに「歩く」という指示を行うが、「走る」と「歩く」ことの区別が困難な場合があり、このような方法上の問題点があるかもしれない。歩行による効果として膝の障害¹²⁾、および、腰痛¹³⁾の改善にも効果があるという報告もあ

るが、今回の結果では、腰痛、膝痛の訴え率については有意の変化はなかった。これは、今回指導した運動の強度が弱いためかもしれない。また、腰痛、膝痛についての評価が現在の症状のあり、なしによる2段階評価であり、評価方法の感度の点で問題があるのかもしれない。

今回の結果より高齢の振動障害患者では、生活自立能力の維持のため軽度の有酸素運動指導はある程度有効であるといえる。障害を有する高齢者では、従来の局所的な障害の評価とその治療、対策だけでなく、生活自立能力を含めた身体活動能力、体力の評価とともに、その維持向上のため運動指導を積極的に考慮すべきであると考えられる。障害がなくても運動不足で、体力の低下した高齢者にはこのような軽度の運動でもある程度体力の維持に有効であることが推測される。高齢化社会の進行とともに、高齢者の生活自立能力の維持向上への取り組みが重要となっている。そのための運動指導の効果や安全性について、さらに研究をすすめていく必要がある。

V ま と め

対象は1998年12月から1999年3月までに山陰労災病院の振動障害検診を受診した振動障害患者52人である。全員男性であり、平均年齢は69.1歳(範囲53歳-83歳, 標準偏差7.3歳)であった。この521人を無作為に運動指導(介入)群と非指導(非介入)群にわけた。軽度の有酸素運動(1日30分の歩行)を介入群に指導し、1年後の生活体力に与える影響を調べた。介入1年後、介入群の一日30分の歩行以上の運動をする人の割合は、非介入群に比較して有意に高かった。介入群と非介入群で生活体力の測定値の変化で有意差があったものは、起居動作、身辺作業動作であった。総合評価得点でも有意の差があった。振動障害を有する高齢患者において、生活自立能力(生活体力)の維持向上のため軽度の有酸素運動の指導は有効であった。

本研究の実施にあたり協力を頂いた山陰労災病院振動障害センターの那須吉郎センター長に深甚の謝意を表します。

本研究は平成10年度厚生科学研究費補助金(健康科学総合研究事業「健康増進を目的とした実践的生活改

善プログラムの開発および疫学的評価」児玉和紀班長)の給付を受けて実践されたものである。なお、本研究の一部は第59回公衆衛生学会総会(群馬)にて発表した。

(受付 2001. 2.14)
(採用 2001. 9.21)

文 献

- 1) Berg, W. and Lapp, B. (1998): The effect of a practical resistance training intervention on mobility in independent, community-dwelling older adults. *J Aging Physical Activity* 1998; 6: 18-35.
- 2) Cress M, Thomas D, Johnson J, et al. Effect of training on VO₂max, thigh strength, and muscle morphology in septuagenarian women. *Med Sci Sports Exerc* 1991; 23: 752-758.
- 3) Fiatarone M, Marks E, Ryan N, et al. High-intensity strength training in nonagenarians. *JAMA* 1990; 263: 3029-3034.
- 4) Kauffman, T. Strength training effect in young and aged women. *Arch Phys Med Rehabil* 1985; 66: 223-226.
- 5) King A, Haskell W, Taylor C, et al. Group-vs home-based exercise training in healthy older men and women. A community-based clinical trial. *JAMA* 1991; 266: 1535-1542.
- 6) 種田行男, 荒尾 孝, 西嶋洋子, 他. 高齢者の身体的活動能力(生活体力)の測定法の開発. *日本公衛誌*, 1996; 43: 196-208.
- 7) 黒沢洋一, 那須吉郎, 岩井伸夫, 他: 高齢振動障害患者の生活体力. *産衛誌* 2000; 42 臨時増刊号: 529.
- 8) 江川賢一, 荒尾 孝, 種田行男, 他. 地域高齢者の生活体力全国版性・年齢階級別評価基準値の作成. *体力研究*, 2000; 98: 18-29.
- 9) Jette AM, Harris BA, Sleeper L, et al. A home-based exercise program for nondisabled older adults. *J Am Geriatr Soc* 1996; 44: 644-649.
- 10) King AC, Haskell WL, Young DR, et al. Long-term effects of varying intensities and formats of physical activity on participation rates, fitness, and lipoproteins in men and women aged 50 to 65 years. *Circulation* 1995; 91: 2596-2604.
- 11) 荒尾 孝, 種田行男, 永松俊哉. 地域高齢者の生活体力とその関連要因. *日本公衛誌*, 1998; 45: 396-406.
- 12) 種田行男, 北島義典, 荒尾 孝, 他. 高齢者の生活体力の維持・改善を目的とした健康教育プログラムによる3年間の介入効果. *体力研究*, 1999; 97: 1-13.
- 13) Kover PA, Allegrante JP, MacKenzie R, et al. Su-

pervised fitness walking in patients with osteoarthritis of the knee. *Ann Intern Med* 1992; 116: 529-534.

14) Frost H, Moffett JAK, Moser JS, Fairbank JCT.

Randomized controlled trial for evaluation of fitness programme for patients with chronic low back pain. *BMJ* 1995; 310: 151-154.

STUDY ON THE EFFECTS OF WALKING ON FUNCTIONAL FITNESS IN AGED PATIENTS WITH THE HAND-ARM VIBRATION SYNDROME.

Youichi KUROSAWA*, Toshiaki KATO^{2*}, Takenobu HOSODA*, Hikari MORITA*, Hitoshi OHSHIRO^{3*}, and Takayuki NOSE*

Key words : Exercise, Older adults, Functional fitness, Intervention study, Vibration syndrome

Purpose This article reports the effectiveness of mild walking exercise for maintaining functional fitness in aged patients with the hand-arm vibration syndrome (HAVS).

Subjects and Methods Fifty-two patients suffering from vibration syndrome, for which they received annual compulsory examination from December 1998 to March 1999 at the San-in Rosai Hospital, were examined. They all were male, with a mean age (standard deviation) of 69.1 (7.3) years, and were randomly allocated to an intervention group (N=26) and a control group (N=26). The goal of the intervention was to achieve and maintain at least 30 minutes of walking a day. Functional fitness was assessed by a sitting and standing test, a zigzag walking test, a hand working test with a pegboard for dexterity, and a self-care working test proposed by the Physical Fitness Research Institute, Meiji Life Foundation of Health and Welfare.

Results There were no significant differences between the two groups regarding baseline characteristics. The proportions of subjects with regular exercise habits after the intervention were 84.6% (22/26) and 53.8% (14/26) in the intervention and control groups, respectively, the difference being significant. The total scores for functional fitness were improved in the intervention, while decline was noted in the control group. Sitting and standing and self-care working ability were also improved in the intervention group as against the deterioration with age in the control group.

Conclusions Our findings show to some extent that intervention using mild exercise, walking for 30 min, is effective for aged patients with HAVS to maintain and improve functional fitness.

* Department of Public Health, Faculty of Medicine, Tottori University

^{2*} Department of Medical Science of Sports and Exercise, Faculty of Medicine, Tottori University

^{3*} Hamada Public Health and Welfare Center