

運動訓練のトレーニング効果

松永 郁男*・福 安喜**・河村 将通***・藤田 勉****・坂元 敏郎**・鎌塚 正志**
 田口 賢太郎**・谷山 雄一**・榎原 大樹**・四本 貴也**・三浦 尚之**
 井上 成秀**・荒武 小詠美*****

(2009 年 10 月 27 日 受理)

Effect of training by exercise

MATSUNAGA Ikuo・FUKU Yasuki・KAWAMURA Masamichi

FUJITA Tsutomu・SAKAMOTO Toshiro

KAMATSUKA Masashi・TAGUCHI Kentarou

TANIYAMA Yuichi・ENOKIHARA Daiki

YOTSUMOTO Takaya・MIURA Naoyuki

INOUE Narihida・ARATAKE Saemi

要約

高齢者の体力向上, 姿勢の安定, 転倒予防のために良く行われているトレーニングや訓練は色々あるが, それらの訓練・トレーニングの効果については検討されていない。より効果的に訓練・トレーニングを行うためにはそれらの訓練・トレーニングの効果を知らなければならない。

そのような観点から, 今回はタオルギャザ運動と側方重心移動訓練の効果を三ヶ月に亘って訓練・トレーニングを行い, その効果を検討した。

その結果, この二つのトレーニングの効果に有意な差は見られなかったが, 筋力等は向上する傾向は観察されたが, 中枢への改善は難しいことが考えられた。

キーワード: 高齢者のトレーニング, 開眼・閉眼片足立ち, タオルギャザ運動

* 鹿児島大学教育学部教授 ** 今村ライセンスアカデミー専任講師 *** かわむら整骨院
 **** 鹿児島大学教育学部講師 ***** 鹿児島大学大学院教育学研究科大学院生

I 研究目的

高齢化社会を迎え、如何に今の身体機能を長く保持するかということが大きな課題で^{11, 16)}ある。そのような事で多くの高齢者にどのようなトレーニングをすれば良いかということで色々な高齢者に対するトレーニングが開発され、提供されている。また高齢者のトレーニングに対するトレーニングナビリティはどうかということについても一定の結論は得られていない。

また近年、認知症に対しても色々な作業療法、運動療法を通して中枢への刺激を送る事で、症状の改善ができないか、また転倒予防の観点からも足底部の刺激が片脚立位に及ぼす影響等について、多くの試みが行われている。^{1~6, 8, 10, 13~15, 17)}

多くの提供されたトレーニングが高齢者にどのような意味をもつのか、吟味されなくてはならない。拙著は⁹⁾先に高齢者の体力を調査したが、日常的に使用される能力は衰えるのは緩やかであるが、非日常的能力はその減衰が大きい事を指摘した。特に非日常的能力でその減衰が大きいのが背筋力と平衡能力であった。その平衡能力や立位姿勢を安定・改善させるのに有効な方法として、タオルギャザ運動と側方重心移動訓練が行われている。

この二つ訓練は転倒予防という観点から⁷⁾、タオルギャザ運動は直立姿勢の安定性や筋力増強と保持増進、側方重心移動訓練は末梢から中枢へ刺激を送ることによって中枢の平衡機能の改善を行うという考えから、転倒予防のために良く用いられており、今回はこの二つのトレーニングの有効性について検討をおこなった。

これまで曹 玲等¹²⁾は転倒に側方リーチテストの有効性について研究し、転倒リスク検出には有効であることを示唆している。加藤等は1 運動介入が健常、軽度認知障害の認知機能を改善しうるか、2 運動介入による各種体力要素と認知機能との関連、3 運動介入によるストレスホルモンと認知機能との関連について検討を行い、運動介入により健常者及び軽度の認知障害の記憶力には改善が認められ、この改善は健常者では日常活動量と軽度の認知障害ではストレスホルモンの改善との関連が認められるとし、運動介入による記憶能力改善は前頭前野の機能を介した作用であることが推察されたとしている。

この報告にみられるように、末梢から中枢に刺激を送る事で、中枢の活性化につながり、記憶能力に改善がみられるように、転倒予防に役立つと思われるタオルギャザ運動・側方重心移動訓練はトレーニングで中枢の改善がすすむことで姿勢の安定保持が高まり、転倒のリスクが少なくなり、更に有効性を増すのではないかと考えた。

今回は、この二つの訓練を3ヶ月に亘り、高齢者にトレーニングを行った。そして、その効果を開眼片足立ちと閉眼片足立ちで評価を行い、どれくらい安定した姿勢が保持されるようになったかを検討した。

また、測定の際は素足と靴下を履いたままの状態の測定を行った。それは姿勢の安定が筋力の増強によってか、または中枢神経の改善よってもたらされたものかをみるためである。それは素足の測定で改善が大きいとすれば筋力の改善が大きく影響するものと思い、靴下を履いたままの

測定が大きく改善すれば中枢の改善が大きいと考えたからである。

その二つの測定結果より, この二つのトレーニング・訓練が筋力増強, 中枢神経系のいずれかにより大きく関与するのかを検討した。

II 方法

- 1 トレーニング期間: 平成 21 年 4 月から 9 月にかけて, 6 ヶ月間タオルギャザ運動と側方重心移動訓練のトレーニングを行った。週に 3 回のタオルギャザ運動と側方重心移動訓練を行ってもらった。
- 2 被験者は 7 名男性, 2 名女性の合計 9 名である。年齢は 60, 66, 70, 75, 78, 80, 86 歳の各 1 名と 73 歳の 2 名であった。被験者にはこの実験についてのインフォームドコンセントをとり, 被験者になってもらった。
- 3 測定方法: その効果をみるため, 一月ごとに立位による, 開眼片足立ちと閉眼片足立ちを行い, バランスを崩すまで, ストップウォッチで片足での立位時間を測定した。
- 4 統計処理: データに測定の終わっていないところもあり, データに対応がなくなったので, データの標準偏差が等しいと見なせなくなったので, t -分布に従わなくなると考え, 今回はコクラン・コックスの法やウェルチの法による t -検定をトレーニング前と三回目の測定結果 (6 ヶ月後) との間に行った。

Ⅲ 結果と考察

1 素足の開眼・閉眼片足立ちについて

表1 開眼・閉眼片足立ちを素足のまま測定結果

単位：秒

NO	名・年齢・性	測定項目	トレーニング前	一ヶ月後	二ヶ月後	三ヶ月後
1	T・S 80 歳 ♀	右足の開眼	2	16	3	4
		左足の開眼	1	2	18	3
		右足の閉眼	0	1	2	3
		左足の閉眼	4	6	3	2
2	K・K 73 歳 ♀	右足の開眼	4	7	6	
		左足の開眼	7	5	2	
		右足の閉眼	1	2	2	
		左足の閉眼	2	2	3	
3	E・A 78 歳 ♀	右足の開眼	1	0	1	1
		左足の開眼	2	0	1	1
		右足の閉眼	1	1	1	1
		左足の閉眼	1	1	1	1
4	Y・K 86 歳 ♀	右足の開眼	3	3	3	2
		左足の開眼	4	4	1	1
		右足の閉眼	2	2	7	4
		左足の閉眼	2	2	9	4
5	H・N 66 歳 ♀	右足の開眼	8	10	9.5	11
		左足の開眼	7.5	10	11	10.5
		右足の閉眼	5	5.5	5.5	5.5
		左足の閉眼	4	5	5	5
6	I・T 75 歳 ♂	右足の開眼	4	7	7.5	8
		左足の開眼	5	7.5	7.5	9
		右足の閉眼	4	5.5	5.5	6
		左足の閉眼	4.5	6.5	6	6
7	K・Y 60 歳 ♂	右足の開眼	12.5	16	17	20
		左足の開眼	11.5	15	17	18.5
		右足の閉眼	7	8.5	8	8.5
		左足の閉眼	7	8	8.5	8.5
8	Y・T 70 歳 ♀	右足の開眼	6	10	10	10.5
		左足の開眼	7.5	11	12	12
		右足の閉眼	4	7.5	7.5	8
		左足の閉眼	4	7.5	8	8
9	K・K 73 歳 ♀	右足の開眼	4	7	6	7
		左足の開眼	7	5	2	9
		右足の閉眼	1	2	2	1
		左足の閉眼	2	2	3	4
平均			5.56	7.58	7.67	8.58
標準偏差			2.94	4.31	4.65	4.81

「表1」は素足の測定結果の全体である。概観すると60歳から70歳前半の年齢の方まではトレーニングの効果が表われているように観察される。しかしそれ以上の方は前回の測定値よりも減少している者も見られることから、測定当日の体調の影響が大きく関与しているように思える。

トレーニング前後の効果についてt-検定を行うと、t-値は1.026でトレーニング効果は見られなかった。

ただ、一ヶ月ごとの測定の平均値は向上している傾向に有ることが観察される。

2 靴下を履いたままの開眼・閉眼片足立ちについて

表2 開眼・閉眼片足立ちを靴下を履いて測定結果

単位: 秒

NO	名・年齢・性	測定項目	トレーニング前	一ヶ月後	二ヶ月後	三ヶ月後
1	T・S 80 歳 ♀	右足の開眼	9	3	3	12
		左足の開眼	14	1	2	8
		右足の閉眼	4	1	1	4
		左足の閉眼	2	2	3	7
2	K・K 73 歳 ♀	右足の開眼	2	6	3	
		左足の開眼	3	8	6	
		右足の閉眼	1	1	2	
		左足の閉眼	2	2	1	
3	E・A 78 歳 ♀	右足の開眼	3	2	2	2
		左足の開眼	3	1	1	2
		右足の閉眼	1	1	1	1
		左足の閉眼	1	0	1	1
4	Y・K 86 歳 ♀	右足の開眼	6	8	5	4
		左足の開眼	3	4	3	4
		右足の閉眼	3	1	2	4
		左足の閉眼	2	1	1	3
5	H・N 66 歳 ♀	右足の開眼	6	7	7	7.5
		左足の開眼	6	6.5	7.5	7.5
		右足の閉眼	3.5	4.5	4.5	4.5
		左足の閉眼	3.5	5	4.5	4.5
6	I・T 75 歳 ♂	右足の開眼	3	6	5.5	6
		左足の開眼	3.5	6	6	7
		右足の閉眼	3	4	4	4.5
		左足の閉眼	3	4	4.5	4.5
7	K・Y 60 歳 ♂	右足の開眼	11.5	13	14.5	15.5
		左足の開眼	9	11.5	14	14
		右足の閉眼	5.5	6.5	6.5	7
		左足の閉眼	6	6.5	7	6.5
8	Y・T 70 歳 ♀	右足の開眼	4.5	9.5	9	9.5
		左足の開眼	6.5	9.5	9.5	10.5
		右足の閉眼	3.5	5	5.5	5.5
		左足の閉眼	4	6	5.5	6
9	K・K 73 歳 ♀	右足の開眼	2	6	3	7
		左足の開眼	3	8	6	10
		右足の閉眼	1	1	2	1
		左足の閉眼	2	2	1	5
		平均	4.14	4.71	4.56	6.11
		標準偏差	2.93	3.31	3.38	3.56

「表2」は靴下を履いて測定した時の結果である。靴下を履くと筋力増強による姿勢保持の影響をカットして末梢から中枢への刺激の効果を確認できるのではと思い実施した。中枢が改善されたとすれば靴下をはいたままでも、その結果はよい成績を示すものと考えたからである。

その結果, 改善する傾向はみられるが t -値は 1.122 で有意な効果を確認することはできなかった。やはり、中枢の改善はこれらの訓練やトレーニングでは難しいものと考えられる。

3 素足での右足の開眼片足立ちについて

表3 右足の開眼片足立ちを素足のまま測定結果

単位：秒

NO	名・年齢・性		トレーニング前	一ヶ月後	二ヶ月後	三ヶ月後
1	T・S (80, ♀)		2	16	3	4
2	K・K (73, ♀)		4	7	6	
3	E・A (78, ♀)		1	0	1	1
4	Y・K (86, ♀)		3	3	3	2
5	H・N (66, ♀)		8	10	9.5	11
6	I・T (75, ♂)		4	7	7.5	8
7	K・Y (60, ♂)		12.5	16	17	20
8	Y・T (70, ♀)		6	10	10	10.5
9	K・K (73, ♀)		4	7	6	7
平均			4.94	8.44	7.00	7.94
標準偏差			3.50	5.32	4.82	6.11

「表3」は素足での右足の開眼片足立ちの結果である。やはり、60歳代の「K・Y」「H・N」の両氏の伸びが大きく、次いで70歳の「Y・T」「K・K」の両氏が続く傾向がみられる。素足で年代の少ない方が良い成績をおさめるのはやはりトレーニングによる筋力増強の効果があらわれ、筋力増強による姿勢保持に安定性が増した結果と考える。

トレーニングの前後の効果についてt-検定を行うと、t-値は1.145で増加する傾向はみられるが有意な効果は見られない。

4 素足での左足の開眼片足立ちについて

表4 左足の開眼片足立ちを素足のまま測定結果

単位：秒

NO	名・年齢・性		トレーニング前	一ヶ月後	二ヶ月後	三ヶ月後
1	T・S (80, ♀)		1	2	18	3
2	K・K (73, ♀)		7	5	2	
3	E・A (78, ♀)		2	0	1	1
4	Y・K (86, ♀)		4	4	1	1
5	H・N (66, ♀)		7.5	10	11	10.5
6	I・T (75, ♂)		5	7.5	7.5	9
7	K・Y (60, ♂)		11.5	15	17	18.5
8	Y・T (70, ♀)		7.5	11	12	12
9	K・K (73, ♀)		7	5	2	9
平均			5.63	6.61	7.94	7.64
標準偏差			3.37	4.73	6.86	6.46

「表4」は素足での左足の開眼片足立ちの結果である。やはり、60歳代の「K・Y」「H・N」の両氏の伸びが大きく、次いで70歳の「Y・T」「K・K」の両氏が続く傾向がみられる。右足と全く同様な傾向である。ただ、数値的には左の方の伸びが少ないように観察される。やはり、作用足、軸足の関与がかんがえられる。

トレーニングの前後の効果についてt-検定を行うと、t-値は0.7398で増加する傾向はみられるが有意な効果は見られなかった。

5 素足での右足の閉眼片足立ちについて

表5 右足の閉眼片足立ちの素足のまま測定結果

単位: 秒

NO	名・年齢・性		トレーニング前	一ヶ月後	二ヶ月後	三ヶ月後
1	T・S (80, ♀)		0	1	2	3
1	K・K (73, ♀)		0	1	2	3
2	E・A (78, ♀)		1	2	2	
3	Y・K (86, ♀)		1	1	1	1
4	H・N (66, ♀)		2	2	7	4
5	I・T (75, ♂)		5	5.5	5.5	5.5
6	K・Y (60, ♂)		4	5.5	5.5	6
7	Y・T (70, ♀)		7	8.5	8	8.5
8	K・K (73, ♀)		4	7.5	7.5	8
9	T・S (80, ♀)		1	2	2	1
平均			2.78	3.89	4.50	4.63
標準偏差			2.33	2.89	2.75	2.89

「表5」は素足での右足の閉眼片足立ちの結果である。概観すると70歳代の「Y・T」、最年長の86歳の「Y・K」の両氏が二倍に伸び、60歳代の「K・Y」「H・N」の両氏にも伸びはみられるが、その伸びは素足に比べ小さい。これは素足に比べ、靴下を履くと足の筋力の影響がかなりカットされていることがうかがえる。閉眼で測定すると最年長の伸びがみられることから、閉眼で測定するとかなり中枢の作用が大きいことが推察される。

トレーニングの前後の効果についてt-検定を行うと、t-値は1.3522で増加する傾向はみられるが有意な効果は見られなかった。

6 素足での左足の閉眼片足立ちについて

表6 左足の閉眼片足立ちを素足のまま測定結果

単位: 秒

NO	名・年齢・性		トレーニング前	一ヶ月後	二ヶ月後	三ヶ月後
1	T・S (80, ♀)		4	6	3	2
2	K・K (73, ♀)		2	2	3	
3	E・A (78, ♀)		1	1	1	1
4	Y・K (86, ♀)		2	2	9	4
5	H・N (66, ♀)		4	5	5	5
6	I・T (75, ♂)		4.5	6.5	6	6
7	K・Y (60, ♂)		7	8	8.5	8.5
8	Y・T (70, ♀)		4	7.5	8	8
9	K・K (73, ♀)		2	2	3	4
平均			3.39	4.44	5.17	4.81
標準偏差			1.83	2.71	2.87	2.64

「表6」は素足での左足の閉眼片足立ちの結果である。やはり、70歳代の「Y・T」「K・K」の両氏、最年長86歳の「Y・K」が二倍の伸びを示し、次いで60歳代の「K・Y」「H・N」の両氏が続く傾向がみられる。閉眼片足立ちの方が筋力の影響がカットされていることがわかった。右足と全く同様な傾向である。ただ、数値的には左の方の伸びが少ないように観察される。やはり、作用足、軸足の関与が考えられる。

トレーニングの前後の効果についてt-検定を行うと、t-値は1.1943で増加する傾向はみられるが有意な効果は見られなかった。

7 靴下はいたままの右足の開眼片足立ちについて

表7 右足の開眼片足立ちを靴下を履いて測定結果

単位：秒

NO	名・年齢・性		トレーニング前	一ヶ月後	二ヶ月後	三ヶ月後
1	T・S (80、♀)		9	3	3	12
2	K・K (73、♀)		2	6	3	
3	E・A (78、♀)		3	2	2	2
4	Y・K (86、♀)		6	8	5	4
5	H・N (66、♀)		6	7	7	7.5
6	I・T (75、♂)		3	6	5.5	6
7	K・Y (60、♂)		11.5	13	14.5	15.5
8	Y・T (70、♀)		4.5	9.5	9	9.5
9	K・K (73、♀)		2	6	3	7
平均			5.22	6.72	5.78	7.94
標準偏差			3.28	3.29	3.97	4.34

「表7」は靴下を履いての右足の開眼片足立ちの結果である。結果は73歳の「K・K」が3.5倍の伸びを示したのが最も大きな値で、70歳の「Y・T」は二倍以上の伸びをしめし、次いで「I・T」が二倍の伸びをしめした。60歳代の「K・Y」「H・N」の両氏は伸びを示すが、素足のよう大きな伸びは見られない。このことから、素足の時と異なり、必ずしも年代の少ない方が良い成績をおさめると限らないということから、靴下を履くとやはり筋力の影響はかなりカットされるということがわかった。トレーニングの前後の効果についてt-検定を行うと、t-値は1.354で増加する傾向はみられるが有意な効果は見られない。

8 靴下を履いたままの左足の開眼片足立ちについて

表8 左足の開眼片足立ちを靴下を履いて測定結果

単位：秒

NO	名・年齢・性		トレーニング前	一ヶ月後	二ヶ月後	三ヶ月後
1	T・S (80、♀)		14	1	2	8
2	K・K (73、♀)		3	8	6	
3	E・A (78、♀)		3	1	1	2
4	Y・K (86、♀)		3	4	3	4
5	H・N (66、♀)		6	6.5	7.5	7.5
6	I・T (75、♂)		3.5	6	6	7
7	K・Y (60、♂)		9	11.5	14	14
8	Y・T (70、♀)		6.5	9.5	9.5	10.5
9	K・K (73、♀)		3	8	6	10
平均			5.67	6.17	6.11	7.88
標準偏差			3.78	3.61	4.01	3.77

「表8」は靴下を履いての左足の開眼片足立ちの結果である。結果を概観すると70歳の「Y・T」が3.3倍、「I・T」が二倍、次いで「Y・T」が1.6倍、60歳代の「K・Y」は1.55倍、「H・N」1.2倍であった。素足と異なり、年齢の若い人の伸びが少ないことから、中枢の方の影響が大きいも

のと考える。また, 「T・S」「K・K」「E・A」のように逆に減少する者もいた。高齢者は測定当日の体調が大きく影響をすることが考えられる。高齢者にはトレーニングをやり過ぎないように, 関節各部に痛みを感じない程度に行うことが必要である。

トレーニングの前後の効果についてt-検定を行うと, t-値は 1.131 で増加する傾向はみられるが有意な効果は見られなかった。

9 靴下を履いたままの右足の閉眼片足立ちについて

表9 右足の閉眼片足立ちを靴下を履いて測定結果

単位: 秒

NO	名・年齢・性		トレーニング前	一ヶ月後	二ヶ月後	三ヶ月後
1	T・S (80, ♀)		4	1	1	4
2	K・K (73, ♀)		1	1	2	
3	E・A (78, ♀)		1	1	1	1
4	Y・K (86, ♀)		3	1	2	4
5	H・N (66, ♀)		3.5	4.5	4.5	4.5
6	I・T (75, ♂)		3	4	4	4.5
7	K・Y (60, ♂)		5.5	6.5	6.5	7
8	Y・T (70, ♀)		3.5	5	5.5	5.5
9	K・K (73, ♀)		1	1	2	1
平均			2.83	2.78	3.17	3.94
標準偏差			1.56	2.21	2.02	2.06

「表9」は靴下を履いての右足の閉眼片足立ちの結果である。結果は70歳の「Y・T」が1.57倍, 75歳の「I・T」が1.5倍, 「Y・K」が1.33倍, 60歳代の「K・Y」「H・N」は共に1.2倍の伸びに留まった。このことから, 素足の時と異なり, 必ずしも年代の少ない方が良い成績をおさめると限らないということから, 靴下を履くとやはり筋力の影響はかなりカットされるということがわかった。また, 素足の時と比べて, その伸びは極めて低く中枢への改善はこれらの訓練やトレーニング刺激では難しいことが考えられる。ただ行うことによって向上する傾向はあるのではないかと考えられる。

トレーニングの前後の効果についてt-検定を行うと, t-値は 1.1635 で増加する傾向はみられるが有意な効果は見られない。

10 靴下を履いたままの左足の閉眼片足立ちについて

表 10 左足の閉眼片足立ち靴下を履いて測定結果

単位：秒

NO	名・年齢・性		トレーニング前	一ヶ月後	二ヶ月後	三ヶ月後
1	T・S (80、♀)		2	2	3	7
2	K・K (73、♀)		2	2	1	
3	E・A (78、♀)		1	0	1	1
4	Y・K (86、♀)		2	1	1	3
5	H・N (66、♀)		3.5	5	4.5	4.5
6	I・T (75、♂)		3	4	4.5	4.5
7	K・Y (60、♂)		6	6.5	7	6.5
8	Y・T (70、♀)		4	6	5.5	6
9	K・K (73、♀)		2	2	1	5
平均			2.83	3.17	3.17	4.69
標準偏差			1.50	2.29	2.30	1.96

「表 10」は靴下を履いての左足の閉眼片足立ちの結果である。結果を概観すると 80 歳の「T・S」が 3.5 倍、73 歳の「K・K」が 2.5 倍、70 歳の「Y・T」、75 歳の「I・T」、86 歳の「Y・K」が 1.5 倍、66 歳の「H・N」が 1.28 倍、60 歳の「K・Y」が 1.08 倍の伸びであった。素足と異なり、年齢の若い人の伸びが少ないことから、これらの運動の中核への効果は少ないものと考えられる。ただし、行うことで少しの改善の傾向はあるのではないかと考えられる。

トレーニングの前後の効果について t-検定を行うと、t-値は 2.0419 で増加する傾向はみられるが有意な効果は見られなかった。

IV 総括

- 1 タオルギャザ運動と側方重心移動訓練ではトレーニング効果はみとめられなかった。
- 2 靴下を履いて測定すると筋力の影響を小さくし、中核への改善効果を見るのに有効なことがわかった。
- 3 60 歳代から 70 歳前半までは筋力の増加が姿勢の安定に寄与することがわかった。
- 4 高齢者はトレーニング効果より、測定当日の体調の影響が大きいことが考えられた。
- 5 素足の方が靴下を履いた時より、伸びが大きかった。
- 6 閉眼片足立ちは中核の影響が大きく、トレーニングによる改善は難しいことが考えられた。
- 7 素足の開眼片足立ちは筋力の増加が姿勢の安定に寄与していることが推察された。
- 8 靴下を履いたままの閉眼片足立ちは中核の関与を評価するのに適当であることが推察された。

V 今後の課題と反省

高齢者の測定は転倒を防ぐために、多くのサポートがないと実施が難しいことがわかった。もう少し被験者数を増やしたかったが、一回の訓練トレーニングに多くの転倒予防のサポートが必要で、そうすることができなかった。今後は多くの協力者を確保して、取り組んでいきたい。

VI 引用文献・参考文献

- 1) 赤塚清矢 山形県オリジナル介護予防体操の6ヶ月間の介入結果 体力科学 no5 vol57 P589 2008
- 2) 花井篤子 中高齢者のアクアフィットネスプログラム 体力科学 no1 vol58 P16 2009
- 3) 入江三枝子・佐々木英夫 より効果的な運動方法への模索 至適な高齢者の身体活動への提案 体力科学 no1 vol58 P37 2009
- 4) 加辺憲人 黒澤和生 西田裕介 岸田あゆみ 小林聖美 田中淑子 牧迫飛雄馬 増田幸泰 渡辺観世子 足趾が動的制御に果たす役割に関する研究 理学療法科学 17 (3) p199-204 2002
- 5) 川勝忍 認知症の現在・過去・未来ー正しい理解と対応のためにー 体力科学 no5 vol57 P587 2008
- 6) 加藤守匡 脳機能の低下を予防する運動の効用 体力科学 no5 vol57 P588 2008
- 7) 金 憲経・鈴木隆男 大都市在住高齢者における転倒経験者の転倒予防を目的とした介入プログラムの効果検証 体力科学 no1 vol58 P39 2009
- 8) 菅野昌明 高齢者のレジスタンス運動に対する速度を意識した運動方法の提案 体力科学 no1 vol58 P37 2009
- 9) 松永郁男 福 安喜 小山健他7名 鹿児島大学研究紀要 教育科学編 第56巻 p15-24 2005年
- 10) 峯田幸悦 認知症ケアと権利擁護の動向 体力科学 no5 vol57 P588 2008
- 11) 大蔵倫博・奥野純子・深作貴子・金 美芝 運動機能と栄養の改善および活動意欲の向上を目指す包括的介護予防プログラムの提案 体力科学 no1 vol58 P40 2009
- 12) 曹 玲 藤田和樹 大瀧保明 MUHANMAD ARIF 永富良一 地域高齢者の転倒における側方リーチテストの有用性の検証 体力科学 vol58 p209-218 2009
- 13) 田中貴代次・金 美芝・清野諭・薮下典子 元気高齢者から虚弱高齢者(特定高齢者)の身体機能を評価できる包括的評価指標の提案 体力科学 no1 vol58 P37 2009
- 14) 竹内弥彦 測定各部の機械受容感覚刺激が足圧中心移動範囲に及ぼす影響 理学療法学 第29巻 第7号 p250-254 2002
- 15) 竹原敦 認知症に対する予防・治療としての作業療法的アプローチ 体力科学 no5 vol57 P589 2008
- 16) 薮下典子・太田仁・金 美芝・田中貴代次 運動器機能および栄養改善, 活動意欲の向上を目的とした介護予防プログラムの長期的効果の検証 体力科学 no1 vol57 P41 2009
- 17) 横山茂樹 高柳公司 松阪誠應 大城昌平 金々江光生 東 英文 足底部感覚情報が立位姿勢調整および歩行感覚運動に及ぼす影響 理学療法学 第22巻第3号 p125-128 1995

