



## 太極拳を取り入れた体操の開発と介護予防効果に関する予備検証

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2010-07-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 野村, 卓生, 菅野, 伸樹, 長野, 聖, 高戸, 仁郎, 植木, 章三, 柳, 尚夫, 菊地, 臣一, 安村, 誠司 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24729/00005755">https://doi.org/10.24729/00005755</a>

原 著

## “太極拳を取り入れた体操”の開発と介護予防効果に関する予備検証

野村卓生<sup>†1</sup>, 菅野伸樹<sup>2</sup>, 長野 聖<sup>1</sup>, 高戸仁郎<sup>3</sup>, 植木章三<sup>3</sup>, 柳 尚夫<sup>4</sup>, 菊地臣一<sup>5</sup>, 安村誠司<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 大阪府立大学総合リハビリテーション学部理学療法学専攻

583-8555 大阪府羽曳野市はびきの3-7-30

<sup>2</sup> 福島県立医科大学医学部公衆衛生学講座

960-1295 福島県福島市光が丘 1

<sup>3</sup> 東北文化学園大学医療福祉学部保健福祉学科

981-8551 宮城県仙台市青葉区国見6-45-1

<sup>4</sup> 大阪府茨木保健所

567-8585 大阪府茨木市大住町8-11

<sup>5</sup> 福島県立医科大学附属病院

960-1295 福島県福島市光が丘 1

受付：2007年10月31日，受理：2007年11月26日

## A Preliminary Study on the Effect of Care Prevention with Development of a “Tai Chi-like Exercise”

Takuo NOMURA<sup>†1</sup>, Nobuki SUGENO<sup>2</sup>, Kiyoshi NAGANO<sup>1</sup>, Jinro TAKATO<sup>3</sup>, Shouzoh UEKI<sup>3</sup>, Hisao YANAGI<sup>4</sup>, Shin-ichi KIKUCHI<sup>5</sup>, Seiji YASUMURA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Physical Therapy, School of Comprehensive Rehabilitation, Osaka Prefecture University, 3-7-30 Habikino, Habikino-City, Osaka 583-8555, Japan ; <sup>2</sup> Department of Public Health, School of Medicine, Fukushima Medical University, 1 Hikariga-oka, Fukushima-City, Fukushima 960-1295, Japan ; <sup>3</sup> Faculty of Medical Science & Welfare, Tohoku Bunka Gakuen University, 6-45-1 Kunimi, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 981-8551, Japan ; <sup>4</sup> Osaka Prefecture Ibaraki Public Health Center, 6-11 Osumi-cho, Ibaraki-City, Osaka 567-8585, Japan ; <sup>5</sup> Fukushima Medical University Hospital, 1 Hikariga-oka, Fukushima-City, Fukushima 960-1295, Japan

Received ; October 31, 2007 ; accepted November 26, 2007

**Key words** : 介護予防 ; 地域支援事業 ; 特定高齢者 ; 太極拳 ; 体操 ; 比較対照研究

### Abstract

**Objective:** The purpose of this study was to develop a "Tai Chi-like exercise" that even the elderly, with a decline in their physical function, could carry out. This is a preliminary study on the preventative effect of the "Tai Chi-like exercise" evaluated by a clinical control trial.

**Methods:** The "Tai Chi-like exercise" regimen was designed with 2 models of 12 movements and 8 movements in both a standing position and a sitting position. The subjects were 65 years of age and older and a basic check list of the Ministry of Health, Labour and Welfare in Japan was used to classify them. The subjects were divided into an exercise group and a control group. The exercise program lasted from 60 to 90 minutes, once a week, from December 2006 to March 2007. The results were evaluated using a questionnaire (e.g., the TMIG Index of Competence and Motor Fitness Scale, etc.) and a physical function test (e.g., a Test to evaluate the ability to stand from a long sitting, the Maximum one step width and single leg balance, etc).

**Results:** The ability to rise to a standing position from a long sitting significantly improved from  $4.0 \pm 1.7$  to  $3.5 \pm 1.6$  seconds ( $p < .01$ ), and the maximum one step width tended to improve from  $90.4 \pm 19.9$  to  $92.8 \pm 18.4$ cm ( $p = .08$ ) in the exercise group. On the other hand, no significant change was observed in any evaluation items in the control group.

**Conclusion:** These results support the effectiveness of the Tai Chi exercise and show that it has a positive influence on the balance and muscle strength, etc. The "Tai Chi-like exercise" program is therefore considered to be a useful health care preventive program in the elderly based on these results.

<sup>†</sup>連絡著者 Email : nomurata@rehab.osakafu-u.ac.jp

## 1 はじめに

急速に進展する高齢化の中で、明るく活力ある高齢社会の構築や介護保険制度持続の可能性の確保などを目的とし、平成18年4月に改正介護保険制度が施行された。主要な改正内容の一つとして、「予防重視型システムへの転換」の方向性が打ち出され、新予防給付および地域支援事業における介護予防が創設された。地域支援事業における介護予防の対象は65歳以上の介護保険が適応されない高齢者であり、なかでも介護予防が必要と判断された特定高齢者は主要な対象と考えられる。地域支援事業における介護予防「運動器の機能向上サービス」については、高齢者の身体機能の多様性を考慮すると、個人の特性や種々の環境に対応できるように、可能な限り特殊な機械器具を用いず、場所を選ばないプログラムであることが望ましいと考えられる。太極拳は、1950年代に中国政府が主要な型を統合して「簡化太極拳24式」を制定以降、世界的に普及しており<sup>1</sup>、バランス能力の向上、最大筋力や筋持久力の向上、有酸素運動能力の向上、骨塩量減少の予防、転倒予防など、多様な効果が証明されている<sup>2-7</sup>。太極拳は、高齢者にも適応可能な運動であるが、地域支援事業における介護予防「運動器の機能向上サービス」のプログラムとして全国的に普及する観点からは、身体機能の低下した高齢者にも十分に適応可能であり、かつ特定の指導者を必要としないものとして改良する必要があると考えられた。

そこで、本研究においては、「運動器の機能向上サービス」におけるプログラムに資するべく、身体機能の低下した高齢者でも実施可能な太極拳の要素を取り入れた

体操（以下、太極拳を取り入れた体操）を開発し、比較対照研究によって“太極拳を取り入れた体操”の介護予防効果の予備検証を行うことを目的とした。

## 2 方法

### 2.1 太極拳を取り入れた体操の開発

医師、理学療法士、保健師などの有識者を含めて開発した体操であり、“太極拳を取り入れた体操1”と体操1に比較してより太極拳の要素が強く、動作が複雑な“太極拳を取り入れた体操2”について、座位版および立位版で構成した（Table 1）<sup>8</sup>。また、一定の研修によって、運動（運動療法）の専門家でなくとも指導者になれるように指導者マニュアルを合わせて作成しているのが特徴である。座位版では、椅子の先端に座り、体幹を榻背に接触させず、膝関節屈曲90度、足底を接地した肢位で実施する。立位版では、体操実施時の転倒防止のために、前方へ椅子を置いて、その椅子を支持させて実施させる。

### 2.2 対象

福島県喜多方市の2地区および大阪府堺市の2地区において、要支援、要介護認定を受けていない高齢者を対象として、市を通して募集した。本研究の趣旨を説明し同意が得られた対象者のうち、基本チェックリスト（厚生労働省）<sup>9</sup>の運動器の機能向上5項目のうち1項目以上該当するか、あるいは運動機能測定（握力、開眼片脚立位時間、5m歩行時間）の配点が5点以上の65歳以上を研究対象の条件とした。運動機能測定については男女それぞれ、握力が29kg未満、19kg未満を2点、開眼片脚

**Table 1** 筆者らが開発した“太極拳を取り入れた体操”

#### 太極拳を取り入れた体操1

①股関節外転（開脚）動作、②上肢を挙上した後、前腹部まで下行させる動作（肩関節・上肢・体幹の運動）、③上肢の動作に合わせて頸部を動かす動作（頸部・肩関節・上肢・手関節・手指の運動）、④上肢を挙上した状態から斜めに下行させ、肩甲骨を合わせる動作（肩関節・上肢・体幹の運動）、⑤上肢を挙上させ腰部を回転する動作（肩関節・上肢・手関節・下肢の運動）、⑥上肢を挙上し側腹部を伸展させる動作（肩関節・頸部・上肢・体幹の運動）、⑦上肢を挙上し、腰部の回転と共に拳を握り上肢を前方へ伸展させる動作（肩関節・頸部・上肢・体幹の運動）、⑧股関節屈曲位から、股関節外転位への動作（上肢・肩関節・体幹・股関節の運動）、⑨下肢を前方へ伸展させた後、股関節・膝関節を屈曲させる動作（上肢・肩関節・体幹・下肢・股関節の運動）、⑩上肢で下方を支持しての立ち上がり動作（下肢、とくに大腿部の運動）、⑪上肢を前方に挙上し、前腹部まで下行させる動作（肩関節・上肢・体幹の運動）、⑫終わりの動作（深呼吸）の計12動作で構成される。

#### 太極拳を取り入れた体操2

①股関節外転（開脚）動作、②上肢を側方から挙上し下行させる動作、③胸部の開合により上肢を分けて開いていく動作、④上肢の開合により上肢を斜めに合わせていく動作、⑤鳥のようにはばたく動作、⑥上肢で誘導しつつ、股関節を屈曲させる動作、⑦股関節を屈曲し下肢を前方へ伸展させる動作、⑧上肢を分け開きながら収める動作（深呼吸）の計8動作で構成される。

文献8より引用（用語を一部改変）

“太極拳を取り入れた体操1”と体操1に比較してより太極拳の要素が強く、動作が複雑な“太極拳を取り入れた体操2”について、座位版および立位版で構成している。座位版では、椅子の先端に座り、体幹を榻背に接触させず、膝関節屈曲90度、足底を接地した肢位で実施する。立位版では、体操実施時の転倒防止のために、前方へ椅子を置いて、その椅子を支持させて実施させる。

立位時間が20秒未満、10秒未満を2点、5m歩行時間が4.4秒以上、5.0秒以上を3点として採点した。研究対象については体操を実施する群（介入群）と体操を実施しない群（対照群）に振り分け、介入／観察前後で身体機能測定およびアンケート測定を行えた97名（介入群47名、対照群50名）を本研究の分析対象とした（Table 2）。

### 2.3 介入方法

研究期間を2006年12月～2007年3月とし、週1回、3ヶ月間にわたり“太極拳を取り入れた体操”の教室を実施した。指導者については、喜多方市においては喜多方市太極拳協議会所属・太極拳技能検定1級以上の指導員、堺市においては十数年以上の経験を有する堺市太極拳団体協議会の指導員が指導した。“太極拳を取り入れた体操”の指導法を統一するために、介入前には打ち合わせ会議を開催、指導マニュアルを配布し、指導方法の統一を図った。1回あたりの実施時間は、準備運動、整理運動、休憩時間を含めて60～90分であった（準備運動終了後、まず、“太極拳を取り入れた体操1”を座位版で実施し、ついで立位版で実施する。小休止を挟み、“太極拳を取り入れた体操2”を座位版で実施した後、立位版で実施する。整理運動を行い終了する。）太極拳を取り入れた体操”の教室参加者は、1教室あたり15～30名であり、喜多方市では1教室につき指導員1名・補助員2名、堺市では指導員1名・補助員1～3名を配置した。

また、“太極拳を取り入れた体操”を撮影したビデオテープを対象者に配布し、自宅での体操の実施も指導した。

### 2.4 評価指標

評価指標は両市で共通して用いた項目とし、自己記入式によるアンケート調査、身体特性および身体機能の測定を行った。なお、視覚機能の低下を認める対象者については検査者が補助した。アンケート調査について介入／観察前の測定項目を既往歴（脳卒中、心疾患、骨粗鬆症、高血圧、糖尿病、心の病気）、普段の生活の支障（聴覚、視覚、記憶）、家族構成、転倒の経験の有無とした。介入／観察前後では、主観的健康感、日中の過ごし方、外出頻度、健康のためにしていること、生活機能（老研式活動能力指標<sup>10</sup>）、生活体力（Motor Fitness Scale<sup>11</sup>）を測定した。

身体機能測定項目は、握力、開眼片脚立位時間、最大1歩幅、長座位立ち上がり時間とした。握力、開眼片脚立位時間（最大持続時間の最長を60秒として規定）の測定は文部科学省の新体力テストの実施要項<sup>12</sup>に準拠した。最大1歩幅は、左右下肢で測定を実施し、左右最大歩幅の平均値とし、長座位立ち上がり時間は、最大努力下において長座位から立位になるまでの時間の最高値を採用した。

### 2.5 統計解析

統計解析の方法は、群内の比較には $\chi^2$ 検定、符号検定、Wilcoxon符号付順位検定を用いた。群間の比較には $\chi^2$ 検定、Mann-Whitney U検定を用いて分析を行った。アンケート調査票の該当項目に記載がないもの（Tableには不明と記載）に関しては、除外して検定を行った。統計ソフトは、SPSS ver. 15.0Jを用い、有意水準は5%未満で判定した。

Table 2 対象者の特性

項目	単位	介入群 n=47	対照群 n=50	P value
性別	男 / 女	16 / 31	23 / 27	n.s.
年齢	歳	74.8 ± 5.7	75.8 ± 6.7	n.s.
BMI	kg/m <sup>2</sup>	23.3 ± 3.0	23.6 ± 2.4	n.s.
既往歴（既往歴を有する n 数）				
脳卒中	n (不明), %	5 (1), 10	6 (3), 12	n.s.
心疾患	n (不明), %	4 (0), 8	6 (1), 12	n.s.
骨粗鬆症	n (不明), %	9 (1), 19	9 (4), 19	n.s.
高血圧	n (不明), %	20 (1), 43	31 (2), 64	n.s.
糖尿病	n (不明), %	8 (0), 17	6 (2), 48	n.s.
心の病気	n (不明), %	3 (1), 6	4 (1), 8	n.s.
普段の生活の支障（支障を有する n 数）				
聴覚	n (不明), %	7 (0), 14	10 (0), 20	n.s.
視覚	n (不明), %	9 (0), 19	11 (0), 22	n.s.
記憶	n (不明), %	4 (0), 8	1 (0), 2	n.s.
その他				
家族構成	同居 / 独居 / (不明)	41 / 6 / (0)	41 / 8 / (1)	n.s.
転倒の経験有	n (不明), %	21 (0), 44	21 (0), 58	n.s.

n.s.: not significant

## 2.6 倫理的配慮

対象者に対しては、本研究に参加するにあたり、得られた情報は研究目的のみに用いられること、匿名性が保持され個人が特定できない配慮がされること、プライバシーに関する情報の取り扱いには十分配慮されることについて説明し、同意書を得た上で本研究を行った。対照群への配慮として、研究期間終了後、介入群と同様に「太極拳を取り入れた体操」の教室を開催した。

## 3 結果

介入／観察前の比較において、介入群および対照群の特性（性別、年齢、BMI、既往歴、普段の生活の支障、

家族構成、転倒経験）の間に有意な差は認めなかった（Table 2）。主観的健康感については、対照群が介入群に比較し、「健康だと思う」割合が有意に高かった（Table 3）。また、老研式活動能力指標の手段の自立、Motor Fitness Scaleの移動能力、筋力および合計得点は対照群が有意に低かった（Table 4）。

介入／観察前後の比較において、主観的健康感、日中の過ごし方、外出状況および健康のためにしていることについて、両群ともに前後で有意な変化は認めなかった（Table 3）。身体機能、生活機能および生活体力について、介入群では介入後において、長座位立ち上がり時間が $4.0 \pm 1.7$ 秒から $3.5 \pm 1.6$ 秒の有意な向上を認めた

**Table 3** 対象者の特性

項目	単位	介入群 n=47			対照群 n=50		
		介入前	介入後	P value	観察前	観察後	P value
<b>主観的健康感</b>							
健康だと思う / 健康ではないと思う	n/n/(不明)	34/13/(0)	35/11/(1)	n.s.	26/24/(0)	26/24/(0)	n.s.
<b>日中の過ごし方</b>							
屋外 / 屋内・敷地内	n/n/(不明)	10/37/(0)	6/40/(1)	n.s.	10/40/(0)	8/42/(0)	n.s.
<b>外出状況</b>							
週に1回未満/以上	n/n/(不明)	5/42/(0)	2/44/(1)	n.s.	12/38/(0)	16/34/(0)	n.s.
外出回数	回	$4.7 \pm 1.9$	$4.8 \pm 2.1$	n.s.	$4.1 \pm 2.0$	$3.7 \pm 2.1$	n.s.
<b>健康のためにしていること</b>							
ある / ない	n/n/(不明)	38/ 8/(1)	41/ 5/(1)	n.s.	40/ 9/(1)	37/13/(0)	n.s.

P value : 各群における介入／観察前後の比較. † (p<.05) : 介入／観察前の群間比較. n.s. : not significant

**Table 4** 介入群および対照群の身体機能、生活機能および生活体力の介入／観察前後の比較

項目	単位	介入群 n=47			対照群 n=50		
		介入前	介入後	P value	観察前	観察後	P value
体重	kg	$54.0 \pm 7.8$	$54.1 \pm 8.0$	n.s.	$50.8 \pm 10.8$	$50.6 \pm 10.5$	n.s.
<b>〈身体機能〉</b>							
握力	kg	$24.5 \pm 6.8$	$23.9 \pm 6.8$	n.s.	$23.5 \pm 6.4$	$24.0 \pm 6.8$	n.s.
片脚立位時間(開眼)	秒	$24.5 \pm 22.7$	$26.2 \pm 23.6$	n.s.	$16.0 \pm 17.4$	$18.5 \pm 22.2$	n.s.
最大1歩幅	cm	$90.4 \pm 19.9$	$92.8 \pm 18.4$	=.08	$73.3 \pm 22.5$	$62.5 \pm 31.7$	n.s.
長座位立ち上がり時間	秒	$4.0 \pm 1.7$	$3.5 \pm 1.6$	<.01	$4.0 \pm 1.8$	$4.4 \pm 2.3$	n.s.
<b>〈生活機能〉</b>							
老研式活動能力指標							
合計得点 中央値(最小値-最大値)	点	11.5 (4-13)	11.5 (3-13)	n.s.	10.4 (2-13)	10.8 (0-5)	n.s.
手段の自立		4.6 (1-5)	4.5 (0-5)	n.s.	4.1 (0-5) †	4.2 (0-5)	n.s.
知的能動性		3.3 (1-4)	3.5 (1-4)	n.s.	3.1 (1-4)	3.4 (1-4)	n.s.
社会的役割		3.4 (1-4)	3.5 (0-4)	n.s.	1.2 (0-4)	3.1 (1-4)	n.s.
<b>〈生活体力〉</b>							
Motor Fitness Scale							
合計得点 中央値(最小値-最大値)	点	10.2 (2-14)	10.2 (4-14)	n.s.	7.6 (1-14) †	8.1 (1-14)	n.s.
移動能力		3.9 (1-6)	4.0 (1-6)	n.s.	2.8 (0-6) †	3.2 (0-6)	n.s.
筋力		3.3 (0-4)	3.2 (0-4)	n.s.	2.5 (0-4) †	2.6 (0-4)	n.s.
平衡性		2.8 (0-4)	2.9 (0-4)	n.s.	2.3 (0-4)	2.2 (0-4)	n.s.

P value : 各群における介入／観察前後の比較. † (p<.05) : 介入／観察前の群間比較. n.s. : not significant

( $p<.01$ ). また、最大1歩幅について $90.4\pm 19.9\text{cm}$ から $92.8\pm 18.4\text{cm}$ の向上傾向を認めた ( $p=.08$ ). 一方、対照群においては、全ての項目において有意な変化を認めなかった (Table 4).

また、研究期間中において、転倒などの事故の発生を認めなかった。

#### 4 考察

筆者らは“太極拳を取り入れた体操”を開発し、要支援、要介護認定を受けていないが身体機能の低下を認める高齢者を対象に、比較対照研究によって“太極拳を取り入れた体操”の介護予防効果に関する予備検証を行った。本研究の特徴は、特定の指導者が不可欠である「太極拳」そのものをプログラムとして用いるのではなく、地域支援事業における介護予防の1つのプログラムとして全国に普及する観点から、“太極拳を取り入れた体操”を開発し、介護予防の主要な対象と考えられる特定高齢者に近い高齢者を対象としたことである。

太極拳の動作は、足関節背屈位、膝・股関節屈曲位を保持し、ゆっくりとした動作で両側下肢の体重移動を繰り返すことが特徴であり、感覚入力・出力が連続的に調整される協調運動が特徴として紹介されている<sup>13</sup>。また、太極拳熟練者の演武中の下肢筋群における積分筋電図は最大随意収縮の50~100%の筋活動を認めることが報告<sup>14</sup>されており、筋力増強に必要な強度<sup>15</sup>も備えた運動と考えられる。今回、対照群については、全項目について観察前後で有意な変化を認めなかったのに対して、介入群においては、“太極拳を取り入れた体操”を週1回以上、60~90分、3ヶ月間継続して実施することによって、長座位立ち上がり時間の有意な向上 ( $p<.01$ ) と、最大1歩幅の向上傾向 ( $p=.08$ ) を認めた。“太極拳を取り入れた体操”は、身体機能の低下した高齢者にも適応させるために座位版を含み、太極拳に比較して下肢筋群への運動負荷が少ないが、太極拳の効果を報告した先行研究を支持する成績と考えられ、“太極拳を取り入れた体操”の身体機能向上に対する有効性が示唆された。一方、生活機能、生活体力を評価する老研式活動能力指標、Motor Fitness Scaleについては、両群ともに介入/観察前後で有意な変化を認めなかった。主観的健康感や健康のためにしていることについても両群ともに前後で有意な変化を認めなかった。“太極拳を取り入れた体操”の実施によって、一部の身体機能が向上したが、生活機能、生活体力に反映される程の向上は得られず、生活の中で効果が実感できなかつたため、主観的健康感などにも反

映されなかったことが考えられた。また、今回、文化的背景の異なる2地域で研究を実施したが、地域性の影響については検討できておらず今後の課題である。

日本の「運動器の機能向上サービス」に関する知見を整理した研究<sup>16</sup>では、効果の評価が行われているのは筋力トレーニングのプログラムが中心であり、機械器具を使用せず場所を選ばない体操やストレッチなどのプログラムの効果を評価した研究は少ないことが報告されている。また、プログラムの導入を担当する職種は保健師の関わりが最も多いことが明らかにされている。筆者らが開発した“太極拳を取り入れた体操”は、比較対照研究によって、バランス能力の向上に対する効果を明らかにしたことをふまえ、「運動器の機能向上サービス」のプログラムの選択肢の一つを提示できたと考えられる。また、開発した“太極拳を取り入れた体操”は、運動(運動療法)を専門としない職種も指導者として育成できることから、「運動器の機能向上サービス」の提供側の現状にも十分に対応が可能と考えられる。

今後、平成19年4月より変更された判定基準に沿った特定高齢者での介護予防効果の検討が喫緊の課題である。また、日本においても太極拳を長期間実施することにより得られる身体機能の維持・向上への効果も検討<sup>17</sup>されており、実施頻度(教室への参加状況を含む)をふまえて、“太極拳を取り入れた体操”を長期間実施した際の介護予防効果の検討も必要である。

#### 謝辞

本研究事業にご協力頂きました喜多方市役所市民部高齢福祉課・保健課、福島県会津保健所、堺市北保健センター、堺市太極拳団体協議会、関係各位に感謝致します。

本研究は、平成18年度厚生労働科学研究費補助金(長寿科学総合研究事業)地域支援事業における体力向上サービスのあり方に関する研究(課題番号H17-長寿-041)(主任研究者・安村誠司)の一部である。

#### 文献

1. 高杉紳一郎, 河野一郎, 上島隆秀, ほか (2006) リハビリテーション技術 太極拳 現代に活かす東洋伝統武術. 臨床リハ, 15 : 878-881.
2. Wu G (2002) Evaluation of the effectiveness of Tai Chi for improving balance and preventing falls in the older population—a review. J Am Geriatr Soc, 50 : 746-754.
3. Verhagen AP, Immink M, van der Meulen A, et al

- (2004) The efficacy of Tai Chi Chuan in older adults: a systematic review. *Fam Pract*, 21 : 107-113.
4. Wang C, Collet JP, Lau J (2004) The effect of Tai Chi on health outcomes in patients with chronic conditions: a systematic review. *Arch Intern Med*, 164 : 493-501.
  5. Kuramoto AM (2006) Therapeutic benefits of Tai Chi exercise : research review. *WMJ*, 105 : 42-46.
  6. Adler PA, Roberts BL (2006) The use of Tai Chi to improve health in older adults. *Orthop Nurs*, 25 : 122-126.
  7. Wayne PM, Kiel DP, Krebs DE, et al (2007) The effects of Tai Chi on bone mineral density in postmenopausal women: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*, 88 : 673-680.
  8. 安村誠司 (2007) 「太極拳を取り入れた体操」の開発と介護予防効果の予備的検証 アンケートの分析, 厚生労働科学研究費補助金 (長寿総合科学研究事業) 地域支援事業における体力向上サービスのあり方に関する研究. 平成18年度総括・分担研究報告書, 84-90.
  9. 厚生労働省老健局 地域包括支援センター 業務マニュアル. 平成17年12月19日  
[http://procyon.fukushi-net.or.jp/~oseto/pdf/chiiki-hokatsu-manual/manual1,2\\_all.pdf](http://procyon.fukushi-net.or.jp/~oseto/pdf/chiiki-hokatsu-manual/manual1,2_all.pdf)  
 (参照: 2007年10月31日)
  10. 古谷野亘, 柴田博, 中里克治, ほか (1987) 地域老人における活動能力の測定 老研式活動能力指標の開発. *日本公衛誌*, 34 : 109-114.
  11. 衣笠隆 (2000) 地域在中高齢者向けMotor Fitness Scaleの妥当性と信頼性. 長期プロジェクト研究報告書「中年からの老化予防総合的長期追跡研究」中年からの老化予防に関する医学的研究 サクセスフルエイジングをめざして. 東京都老人総合研究所, 142-150.
  12. 文部科学省 新体力テスト実施要項 (65~79歳対象)  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/stamina/03040901.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/03040901.htm)  
 (参照: 2007年10月31日)
  13. 高橋美絵, 上岡洋晴 (2004) 太極拳の運動特性, バランス訓練の効果とその活用に関する考察 中高年の新たな運動プログラムの一手法として. *身体教育医学研究*, 5 : 59-66.
  14. 高杉紳一郎 (2006) 地域における転倒予防の取り組み. *リハ医学*, 43 : 87-90.
  15. Fiatarone MA, Marks EC, Ryan ND, et al (1990) High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle. *JAMA* 263 : 3029-3034.
  16. 植本章三, 工藤大地, 渡邊里弥, ほか (2007) 市販書籍に掲載された運動機能の向上をめざした介護予防事業の類型化. *保健福祉学研究*, 5 : 93-129.
  17. 金昌龍, 渡部和彦 (2003) 太極拳実践が中・高齢者の静的及び動的バランス機能に及ぼす影響. *体力科学*. 52 : 369-379.