

□原著論文□

太極拳運動が地域高齢者の身体機能と健康関連 QOL に及ぼす効果

金 信敬* 黒沢 和生** 齋藤 信夫*

抄 録

本研究は、太極拳運動が高齢者の身体機能及び健康関連 QOL に及ぼす効果を明らかにすることを目的とした。対象は、60名の女性高齢者で太極拳群30名(平均年齢72.2±3.5歳)、対照群30名(平均年齢71.6±4.5歳)であった。5か月間(週1回)太極拳を実施し、太極拳実施前後における身体機能(片足立ち時間、握力、FR、10歩行速度、立位体前屈、片足立ち振り)と36-Item Short-Form Health Survey(以下SF-36と略)による健康関連 QOL を測定した。身体機能の測定結果では、太極拳実施前に比べ、5か月間太極拳実施後の片足立ち時間、握力、FR、歩行速度、立位体前屈、片足立ち振り(6項目)の各測定項目は有意に改善し(p<0.01)、身体機能の向上が認められた。SF-36の測定結果では、太極拳実施前後で健康関連8つの下位尺度のスコアにおいて有意な向上(p<0.01)が認められた。また、身体的健康度と精神的健康度においても有意な向上(p<0.01)が認められた。したがって、太極拳は、単一種目として高齢者の身体機能と QOL の向上に効果的であることが示唆された。

Effects of Tai Chi on physical fitness and Health-related Quality of life (QOL) in Community-dwelling Older Women

KIN Shin Kei, KUROSAWA Kazuo and SAITO Nobuo

Abstract

The research investigates on the effectiveness of Tai Chi upon physical fitness and health-related quality of life (QOL) among elderly residents in the community. Sixty elderly women were randomly assigned to either Tai Chi intervention (n = 30, average age: 72.2 ± 3.5 years) or control (n = 30, average age: 71.6 ± 4.5 years) groups. In addition to physical fitness tests such as one-leg standing, grip strength, functional reach, walking speed for ten steps, standing trunk flexion, and one-leg standing with the other leg swinging, SF-36 test was conducted twice--first before Tai Chi experience, and the second after 5-months of Tai Chi exercises once a week. All the physical fitness tests mentioned above improved significantly after the 5-month exercises. The 8 subscale scores of 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36), physical component summaries (PCS) along with mental component summaries (MCS) have also shown their significant improvement. Those results indicate that Tai Chi is able to help the elderly individuals improve their physical fitness and QOL.

Keywords: Tai Chi (太極拳), the elderly (高齢者), QOL (生活の質)

I. はじめに

高齢者が生活機能を維持するためには、身近周囲のこをできるだけ長く自分で行えるだけの体力を保持することが重要であり、さらに歩行能力

などの余裕のある体力をもちあわせていることが望ましいと思われる(木村1999)。高齢者にとって必要な体力とは、軽運動の範囲でいろいろな身体活動が行える体力水準を長期間にわたり、保持・

受付日: 2006年4月26日 受理日: 2006年10月16日

*国際医療福祉大学大学院 保健医療学専攻 理学療法学分野 博士課程

Physical Therapy Section, Doctoral Program in Health Sciences, International University of Health and Welfare

E-mail: sk-kin@kenkoudai.ac.jp

**国際医療福祉大学 小田原保健医療学部 理学療法学科

Department of Physical Therapy, School of Nursing and Rehabilitation Sciences, International University of Health and Welfare

増進させるものである。高齢者が、転倒して寝たきりになり、それに伴う医療費の増大を抑えるためにも、健康づくりや生涯学習の推進など、様々な取り組みが各地で積極的に進められている(丸山と武井2003)。更に、高齢者における運動・スポーツ活動は、身体機能の低下の予防に有効であること、及び高齢者のQOLを多方面から向上させることにも有用とされている。近年の医学の急速な進歩の中で日本は世界有数の長寿国となった一方で、単なる延命を目的とする治療だけでなく、内容的にも充実した“生活の質”(QOL)の向上を求める流れが患者或いは一般大衆の側から生じている(福原ら1997)。最近、これまでの客観的指標のみで評価されていたQOLを、主観的QOLという尺度を用いて評価することが重要であると考えられるようになった。こうした主観的QOLを評価する尺度の質問紙はいくつかあるが(佐藤2005)、国際的に一層広く使用されている評価法にSF-36(MOS Short-Form 36-Item Health Survey)健康関連QOL評価質問紙がある。SF-36は、Wareら(1992)が1992年Short Form-36標準版として発表したQOL評価法であり、測定の対象を特定疾患の患者に特定せず、健常人に対しても利用可能である。日本では、福原によって日本語に訳され、信頼性や妥当性は、先行研究によって確認されている(Fukuhara et al. 1998)。

近年、東洋的エクササイズの代表的存在である太極拳による体力の改善や転倒予防の効果などに関する論文が発表され(宅島2001;高橋と上岡2004;高杉と河野2004;Audette et al. 2006)、中高年者の身体機能の維持・増進に有用な運動として注目されている。現在まで高齢者を対象に、太極拳実施による身体機能向上に関する研究はあるが(Schaller et al. 1996; Lan et al. 1998; 高杉2005)、多くが3か月ないし1年間の太極拳実施による研究である。また、太極拳実施によるQOL向上に関する研究は海外では見られているが(Hain et al.

1999; Irwin et al. 2003; Chen et al. 2005; Ko et al. 2006)、日本における太極拳実施による健康関連QOL SF-36の改善効果を検討した研究は見られていない。

そこで本研究は、地域の女性高齢者を対象に5か月間の太極拳を実施し、高齢者が自立した生活を送るのに必要とされる生活体力の因子に関連のある6項目の身体機能の客観的な測定・評価、同時に健康関連QOLについてSF-36質問紙を用いて身体機能、精神的健康、社会的機能、日常生活的役割機能、全体健康観などの主観的健康度の測定・評価を行い、太極拳による高齢者の身体機能及び健康関連QOLにおよぼす効果を検討することを目的とした。

II. 対象と方法

1. 対象(表1)

本研究は山梨県のF町の協力を得て、町の高齢者を対象に「太極拳健康教室」を開設し、応募した32名の女性高齢者から30名(腰痛と膝の痛みによる立つ姿勢維持に困難のため2名を除く)の女性高齢者を太極拳群とした。また、同じ時期に町の健康ランドへ定期的入浴に来る高齢者の中から何の運動も行っていない女性高齢者30名を対照群とした。太極拳群の平均年齢は 72.2 ± 3.5 歳、対照群の平均年齢は 71.6 ± 4.5 歳であり、両群の年齢、身長、体重には統計的有意差は見られなかった。参加者の中には何らかの疾病を有するが、運動には支障をきたさない者(太極拳群20名、対照群14名)であり、全員が自立した生活が可能で高齢者であった。本研究の対象者全員には、倫理的配慮から研究の目的や内容を説明し、対象者全員の同意を得た上で研究を実施した。

表1 対象者

	太極拳群 (n = 30)	対照群 (n = 30)
年齢 (歳)	72.2 ± 3.5	71.6 ± 4.5
身長 (cm)	151.7 ± 4.05	152.6 ± 3.67
体重 (kg)	51.6 ± 4.5	53.6 ± 6.8

2. 方法

1) 身体機能測定

測定項目は、安全で高齢者にとって比較的身体的負担が少なく、高齢者が自立した生活を送るのに必要とされる生活体力の因子に関連のある6項目とした。各測定項目の詳細は以下のとおりである。

①握力：

測定には、スメドレー式握力計を用い、椅子座位の姿勢にて左右2回ずつ測定し、最大値を代表値とした。

②開眼片足立ち持続時間：

測定方法は、眼を開けて床に立ち、そのあと任意の足を挙上し、片足立ちを保持することとした。挙上した足を立脚側に接触させることは禁じた。挙上した足が床面に接触した時、或いは立脚した足が移動した時を終了とした。測定は2回行い、持続時間の大きい値を代表値とした。

③ファンクショナルリーチ (Functional Reach 以下FRとする。):

測定方法は、直立に起立し、片腕は体側 (大腿部の前より) に、他方の腕は水平に前方に挙げ、できるだけ立位姿勢を保持したまま、踵をあげずに可能な限り前傾させ、直立時の上肢の指先と前傾位の指先位置の水平距離を測定した。測定は2回行い、最大値を代表値とした。

④10m歩行速度：

測定方法は、スタート前に2mの予備区間を設けた直線10mを最大努力で速く歩いた時の所要時間を測定した。測定は2回行い、最小

値を代表値とした。

⑤立位体前屈：

測定方法は、被験者が台上に立ち、膝を伸ばし上体をできるだけ屈曲して両手を下におろす。台の高さを0cmとし、両手の先端が台より下の場合をプラスとし、台より上の場合をマイナスとした。測定は2回行い、最大値を代表値とした。

⑥片足立ち振り：

測定方法は、身体を直立の状態から片足を軸に、もう一方の片足を前後自然に振り、両手も前後自然に振る。軸の足がずれるか、振る足が床に着くと停止させる。片足を前後に振る回数を数える。測定は2回行い、最大値を代表値とした。動的バランス能力を評価するオリジナルのテストとして、中国伝統武術の中で動的な平行能力を高めるために使われてきた基礎稽古方法である。

身体機能測定は2回行った。第1回目の測定は太極拳実施開始時、第2回目の測定は5か月間の太極拳実施終了時であった。

2) 質問紙調査

調査は、健康関連 QOL 尺度の質問紙「SF-36 日本語版 v1.2」(福原と鈴嶋 2005) を以って実施した。SF-36 は、健康全般に関する主観的内容の計 36 項目よりなる。これらの項目は、身体機能 (Physical functioning = PF), 日常身体的役割機能 (Role physical = RP), 体の痛み (Bodily pain = BP), 社会生活機能 (Social functioning = SF), 全体的健康観 (General health = GH), 活力 (Vitality = VT), 日常精神的役割 (Role emotional = RE), 心の健康 (Mental health = NH) の 8 領域に分けられ、さらに身体部門スケール (Physical Component Summary = PCS) と精神部門スケール (Mental Component Summary = MCS) の 2 部門に統合される。

SF-36 の回答結果における 8 つの項目の下位尺度得点は、あらかじめ標準化されたプロトコールに

従い、0~100 点にスコア化され得点の高い方がいずれも良好な状態を示す。サマリースコアは、8つの項目の下位尺度得点を、下位尺度の標準化(Z 値)、下位尺度得点の合計、サマリースコアの変換の3つのステップによって計算され、0~100 点にスコア化され得点の高い方がいずれも良好な状態を示す(福原と鈴鴨 2004)。

本研究の質問紙調査は、太極拳実施開始時と5か月後の太極拳実施終了時の2回行った。記入方法は、自己記入方式とし、質問紙の配布と回収はその場で行い、回答記入へのチェックも行った。

3) 太極拳の実施期間と内容

太極拳群には、週1回、毎回90分の構成で5か月間太極拳を実施した。太極拳の内容は、中国体育委員会制定の24式太極拳、及び太極拳に関連した運動内容(①関節を中心に行う運動小練形5式 ②動作と呼吸を整える運動采気法2式)を取り入れて行った。また、太極拳群には毎日30分前後の自主練習を行うよう指示した。

なお、本研究は平成16年9月から平成17年3月まで実施した。

4) 統計処理

太極拳実施前後における、身体機能測定6項目と

SF-36の8の下位尺度のスコアの平均値の差の検定には対応のあるサンプルのt検定及び独立したサンプルのt検定を用いた。本研究での有意水準は5%とし、データの分析は、統計ソフト(SPSS12.0J)を使用した。

III. 結果

1. 身体機能測定(表2)

太極拳群と対照群の第1回目、第2回目の測定値の比較では、太極拳群では片足立ち時間(p<0.01)、握力(p<0.01)、FR(p<0.01)、10m歩行速度(p<0.01)、立位体前屈(p<0.01)、片足立ち振り(p<0.01)の全ての項目で太極拳実施後に有意な向上が見られた。一方、対照群では第1回目、第2回目の測定値間にすべての項目において有意な変化が見られなかった。

太極拳群と対照群の第1回目の測定値の比較では、すべての項目で有意差が見られなかった。太極拳群と対照群の第2回目の測定値の比較では、10m歩行速度(p<0.05)と、立位体前屈(p<0.05)の2項目で有意差が見られた。

表2 太極拳実施前後の身体機能測定

項目	単位	太極拳群 (n = 30)		対照群 (n = 30)	
		第1回目	第2回目	第1回目	第2回目
開眼片足立ち(左)	秒	16.02 ± 7.73**	18.99 ± 8.12	18.92 ± 9.84	18.83 ± 9.92
開眼片足立ち(右)	秒	18.48 ± 8.29**	21.23 ± 8.14	19.88 ± 9.36	19.75 ± 9.35
左握力	kg	18.72 ± 4.22**	19.67 ± 4.03	19.83 ± 4.63	19.73 ± 4.68
右握力	kg	20.89 ± 4.13**	21.7 ± 3.86	21.21 ± 4.37	20.92 ± 4.28
FR	cm	22.36 ± 6.08**	24.83 ± 5.89	23.51 ± 4.97	22.45 ± 4.67
10m歩行速度	秒	6.61 ± 0.75**	5.95 ± 0.67#	6.53 ± 1.18	6.65 ± 1.32
立位体前屈	cm	6.90 ± 10.64**	12.33 ± 6.41#	9.25 ± 4.90	9.00 ± 5.48
左片足立ち振り	回	8.40 ± 4.76**	9.93 ± 4.24	8.96 ± 6.28	8.36 ± 5.85
右片足立ち振り	回	9.30 ± 5.20**	11.16 ± 5.34	9.93 ± 7.38	9.80 ± 7.27

** : p<0.01 (太極拳群内の第1回目と第2回目の比較)
: p<0.05 (太極拳群と対照群の2回目の群間比較)

2. SF-36の調査 (表3)

本研究の結果では、太極拳実施開始時に比べ、5か月間の研究実施終了時の身体機能 (p<0.01)、日常身体的役割機能 (p<0.01)、体の痛み (p<0.01)、社会生活機能 (p<0.01)、全体的健康観 (p<0.01)、活力 (p<0.01)、日常精神的役割 (p<0.01)、心の健康 (p<0.01) の8つの下位尺度のスコアにおいて有意に高かった。身体的サマリースコア (p<0.01) と精神的サマリースコア (p<0.01) においては、太極拳実施開始時に比べ太極拳実施終了時が有意に高かった。

IV. 考察

1. 身体機能の変化

太極拳による高齢者の身体機能の改善効果に関する研究では太極拳の実施期間が3か月或いは1年間が多い中、本研究は5か月間の太極拳実施による身体機能改善の可能性を検討する目的で、女性高齢者に24式太極拳を実施した。その結果、太極拳群内第1回目と第2回目の測定値の比較では、片足立ち時間、握力、FR、10m歩行速度、立位体前屈、片足立ち振りの全ての項目で有意に向上したが、対照群内第1回目と第2回目の測定値の比

較では、すべての項目において有意な変化が見られなかった。また、太極拳群と対照群の第1回目の測定値の比較では、すべての項目で有意差が見られなかったが、群間第2回目の測定値の比較では、10m歩行速度 (p<0.05) と、立位体前屈 (p<0.05) の2項目で太極拳群の有意な向上が見られた。

中高齢期の体力 (身体機能) は運動能力を反映する項目よりも、むしろ日常生活により密接に関連した動作を反映する項目による評価が重要視されるべきである (田中ら 2003)。本研究は地域女性高齢者を対象に太極拳を実施し、自立した生活に必要なとされる身体機能の向上を検討する目的で太極拳実施開始時と太極拳実施終了時の体力測定を行った。その結果、開眼片足立ち時間、握力、FR、歩行速度、立位体前屈、片足立ち振りの全ての項目の測定値において統計的有意な差を示し、身体機能の向上が見られた。これは、5か月間 (週1回の太極拳教室での練習と週2回以上自習練習) 太極拳を定期的に行うことで、バランス機能、筋力、歩行能力、柔軟性などが向上したことを示唆した。

Schaller ら (1996) は10週間の太極拳練習に参加した高齢者群 (週1回のクラスと週3回の自主練習) と対照群を比較した結果、太極拳参加者の

表3 SF-36v2 8つの下位尺度及びサマリースコアの変化 n = 30

項目	太極拳実施前	太極拳実施後
身体機能 (PF)	74.66 ± 13.25	90.50 ± 9.31**
日常身体的役割機能 (RP)	71.26 ± 24.48	87.30 ± 21.16**
体の痛み (BP)	56.46 ± 21.68	78.46 ± 18.95**
社会生活機能 (SF)	69.58 ± 26.40	84.58 ± 18.18**
全体的健康観 (GH)	62.33 ± 15.59	81.56 ± 14.35**
活力 (VT)	63.15 ± 17.23	82.11 ± 15.80**
日常精神的役割 (RE)	73.89 ± 25.86	88.34 ± 21.28**
心の健康 (MH)	73.16 ± 16.21	88.33 ± 14.46**
身体的健康度 (PCS)	41.27 ± 8.77	51.75 ± 7.38**
精神的健康度 (MCS)	49.00 ± 9.81	58.48 ± 9.56**

** : p<0.01

50%以上が開眼片足立ち時間測定で改善したが、対照群では2%の人が立ち時間が短縮したと報告している。Rossら(1999)とHartmanら(2000)は、8週間と12週間の太極拳実施前後の開眼片足立ち時間測定で有意な変化がなかったと報告している。Wu(2000)は、開眼片足立ち時間に影響を与える太極拳実施回数は40回以上であると報告している。本研究においては、左右の片脚立ち時間に有意な改善が認められた。このことは、本研究では太極拳の実施期間が比較的長い20週間(40回)であったことによると考えられる。

高杉(2005)は地域在住の中高年者を対象に3か月間の太極拳を指導した結果、歩行速度、FR、体前屈、膝伸展力で、9.0~16.7%の有意な改善が認められたと報告している。劉ら(2003)は健康な高齢者を対象に3か月間太極拳を指導し、握力、体前屈などの項目で有意な改善が認めたと報告している。Lanら(1998)は20人の高齢者に12か月間太極拳運動を実施した結果、対照群(18人)との比較で膝屈伸筋の筋力と胸腰部の屈曲の柔軟性で太極拳群と対照群間に有意な差があったと報告している。本研究において太極拳実施前後の握力、FR、体前屈、歩行速度に有意な改善($p<0.01$)が認められたことは、先行研究の肯定的な研究結果を支持する結果として考える。

太極拳の効果に関する欧米の研究では、一回の練習時間が長い楊式、孫式など伝統式を多く用いたのに対して、本研究及び国内の研究では比較的短い24式太極拳を用いた。また、太極拳実施期間は欧米などの研究では3か月或いは1年であるが、本研究では5か月の実施期間で欧米などの研究と同じ効果が認められた。本研究の結果から、太極拳は、高齢者のバランス機能、筋力、歩行能力、柔軟性といった身体機能を同時に向上させる可能性があることを示唆した。

2. SF-36の変化

太極拳実施によるQOL向上への効果を検討する

目的で、今まで日本で行われていない太極拳実施高齢者における健康関連QOLについてSF-36による評価の応用を試みた。

その結果、太極拳運動開始時に比べ、5か月間太極拳実施終了時の身体機能、日常身体的役割機能、体の痛み、社会生活機能、全体的健康観、活力、日常精神的役割、心の健康の8つの下位尺度のスコアにおいて有意な向上($p<0.01$)が見られた。また、身体的サマリースコアと精神的サマリースコアにおいても有意な向上($p<0.01$)が見られた。

Hainら(1999)は、軽度のバランス障害を持つと自覚しているグループが8週間の毎日の太極拳練習に参加した結果、すべての参加者のSF-36の測定は有意に改善されたが、特に若いグループと高齢者のグループ(75歳以下)で最も有意であったと報告した。Irwinら(2003)は15週間(週3回、1回ごと45分)の太極拳プログラムを60歳以上の高齢者36名(太極拳群18名、対照群18名)に実施した結果、プログラム実施終了時の太極拳群ではSF-36のいくつかの下位尺度スコアが対照群より有意に高かったと報告している。Schaller(1996)は、10週間(週1回のレッスンと週3回の自己練習)の太極拳プログラムを健康な高齢者に実施した結果、プログラム実施後のSF-36の下位尺度スコアに有意な改善はなかったと報告している。本研究では、健康な女性高齢者に太極拳を5か月間実施した結果、SF-36の8つの下位尺度全てにおいて有意な向上($p<0.01$)が示唆された。Wu(2002)は太極拳が、SF-36によって評価される全般的な健康状態を改善するのに有効であることを示唆する証拠は弱い、十分な量の練習や被験者が機能的な問題を持っている場合には有意に改善すると報告している。本研究においてもSF-36の8つの下位尺度全てにおいて有意な向上が認められたことは、20週間(40回)という比較的長い太極拳の実施の結果であると考えられる。

Chenら(2005)の研究では、長期間(1年以上)

太極拳運動を行っている女性中高齢者を対象に、精神的QOLの指標としての情緒、感情、幸福感などへの影響について追跡調査を行った。その結果、不安、焦り、緊張感、疲労、うつなどで有意な改善があったと報告している。本研究では、身体的サマリースコア(身体的な側面におけるQOL)と精神的サマリースコア(精神的な側面におけるQOL)の両方ともに有意な向上を示した。このことについては、本研究の身体測定の結果で示したように身体機能の向上が身体的側面のQOLの向上に自然に反映できたと考えられる。また、身体機能の向上が健康に対する自信、社会活動参加への積極性、生活の充実感への寄与があったと考えられる。それに、太極拳運動の宇宙・自然観、呼吸、身体への意識などの特徴(臧ら 2003)が精神的な側面におけるQOL向上にも寄与したと考えられる。

今回の研究は、日本において太極拳運動を実施した地域高齢者を対象としてSF-36による健康関連QOL評価の最初の試みである。太極拳運動には種類が多く、練習頻度、練習時間、指導方法などによって健康関連QOLに与える影響に差が出ると考えられ、これらについては、研究デザインも含め今後更に検討されるべき課題と考えられる。

V. 結論

地域女性高齢者を対象に5か月間24式簡化太極拳を実施した結果、身体機能の向上だけではなく、同時に健康関連QOLの向上にも効果的であることが示唆された。太極拳は、単一種目のみの運動として、高齢化社会の健康維持・増進に有用であると考えられた。

文献

- Audette JF., et al., 2006, Tai chi versus brisk walking in elderly women, *Age Ageing*, 35(4), 388-93
- Chen, et al., 2005, Effect of Tai ji quan Exercise Mental Health of Middle-and-old Aged Females, *Journal of Shanghai University of Sport*, 29(5), 79-82
- 福原俊一ら, 1997, C型肝炎ウイルスによる慢性肝炎疾患のHealth related QOLの測定, *肝臓*, 38(10), 587-595
- Fukuhara S., et al., 1998, Translation, adaptation, and validation of the SF-36 health survey for use in Japan, *J Clin Epidemiol*, 51, 1037-1044
- 福原俊一, 鈴鴨よしみ, 2004, SF-36v2 日本語マニュアル: NPO 健康医療評価研究機構, 京都
- 福原俊一, 鈴鴨よしみ, 2005, 健康関連 QOL 尺度, *医学のあゆみ*, 213 (2), 133-136
- Hain TC., et al., 1999, Effects of Tai Chi on balance. *arch otolaryngol Head Neck Surg*, 125, 1191-1195
- Hartman CA., Manos TM., Winter C., et al., 2000, effects of Tai Chi training on function and quality of life indicator in older adults with osteoarthritis, *J Am Geriatr*, 48, 1553-1559
- Irwin MR., Pike JL., Cole JC., Oxman MN., 2003, Effects of a behavioral intervention, Tai Chi Chih, on varicella-zoster virus specific immunity and health functioning in older adults, *Psychosom med.*, 65(5), 824-830
- 木村みさから, 1999, 高齢者における継続的な運動・スポーツが体力及び情緒・行動面に及ぼす影響, *Rep. Res. Cent. Phys. Ed*, 28, 82-91
- Ko GT, Tsang PC, Chan HC, 2006, A 10-week Tai-Chi program improved the blood pressure, lipid profile and SF-36 scores in Hong Kong Chinese women, *Med Sci Monit*, 12(5), 196-199
- Lan C., et al., 1998, 12-month Tai Chi training in the elderly: its effect on health fitness, *Medi & Sci Sports & Exerci*, 34(1), 345-351
- 劉雲発ら, 2003, 高齢者の24式太極拳のトレーニング効果について, *教育医学*, 48, 347-352
- 丸山祐司, 武井正子, 2003, 運動プログラムによる自立支援を目的とした研究, *順天堂大学スポーツ健康科学研究*, 7, 1-11
- Ross MC., et al., 1999, The effects of a short-term exercise program on movement, pain, and mood in the elderly, *Results of a pilot study*, *J Holist Nurs* 17, 139-147
- 佐藤元, 2005, 医療分野における生活の質(QOL)測定, *医学のあゆみ*, 213(2), 113-117
- Schaller KJ, 1996, Tai chi Chin: An exercise option for older adults, *J Gerontol Nurs*, 22, 12-17
- 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, *身体教育医学研究*, 5, 59-66
- 高杉紳一郎, 河野一郎, 2004, 太極拳教室が中高齢者の身体運動能力に及ぼす影響, *リハビリテーション医学*, 41(1), 391
- 田中喜代次, 中村容一, 阿久津智美, 2003, 身体的に自立している中高齢者のための体力測定, *臨床スポーツ医学*, 20(2), 201-210
- 高杉紳一郎, 2005, 太極拳の科学, *CLINICIAN*, 539, 489-494
- Ware, J.E., & Sherbourne, C.D.1992, The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection, *Medical Care*, 30, 473-483
- Wu G., 2002, Evaluation of the Effectiveness of Tai Chi for improving Balance and Preventing Fall in the Older Population-A Review, *J AM Geriatrics Society*, 50(4), 746-754
- 宅島章, 2001, 体力・医療面からみた武術太極拳 一般太極拳愛好者への太極拳の生体負荷について, *高松市民病院雑誌*, 16, 37-40
- 臧凤儒ら, 2003, 大学教授談太極拳, 1版, 162-167, 北京体育大学出版社