

6年間の太極拳自主グループへの参加が高齢者の QOL に及ぼす影響について

原 美弥子¹⁾, 眞鍋 知子¹⁾, 金子 久美子¹⁾, 金屋 佑子¹⁾, 小林 房代¹⁾
了徳寺大学・健康科学部看護学科¹⁾

要旨

本研究は太極拳自主グループ活動に6年間継続参加した高齢者の身体状況と健康関連 QOL の改善効果を明らかにすることであった。対象は太極拳自主グループ参加者16人で6年間継続参加した10人（平均年齢 65.7 ± 3.16 歳）（自主太極拳群）を解析対象とした。身体状況、健康関連 QOL を太極拳自主グループ活動開始時と6年後に調査した。その結果、開始時に対して6年後は収縮期血圧及び拡張期血圧が有意に低下し、SF-36下位尺度の活力が有意に向上した。国民標準値に基づいた SF-36下位尺度得点について、自主太極拳群と同年代の全国の健常者の国民標準値と比較し、開始時は60代全国の健常者より身体機能、活力、社会生活機能、心の健康の4項目が有意に高く、6年後は70代全国の健常者より身体機能、全体的健康観、活力、社会生活機能、日常精神的役割機能の5項目が有意に高かった。太極拳自主グループ活動への継続参加は高齢者の血圧及び健康関連 QOL を改善する可能性がある。介護予防における住民主体の運動プログラムとして活用が期待される。

キーワード：太極拳、QOL、自主グループ、高齢者

A Six-Year Study: Effects of Continuous Tai Chi Exercise with Elderly People Evaluated in Quality of Life

Miyako Hara¹⁾, Tomoko Manabe¹⁾, Kumiko Kaneko¹⁾, Yuko Kanaya¹⁾, Fusayo Kobayashi¹⁾
Department of Nursing, Faculty of Health Sciences, Ryotokuji University¹⁾

Abstract

Purpose: To investigate how Tai Chi exercise influenced physical conditions of a group of voluntary elderly people. Systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP) and quality of life (QOL) were compared with the national standard.

Methods: 16 participants performed Tai Chi exercise once a week as the group between 2008 and 2014. The data were collected at the beginning and end of the study. For QOL, the Short Form 36 (SF-36) questionnaire was utilized to evaluate various aspects of functions. The sub-scores of the SF-36 included physical functioning (PF), physical role (PR), bodily pain (BP), general health (GH), vitality (VT), social functioning (SF), emotional role (RE) and mental health (MH). Eventually, 10 participants were selected for the data analysis; the average age of these participants was 65.7 ± 3.2 years old.

Results: SBP and DBP measured at the end of the study decreased significantly. VT was significant

higher than at the beginning. When the participants began exercising, PF, VT, SF and MH were scored higher than healthy 60' s in the national standard. Six years later, when the participants became 70' s, PF, GH, VT, SF and RE showed significantly higher score than the national standard in the same age group.

Conclusion: The study would suggest that Tai Chi exercise might be effective maintaining and possibly improving health of the elderly people. Further systematic trial would be required to determine whether or not the Tai Chi exercise program provided significant physiological and functional benefits.

Keywords: tai chi, qol, volunteer group, the elderly

I. 緒言

わが国における高齢化の進展および疾病構造の変化を踏まえ、健康寿命の延伸が平成24年に策定された健康日本21（第二次）（25～34年度）の基本的な方向として示されている。健康寿命とは日常生活に制限のない期間とされ、生活習慣病の予防、社会生活を営むために必要な機能の維持および向上等により実現するものとされている¹⁾。厚生労働省第11回健康日本21（第二次）推進専門委員会資料によると、平均寿命と健康寿命との差、すなわち「日常生活に制限のある期間」は平成28年（2016年）で男性8.84年、女性12.34年である²⁾。日常生活に制限のある期間とは「不健康な期間」を意味し、疾病予防と健康増進、介護予防などによって、平均寿命と健康寿命の差を短縮することができれば個人の生活の質の低下を防ぐとともに、社会保障負担を軽減することが期待される。そのため、効果的な介護予防への取り組みは喫緊の課題といえる。

介護予防に関する研究では、健康体操教室に5年以上継続して参加している地域高齢者の身体機能は、公民館で楽しむ事を目的に週1回活動している非実施群と比較して高いことが示されている³⁾。また、余暇活動を週1回以上実施している高齢者は、実施していない高齢者と比較して有意に抑うつ度が低く生活満足度も高かったが、健康関連 QOL に関して有意差は認められなかった⁴⁾。一方、地域在住高齢者が3年後に要介護になる影響について、QOL 尺度の生活活動力が良好な状態であるとその発生リスクが低いことが報告されている⁵⁾。さらに、身体機能が低下した高齢者の運動プログラムとして開発した太極拳を取り入れた体操を導入し、3ヵ月後に高齢者の身体機能が向上し、太極拳が高齢者の介護予防に適していることが報告されている⁶⁾。

太極拳は中国を発祥の地とする健康法として、アジア・欧米においても広く普及している。わが国では高齢者に対する太極拳による健康保持増進効果や転倒予防、骨粗しょう症予防（筋力向上、バランス能力向上）の効果^{7,8)}が多数報告されている。また、太極拳は単一種目として高齢者の身体的機能に加えて、QOL の向上に効果があることや太極拳実施高齢者の健康関連 QOL は日本の全国同年代健常者と比較して有意に高いことが報告されている^{9,10)}。介護予防・日常生活支援総合事業ガイドラインにおいて、介護予防・生活の充実のために住民主体で参加しやすく、地域に根ざした介護予防活動の推進が示されている¹¹⁾。介護予防施策においては高齢者の社会参加が促進されており、高齢者の社会活動の1つに介護予防の自主グループ活動があげられている。このことから、高齢者が社会貢献できる場としても介護予防の自主グループ活動の推進が重要である。自主グループ活動の継続には仲間の存在、安価な費用、歩いていける場所の重要性、仲間づくりや環境づくりの必要性が示されている¹²⁾。また、高齢者の運動自主グループの背景・継続要因として、健康への関心、社会参加への意欲、気楽に気遣い合う関係性の構築があげられている¹³⁾。

このように、太極拳を高齢者の身体機能や社会的役割機能を含めた介護予防として、活用することは有用である。しかし、これまでの太極拳の研究は指導者が主催する教室への参加者を対象に行われており、高齢者自らが主体となって運営・実施している太極拳の参加者を対象とした研究はほとんど行われていない。そこで、本研究者らが自主グループ活動の立ち上げから継続してかかわることのできた A 町の太極拳自主グループ高齢者を対象に身体状況と健康関連 QOL (36-Item Short Form Health Survey: SF-36) に関する6年後の改善効果を明らかにする。

II. 目的

本研究の目的は太極拳自主グループ活動に継続参加する高齢者の身体状況と QOL の改善効果を明らかにすることである。

III. 対象と方法

1. 対象

A 町の自治会館において自主グループ活動として太極拳を継続して行う高齢者（以下、自主太極拳群）男性2人、女性14人の計16人（平均年齢 67.6 ± 4.8 歳）について、開始時から6年間に自主太極拳の活動を1ヶ月以上中断した人を除外し、データに欠損のない10人、男性2人、女性8人（平均年齢 65.7 ± 3.16 歳）を解析対象とした。

2. 調査測定実施日

平成20年7月（以下、開始時）と平成26年2月（以下、6年後）に身体状況の測定及びアンケート調査を実施した。

3. 太極拳の自主グループ活動

A 町の太極拳の自主グループ活動は B 市の商工会議所が社会貢献の一環として介護予防・活力のある健康な街づくりを目指して大学と共同開催された太極拳教室を基盤として始まった。太極拳教室は近隣住民を対象に会場は B 市商店街で使用されていない貸スタジオを利用して開催された。太極拳教室の参加者は太極拳や健康づくりに関心を持った人や体を動かしたいと思った住民であった。太極拳教室は3ヶ月コースで火曜日に月2回開催され、各回1グループ20人あまりが80分間の太極拳による運動プログラムに取り組んだ。本研究の対象者は全員が太極拳教室に参加した地域住民で、太極拳教室終了後も運動を継続したいとの希望によって、太極拳インストラクターの協力を得て、A 町の自治会館で太極拳の自主グループ活動に発展した。太極拳インストラクターは地域で太極拳に取り組み太極拳の啓発・普及の支援活動を行う C 県太極拳協会の加盟団体の代表者である。公益社団法人日本武術太極拳連盟が認定する公認太極拳審判員の資格を有している。その後、太極拳実技指導は太極拳インストラクターから太極拳ボランティアに引き次いでいる。太極拳ボランティアは太極拳を趣味活動として行っている A 町近隣住民で公益社団法人日本武術太極拳連盟が認定する公認太極拳 C 級指導員の資格を有している。自主グループ活動は太極拳教室を踏襲し、火曜日に月4回90分間の太極拳を行っている。太極拳のプログラムは初心者向け「入門太極拳」から「24式太極拳」などの太極拳の型の練習を行っている。間に休憩を10分と終了後に10分程度の懇談をして解散となる。

4. 調査項目

1) 背景

個人の背景として、年齢、性別、職業の有無、治療中の疾患と服薬の有無についての健康問診票を用いた。

2) 身体状況

身体状況の測定項目は、身長、体重、腹囲、血圧 (SBP, DBP) であった。体格は BMI を体重 (kg) ÷ 身長 (m) 2 の計算式より算出した。

3) 健康関連 QOL

QOL については、健康関連 QOL 尺度の質問紙 MOS 36- Item Short Form Health Survey (以下、SF-36) の日本語版を用いて評価した¹⁴⁾。この質問紙は Ware らが 1992 年に 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。さらに、性と年齢でそれぞれ国民標準値が算出されており比較が可能である。日本では、福原によって日本語に訳され、文化的側面を配慮した表現の修正や計量心理学的な検討が行われ、日本語版 v2.0 が使用可能となっている。SF-36 は、健康全般に関する客観的及び主観的内容の計 36 項目によりなる。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: SP)、全体的健康観 (General Health: GH)、活力 (Vitality: VT)、社会生活機能 (Social functioning: SF)、日常精神的役割機能 (Role Emotional: RE)、心の健康 (Mental health: MH) の 8 つの下位尺度からなる。各項目と下位尺度は得点が高いほど良い健康状態であることを表す。本研究では SF-36 で得られた自主太極拳群の下位尺度の得点は日本の国民標準値を 50 点、標準偏差を 10 点とした 0 ~ 100 得点に変換して算出した得点とした。SF-36 の下位尺度得点について、開始時に対する 6 年後の変化を検討した。さらに、自主太極拳群の下位尺度得点に対する同年代の国民標準値の比較を開始時は自主太極拳群の平均年齢 65.7 歳と同年代の 60 代と 6 年後は 6 年後の平均年齢 71.6 歳と同年代の 70 代の国民標準値と比較した。

5. 調査方法

健康問診票、SF-36v2.0 を用いた質問紙はすべて自己記入方式とし、配布後に自宅で記入してもらった。回収は、翌週以降の活動実施日に行った。身体計測は活動前に男性を先に行い、その後、女性を実施することでプライバシーに配慮した。血圧の測定は血圧計 (TERUMO ES-P2000U) を用い、体重の測定は TANITA 体脂肪計を用いた。

6. 統計解析

対象者の身体状況、SF-36 得点について、開始時と 6 年後の比較は対応のある T 検定を実施した。自主太極拳群の各下位尺度得点と同年代の日本の国民標準値との比較は、平均値の 1 サンプルの T 検定を実施した。対象者 10 人の測定値は平均値 ± 標準偏差で表示した。統計解析には SPSSver24 を使用し、有意水準は 5% 未満とした。

7. 倫理的配慮

本研究は北里大学医学部・病院倫理委員会の承認を得て実施した (受付番号: C 倫 04-156)。研究参加者には文書と口頭で研究の趣旨及び内容、プライバシーの保護、参加の任意性について十分な説明を行い書面にて同意を得た。

IV. 結果

1. 背景

対象者の背景を表 1 に示した。対象者は男性が 2 人、女性が 8 人で、太極拳自主グループ活動の開始時の平均年齢は 65.7 ± 3.16 歳で 6 年後は 71.6 ± 3.13 歳であった。職業がある人は開始時および 6 年後ともに同じ 3

人であった。治療中の疾病がある人は開始時および6年後ともに同じ4人で、疾病がないは6人であった。疾病は開始時では高血圧3人、高脂血症2人、心臓病1人、糖尿病1人、その他3人であった。6年後は高脂血症とその他がそれぞれ3人、1人に変化した。

項目	開始時	6年後
性別 (n) 男/女	2/8	2/8
年齢 (歳)	65.7 ± 3.16	71.6 ± 3.13
職業あり (n)	3	3
治療疾患あり (n)	((
高血圧	3	3
高脂血症	2	3
心臓病	1	1
糖尿病	1	1
その他	3	1

Values are mean ± SD. n, number

表1 対象者の背景 (n=10)

2. 身体状況

対象者の身体状況を表2に示した。開始時に対して6年後では体重、BMI、腹囲は有意な変化を示さなかったが、6年後のSBP (p<0.01)、DBP (p<0.01) は有意に低下していた。

	開始時	6年後	p値
年齢 (歳)	60.6 ± 11.0	71.6 ± 3.13	
身長 (cm)	155.2 ± 8.33	155.2 ± 8.39	0.927
体重 (kg)	55.7 ± 9.65	55.8 ± 9.67	0.855
265 (kg/m ²)	23.0 ± 2.41	23.0 ± 2.32	0.861
腹囲 (cm)	82.1 ± 9.94	79.4 ± 8.52	0.252
827 (mmHg)	147.2 ± 11.60	131.0 ± 9.03	0.002 **
327 (mmHg)	81.8 ± 10.78	73.3 ± 6.25	0.004 **

Values are mean ± SD. BMI, body mass index; n, number

** : p<0.01

表2 対象者の身体状況 (n=10)

3. QOLの変化

自主太極拳群の開始時と6年後のSF-36下位尺度得点を表3に示した。開始時に対して6年後はSF-36の下位尺度について、6年後に活力 (p<0.05) が有意に向上していた。一方、身体機能、日常身体的役割機能、体の痛み、全体的健康観、社会生活機能、日常精神的役割機能、心の健康は有意な変化を認めなかった。

項目	自主太極拳群 (n=10)		p値
	開始時	6年後	
身体機能 (PF)	52.0 ± 5.37	48.8 ± 13.26	0.510
日常身体的役割機能 (RP)	51.8 ± 7.20	49.1 ± 11.64	0.153
体の痛み (BP)	53.9 ± 8.66	52.6 ± 10.46	0.683
全体的健康観 (GH)	52.0 ± 9.11	53.7 ± 8.86	0.466
活力 (VT)	57.0 ± 5.58	61.0 ± 5.08	0.028 *
社会生活機能 (SF)	56.4 ± 2.08	54.4 ± 6.35	0.394
日常精神的役割機能 (RE)	50.6 ± 12.22	51.9 ± 7.35	0.591
心の健康 (MH)	56.0 ± 5.90	55.2 ± 8.22	0.789

Values are mean ± SD. n, number, *: p<0.05

表3 自主太極拳群の開始時と6年後のSF-36得点の変化

4. 自主太極拳群のQOLの国民標準値との比較

自主太極拳群開始時と同年代の全国健常者のSF-36得点を表4に示した。SF-36の下位尺度について、開始時では自主太極拳群は同年代の60代全国健常者と比較して、8つの下位尺度項目の得点はすべてにおいて高く、身体機能 (p<0.05)、活力 (p<0.05)、社会生活機能 (p<0.001)、心の健康 (p<0.05) が有意に高かった。自主太極拳群6年後と同年代の全国健常者のSF-36得点を表5に示した。SF-36の下位尺度について、6年後では自主太極拳群は同年代の60代全国健常者と比較して、8つの下位尺度項目の得点はすべてにおいて高く、身体機能 (p<0.05)、全体的健康観 (p<0.05)、活力 (p<0.001)、社会生活機能 (p<0.05)、日常役割精神的機能 (p<0.05) が有意に高かった。

項目	自主太極拳群 (n=10)	全国健常者 (n=617)	p値
身体機能 (PF)	52.0 ± 5.37	46.4 ± 13.3	0.010 *
日常身体的役割機能 (RP)	51.8 ± 7.20	47.9 ± 12.3	0.120
体の痛み (BP)	53.9 ± 8.66	49.5 ± 10.5	0.146
全体的健康観 (GH)	52.0 ± 9.11	49.1 ± 11.0	0.336
活力 (VT)	57.0 ± 5.58	52.2 ± 10.5	0.023 *
社会生活機能 (SF)	56.4 ± 2.08	49.4 ± 11.0	0.000 ***
日常精神的役割機能 (RE)	50.6 ± 12.22	49.6 ± 11.2	0.799
心の健康 (MH)	56.0 ± 5.90	51.3 ± 10.5	0.032 *

Values are mean ± SD. n, number, ***: p<0.001, *: p<0.05

表4 自主太極拳群と同年代の全国健常者のSF-36得点の比較 (開始時: 60代)

V. 考察

本研究は健康寿命の延伸のために効果的な介護予防の支援方法として太極拳自主グループ活動に継続して参加する高齢者の6年後の身体状況と健康関連QOLの改善効果を検討した。自主太極拳群では週1回90分 (休憩を含む) 太極拳プログラムを継続して行い、6年後はSBPとDBPが有意に低下していた。太極拳による自律神経調節機能に対する効果として、収縮期及び拡張期血圧の低下が認められ、副交感神経応答の亢進が示唆されている¹⁵⁾。これは本研究における自主太極拳群の結果と同様であった。しかし、対象者には心臓病、高血圧、糖尿病の治療中の人が含まれているため、服薬など血圧に影響する要因に関する情報の確認も必要である。

次に、健康関連QOL (SF-36) に関しては、6年後には活力が有意に向上していた。自主太極拳群の各

下位尺度得点は同年代の全国健常者の得点と比較して、開始時では身体機能、活力、社会生活機能、心の健康の4項目が同年代の60代全国健常者の国民標準値より有意に高く、6年後では身体機能、全体的健康観、活力、社会生活機能、日常精神的役割機能の5項目が有意に高いことが示された。太極拳プログラムを健康な高齢者に実施した研究では10週間後にSF-36の下位尺度に有意差を認めなかった報告がある¹⁶⁾。しかし、一方では太極拳を十分な期間と時間行った場合には健康関連QOLが有意に改善することが考えられるとの報告もなされている¹⁷⁾。わが国では全国の日本健康太極拳協会に所属して太極拳を実施している65歳以上の高齢者903名を対象にSF-36を調査し、下位尺度得点を60代と70代の2群に分けて同年代の全国健常者と比較した研究が行われている。その結果から太極拳実施高齢者では60代は身体機能、全体的健康観、心の健康の3つの項目が有意に高く、70代は身体機能、日常身体的役割機能、体の痛み、全体的健康観、活力、日常精神的役割機能、心の健康の7つの項目で有意に高いことが報告されている¹⁰⁾。これらの結果の理由として、対象者の9割以上が1年以上太極拳を実施したこと、9割以上が週に少なくとも1日の太極拳を実施したことを述べている。本研究の結果と太極拳実施高齢者の結果について見てみると、開始時60代では身体機能と心の健康の2項目、70代では身体機能、全体的健康観、活力、日常精神的役割機能の4項目が一致していた。高齢者の自主的な太極拳の活動においても全国の日本健康太極拳協会に所属して太極拳を実施する高齢者と同様に健康関連QOLは全国の健常高齢者より優れていることが示された。本研究では、自主グループ活動においても長期間継続し太極拳プログラムに参加することができれば血圧やQOLの向上がなされることが示唆された。さらに、主体的に介護予防行動を促進させるためには、高齢者の自己効力感を高めるような支援が必要であり、自主グループでは参加者は共に運動を継続するという関係だけでなく、地域で支え合う仲間としての関係性が構築されていることが指摘されている¹³⁾。介護予防においても継続することの意義は大きい。今後は自主グループによる介護予防の促進と継続するための方策に関する研究がさらに必要である。本研究の対象者は6年間継続して太極拳を自主的に実施できた健康な高齢者であった。また、10人と少ない集団の結果であったため、この結果を全ての高齢者に一般化することには限界がある。

V. 結論

太極拳自主グループ活動に継続して参加することで高齢者の血圧及び健康関連QOLを改善する可能性がある。介護予防の住民主体の運動プログラムとして活用が期待される。

項目	自主太極拳群 (n=10)	全国健常者 (n=423)	p値
身体機能(PF)	48.8 ± 13.26	37.9 ± 17.0	0.029 *
日常身体的役割機能(RP)	49.1 ± 11.64	42.4 ± 14.8	0.103
体の痛み(BP)	52.6 ± 10.46	46.9 ± 11.0	0.120
全体的健康観(GH)	53.7 ± 8.86	47.0 ± 11.3	0.042 *
活力(VT)	61.0 ± 5.08	49.4 ± 10.6	0.000 ***
社会生活機能(SF)	54.4 ± 6.35	48.5 ± 11.8	0.016 *
日常精神的役割機能(RE)	51.9 ± 7.35	44.8 ± 14.3	0.014 *
心の健康(MH)	55.2 ± 8.22	50.9 ± 10.0	0.130

Values are mean ± SD. n, number, ***:p<0.001, *:p<0.05

表5 自主太極拳群と同年代の全国健常者のSF-36得点の比較(6年後：70代)

謝辞

本研究にご協力いただきました前橋商工会議所の皆様に心より感謝申し上げます。本研究は科学研究費平成18～27年度（課題番号18659686，課題番号21592902及び課題番号24593487）の助成を受けたものである。論文発表に関連し、開示すべきCOI関係にある企業などはない。

文献

- 1) 厚生労働統計協会（2018）国民衛生の動向 2018/2019 2017年08月号，厚生の指標 増刊，98.
- 2) 厚生労働省：平成30年3月9日第11回健康日本21（第二次）推進専門委員会 資料1-2
https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10601000-Daijinkanboukouseikagakuka-Kouseikagakuka/0000166297_5.pdf (2018.11.19.18:00 アクセス)
- 3) 征矢野あや子，古畑英子，中田勝子ほか（2007）健康体操教室に長期参加している地域高齢者の身体機能，身体教育医学研究，8, 53-58.
- 4) 藤井菜穂子，小野玲，米田稔彦ほか（2004）老年福祉センターに通所している地域高齢者の余暇活動とQOL，神戸大学医学部保健紀要，20, 53-59.
- 5) 竹内亮，久保田晃生，石塚貴美枝ほか（2011）地域在住高齢者における生活活動能力および満足度が3年後の要介護化状態に及ぼす影響，保健の科学，53 (5), 353-357.
- 6) 野村卓生，菅野伸樹，長野聖ほか（2006）“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，Journal of Rehabilitation and Health Sciences, 5, 1-6.
- 7) 大平雅子，戸田雅裕，田麗ほか（2010）太極拳が精神的・身体的健康度に及ぼす効果，日本衛生学雑誌，65, 500-505.
- 8) 金信敬（2007）太極拳による高齢者の骨粗鬆症予防効果に関する研究，Osteoporosis Jpn,15,89-94.
- 9) 金信敬，黒沢和生，齋藤信夫（2006）太極拳運動が地域高齢者の身体機能と健康関連QOLに及ぼす影響，国際医療福祉大学紀要，11 (2), 10-16.
- 10) 金信敬，羽鳥研二，折茂肇（2007）太極拳運動実施高齢者の健康関連QOL－同年代国民標準値との比較一，日本老年医学雑誌，44 (3), 339-344.
- 11) 厚生労働省：介護予防・日常生活支援総合事業ガイドライン，
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000088276.pdf> (2018.11.28 12:00アクセス)
- 12) 高比良祥子，古川秀敏，吉田恵理子ほか（2006）高齢者筋力向上トレーニング事業の効果と運動継続を促す支援一事業参加者のインタビュー調査から一，県立長崎シーボルト大学看護栄養学部紀要，6, 11-22.
- 13) 植村直子，畑下博世，金城八津子ほか（2010）高齢者が運動自主グループを立ち上げた背景と継続参加する要因一地域における自主グループ活動の意義一，滋賀医科大学看護学ジャーナル，8 (1), 22-25.
- 14) 福原俊一，鈴嶋よしみ（2004）SF-36V2 日本語版マニュアル。健康医療評価研究機構，京都。
- 15) Lu WA, Kuo CD (2003) The effect of Tai Chi Chuan on the autonomic nervous modulation in older person, Med Sci Sports Exerc, 35, 1972-1976.
- 16) Schaller KJ, Tai Chi Chin (1996) An exercise option for older adults. J Gerontol Nurs, 22, 12-17.
- 17) Ge Wu (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.