

太極拳の健康効果

——転倒とバランス機能を中心として——

辻岡三南子*

太極拳は、中国古来より伝わる武術から発生したものであるが、現在では、健康法として日本や欧米などにおいても広く行われている。健康の維持・増進に加え、心臓疾患、関節疾患、神経疾患などのリハビリテーションなどにも用いられている。

「骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2006年版」(以下「骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン」)¹⁾では、太極拳が転倒予防に効果があると認められている。転倒は、高齢者の骨折や頭部外傷などの原因となり、たとえ重大な外傷を伴わなくても、自信の喪失や新たな転倒への恐怖により、日常生活活動(ADL: activities of daily living)が制限され、生活の質(QOL: quality of life)の低下につながる。高齢者のQOL維持・向上のために、転倒の予防は重要であり、太極拳が注目されている。

本稿では、太極拳について概説し、その転倒防止効果とバランス機能に対する効果を中心に解説する。

1. 太極拳とは

1) 起 源²⁾

太極拳の起源についてはいくつかの説があり定かではない。明の時代に陳王庭が「陳式太極

拳」を創出したのが始まりという説が信頼できるとされている。「陳式太極拳」は、河南省の陳一族の間に伝えられ、武道家だけに伝授されてきた太極拳であったが、陳長興により、後に清朝指南役となった河北省の楊露禪に伝えられ、健康保持と精神修養に重点をおいた、より柔らかなものに改良され、北京に広められたとされている。「陳式太極拳」から変化したこの太極拳が、「楊式太極拳」の基礎となっている。その後、太極拳は、陳式、楊式、武式、呉式、孫式の五大流派に分かれて、中国全土に発展していった。

中国で早朝の公園などで人が集まって太極拳が行われているのを目にするが、これは主に「簡化太極拳二十四式」である。「簡化太極拳二十四式」は1956年に中華人民共和国の体育部門である国家体育運動委員会が、広く行われていた「楊式太極拳」の108の動作(型)から24の動作を選んで編成し簡易化したものである。24の動作にしたことにより、学びやすく、10~15分程度の短い時間で行うことができるため、一般に広く普及した。さらに、1958年には、「楊式太極拳」から派生した「八十八式太極拳」が、その後、選手向けの「六十六式総合太極拳」や、「簡化太極拳」をレベルアップさせ、他の

* 慶應義塾大学保健管理センター

流派の太極拳の特徴を取り入れた「四十八式太極拳」などが制定された。また、1989年には、国際競技会向けの「四十二式太極拳」（総合太極拳）が発表された。その他にも、八式、十六式、三十二式など様々な種類がある。

太極拳と一口に言っても、このようにいろいろな流派や方式がある。中には、武術的要素が強いものもあるが、中高年者が健康の維持・増進を目的として行う場合には、「楊式太極拳」など、あまり無理のない動作や負荷のできるものを選ぶのがよいだろう。本稿では、武術的要素の少ない、健康運動として行われる太極拳の効果を中心に述べる。

2) 太極拳の動作

ゆっくりとした動作に加えて、呼吸、精神統一が重要であり、運動としての身体への効果に加えて、精神に対する効果もあることから、ストレス・精神疾患の予防・治療にも利用されている。健康法としての太極拳は、無心で動作や呼吸に集中し、気持ちを落ち着け、無駄な力は用いずに、体をリラックスさせて行う。動作は柔らかく、円を描くように途切れることなくゆったり動く。基本的には重心は低めであり、膝をやや曲げた姿勢（semi-squat）をとることが多い。この姿勢は下肢の筋力強化に適している。

太極拳の動作には、足関節の背屈など、関節の動きに気を配った動作や、片足立ちや、片足立ちから足を蹴り出すような動作などがみられる。また移動方向についても前後、左右方向への動きや振り向いて方向転換するなど、多彩である。両足、片足支持や絶え間ない方向転換による体重移動により、日常の活動で遭遇する様々な状況に対応できる動きを習得することができる。ゆったりした動きと滑らかな体重移動により、筋力の維持・増強効果に加えて、バランス機能、関節の運動や筋肉の協調運動などが

訓練できる。

太極拳は軽い運動という印象があり、動作がゆっくりであるため、高齢者にも好まれ、また心臓疾患などの患者にも応用される。実際、二十四式などの一連の動作を全て行うのではなく、一部の動作を選んで行うことも可能であり、個人の体力や目的に合わせた方法で行うことができる。一方で、体力のある人でも、十分楽しむことが可能である。太極拳の運動強度は、太極拳の種類、膝の曲げ方や姿勢などで変化し、持続時間、太極拳の熟練度などによっても影響されるので、熟練者でも満足できる強度を得ることが可能である。Lanら³⁾は、伝統的楊式太極拳を行っている際の脈拍、酸素摂取量などを計測し、酸素摂取量は最大酸素摂取量の55%であり、中等度の有酸素運動であった。これは、健康のための種々の運動指針で勧められる運動強度にほぼ相当している。

2. 骨密度と太極拳

「骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン」に、運動の励行は骨量低下を防止し、骨量の維持・増加に有効であると述べられている¹⁾。

若年者では、将来の骨粗鬆症の予防のために高い骨密度を獲得する必要がある。運動の励行とカルシウム摂取は重要である。最大骨量を増加させることで、骨密度が低下しても骨折閾値への到達を遅らせることが可能である。「骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン」に掲載されている骨密度を指標とした運動効果に関する報告をみると、比較的重い負荷によるレジスタンス・トレーニングや週3回の持久性トレーニングなどにより骨密度が増加しており、High impactな運動の効果が高く、特に負荷のかかった部位の骨密度の増加を認めたとする報告が多かった¹⁾。

中高年者についても、運動の励行が骨量の維持・増加、骨折防止に対して有効であると、

勧められる。運動による骨量維持・増加効果に、レジスタンス・トレーニング, エアロビクス, ステップエクササイズなどと並んで, 太極拳が有効であったと報告されている¹⁾。閉経後の女性を対象とした太極拳を用いたランダム化比較試験 (RCT: randomized controlled trial, 無作為割付比較試験) では, 太極拳を45分間, 週5回, 1年間施行した太極拳群で, コントロール群に比べて有意に骨密度減少の進行が抑制されていた⁴⁾。他の運動と同様に, 太極拳も骨量の維持に効果があると考えられている。

3. 転倒と太極拳

1) 転倒予防の重要性

骨粗鬆症で骨強度が低下していても, 骨折を起こさなければ, 臨床的に問題は生じない。高齢者の骨折で頻度が高い脊椎椎体, 大腿骨頸部, 橈骨遠位端などのうち, 高齢者の QOL や ADL の低下に結びつきやすいのは, 椎体骨折と大腿骨頸部骨折で, 特に大腿骨頸部骨折が重要である。大腿骨頸部骨折は高齢者に多く, ほぼ全例に入院, 手術が必要であり, 手術施行1年後に介助なしで外出可能な例は約30%に過ぎず, 寝たきりを含めた障害を残しやすいことが問題である⁵⁾。介護を含めて, 家族に対する負担が大きく, また, 国の財政面でも, 高齢化に伴う患者の増加による介護費用, 医療費の増大が懸念されている。

大腿骨頸部骨折の90%以上が転倒によって発生するといわれている。高齢者における転倒の頻度は高く, 外国の報告^{6), 7)} では65歳以上の30%~45%以上, 日本の報告^{8), 9)} ではやや低く10~25%程度が, 1年以内に転倒を経験している。このように転倒の頻度はかなり高く, 高齢になるほどさらに増加する。転倒の10~15%が骨折や頭部外傷などの重大な外傷の受傷原因となる⁶⁾ ことを考えると, 転倒の防止は, 高齢者

の ADL, QOL の維持にとって極めて重要である。

2) 「骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン」における太極拳の転倒予防効果

「骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン」によれば, 運動は骨強度増加に加え, バランス機能が低下している例で, 転倒の危険性を低下させる作用も期待できるとしている。2003年の高齢者の転倒に関する RCT の文献的検討¹⁰⁾ を引用し, 転倒歴がある高齢者を対象とした場合に, 筋力強化・バランス訓練群の転倒の相対危険率は0.8 (95%信頼範囲: 0.66~0.98) であると述べている。なお, 同研究¹⁰⁾ で, 太極拳の転倒の相対危険率は0.51 (95%信頼範囲: 0.36~0.73) で, 転倒防止効果に優れていた。太極拳の転倒防止効果についての他の論文^{11), 12)} も引用されている。70歳以上の在宅高齢者で, 24式楊式太極拳群とストレッチ体操群を比較したに Li らの報告¹²⁾ で, 約6ヶ月間にストレッチ群は46%転倒したが, 太極拳群では27%で, 太極拳は筋力とバランスを強化し, 転倒防止効果があると認めている。

3) 太極拳の転倒予防効果に関するその他の報告

太極拳の転倒防止効果については, Wolf ら¹³⁾ による RCT の発表により注目度が高まった。高齢者の虚弱, 転倒による傷害を減らすための介入方法を検討した FICSIT 研究において, 太極拳群, バランス訓練群, 教育 (コントロール) 群の3群を比較した RCT で, 太極拳群は転倒頻度が教育群に比して47.5%低かった (相対危険率 = 0.525, 95%信頼範囲: 0.321~0.86)。この研究では太極拳は楊式太極拳の10の動作を選んで, 週に2回, 15週で検討している。太極拳群とバランス訓練群を比較すると, 転倒に対する恐怖感がバランス訓練群より太極拳群で少なく, 最初に転倒するまでの期間も太極拳群の方が長かった。転倒恐怖感が軽減することによ

り、ADLやQOLの改善につながる。

Wolfの報告¹³⁾以降、何件かのRCT¹⁴⁾⁻²⁰⁾が発表されているが、まだ報告数は少ない。HarmerとLiによる9件のRCTのレビュー²¹⁾では、太極拳の転倒防止効果を認めたという報告は約半数のみであった。これら9件のRCTには、健康で自宅で暮らしている在宅高齢者や、医療施設や介護施設などの入所者など、様々な対象者を含んでおり、既に介護施設などに入所している高齢者を対象とした研究では、太極拳の転倒防止に関する有効性ははっきりしなかった。しかし、それらのRCTの中で、健康な在宅高齢者を対象にした研究^{15)、16)}に絞って見ると、いずれも大きな効果が得られていた。

以上の結果から、少なくとも健康に生活している在宅高齢者においては、太極拳が転倒防止に役立つということは言えそうである。また、在宅高齢者を対象とした研究では、いずれも古典的な太極拳が介入に用いられており、太極拳を取り入れた運動などアレンジされたものより結果がよかったということは大変興味深い。対象者、介入方法、および転倒による外傷や死亡に対する影響などについて、今後さらに研究が必要であると思われる。

4. 太極拳とバランス機能

転倒の危険因子の主要なものとして、筋力低下、転倒の既往、歩行能力の低下、バランス障害などがあげられる。バランス機能は中高年では年齢とともに衰え、転倒のリスクを増加させる。バランスを保つには、視覚などの知覚、筋肉の協調性などの様々な要素が複雑に影響しており、転倒しないためには、視覚、前庭機能、固有感覚(proprioception)などの関与が重要である。

太極拳では、ゆっくりした動作で、常に体重移動が行われ、体の反転、片足立ち、足関節の

背屈などの様々な動作を含んでいる。したがって、繰り返し行うことにより、関節の微妙な動きや筋肉の協調運動などが容易に行われるようになり、バランス機能の改善に役立つ。太極拳を行っている人では、行っていない人に比べて姿勢を保つ能力、バランスコントロール能力が有意に優れていたと報告されている²²⁾。ゆっくりした動きのため、片足立ちや片足に体重をかける時間が長く、開眼および閉眼片脚起立時間は、太極拳をしている人ではしていない人に比べて有意に長いと報告されている²³⁾。太極拳で用いられる歩き方は通常のウォーキングと比較して、片足立ちの時間も長く、また前後左右の重心の移動が大きいという特徴があり、種々の筋肉の活動が必要となる²⁴⁾。

固有感覚は、身体各部分の位置(位置感覚)や運動の状態(運動感覚)など、関節・筋・腱に分布する感覚受容器からの情報が、大脳皮質などで統合されて生ずる感覚である。年齢とともに衰えるため、固有感覚の障害により位置の変化に気づくのが遅れ、体勢を立て直せないまま転倒することになると考えられている²⁵⁾。60代の高齢者において、太極拳群、水泳・ランニング群、非運動コントロール群の3群の比較で、足関節、および膝関節の屈曲を、太極拳群が最も少ない変化で認知できたと報告されている²⁶⁾。太極拳では、関節の位置や角度などに注意を払う必要があるため、固有感覚が訓練される。足関節は姿勢を保つために特に重要であり、高齢者のバランス機能及び転倒防止に効果がある。

太極拳は、有酸素運動能、筋力、柔軟性などに加えて、バランス機能に対する効果があり、太極拳の転倒防止効果が高いのは、バランス機能を向上させることが大きく関与していると考えられている⁶⁾。

5. 太極拳をどのくらい行えば 効果を得られるか

有酸素運動能, 筋力, 健康への効果を目的とする場合には, 通常の運動の指針に準じて, できるだけ毎日, 1 日 30 分以上行えばよいと思われる。バランス機能改善と転倒予防に関しては, 健康な高齢者を対象とした RCT で, 一回 45 分~90 分, 週 1~6 回で効果が見られたと, 報告により差がある。バランス機能の改善効果が出現するまでの期間についてみると, 通常, 約 12 週間の継続で効果を認めている⁶⁾。

太極拳の種類, 方法などについても差があるが, 有効であった RCT を参考にすれば, 1 日に最低でも 45 分程度は必要であると思われる。例えば, 24 式簡化太極拳は 10-15 分で一連の動作を行うことができるが, よい効果を得るためにはウォーミングアップ, クールダウンを含めて 40-60 分程度は必要なので, ほぼ納得のいく数字である。回数については, 週 1 回でも効果があったとする研究もあるので, まず第一に継続して行うことが大切だと思われる。

短期間で効果を得たという最近の報告をみると, 8 週間^{27), 28)} や, わずか 4 週間でも効果を認めている。最も短い 4 週間の研究²⁸⁾ では, 1 回に 90 分, ほぼ毎日行っており, 短期間で効果を得るためには, この程度の時間と頻度が必要だと思われる。しかしながら, 太極拳の動作の習得に 3 ヶ月程度は必要となるので, 4 週間という短い期間では, 効果の個人差が大きいのではないかと思われる。

よい効果を得るためには, よい指導者が重要になるので, 地域などで高齢者の転倒予防に役立てるのであれば, よい指導者の育成・確保も重要な課題になるとと思われる。

おわりに

太極拳を紹介し, 主に転倒, バランス機能について述べた。太極拳は, 心肺機能, 筋力, 柔軟性, バランス機能などの維持・改善に効果があり, 特に中高年者には重要な要素をすべて含んだバランスのよい運動である。体力のない高齢者から体力のある若年者まで, 方法や時間を調節すれば, 誰にでも満足できる運動プログラムとすることが可能である。また, 広いスペースも道具も不要で, 低コストで継続できる運動であるため, ヘルスポモーション, 地域での集団指導などで活用できると考えられる。

文 献

- 1) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会
編集: 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン 2006 年版. ライフサイエンス社, p 38-46, 49, 67-69, 2006
- 2) 楊名時, 楊慧: 楊名時の健康太極拳. 日本放送出版協会, p 4-5, 2004
- 3) Lan C, et al: Heart rate responses and oxygen consumption during Tai Chi Chuan practice. *Am J Chin Med* 29: 403-410, 2001
- 4) Chan K, et al: A randomized, prospective study of the effects of Tai Chi Chuan exercise on bone mineral density in postmenopausal women. *Arch phys Med Rehabil* 85: 717-722, 2004
- 5) 中村利孝: 骨粗鬆症の概念とその変遷. *カレントセラピー* 18: 180-184, 2000
- 6) Wong AMK, Lan C: Tai Chi and balance control. *Med Sport Sci* 52: 115-123, 2008
- 7) Gryfe CI, et al: A longitudinal study of falls in an elderly population: I. Incidence and morbidity. *Age Ageing* 6: 201-210, 1977
- 8) 大高洋平, 他: エビデンスからみた転倒予防プログラムの効果. *リハビリテーション医学* 40: 389-397, 2003
- 9) Yasumura S, et al: Rate of falls and the correlates among elderly people living in an urban community in Japan. *Age Ageing* 23: 323-327, 1994
- 10) Gillespie LD, et al: Interventions for preventing falls in elderly people. *Cochrane Database Syst Rev* 3: CD000340, 2003

- 11) Jung HC, Jung-Soon M, Rhayun S. : Effects of sun-style Tai Chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall-prone older adults. *J Advanced Nursing* 51 : 150-157, 2005
- 12) Li F, et al. : Tai Chi and fall reductions in older adults: a randomized controlled trial. *J Gerontol A Bio Sci Med Sci* 60 : 187-194, 2005
- 13) Wolf SL, et al. : Reducing frailty and falls in older persons : an investigation of Tai Chi and computerized balance training. Atlanta FICSIT Group. *Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*. *J Am Geriatr Soc* 44 : 489-497, 1996
- 14) Nowalk MP, et al. : A randomized trial of exercise programs among older individuals living in two long-term care facilities : The FallsFREE program. *J Am Geriatr Soc* 49 : 859-865, 2001
- 15) Wolf SL, et al. : Intense Tai Chi exercise training and fall occurrences in older, transitionally frail adults : A randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 51 : 150-157, 2003
- 16) Li F, et al. : Tai Chi and fall reductions in older adults : a randomized controlled trial. *J Gerontol Med Sci* 60A : 66-71, 2005
- 17) Choi JH, et al. : Effects of Sun-style Tai Chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall-prone older adults. *J Adv Nurs* 51 : 150-157, 2005
- 18) Faber MJ, et al. : Effects of exercise program on falls and mobility in frail and pre-frail older adults : A multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 87 : 885-896, 2006
- 19) Lin M-R et al. : Community-based Tai Chi and its effects on injurious falls, balance, gait, and fear of falling in older people. *Phys Therapy* 86 : 1189-1191, 2006
- 20) Voukelatos A, et al. : A randomized, controlled trial of Tai Chi for the prevention of falls : The Central Sydney Tai Chi trial. *J Am Geriatr Soc* 55 : 1185-1191, 2007
- 21) Harmer PA, Li F: Tai Chi and falls prevention in older people. *Med Sports Sci* 52:124-134, 2008
- 22) Tsang WWN, Hui-Chan CWY: Effects of Tai Chi on joint proprioception and stability limits in elderly subjects. *Med Sci Sports Exerc* 35 : 1962-1971, 2003
- 23) Tse SK, Bailey DM: T'ai chi and postural control in the well elderly. *Am J Occup Ther* 46 : 295-300, 1992
- 24) Mao DW, et al: The duration and plantar pressure distribution during one-leg stance in Tai Chi exercise. *Clin Biomech* 21 : 640-645, 2006
- 25) Robbins S, et al : Proprioception and stability : foot position awareness as a function of age and footwear. *Age Ageing* 24 : 67-72, 1995
- 26) Li JX, et al: Tai Chi exercise and proprioception behavior in old people. *Med Sports Sci* 52 : 77-86, 2008
- 27) Zhang JG, et al: The effect of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly : an intervention study for preventing falls. *Arch Gerontol Geriatr* 42 : 107-116, 2006
- 28) Tsang WWN, Hui-Chan CWY : Effect of 4- and 8-wk Tai Chi training on balance control in the elderly. *Med Sci Sports Exerc* 36 : 648-657, 2004