

長時間ウォーキングが身長と座高に及ぼす影響について

The influence of the exercise time of walking to the height and sitting height.

佐久間淳、小澤慎吾、島野僚子、荒川崇

Jun Sakuma, Shingo Ozawa, Ryoko Shimano, Takashi Arakawa

Abstract

The purpose of this study is to investigate the influence of the time in walking to the height fluctuation. 76 subjects (36 male and 40 female) were participated and they walked 10km, 20km and 30km. Subjects before the start and after the goal were measured height and sitting height. The height after the 30km 20km and 10km walking decreased significantly in both gender, but the sitting height in 20km and 10km were not found significant differences in female. The height difference and the sitting height difference were not significant difference among walking distance. The results of this study revealed that the height was influenced by the walking in long time regardless of gender.

Key words: walking, height, intervertebral disc height

I はじめに

De Puky(1936)は、1200人以上を対象に、朝と夕方方に身長を計測し、ヒトの身長が一日の中で変動することを明らかにした(子供は身長の2%、大人は身長の1%、高齢者(70歳~80歳)は身長の0.5%)。身長が縮む主な要因は、椎間板が重力で押しつぶされた結果であると考えられている(De Puky, 1936, Markolf & Morris, 1974)。この椎間板の変化に関して Koellerら(1984)は、椎間板内の水分量の変化によるものと述べている。Tammyら(1990)は、日常生活での椎間板への影響とランニングが椎間板に及ぼす影響を比較し、1時間のランニング後の身長の変化が、日常生活(午前7時半~午後3時)を送った際の身長の変化より大きかったことを明らかにした。このことから、運動による荷重の影響が椎間板に対して、日常生活時にかかる重力の影響よりも大きいことがわかる。

「ウォーキング」は、「健康」の維持・増進のために手軽に行える運動として推奨されている。実際、平成27年度に内閣府が行った世論調査の結果、「運動やスポーツを行った」と答えた半数(50.8%)が、「ウォーキングや散歩」をしていると答えた。このように広く親しまれている「ウォーキング」は、立位姿勢で行う運動であることから、重力が椎間板に

作用し、椎間板を圧迫することによってランニング同様に、身長に影響を及ぼすことが予想される。しかし、先行研究においては、運動時間の長短による椎間板の高さの変化に関する研究は検証されていない。椎間板にかかる負荷の時間が長い運動の方が、椎間板に作用する時間が長いいため、身長の変化がより大きくなると考えられる。

そこで、本研究は異なる距離のウォーキング前後の身長および座高を計測し、ウォーキング時間が身長および座高に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。

II 方法

2013年11月3日(土)、4日(日)、5日(祝)に埼玉県東松山市で開催された第36回日本スリーデーマーチの参加者のうち、任意に本研究に参加した成人65名(男性:36名 年齢 65.1 ± 12.4 歳、女性:29名 年齢 58.2 ± 13.8 歳)を被験者とした。参加者が計測を行った場所は、ウォーキングスタート地点に設置された計測用のブースとした。ウォーキングコースに向かう参加者に、呼びかけを行い、興味を示した参加者に、研究参加の依頼をした。依頼に同意したウォーキング参加者を被験者として採用し、身長を計測した。ウォーキン

グのコースは、最長で 50 km、朝 5 時半スタートであった。最短は 5 km であり、10 時ころスタートした。50 km への参加者を計測するため、3 日間とも 5 時半より計測ブースをオープンさせ、被験者が戻ってくるまで計測を続けた。

被験者数を歩行距離別で分けると、50 km (男性：1 名のみ)、30 km (男性：20 名 年齢：61.7±12.7 歳、女性：14 名 年齢：60.2±13.6 歳)、20 km (男性：13 名 年齢：67.5±10.9 歳、女性：9 名 59.0±10.7 歳)、10 km (男性：3 名 年齢：77.7±7.6 歳、女性：17 名 年齢：52.2±13.8 歳) であった。ウォーキング開始前、終了後に身長計 (YL-65、ヤガミ社製、日本) を用いて身長を計測し、次に座高計 (型番不明、ツツミ社製、日本) を用いて、座高を計測した。50 km は男性 1 名および 5 km は被験者が少なかった (男女合わせて 3 名) ため、結果を示していない。各ウォーキング距離におけるスタートとゴール時の身長、座高の検定は、対応ありの T 検定を用いた。なお、10 km の男性については、被験者が 3 名のため検定は行わなかった。身長と座高の変化の差の検定には、一元配置分散分 (SPSS 22、IBM 社製) を用いた。また、男性の身長の変化および座高の変化の差の検定は、30 km と 20 km で実施した。両検定の有意水準は、 $p < 0.05$ とした。

III 結果

被験者のウォーキング前後の身長および座高と、それぞれの変化を表 1 に示した。ウォーキング前後

の身長は、男女ともにいずれのウォーキング距離においても有意差が認められ、ウォーキング後の身長がウォーキング前の身長より低かった。座高は、男性においてはいずれのウォーキング距離においても有意差が認められ、ウォーキング前よりも座高が低くなった。女性においては 30 km のみ有意差が認められ、ウォーキング後の座高が低くなったものの、20 km および 10 km で有意差が認められず、座高は変わらなかった。

身長および座高の変化は、男女ともに有意差は認められず、身長および座高の変化に距離間の違いはなかった。

IV 考察

本研究は、ウォーキングの距離と身長の変化の関係から、ウォーキングの時間が身長の変化に及ぼす影響について調べた。その結果、ウォーキング後の身長は、低くなるものの、ウォーキングの距離における身長の変化と座高の変化に違いが認められなかった。10 km のウォーキング時間は、国立健康・栄養研究所の身体活動メッツ表で示されている、「速い」の歩行速度 (5.6 km/h) を参考にすると、およそ 1 時間 50 分ほどである。したがって、およそ 2 時間以上のウォーキング時間の場合、ウォーキングによって身長が低くなるが、時間による影響がないことが示された。今回、被験者数の関係上、5 km のウォーキングの影響について検討することができなかったため、今後の検討課題である。

身長は一日の中で変動する (De Puky, 1936) が、

表 1：ウォーキング距離別のスタート時およびゴール時の男女の身長および座高と、身長および座高の変化

		男性		女性		男性		女性	
		身長 (cm)	SD	身長 (cm)	SD	身長の変化 (cm)	SD	身長の変化 (cm)	SD
30km	Start	169.9	5.6	160.9	3.3	-0.7	0.5	-0.9	0.8
	Goal	*169.3	5.7	*160.0	3.1				
20km	Start	170.6	6.8	157.4	5.0	-0.7	0.3	-0.6	0.3
	Goal	*169.9	6.7	*156.8	5.0				
10km	Start	166.9	6.1	159.4	8.6	-0.8	0.4	-0.6	0.3
	Goal	*166.0	6.3	*158.7	8.6				

		男性		女性		n.		n.	
		座高 (cm)	SD	座高 (cm)	SD	座高の変化 (cm)	SD	座高の変化 (cm)	SD
30km	Start	91.1	2.6	86.7	1.8	-0.6	0.6	-1.2	1.4
	Goal	*90.5	2.6	*85.5	1.9				
20km	Start	92.5	3.7	85.4	2.6	-0.6	0.5	-0.2	1.1
	Goal	*91.8	3.6	n. 85.3	2.9				
10km	Start	89.4	4.6	86.1	4.6	-0.5	0.2	-0.5	1.1
	Goal	88.9	4.6	85.1	4.8				

* : $p < 0.05$

n.

n.

変動の54%は起床後1時間以内に生じ、83%が起床後3時間以内に生じることが報告されている (Tyrell ら, 1985)。日本スリーデーマーチに参加した被験者の起床からウォーキングスタートまでの時間を調査していないため明確ではないが、全被験者が起床後1時間以上経過している可能性が高い。よって、結果で示された身長の変化は、ウォーキングの影響によると考えられる。スタートからゴールまでの時間として、10 kmのウォーキングでは約2時間、30 kmのウォーキングでは5時間以上かかる。ウォーキングは、重心の上下動が見られ、椎間板に対して荷重を繰り返すこととなる。身長の変化が、椎間板の水分量の変化である (Gifford L S, 1995) ことから、本研究で認められた身長の変化も、ウォーキング中の荷重によって椎間板の水分量が増減した結果に起因するものと推察される。その結果、座高がウォーキング前よりもウォーキング後で低くなったものと推察される。

椎間板の役割として、椎体から椎体へ運動時の力を伝達し (Cartmill ら, 1987, Cynax J, 1987, Frankel VH & Nordin M, 1980, Markolf, 1974, White A & Panjabi M, 1978)、さらに、エネルギーを吸収して、貯蓄することが挙げられている (Koeller W, 1986、Lin H S ら, 1978、Pantagiotacopulos N D, 1987)。したがって、荷重によって椎間板の高さが低くなることは、エネルギーの吸収と貯蓄の機能の低下や、力の伝達能力の低下を意味すると考えられる (Tammy ら 1990)。この椎間板の変化は、睡眠中に戻ることが報告されている (Tyrell ら, 1985) が、一方で、障害との関係も指摘されている。Akeba ら (2015) は、椎間板が狭くなることによって腰痛が生じるリスクが高くなることを報告した。よって、長時間のウォーキングをすることによって、腰部の障害発生 (例えば、椎間板症や椎間板ヘルニアなど) のリスクが高まる可能性も否定できない。したがって、60歳以降における長時間のウォーキング運動を実施する際には、休憩を設け、椎間板を広げるような体操や一度に長い時間や距離を歩かないようにするなどの工夫が必要であろう。さらには、医療機関において骨粗しょう症や椎間板の変形が無いことを確認しておく必要があるものと思われる。

しかしながら、10 kmおよび20 kmにおける女性の座高の変化の平均値は、いずれもマイナスを示したものの、有意差は認められなかった。このことから、身長が低くなった要因として、他にも影響がある可能性がある。詳細を本研究で調査していないため、不明確であるが、下肢関節における隙間の狭小化や、被験者の年齢が50歳以上60歳以下であり、他の群の被験者より若齢であることが挙げられる。椎間板の弾性や関節間の隙間の狭小化などは、年齢による変性が見られることが一般的であり、これらの要因が関係した可能性が挙げられる。また、女性のみ現象であることから、性別による骨格の違いなども関与しているものと思われるが、今後さらなる検討が必要である。

V まとめ

本研究は、異なる距離でのウォーキング前後の身長および座高を計測し、ウォーキング時間が身長および座高に及ぼす影響について検討した。その結果、身長は男女とも10 km、20 km、30 kmのウォーキング後で縮んだ。座高は、男性は距離に寄らずウォーキング後に縮んだが、女性は30 kmのウォーキング後のみ縮んだ。このことから、長時間のウォーキングは、身長を縮めることが明らかとなった。

【参考文献】

1. De Puky P. 1936. The physiological oscillation of the length of the body. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 6. 338-347.
2. Markolf K.L, Morris J.M. 1974. The structural components of the intervertebral disc. *Journal of Bone and Joint Surgery* 56A. 675-687.
3. Koeller W, Funke F, Hartmann F. 1984. Biomechanical behavior of human intervertebral discs subjected to long lasting axial loading. *Biorheology* 21. 675-686.
4. Tammy L.W, Terry R.M. 1990. Effects of Running on Intervertebral Disc Height. Published: *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 12. 4. 139-146. DOI: 10.2519/jospt.1990.12.4.139.
5. 内閣府大臣官房政府広報室.2015 世論調査. 東

- 京オリンピック・パラリンピックに関する世論調査. 2 調査結果の概要 4 運動・スポーツの実施状況とスポーツ振興に関する意識.URL: <http://survey.gov-online.go.jp/h27/h27-tokyo/2-4.html>
6. 国立健康・栄養研究所. 2012. 改定版 身体活動のメッツ (METs) 表. 17.
 7. Tyrell A.R, Reilly T, Troup J.D.G. 1985. Circadian variation in stature and the effects of spinal loading. *Spine* 10. 161-164.
 8. Gifford L.S. 1995. The influence of circadian variation on spinal examination., In: Boyling, J and Palastanga, N (eds) *Grieve's Modern Manual Therapy*, Churchill Livingstone, Edinburgh: 503-509.
 9. Cartmill M, Hylander WL, Shafland J. 1987. *Human Structure*. Cambridge: Harvard University Press. 37-38.
 10. Cynax J. 1982. *Textbook of Orthopedic Mediine. Diagnosis of Soft issue Lesions*. 8th Ed. Vol 1. Loodon, Baillere Tindall Co. 221-234.
 11. Frankel V.H, Nordin M. 1980. *Basic Biomechanics of the Skeletal System*. Philadelphia: Lea and Febiger. 255-290.
 12. Markolf K.L, Morris J.M. 1974. The structural components of the intervertebral disc. *J Bone Joint Surg (Am)* 56. 675-687.
 13. White A, Panjabi M. 1978. *Clinical Biomechanics of the Spine*. Philadelphia. JB Lippincott Co.
 14. Koeller W. 1986. Biomechanical properties of human intervertebral discs subjected to axial dynamic compression-influence of age and degeneration. *Biomechanics* 19. 807-816.
 15. Lin H.S, Liu Y.K, Adams K.H. 1978. Mechanical response of the lumbar intervertebral joint under physiologic (complex) loading. *J Bone Joint Surg (Am)* 60. 41-55.
 16. Pantagiotacopulos N.D, Pope M.H, Krag M.H. 1987. Water content in human intervertebral discs. part I. *Spine* 12. 912-917.
 17. Koji Akeda, Tomomi Yamada, Nozomu Inoue, Akinobu Nishimura and Akihiro Sudo. 2015 Risk factors for lumbar intervertebral disc height narrowing: a population-based longitudinal study in the elderly. *BMC Musculoskeletal Disorders* 201516:344.DOI: 10.1186/s12891-015-0798-5.