

神戸森林植物園における ウエルネスウォーキングプログラムの効果検証

Inspection of the effect of the wellness walking program in the Kobe Forest Botanical Garden

西村 典芳* 山中 裕**
Noriyoshi NISHIMURA Yutaka YAMANAKA

Abstract

For participants of the wellness walking program in Migratory Kobe Forest Botanical Garden. We researched the changes in the two-step test as a physical function, ccvTP of autonomic nervous system and blood pressure for the effects of the wellness walking program. The subjects of analysis were 16 Kobe citizens who applied for monitors who participated in all four programs. The autonomic nerve ccvTP tended to increase from the first time (1.92 ± 1.16) to the second time (2.17 ± 1.06), the third time (2.16 ± 1.39), and the fourth time (2.10 ± 1.36), but it was significant. No change was confirmed. In the 2-step test, a significant increase was confirmed in the 3rd (1.47 ± 0.11) and 4th (1.51 ± 0.10) compared to the 2nd (1.40 ± 0.14). No significant change was confirmed for the first time (1.45 ± 1.34). It was suggested that the wellness walking program of Kobe City Botanical Garden can improve physical function by participating once a month. However, regarding the improvement of autonomic nerves, it seems necessary to separately verify whether the purpose of the program is to recover from fatigue or to maintain and improve physical function.

キーワード：ウエルネスウォーキング, 2ステップテスト, 血圧, 自律神経活動量測定, ccvTP

I はじめに

ウエルネスウォーキング（以下WW）は、ドイツのクアオルト（療養地・健康保養地）で治療としても実施されている手法で、WWはドイツの健康保養地において社会健康保険も適用され治療として、気候療法などの手法を用い実施されている¹⁾。現代の気候療法は、地形療法（遊歩道の傾斜、砂浜の負荷などの地形の因子による負荷で、所定の速度で歩行し、心肺機能の回復、リハビリテーションを行う）、外気横臥浴（適応症は臓器に異常のない循環器系疾患、病気の回復

* 関西国際大学 現代社会学部 ** 関西医科大学大学院 医学研究科

期, 呼吸器疾患であり, 気候地形療法と併用することにより, 相補的に作用して治療効果を高める), 太陽光治療, 外気浴 (人工的に再現した療法は, エアロゾル療法として派生) で構成される²⁾。近年, これらの疾患予防などの観点から, 健康増進や維持に効果的な取り組みとして (わが国においても) 脚光を浴びている。実施にあたっては, 目標心拍数を設定してウォーキングを行い, 運動に不慣れな参加者は, 目標心拍数を「160-年齢」の基準に設定し, 歩行の速さを調整する歩き方である³⁾。

著者らは, 兵庫県多可町のWWによる動機付けとロコモ度改善効果の研究⁴⁾において, 週1回の介入であっても, 参加者の健康への動機付けを改善できれば行動の変容につながり, 高血圧症やロコモ度 (公益社団法人日本整形外科学会が策定した移動機能を調べるテストで, 「立ち上がりテスト (下肢筋力を調べる)」, 2ステップテスト (歩幅を調べる)」, 「ロコモ25 (体状態・生活状況を調べる)」で成り立っている⁵⁾が改善される可能性があることを報告した。また, 和歌山県の九度山町において2ヶ月に1回の頻度で実施した, 歩行ポールを用いたWWにおいては, 動機付けの効果により, 歩幅の小さい群において2ステップテストでの歩幅の伸長の効果があったことも報告してきた⁶⁾。

今回, われわれは, WWプログラムの身体機能と自律神経の改善効果を明確にするために, 神戸森林植物園で実施したWWプログラムの参加者に対して, 自律神経の活動量の指標であるccvTPと血圧値に加え, 身体機能の指標として2ステップテストの変化について検討し, WWプログラムの効果について検証した。

II 研究対象と方法

1. 研究対象

今回のプログラム実施における研究対象者については, 公益財団法人神戸医療産業都市推進機構・ヘルスケアサービス開発支援事業の有識者委員会 (委員長: 理化学研究所・生命機能科学研究センター 渡辺 恭良センター長) に研究計画を答申し, 「ヘルスケア開発市民サポーター」の参加承認を得たのち, 同サポーター」から50-70代の被験者を募集して実施した。

分析対象者は, 第1期 (4名, 男性1名, 女性3名) 及び, 第2期 (12名, 男性8名, 女性4名) において, 全4回のプログラムに参加したモニター応募の神戸市民16名 (男性9名, 68.9±5.2歳, 女性7名, 65.3±3.3歳) とした。表1にプログラムの実施日と参加人数を示す。

表1 プログラムの実施日と参加人数

プログラム番号	実施日	参加者数	
第1期	第1回	2017年11月26日	16名
	第2回	2017年12月17日	10名
	第3回	2018年2月4日	4名
	第4回	2018年2月25日	8名
第2期	第1回	2018年4月22日	25名
	第2回	2018年5月27日	19名
	第3回	2018年6月24日	18名
	第4回	2018年7月22日	13名

2. 実施要件およびWWの実施方法

募集条件として, 「神戸市森林植物園ウェルネスプログラム」を月1回, 連続4回の参加が可能であることとした。同WWプログラムは, 指定された4kmのウォーキングコースで, 六甲健康保養地研究会によって毎回アレンジされ, 被験者においては, 日常生活において歩行の機会が増加する動機付けが起こるよう, 実施前やウォーキング

中もリーダーが、健康に関する話題を参加者に語り掛けながら実施する形式で行った。なお、同WWは、許容人数の都合で、1期と2期に分けて実施することとし、月1回「神戸森林植物園内コース（4km）」のウォーキングを計4回実施した。実施に際しては、森林展示館2階の会議室に被験者全員が集合し、全測定項目（後述）を事前に計測（図1）し、これを陰性対照とした。その後、脈拍測定地点までWWを行った。その際、脈拍が「160-年齢」を超えないように歩行するようアドバイスを行った。なお、リーダーは、途中で設置されている案内看板「フィトンチッド（微生物の活動を抑制する作用をもつ、樹木などが発散する化学物質）」「森林浴」などを解説しながら歩き、最後は、「腕浴（上腕部を冷水等に浸したりして、上腕部に温冷刺激を行い血行促進させる手法）」（図2）。ゴール到着後再び血圧を計測して終了とした。



図1：自律神経活動量測定の様子

3. WWにおける参加者数と分析対象者

本WWプログラムにおける各回の参加数は、表1の通りである。第1期及び、第2期において、全4回のプログラムに参加した16名（男性9名、 68.9 ± 5.2 歳、女性7名、 65.3 ± 3.3 歳）を分析対象者とした。



図2：腕浴の様子

4. 測定内容

疲労軽減の効果を客観的に評価するために、自律神経の活動量測定を行った。使用した自律神経測定センサー（VM302・株式会社疲労科学研究所製）は、両指を測定器に3分間入れるだけで、反射式光電脈波と心電波を同時に測定し、疲労の評価基準である自律神経のバランスと自律神経の活動量（以下 ccvTP）を算出することが可能である。測定結果は、心拍変動解析により、0.04~0.15Hzの低周波成分（LF）と0.15~0.4Hzの高周波成分を抽出することで得られる。LFとLF/HFは交感神経活動を反映し、HFは主に副交感神経活動を反映する⁷⁾。また、LFとHFを足した値（TP）を心拍数で補正した値の ccvTP は自律神経機能調節力を示す。

また、血圧（収縮期・拡張期血圧）は、自動血圧計（タニタ製手首数血圧計 BP-213）で測定した。測定は、計測員が5分以上の安静状態を確認後、血圧計即時に血圧計と心臓の高さを確認し、座位にて測定を実施した。

さらに、身体機能の指標については、できる限り大股で「2歩歩き」を行い、2歩分の歩幅を計測する2ステップテストにより測定した。分析にあたっては、測定値を身長で補正した値を用いた。

4-1 測定手順

1) 神戸森林植物園での集合時：2ステップテスト、血圧、ccvTPを測定（対照）

血圧の測定と同時に、体調についてチェックシートにより、参加者の当日の健康状態を把握し、参加の可否についての判断を行った。

2) ロコモトレ（日本整形外科学会提唱⁷⁾の実施（図3）

3) 神戸森林植物園でのWW終了時：再度血圧を測定し終了とした。

4-2 分析項目と解析方法

1) 2ステップテストによる身体機能の改善状況調査

2) プログラム実施前後の血圧の変化

3) プログラム実施前のccvTPの変化

解析方法は、エクセル統計（Bell Curve for Excel）Ver.2.15を用いて調査項目のデータベースを作成し分析した。各測定値の1～4回目に対して、対応のある一元配置分散分析を行い、Holm法で多重比較にて群間差の検定を行った。統計的有意水準は5%水準とした。

4-3. 研究における倫理審査

本研究は、旧神戸山手大学倫理委員会（承認番号2017-02）の審査を受け、承認を得た後実施した。

III 結果

1. 自律神経活動量 ccvTP の変化

自律神経活動量 ccvTP は各回について、1回目（ 1.92 ± 1.16 ）に比べ、2回目（ 2.17 ± 1.06 ）、3回目（ 2.16 ± 1.39 ）、4回目（ 2.10 ± 1.36 ）と増加傾向にあったが、有意差が $P < 0.05$ でみられなかった（図4）

2. 2ステップテストの変化

2ステップテストは、2回目（ 1.40 ± 0.14 ）に対して3回（ 1.47 ± 0.11 ）と4回目（ 1.51 ± 0.10 ）に有意な増加が $P < 0.05$ で確認された。1回目（ 1.45 ± 1.34 ）に対しては有意な変化は $P < 0.05$ で確認されなかった。（図5）



図3 ロコトレの実施方法⁸⁾（一部改変）

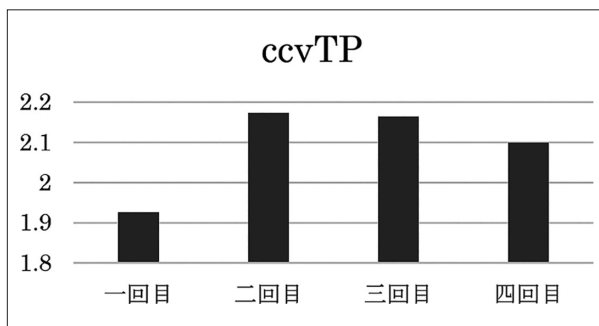


図4 自律神経活動量の変化

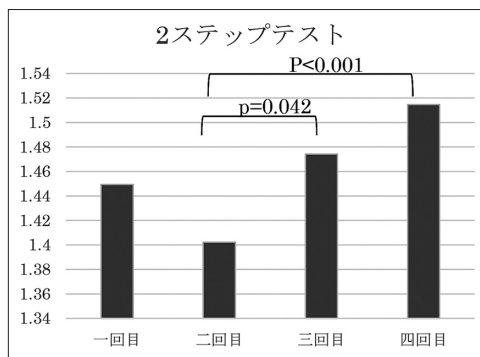


図5 2ステップテストの変化

3. 血圧の変化

収縮期血圧は、有意な変化は $P < 0.05$ で確認されなかった。拡張期血圧は、1回目の介入後(76.2 ± 12.7mmHg)に対して2回目介入後(84.8 ± 10.5mmHg)で、有意に $P < 0.05$ で減少した。介入前後では、有意差は $P < 0.05$ で確認されなかった。(図6)各回のプログラム前後においても、有意な変化は $P < 0.05$ で確認されなかった。

IV 考察

1. 自律神経活動量 ccvTP の変化について

自律神経活動量 ccvTP は1回目に対して2-4回目が増加傾向にあり、自律神経の活動量が活性化される傾向にあったが、有意な変化は確認されなかった。今回のプログラムについては、自律神経の活動量に有意な変化を与えるレベルの刺激量

まで至っていないものと考えられる。先行研究において、自律神経活動量が低減すると疲労度が増加することが報告されている⁷⁾。また、梶本は疲労をもたらす疲労因子と疲労回復を促す疲労回復因子を定義し、疲労因子には歩行等の運動、疲労回復因子には森林浴によるゆらぎ(自然の持つ1/f ゆらぎにより疲労を低減させる効果)による効果等があると述べている⁹⁾。本研究のプログラムにおいては、疲労因子と疲労回復因子が共存するため、ccvTP に有意な変化が現れにくいのではないかと推察される。兵庫県朝来市のWW研究¹⁰⁾では、身体的な活性を目的とする場合、高低差の多いWWから高低差の少ない平地のWWに移行するプログラムが適しており、精神的活性度等を引き出す等の目的においては、高低差の少ない平地のWWと高低差の多いWWに移行するプログラムの方が有用であることを報告している。今後はプログラムの目的を疲労回復に置くのか、身体機能維持改善に置くのかを分けて検証していく必要があると思われる。

2. ステップテストの変化について

2ステップテストにおいては、2回目に対して3回目と4回目に有意な増加が確認された。生理学的には、筋肉量の維持には週1回の運動が必要であり、筋肉量の増加には週2回以上の運動が必要とされている。今回実施回ごとに、生活の質の指標のSF36と感情の指標POMS2を調査していないが、兵庫県多可町のWW研究⁴⁾の結果から、動機付けにより日常生活の改善が行動の変容につながり、2ステップテストの改善に至ったのではないかと推察される。また兵庫県朝来市のWW研究¹⁰⁾においてもWWプログラムは疲労因子と疲労回復因子が共存しているが2ステップの改善効果が確認されていることから、歩幅を増加させる効果があると推察される。

3. 血圧の変化について

血圧は、プログラム実施前後での変化は確認されず、実施回毎の変化の差が大きく、プログラムに起因される変動よりは、実施当日の気象等の変化の要因が大きかったように推測される。

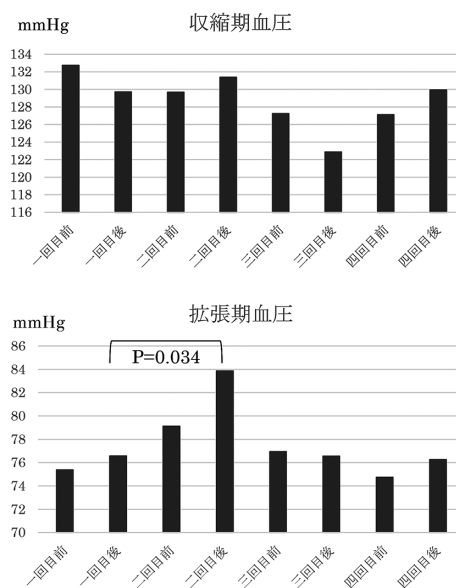


図6 血圧の変化

V 結論

神戸市植物園での WW プログラムにおいては、月に 1 回のプログラム参加により、歩幅を増加させる下肢の身体機能改善効果が示唆された。しかしながら、疲労の回復を目的とした自律神経活動の増加については、プログラムの目的を疲労回復に置くのか、身体機能・維持改善に置くのかを分けて検証していく必要があると思われる。

本研究に関連して、開示すべき COI はありません。

【引用文献】

- 1) 上原巖：ドイツ・バート・ウェーリスホーフェン市における保養地形成過程，日本造園学会誌，64（5）：493-496，2001.
- 2) 宮地正典：「気候療法」第四回気候療法の実際 2，日温気物医誌，74（4）：273-276，2011.
- 3) 大井玄：森林医学Ⅱ，pp50，朝倉書店，2009.
- 4) 西村典芳，山中裕：兵庫県多可町のウエルネスウォーキングによる 動機付けとロコモ度改善効果の研究，ウォーキング研究，22：17-20，2018.
- 5) 公益社団法人日本整形外科学会：「ロコモ度テスト」<https://locomo-joa.jp/check/test/>
- 6) 西村典芳，山中裕：地域包括ケアとウエルネスウォーキング～和歌山県九度山町における参加者の身体機能変化調査より～，神戸山手大学紀要，20：115-125，2018.
- 7) Mizuno K, Tanaka M, Yamaguti K, et al: Mental fatigue caused by prolonged cognitive load associated with sympathetic hyperactivity, Behavioral and Brain Functions ,7:17,2018.
- 8) 公益社団法人日本整形外科学会「ロコモパンフレット2015年度版ロコモティブシンドローム」<https://locomo-joa.jp/assets/pdf/locotre.pdf>
- 9) 梶本修身：すべての疲労は脳が原因，pp62-83，集英社，2016.
- 10) 西村典芳，山中裕：コースの高低差によるウエルネスウォーキングの効果の差の研究－兵庫県朝来市における参加者の身体機能変化調査より－，ウエルネスジャーナル17：21-27，2021