

ICT を用いた歩行支援による中高年のうつ病発症と医療費への影響

山下 知子*** 清水 裕子*** 山下 和彦**.*****

EFFECT OF WALKING ON DEPRESSION AND MEDICAL EXPENSES USING ICT IN MIDDLE-AGED AND ELDERLY PEOPLE

Tomoko Yamashita, Yuko Shimizu, and Kazuhiko Yamashita

Key words: depression prevalence for diabetics, monitoring system, ICT, walking.

緒 言

中高年者のうつ病が社会的課題である。うつ病の発症率は4.4%とされるが、うつ病と糖尿病の併発は11.4%、併発の疑いは31.7%と高い割合であると国内外で報告されている¹⁾。うつ病は糖尿病の血糖コントロールを悪化させ、合併症および心疾患などの有害なアウトカムを発症する危険性を高める。更に、うつ病と糖尿病の併発は歩数などの活動度と身体機能の低下を誘発し、医療費の高騰につながることから対策が急務である。加えて、睡眠障害もうつ病のリスク要因であることから、うつ病と糖尿病の併発にあわせて睡眠障害への対策も重要となる。

うつ病の一部、睡眠障害の予防や改善には日光などの刺激が有効である⁴⁾。そのため、歩数計やテレヘルスを用いた支援が行われているが十分な成果は得られていない³⁾。更に、糖尿病をもつ対象者のうつ病の罹患率に関するコホート研究はみられない。そこで本研究では、外出を促し活動度を高める環境づくりと歩行と活動のモニタリングのために NFC 付き活動量計を用いた歩行支援の

介入を30か月間実施し、糖尿病の有無および糖尿病と睡眠障害・不眠症を併発しているうつ病ハイリスク者におけるうつ病罹患率と医療費の変化、歩数や身体機能の変化を調査することを目的とした。

方 法

A. 対象者

対象者は埼玉県志木市の41～72歳の国民健康保険（国保）加入者12566名のうち介入群が296名、対照群が882名である。介入群は市の広報により募集を行い、対象基準として、1) 40歳以上であり独自歩行が可能である者、2) 本研究の内容について口頭および文書での説明を受け、研究参加に同意した者とした。除外基準として、1) 介入前12か月の間にうつ病の既往歴がある者、2) 介入開始30か月目までに辞退・死亡している者、3) 実験期間に行われた身体機能計測会に参加していない者とした。

対照群は介入群のプロペンシティマッチングを用いた。プロペンシティマッチングには、介入群の年齢、性別、過去2年間の健康診断の受診の有

* 大阪市立大学大学院

** 医療法人社団至高会たかせクリニック

*** 志木市役所

**** 了徳寺大学

Osaka City University Graduate School, Osaka, Japan.

Takase Clinic, Tokyo, Japan.

Shiki City, Saitama, Japan.

Ryotokuji University, Chiba, Japan.

表1. 対象者の年齢、医療費、病気の有病率
Table1. Age, medical costs, and disease prevalence of participants.

		Intervention group	Control group	P value (95%CI, χ^2 value)
Age	No diabetic (Number of subjects)	66.6 ± 5.3 (206)	66.5 ± 5.6 (613)	0.93 (-0.83 to 0.91)
	Diabetic (Number of subjects)	68.4 ± 4.0 (76)	67.5 ± 5.6 (220)	0.13 (-0.3 to 2.0)
	Diabetes, Sleep disorder (Number of subjects)	68.4 ± 4.0 (14)	68.0 ± 4.6 (49)	0.74 (-2.3 to 3.2)
Medical Costs (baseline)	No diabetic	7469.3 ± 9866.5	11253.1 ± 52821.5	0.31 (-11052.6 to 3485.2)
	Diabetic	28342.3 ± 96031.8	23826.4 ± 82968.6	0.7 (-18131.9 to 27163.7)
	Diabetes, Sleep disorder	33014.6 ± 49968.6	23028.6 ± 61400.1	0.58 (-25857.3 to 45829.2)
Prevalence rate	Diabetes	30.4%	30.5%	0.52 (0.001)
	Hypertention	30.7%	37.9%	0.02 (4.88)
	Hyperlipemia	28.0%	29.8%	0.31 (0.34)
	Cardiac disorder	20.3%	17.3%	0.15 (1.28)
	Vascular brain disease	7.1%	8.7%	0.23 (0.78)
	Arteriosclerosis	9.8%	9.2%	0.42 (0.10)
	Cancer	24.3%	22.7%	0.31 (0.34)

無、過去1年間の医療費の総額を用いた。

本研究対象者の平均年齢について介入群は67.1 ± 5.0歳、対照群は66.8 ± 5.5歳であり、介入群と対照群間で年齢差は認められなかった ($P = 0.46$, 95%CI: -0.44 to 0.97)。また、糖尿病、糖尿病と睡眠障害・不眠症の有無に関連した介入群と対照群間の年齢差も認められなかった (表1)。以下、糖尿病と睡眠障害・不眠症を併発している群はハイリスク群と定義する。

本研究は東京医療保健大学の倫理審査委員会の審査・承認を得たうえで実施し、医療費の取得に際しては、当該市町村の個人情報審議会の承認も併せて得た (承認番号: 教25-2)。

B. 活動量計を用いた歩行支援システム

本システムは日々の歩数などの活動度を見える化するために NFC を搭載した活動量計を用いている。活動量計には歩数、3メッツ以上の歩数などが記録されており、NFCの通信機能を利用して開発したリーダ端末にかざすことで対象者は日々のデータのフィードバックが得られる。リーダ端末は iADL (手段的日常生活動作) の観点から活動拠点の駅、生活拠点のスーパー、娯楽拠点の図書館など市内の27か所に設置した。

本研究の特徴として、歩くことやリーダ端末に

かざすことのモチベーション向上のため、歩数などの活動データに応じて市内で使える商品券に交換できる健康ポイントを採用した。健康ポイントは歩数の増加だけでなく、介入対象者の継続的な歩行の動機づけにもなる。そのため、歩数の変化に加え、歩数データの取得日数にも着目した。本研究で採用した活動量計は2週間分のデータが記録される。すなわち、活動量計には2週間分のデータが蓄積されるため、2週間ごとにリーダ端末に活動量計をかざせばすべてのデータ取得が可能となる。つまり2週間ごとに最低でも月に2~3回かざすことが求められる。

C. 身体機能計測

歩数の増加は一定の割合での転倒の発生につながることを否定できない。また、糖尿病患者は神経障害の影響により、下腿の筋力低下やバランス機能に影響を及ぼす。転倒の要因には身体機能の観点から下肢筋力、歩行機能、バランス機能が挙げられ、このことから糖尿病患者は転倒発生率が高まる。下肢筋力の計測には足指力計測器を採用した。足指力計測器を用いて、足拇指と足第2指間の挟力を計測し、前後方向の姿勢制御を行う前脛骨筋など膝から下の筋力の評価を行った。

D. 統計解析

医療費解析には入院、入院外の医療費が含まれている。介入群と対照群の医療費は介入1年前の12か月間の医療費の総額を基準として、介入18か月間、30か月間の累積コストとの比較を行った。対象者の背景疾患、うつ病の判断は介入前12か月間および介入期間30か月間の国保レセプトのICD10の疾病コード分類により判定し、介入後のうつ病は30か月間のレセプトから判定した。解析には統計解析ソフト SPSS バージョン25を用いた。介入群と対照群の年齢、医療費の差の検定には関連のある t 検定、有病率および罹患率には χ^2 検定を用いた。

結 果

A. うつ病発症率への影響

表2は、介入前12か月間のレセプトにおいてうつ病と診断されていない対象者に対し、介入開始から介入30か月後までにうつ病と診断された人数、すなわち、本介入によるうつ病の罹患率を示した。非糖尿病群は介入群が0.97%、対照群が1.96%と介入群の発症率は抑えられたが有意差は認められ

表2. 対象者の新規うつ病発症率

Table 2. Disease prevalence rate in the depression group with and without diabetes for 30 months.

		Intervention group	Control group
No diabetic	Onset	2 (0.97%)	12 (1.96%)
	Unexploded	204 (99.04%)	601 (98.04%)
	χ^2 value (P value)	0.89 (0.28)	
Diabetic	Onset	0 (0.00%)	10 (4.55%)
	Unexploded	76 (100.00%)	210 (95.45%)
	χ^2 value (P value)	3.56 (0.049)	
Diabetes, Sleep disorder	Onset	0 (0.00%)	1 (2.04%)
	Unexploded	14 (100.00%)	48 (97.96%)
	χ^2 value (P value)	0.29 (0.78)	

なかった ($P = 0.28$)。更に、糖尿病群、ハイリスク群は介入群では発症しなかったのに対し、対照群では糖尿病群は4.55% ($P = 0.049$)、ハイリスク群は2.04% ($P = 0.78$)が発症した。

B. 介入による医療費への影響

介入群、対照群間において介入前の医療費に糖尿病、糖尿病と睡眠障害・不眠症の有無にかかわらず差はなかった(表1)。

介入により非糖尿病群でうつ病を発症しなかつ

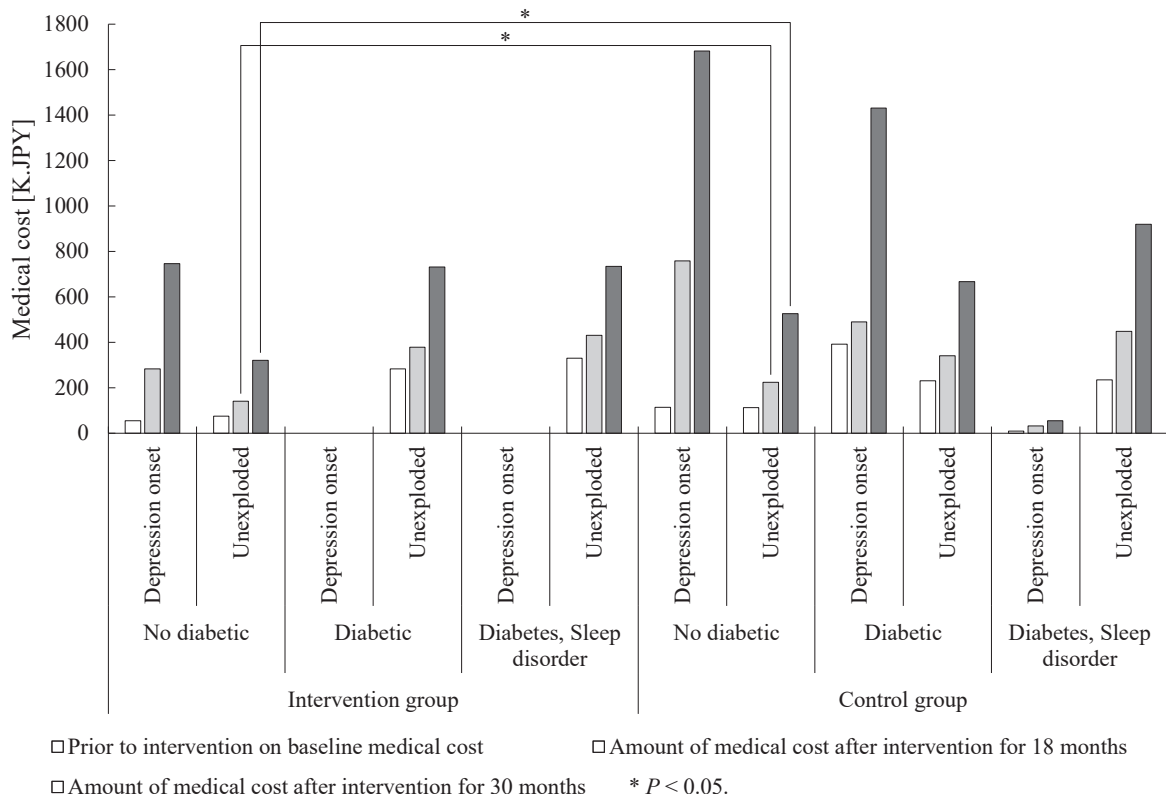


図1. 糖尿病の有無におけるうつ病発症別の医療費の変化
Fig.1. Impact of intervention on medical costs for 18 and 30 months.

た群の医療費の増加を有意に抑えられた（18か月： $P=0.04$, 95%CI: -8802.7 to -331.2, 30か月： $P=0.01$, 95%CI: -21872.8 to -2527.2）（図1）。非糖尿病群でうつ病を発症した群において、介入群では18か月で5.2倍、30か月で13.7倍であったが、対照群では6.6倍と14.7倍で増加額は抑えられたが、有意差は確認されなかった（ $P=0.50$ ）。

C. 歩数と身体機能への影響

歩数のデータは介入群しかないが非糖尿病群の非うつ病群の18か月、30か月間の1日当たりの平均歩数は8532歩、8583歩であった。うつ病罹患群は4716歩、4861歩と非うつ病群よりも低い結果となった。糖尿病群は8566歩、8521歩、ハイリスク群は8901歩、8661歩であった。

また、1か月当たりのデータ取得日数は非糖尿病群の非うつ病群、糖尿病群、ハイリスク群は90%以上のデータの取得率であったが、非糖尿病群のうつ病罹患群は30%にとどまったことがわかった。

下肢筋力のデータについても介入群しかないが、非糖尿病群のうつ病罹患群は足指力が左右ともに低下していた。非うつ病群、糖尿病群、ハイリスク群の筋力は増加していた。

考 察

本研究では、歩数を見える化することによる歩行介入を行い、糖尿病の有無におけるうつ病の罹患率と医療費の変化に着目し解析を行った。介入群と対照群間において糖尿病の有無による年齢、医療費、がんなどの有病率の差は高血圧を除いて確認されなかった。対照群の高血圧有病率は高いが、心疾患、脳血管疾患などに関連する循環器疾患の有病率には差がないことから、高血圧の有病率の影響は小さいと考える（表1）。

先行研究では糖尿病患者の11.4~31.7%がうつ病を発症していると報告されている¹⁾。本結果より、30か月間のうつ病罹患率は対照群の非糖尿病群で1.96%、糖尿病群で4.55%と先行研究より低い結果となった。一方、介入群は非糖尿病群で0.97%、糖尿病群およびハイリスク群では発症が確認されず、対照群に比べて糖尿病群では有意に発症が抑えられた（表2）。歩数の見える化により、

データ取得率が維持されたことから、一定の外出頻度が得られ、糖尿病群のうつ病発症率に効果が示されたと考える。

介入群の非糖尿病群でうつ病者が発生した理由として、非うつ病群と比較し1日当たりの平均歩数とデータ取得率が低いことが挙げられる。歩数の低下は足指力の数値が低く、安定した歩行が困難になってきていることが1つの要因であると推定できる。また、うつ病を発症した2名は糖尿病を発症し、それぞれ心疾患、脳血管疾患を罹患し、1名は睡眠障害と診断されていた。一方、対照群のうつ病罹患患者12名のうち9名が糖尿病を新規に発症し、7名が心疾患、2名が脳血管疾患、5名が睡眠障害を罹患していた。

医療費への影響については、特に糖尿病とうつ病併発群において削減効果が大きいことがわかった（図1）。介入前に比べて18か月後の医療費の増加度をみると、対照群ではうつ病群の増加度が大きいのに対し、介入群は抑えられていることがわかる。糖尿病とうつ病を併発すると血糖コントロールの悪化および死亡率が増加する²⁾。本結果より、糖尿病とうつ病を併発していても、歩く目的を与え、運動指導のような能動的ではなく、歩行の習慣化により、疾病管理が実現できることがわかった。また、高いデータ取得率が得られることは介入のきっかけや効果を推定するうえで重要であり、本システムの有用性が示唆された。

今後、縦断データの更なる蓄積に加え、介護保険、特定検診データを連結し、うつ病と関連のある認知機能やADL、血液データを組み合わせ、より詳細な解析を進める必要があると考える。

総 括

本研究では、市内に設置しているリーダ端末に自分の活動量計をかざすことで毎日の歩数をフィードバックできる仕組みを構築した。その結果、介入群全体で30か月の平均歩数が6500歩以上であり、非糖尿病群のうつ病罹患群、糖尿病とうつ病併発群の医療費は大きな削減効果が得られた。更に、糖尿病群、ハイリスク群においてうつ病の新規発症は有意に抑えられることが明らかになった。

本研究より、ICTを用いた歩行支援システムを用いることで糖尿病とうつ病の併発に効果的な予防効果があることがわかった。

謝 辞

本研究の一部は公益財団法人明治安田厚生事業団のご支援により実施されました。ここに心より感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 1) Hidese S, et al. (2018): Association of depression with body mass index classification, metabolic disease, and life-style: a web-based survey involving 11876 Japanese People. *J Psychiatr Res*, **102**(6), 23-28.
- 2) Lustman PJ, et al. (2000): Depression and poor glycemic control: a meta-analytic review of the literature. *Diabetes Care*, **23**(7), 934-942.
- 3) Nobis S, et al. (2018): Web-based intervention for depressive symptoms in adults with type 1 and 2 diabetes mellitus: a health economic evaluation. *Br J Psychiatry*, **212**(4), 199-206.
- 4) Roshanaei-Moghaddam B, et al. (2009): The longitudinal effects of depression on physical activity. *Gen Hosp Psychiatry*, **31**, 306-315.