

短 報

理学療法士による糖尿病教育教材を用いた運動療法教育の効果：多施設共同研究

野村卓生¹，松村雅史²，山崎拓也²，山本香代³，中尾聡志⁴，伊藤健一¹，淵岡 聡¹，奥田邦晴¹¹ 大阪府立大学総合リハビリテーション学部理学療法学専攻
583-8555 大阪府羽曳野市はびきの3-7-30² 高知赤十字病院リハビリテーション科
780-8562 高知県高知市新本町2-13-51³ 高知生協病院理学療法科
780-0963 高知県高知市口細山206-9⁴ 高知大学医学部附属病院リハビリテーション部
783-8505 高知県南国市岡豊町小蓮

受付：2007年10月31日，受理：2007年11月26日

An Effect of the Therapeutic Exercise Education with the Diabetes Education Material by Physical Therapists : A Multicenter Collaborative Study

Takuo NOMURA¹，Masafumi MATUMURA²，Takuya YAMASAKI²，Kayo YAMAMOTO³，Satoshi NAKAO⁴，Ken-ichi ITO¹，Satoshi HUCHIOKA¹，Kuniharu OKUDA¹¹ Department of Physical Therapy, School of Comprehensive Rehabilitation, Osaka Prefecture University, 3-7-30 Habikino, Habikino-City, Osaka 583-8555, Japan ; ² Department of Rehabilitation, Kochi RedCross Hospital, 2-13-15 Shinhonmachi, Kochi-City, Kochi 780-8562, Japan ; ³ Department of Physical Therapy, Kochi Seikyo Hospital, 206-9 Kuchihosoyama, Kochi-City, Kochi 780-0963, Japan ; ⁴ Department of Physical Medicine & Rehabilitation, Kochi Medical School Hospital, Kohasu, Oko-cho, Nankoku-City, Kochi 783-8505, Japan

Received ; October 31, 2007 ; accepted November 26, 2007

Key words : 理学療法士；運動療法教育；糖尿病教育教材；多施設共同研究；比較対照研究

1 はじめに

代表的な生活習慣病の一つである2型糖尿病の主な治療は、運動療法、食事療法、(必要があれば薬物療法)であり、生活習慣を適切に修正し、修正した生活習慣を自己管理することが基本治療となる。2型糖尿病患者では、運動療法を継続することで血糖コントロールの改善^{1,2}、インスリン感受性の増加^{2,3}などが認められ、食事療法との併用により、さらに高い効果が期待される。また、運動の習慣化は2型糖尿病発症の予防効果を認めることが報告されている^{4,5}。しかし、糖尿病患者においては糖尿病の治療教育(生活習慣の改善)を体系的に受けた患者においても治療(運動療法、食事療法)を中断する患者が多いことが報告されており^{6,7}、運動療法を継続させることは難しい。一方、糖尿病患者では、特

有の合併症などの影響によって身体機能・能力の低下を認める場合があり⁸⁻¹⁰、運動療法を適応する際は医学的な基礎知識を十分に有する理学療法士が医師の指示下に関わる必要がある。しかし、運動行動の変化や運動療法の実施状況を評価指標として、理学療法士による運動療法教育の効果が検討された研究は少なく¹¹、理学療法士が糖尿病患者へ運動療法教育を行う有用性は十分に示されていないと考えられる。

糖尿病患者へ運動療法教育を行う際には、パンフレット、リーフレット、スライドやビデオなどの糖尿病教育教材を用いるのが一般的である。日本と諸外国の糖尿病教育教材を比較した調査では、日本では画一的な教育教材が多数を占めたのに対し、諸外国では日常生活の中で常時確認できるように、壁やドアノブに設置可能な教育教材など日本での調査では認めなかった形状の教育教材が認められたことを報告している¹²。運動行動促進を目

¹ 連絡著者 Email : nomurata@rehab.osakafu-u.ac.jp

的としたメッセージの掲示（ポスターやバナー）は、不特定多数のヒトの運動行動を変容させ、その運動行動を維持させる事が実証されており¹³⁻¹⁵、糖尿病患者への運動療法教育にも応用が可能と考えられる。

今回、日常生活の中で常時確認可能な箇所に設置できるように開発した糖尿病教育教材を用い、理学療法士による運動療法教育の効果が多施設共同研究によって調査し、より教育効果の高い理学療法士の関わり方について検討することを目的とした。

2 対象と方法

2.1 対象

2003年8月～2005年9月までの間に、高知県内の3施設において、糖尿病治療に関する体系的な教育を受けるために入院した患者および入院中に糖尿病教育が必要であった患者で、理学療法士へ運動療法に関する教育の依頼があった2型糖尿病患者を対象とした。そのうち、入院中に合併症の増悪を認め運動療法の実施が不可能となった患者、認知機能障害を有する患者を除いた62名（男性36名、女性26名）を研究対象とした。退院後6ヶ月以上経過した後に、データの収集が可能であった患者42名

（男性28名、女性14名）を本研究の分析対象とした。本研究は、高知女子大学大学院研究科委員会の承認を得て、全ての対象者に研究の趣旨を説明し同意を得て実施した。

2.2 介入方法

糖尿病患者への運動療法に関する教育経験を2年以上有する理学療法士（各施設1名、合計3名）が各施設において運動療法の教育を行った。3名中2名の理学療法士については、日本糖尿病療養指導士認定機構¹⁶が認定する日本糖尿病療養指導士の有資格者であった。運動療法に関する教育方法は、2施設では個人教育（患者1名対理学療法士1名）、1施設では個人教育と集団教育（患者2～3名対理学療法士1名）が併用され、入院期間 22.1 ± 14.1 日の中で、理学療法士が関わった。教育内容は、科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン¹⁷に準拠し、理学療法士が糖尿病治療における運動療法の重要性を運動強度・頻度・持続時間・実施時間帯、合併症および処方されている薬物療法に留意し、1回あるいは複数回に分けて約60分間で説明を行った。尚、教育終了後も入院期間中は理学療法室でトレッドミルや自転車エルゴメータを使用した有酸素運動を実施した。

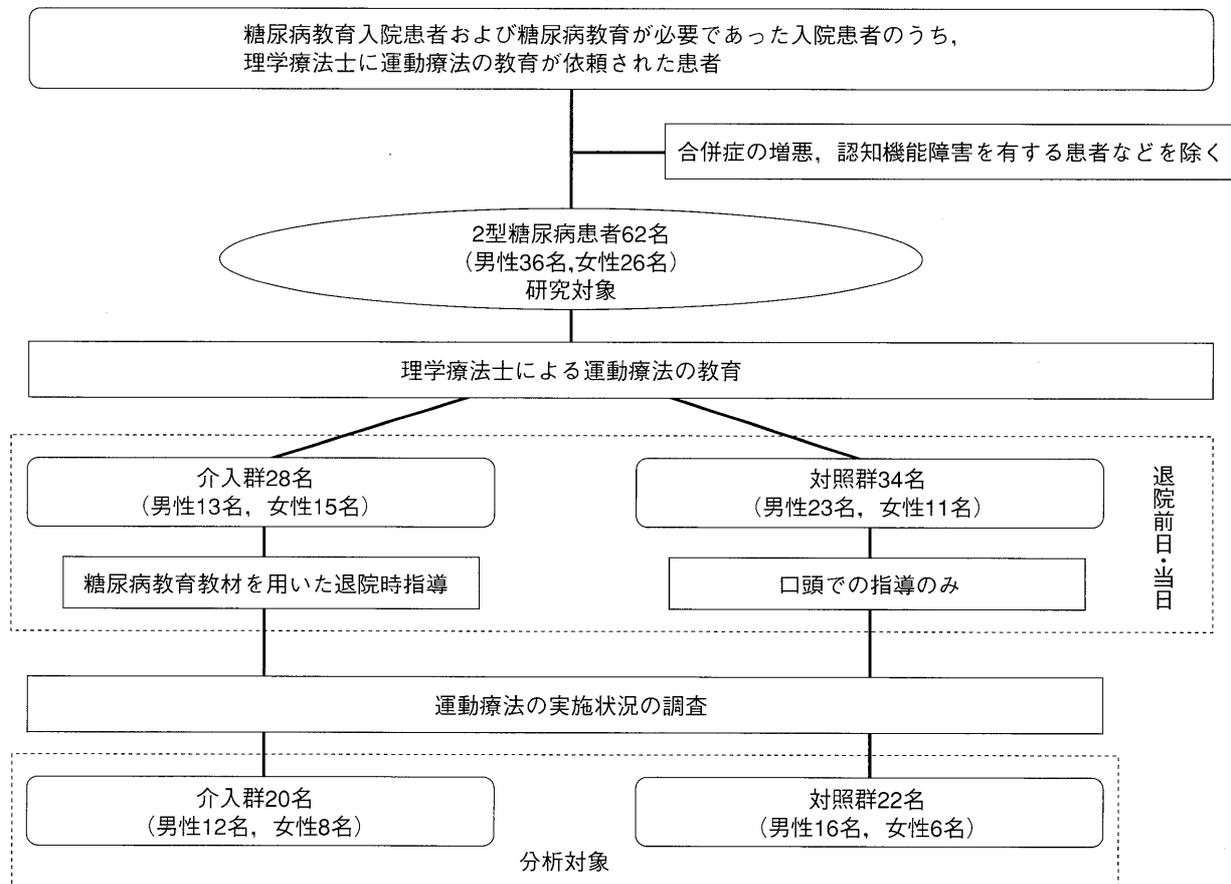


Fig. 1 本研究のフローチャート

対象は、退院前日あるいは当日に糖尿病教育教材（日常生活の中で常時確認できる箇所に設置可能なように開発した縦26cm、幅12cmのカード）¹²を渡す介入群と対照群に割り付けた。患者割り付けの方法は、2施設では退院前日あるいは退院日によって割り付け、1施設ではコンピューターでの乱数発生プログラムを使用して無作為割り付けを行った。糖尿病教育教材には、患者毎に決定した運動療法の内容を理学療法士が記載し、介入群ではそれを3枚渡し家屋内に必ず設置するように説明し、運動療法の継続を目的とした退院時指導を行った。対照群では、運動療法の継続の重要性について口頭で指導を行った (Fig. 1)。

2.3 調査方法と評価指標

運動療法実施状況に関する調査は、退院後6ヶ月以上経過した後に、アンケート郵送法あるいはインタビュー法にて実施した。調査項目は、「運動療法は続けられていますか?」の質問項目に対して、1. 指示された内容通りに続けられている、2. たまに休むこともあるが、ほぼ指示された内容通りに続けられている、3. ほとんど休んでおり、ごくたまに実施する、4. 全く続けられていないとした。回答の1・2を継続、回答の3・4を中断として判定し評価指標とした。また、入院時と退院後の調査時におけるHbA1cとTotal cholesterolを糖尿病コントロールの評価指標とした。入院前の運動歴は、過去半年間に週2回以上、1回に30分以上の運動継続者を運動歴有りとして判定した。

2.4 統計解析

質的変数の解析には χ^2 検定、対応のある連続変数の解析にはWilcoxon符号付き順位検定、対応のない連続変数の解析にはMann-Whitney検定、入院前の運動歴を交絡因子としたMantel-Haenszel検定を用いた。また、糖尿病教育教材（未使用=1、使用=2）、入院前の運動

歴（運動歴無し=1、運動歴有り=2）、入院時の教育方法（個人教育と集団教育を併用=1、個人教育=2）、糖尿病三大合併症（無し=1、有り=2）を説明変数、運動療法の実施状況（中断=1、継続=2）を目的変数としてロジスティック回帰分析を行った。なお、糖尿病三大合併症は、糖尿病網膜症、腎症、神経障害をいずれか一つでも合併する場合に三大合併症有りとした。

統計解析は、SPSS ver15.0Jを使用し、教育に関わっていない理学療法士がデータ入力と分析を行い、有意水準5%未満で判定した。

3 結果

分析対象者について、入院前の運動歴については対照群に比較して介入群が運動歴を有する患者の割合が高かったが ($p<.05$)、入院期間、調査時期、性別、年齢、BMI、糖尿病罹病歴、糖尿病三大合併症の有疾患者数に介入群および対照群で有意な差は認めなかった (Table 1)。

退院後の調査時における運動療法の継続率は、全体で59%であった。介入群において、糖尿病教育教材を設置していない対象は認めなかった。退院後の調査時における運動療法継続状況については、対照群に比較して介入群が運動療法継続者の割合が有意に高かった ($p<.05$)。入院前からの運動歴を交絡因子としたMantel-Haenszel検定では、介入群における運動療法継続へのオッズ比は4.400 (95%CI: 1.099-17.609)であった (Table 2)。また、入院前の運動歴、入院時の教育方法、糖尿病罹病歴、糖尿病三大合併症で調整したロジスティック回帰分析の結果、運動療法継続への糖尿病教育教材効果のオッズ比は、7.086 (95%CI: 1.243-40.381)であった (Table 3)。

HbA1cは、両群ともに退院後の調査時では入院前と比

Table 1 本研究の分析対象

項目	単位	介入群 n=20	対照群 n=22	P value
入院期間	日	21.6±14.9	22.8±13.9	n.s.
調査時期*	月	8.0±3.0	10.0±3.8	n.s.
性別 (男/女)	名	12/8	16/6	n.s.
年齢	才	60.5±10.8	56.0±13.0	n.s.
BMI	kg/m ²	27.0±6.0	24.7±3.7	n.s.
入院前の運動歴 (有り/無し)	名	9/11	3/19	p<.05
糖尿病罹病歴	年	7.1±5.0	7.1±6.0	n.s.
網膜症の合併者	名	3	6	n.s.
腎症の合併者	名	3	5	n.s.
神経障害の合併者	名	2	9	n.s.

調査時期*: 退院後からの期間。 n.s.: not significant

Table 2 退院後の調査時における運動療法の実施状況

項目	単位	介入群 n=20	対照群 n=22	P value
運動療法の実施状況 (継続/中断)	名	16/4	10/12	p<.05
入院前からの運動歴を交絡因子に投入したMantel-Haenszel検定 p=.055 オッズ比 4.400 (95%CI: 1.099-17.609)				

Table 3 運動療法の実施状況を目的変数としたロジスティック回帰分析

項目	オッズ比	95%CI	P value
糖尿病教育教材	7.086	1.243 - 40.381	.02
入院前の運動歴	.570	.081 - 4.023	.57
入院時の教育方法	.096	.015 - .606	.09
糖尿病羅病歴	.995	.863 - 1.146	.99
糖尿病三大合併症	.952	.171 - 5.292	.95

Table 4 入院時および退院後の調査時におけるHbA1cとTotal cholesterol

項目	単位	介入群			対照群		
		入院時	退院後	P value	入院時	退院後	P value
HbA1c	%	9.7±2.8	6.5±0.5 [†]	p<.01	8.7±1.7	7.4±0.8	p<.01
Total cholesterol	mg/dl	204±66	207±37	n.s.	191±46	184±26	n.s.

P value : 群内の比較. † = p<.01 : 介入群と対照群の比較. n.s. : not significant

較して有意な改善を認めたが (p<.05), Total cholesterolは両群ともに有意な変化を認めなかった (Table 4). また, 退院後の調査時においては, 介入群のHbA1cが対照群よりも有意に低値であった (p<.05).

4 考察

今回, 運動療法の実施状況を評価指標として, 糖尿病教育教材を用いた理学療法士による運動療法教育の効果を検討した. 本研究は, 多施設共同研究による比較対照デザインで, 糖尿病患者への理学療法士による運動療法教育の効果を検討した日本で初めての研究である.

まず, 運動療法の実施状況については, 継続率は全体で59%であり, 先行研究^{6,7}で示された運動療法継続の困難性を肯定する結果と考えられた. ついで, 介入群と対照群で検討した場合, 退院後の運動療法の実施状況は, 対照群に比較して介入群が有意に運動継続者の割合が高かったが, 入院前の運動歴についても対照群に比較して介入群が有意に高かった. Mantel-Haenszel検定で分析を行った結果, 入院前の運動歴の影響を考慮しても, 介入群では運動継続者の割合が高い傾向にあった. また, 入院時の教育方法や入院前の運動歴などで調整したロジスティック回帰分析において運動療法継続に対する糖尿病教育教材の効果が認められたことから, 開発した糖尿

病教育教材を用いた理学療法士による運動療法教育の効果が示唆された. 糖尿病コントロール指標について, HbA1cは両群ともに退院後の調査時には入院時よりも有意な改善を認め, 一定期間の教育入院, 外来での教育を含めた運動療法, 食事療法などの効果が考えられた. また, HbA1cについては入院時には, 両群に有意な差は認めなかったが, 退院後の調査時には対照群と比較して介入群が有意に低値を示し, 介入群においてはより高い改善が得られた可能性が示唆された. 理学療法士の介入, 非介入別に, 運動療法の実施状況を調査した研究¹⁸では, 対象の割り付けが統制されておらず, 両群の調査時期に有意な差を認め, 理学療法士介入の有効性は示されていない. 本研究では, 理学療法士の介入, 非介入での運動療法継続に与える影響は検討できておらず, 理学療法士が関わることで自体の効果は不明であるが, 糖尿病教育教材を用いることで理学療法士による運動療法教育の効果を向上させる可能性を示すことができたと考えられた.

本研究の限界点は, 理学療法士が関わらない対照群を設定できていない上での結果であること, 全施設で対象を無作為割り付けできていないこと, 外来でのフォローアップの状況を調整できていないこと, 転居・連絡先の変更などの理由が混在し, 十分な分析対象者数を確保で

きていないこと、食事療法および薬物療法の実施状況については検討できていないことが研究バイアスとして考えられる。本研究成果をふまえ、これら研究精度を低下させるバイアスを考慮した上でも、糖尿病教育教材を用いることで、理学療法士による運動療法教育の効果を向上させる可能性を示すことができたと考えられた。今後は、臨床汎用性を考慮した上で、異なる糖尿病教育教材を用いた教育効果の検討、より研究方法論の統制された検討が必要である。また、理学療法エビデンスを構築するために必要な多施設共同研究を実施する上では、理学療法界に適合した研究方法論の再検討も必要と考えられた。

5 結論

糖尿病教育教材を用いた理学療法士の運動療法教育は、糖尿病教育教材を用いない場合より運動療法の継続を促進させるのに効果を認めることが示唆された。本研究結果は、理学療法士が行う運動療法教育の方法を充実させれば、現状よりも更に運動療法の継続に結びつく可能性を示唆する結果である。今後は臨床汎用性を考慮して、より有効な糖尿病教育教材の開発を含め、理学療法学として運動療法の継続を重視した教育方法の体系化が必要である。

謝辞

糖尿病教育教材の開発においてご指導頂きました高知女子大学生生活科学部健康栄養学科生化学研究室の佐藤厚先生に深謝致します。糖尿病患者への理学療法士の関わりについて、ご指導と多大なご協力を頂きました高知大学医学部内分泌代謝・腎臓内科学の池田幸雄先生、末廣正先生、同附属病院リハビリテーション部の石田健司先生、榎勇人先生に感謝致します。本研究にご協力頂きました厚生年金高知リハビリテーション病院の吉本好延先生、明崎禎輝先生、関係各位に感謝致します。

本研究の一部は、平成19年度大阪府立大学共同研究費の助成を受けて実施された。

文献

1. Alam S, Stolinski M, Pentecost C, et al (2004) The effect of a six-month exercise program on very low-density lipoprotein apolipoprotein B secretion in type 2 diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*, 89 : 688-694.
2. Cauza E, Hanusch-Enserer U, Strasser B, et al (2005) The relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes mellitus. *Arch Phys Med Rehabil*, 86 : 1527-1533.
3. Yokoyama H, Emoto M, Araki T, et al (2004) Effect of aerobic exercise on plasma adiponectin levels and insulin resistance in type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 27 : 1756-1758.
4. Wannamethee SG, Shaper AG, Alberti KGMM (2000) Physical activity, metabolic factors, and the incidence of coronary heart disease and type 2 diabetes. *Arch Intern Med*, 160 : 2108-2116.
5. Okada K, Hayashi T, Tsumura K, et al (2000) Leisure-time physical activity at weekends and the risk of type 2 diabetes mellitus in Japanese men: the Osaka Health Survey. *Diabet Med*, 17 : 53-58.
6. Jacobson AM, Adler AG, Derby L, et al (1991) Clinic attendance and glycemic control. Study of contrasting groups of patients with IDDM. *Diabetes Care*, 14 : 599-601.
7. Graber AL, Davidson P, Brown AW, et al (1992) Dropout and relapse during diabetes care. *Diabetes Care*, 15 : 1477-1483.
8. 野村卓生, 池田幸雄, 末廣正, ほか (2006) 2型糖尿病患者における片脚立位バランスと膝伸展筋力の関係. *糖尿病*, 49 : 227-231.
9. 野村卓生, 中尾聡志 (2007) 糖尿病に対する理学療法士の関わり 糖尿病神経障害への理学療法を中心に. *理学療法学*, 34 : 181-183.
10. Nomura T, Ikeda Y, Nakao S, et al (2007) Muscle Strength is a Marker of Insulin Resistance in Patients with Type 2 Diabetes : A Pilot Study. *Endocr J*, 54 : 791-796.
11. 大平雅美 (2005) 糖尿病治療における理学療法および理学療法士の役割. *理学療法*, 22 : 351-374.
12. 佐藤厚, 野村卓生 (2003) 糖尿病教育マテリアルとは？ 肥満と糖尿病, 3 : 684-687.
13. Andersen RE, Franckowiak SC, Snyder J, et al (1998) Can inexpensive signs encourage the use of stairs? Results from a community intervention. *Ann Intern Med*, 129 : 363-336.
14. Kerr J, Eves F, Carroll D (2001) Six-month observational study of prompted stair climbing. *Prev Med*, 33 : 422-427.

15. 野村卓生, 榎勇人, 岡崎里南, ほか (2006) 日常的な身体活動の誘発 メッセージバナーを用いた階段使用促進. 日本衛生学雑誌, 61 : 38-43.
16. 日本糖尿病療養指導士認定機構.
<http://www.cdej.gr.jp/> (参照2007年10月31日)
17. 日本糖尿病学会 編 (2004) 科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン, 運動療法. 南江堂, 29-36.
18. 野村卓生, 榎勇人, 岡崎里南, ほか (2003) 糖尿病教育入院後の運動療法継続状況 理学療法士介入前後の比較. 高知県理学療法, 10 : 12-19.