

学位論文内容の要旨

愛知学院大学

論文提出者名

荒川聡美（心身科学研究科健康科学専攻後期課程）

論文題名

The factors that affect exercise therapy for patients with type 2 diabetes in Japan:
a nationwide survey.

(論文内容の要旨)

【背景】

糖尿病患者にとって運動療法は、食事療法とともに基本治療となっており、治療の重要な要素であり、その効果は認められている。しかし、運動療法に関しては、日本糖尿病学会からの治療指針がなく、全国的な実態調査も行われていなかった。2007年日本糖尿病学会はわが国の糖尿病運動療法の実施状況を把握するために「糖尿病運動療法・運動処方確立のための学術調査委員会」（委員長:佐藤祐造）を設置した。2008年に同委員会は日本医師会との共同企画の形式で、糖尿病専門医と一般内科医を対象としたわが国における糖尿病運動療法指導状況の実態に関する全国調査を行った。その結果、糖尿病運動療法は専門医においても食事療法と比して指導率が低く、指導スタッフがいない等、今後改善すべき点が明らかになった。そこで、糖尿病運動療法の実施状況に関して、より詳細に実態を明らかにすることを目的に、糖尿病患者を対象とした糖尿病運動療法に関する全国調査を実施することにより、運動療法指導状況、実施状況を把握し、運動療法実施に影響を与える因子について検討を加えた。

【方法】

1. 対象と方法

協力が得られた北海道から九州までの全国の医療施設（20病院，16診療所）糖尿病外来に通院中の糖尿病患者 5,100名に対して糖尿病治療に関する質問紙調査を実施した。質問紙は、5,100名のなかで、同意の得られた 4,176名（回収率 81.9%）のうち、調査項目の「運動療法実施をしているか」の質問に回答した 3,685名（有効回答率：88.2%，男性/女性：2,324名/1,357名，平均年齢±標準偏差：60±12歳）を解析対象とした。なお、調査の際、回答内容は本調査のみで使用すること、個別の結果を公表しないことを協力依頼文に記した。本研究は日本糖尿病学会倫理委員会および各協力医療施設の倫理委員会の承認を得て行われた。

2. 調査項目

質問紙の調査項目は患者の属性、身体活動レベル、糖尿病の治療状況（HbA1c、診察場所や頻度、食事・運動・薬物療法の有無、指導内容、指導者）である。身体活動は、厚生労働省の「健康づくりのための身体活動基準」を参考に日常での身体活動量を行なっている時間を仕事や家事時間と仕事以外の余暇時間に、運動強度 3~5Mets と 5Mets 以上に分け、4 項目について実施時間を質問した。

3. 統計解析

本研究では、運動療法実施の有無の質問項目にて糖尿病患者を「運動療法を現在している」と答えた運動療法実施群と「以前はしていたが、現在はしていない」または「運動療法はしていない」と答えた非実施群に分け、以下の解析を行った。まず、2 群間の比較を質的変数はカイ二乗検定を、量的変数は対応のない t 検定、または Mann-Whitney の U 検定を用いて行った。さらに、運動療法実施に影響を与える因子について検討するために、運動療法実施の有無を従属変数、質問紙の質問項目を独立変数とした多重ロジスティック回帰分析を行い、年齢、性別、BMI、地域で調整したオッズ比を算出した。統計は IBM SPSS Statistics version19 を使用し、有意水準は 5%未満とした。

【結果】

1. 患者背景

運動療法実施群は 1,926 名 (52.3%)、非実施群は 1,759 名 (47.7%) であった。2 群の性別に有意差はみられなかった (男性: 運動療法実施群 vs 非実施群: 63.0% vs 63.3%, $p=0.838$)。運動療法実施群は非実施群よりも、有意に年齢が高く ($p<0.001$)、BMI が低く (運動実施群 24.0 ± 4.0 , 非実施群 24.7 ± 4.4 , $p<0.01$)、罹患期間は有意に長く ($p=0.001$)、HbA1c は低値であった ($p<0.001$)。診察頻度に有意差はみられなかった ($p=0.508$)。運動療法実施群では非実施群と比較して、インスリン使用者が有意に少なく ($p=0.001$)、インスリンも内服薬も使用していない患者が有意に多かった ($p=0.001$)。運動指導において、運動療法実施群では非実施群と比較して、診察時の運動指導頻度は有意に高かった ($p<0.001$)。健康運動指導士による運動指導の割合は運動療法実施群が有意に高かった ($p<0.001$)。運動療法実施群の、運動の種類、強度、頻度、および持続時間に関する指導はより詳細に行われていた ($p<0.001$) (Table1)。

2. 身体活動量と運動嗜好

日常の身体活動量を仕事や家事労働と仕事以外の余暇活動に分け、それぞれの活動量を 3~5Mets または 5Mets 以上の活動時間で比較した結果、運動療法実施群が非実施群より有意に多い結果となっ

た ($p<0.001$) (Table2). また、運動の観戦および実施が好きであると答えた患者の割合が運動療法実施群において有意に高い結果となった ($p<0.001$) (Table3).

3. 運動療法実施に影響する因子

運動療法実施に影響を与える因子として、年齢、性別、BMI と地域で調節をした多重ロジスティック回帰分析を行った結果、インスリンを使用していない（使用ありに対する、オッズ比：OR (95%信頼区間 (以下、同様) =1.21 (1.00–1.47)), 診察時の運動指導頻度が高い（ほとんど受けていないに対するほぼ毎回受けている, OR=1.89 (1.40–2.56)), 運動種目の指導 (OR=1.32 (1.08–1.61)), 運動頻度の指導 (OR=1.60 (1.24–2.06)), 運動持続時間の指導を受けた（指導を受けていないに対する, OR=1.63 (1.32–2.01)), 運動が好き（嫌いに対する, OR=4.85 (2.97 - 7.93)), 日常の身体活動レベルが高い（身体活動をほとんどしないに対する, 1時間以上/日, OR=2.31 (1.77 - 3.03)) ことが抽出された (Table4).

【考察】

先行研究にて、Kamiya らは糖尿病患者の運動療法の実態を把握するために、糖尿病外来患者 570 名に対し質問紙調査を行い、患者の約 30%が運動療法を実施していないことを報告しているが、この報告では、地域が限定されており、対象者数も少なかった。本調査研究は、日本糖尿病学会による「糖尿病運動療法・運動処方確立のための学術調査委員会」が実施した、患者教育システムを含めた糖尿病患者のための運動指針の重要な要因を調査した日本で初の全国調査成績である。

食事療法と運動療法の組合せは糖尿病の予防や改善に効果的であるが、実際問題として生活習慣を基本とした運動と食事の改善は難しい。米国の糖尿病予防プログラム（以下 DPP）の生活習慣介入群では 24 週間のプログラムで週 150 分の運動療法実施と低脂肪食を行い 7%の体重減少を目標としている。150 分の運動指示は 24 週目では 74%が達成できており、追跡調査時に達成されていたのは 50%であった。DPP の運動療法実施率は本研究の 52.3%と近く、運動療法実施状況は同じであった。

運動療法実施群においては BMI が低く、血糖コントロール状態も良好であり、インスリン使用者が少ないことから、運動療法が糖尿病改善に有効であることが示唆される。

また、運動療法実施群において食事・運動ともに診察時の指導頻度が高く、運動の頻度・時間など具体的な運動内容の指導を受けていること、さらに健康運動指導士による指導が多かったことから糖尿病の運動療法指導には具体的な指導を行う運動の専門家の配置と頻度の高い指導ができるフォロー体制がきわめて重要な要因であると考えられた。DPP のカリキュラムにおいて、プログラム開始後 24

週間はケースマネージャーにより柔軟な個別対応が行われていた。DPP 研究の報告では、10 年後の追跡調査でも生活習慣介入群の費用対効果が認められたが、メトホルミン群ではわずかな費用対効果しか得られなかった。フィンランド糖尿病予防研究や Da Qing 糖尿病予防研究においても、2 型糖尿病のリスクが高い人のための生活習慣指導介入が、2 型糖尿病発症における長期的な予防と持続的なライフスタイル変化につながることを示した。これらの結果から、運動の専門家が実施した運動療法および生活習慣指導を実施することが重要であると考えられた。

本研究では日常生活の身体活動を 4 項目に分類し、活動時間と活動強度を調査した結果、運動療法実施群では全ての項目において高い活動レベルが確認された。多変量解析の結果では 3-5Mets と中等度の身体活動が運動療法実施と関連がある強度として挙げられた。先行研究において、Dunstan らはテレビ視聴時間は心血管疾患やがんなどの全ての死亡原因と密接に関連することを報告している。Wilmot らも不活動時間は糖尿病や心疾患による死亡率に関連することをこれまでの研究報告のメタ解析結果として報告している。中でも最も関連が強かったのは糖尿病である。日本でも同様に、余暇の身体活動量が週 15.4Mets・時以上の 2 型糖尿病患者は、脳卒中や全死亡率が低下することが Sone らによって報告されている。これらの結果から、運動指導を行う際は運動の種類、頻度、持続時間を具体的に提示し、質の高い運動指導を通して活発な身体活動を意識した生活習慣を提案することが糖尿病患者の管理には必要であろう。

多変量解析において運動が好きであることが運動療法実施に影響を与える因子として抽出された。このことから、運動指導には運動が継続するようモチベーションを高める指導の工夫ができる運動指導が重要と考えられる。近年では、糖尿病患者の行動科学的アプローチとしてトランスセオレティカルモデル（以下 TTM）を用いた患者介入例が報告されている。Jackson らは糖尿病患者を対象として専門家が身体活動量を増やす動機づけの面接と行動変容の訓練を行う TTM の介入を行った結果、身体活動量が増え、行動変容段階が変わったことを報告している。このように糖尿病患者に対する運動の動機づけとして TTM を用いることも有用と考えられる。

本研究は、日本全国の 20 病院 16 診療所を含めた大規模の全国調査であることと、81.9%と非常に高い質問紙回収率であることに意義がある。しかし一方で、横断研究であり因果関係を明らかにすることには限界がある。したがって、本研究結果を検証する前向き研究設計が必要となると考えられる。

【結語】

糖尿病患者において運動療法を実施することは HbA1c や BMI のコントロールにおいて有効である。

また、糖尿病の運動療法指導には、以下の3点が重要であることが示唆された。1. 患者の運動療法実施に対するモチベーションを高め、維持させる指導。2. 指導頻度を増やし、運動内容や頻度・時間といった運動療法の内容を具体的に示し、処方を提供すること。3. 運動療法の指導体制として健康運動指導士などの運動指導の専門を配置することである。

Table 1. Characteristics of the patients

	Effective answers n (%) (n=3,685)	Exercise therapy group n (%) (n=1,926)	Non-exercise therapy group n (%) (n=1,759)	p value*
Gender (male/female)	3,681 (99.9)	1,213 (63.0) / 713 (37.0)	1,111 (63.3) / 644 (36.7)	0.838
Age (years, mean±SD)	3,682 (99.9)	61.0±11.5	58.8±12.9	<0.001
BMI (kg/m ² , mean±SD)	3,633 (98.6)	24.0±4.0	24.7±4.4	<0.001
Duration of diabetes (years)	3,581 (97.2)			0.001
More than 10 years		952 (50.5)	774 (45.6)	
5 to 10 years		437 (23.2)	409 (24.1)	
Less than 5 years		493 (26.2)	516 (30.4)	
HbA1c (-6.8/6.9- %)	3,605 (97.8)	697 (38.6) / 1,110 (61.4)	538 (33.1) / 1,086 (66.9)	<0.001
Frequency of medical consultation	3,340 (90.6)			0.508
At least once a month		1,198 (68.6)	1,091 (68.4)	
Once per 2-3 months		535 (30.6)	490 (30.7)	
More than half a year		13 (0.8)	13 (0.8)	
Medication (multiple answer)				
OHA	3,566 (96.8)	1,213 (64.7)	1,065 (63.0)	0.288
Insulin	3,566 (96.8)	617 (32.9)	645 (38.1)	0.001
Diet and exercise therapy only	3,566 (96.8)	274 (14.6)	185 (10.9)	0.001
Exercise therapy guidance				
Frequency of exercise therapy guidance	3,609 (97.9)			<0.001
Every medical consultation		258 (13.6)	154 (9.0)	
Once per 2-5 medical consultations		349 (18.4)	190 (11.1)	
Once per 6-10 medical consultations		397 (21.0)	300 (17.5)	
Once a year		456 (24.1)	465 (27.1)	
No guidance		432 (22.8)	608 (35.4)	
Exercise therapy guidance counselor (multiple answer)				
Medical doctor	2,618 (71.0)	979 (64.8)	733 (66.2)	0.483
Nurse	2,618 (71.0)	223 (14.8)	151 (13.6)	0.410
Dietitian or national-registered dietitian	2,618 (71.0)	260 (17.2)	161 (14.5)	0.064
Pharmacist	2,618 (71.0)	16 (1.1)	14 (1.3)	0.628
Physical therapist	2,618 (71.0)	56 (3.7)	44 (4.0)	0.729
Health fitness instructor	2,618 (71.0)	273 (18.1)	126 (11.4)	<0.001
Exercise prescription content (multiple answer)				
Type	2,419 (65.6)	667 (47.7)	404 (39.5)	<0.001
Intensity	2,420 (65.7)	258 (18.5)	124 (12.1)	<0.001
Frequency	2,420 (65.7)	335 (24.0)	160 (15.6)	<0.001
Duration	2,420 (65.7)	566 (40.5)	311 (30.4)	<0.001

Some values in this table may not add up to the total number because of missing values

SD: standard deviation, OHA: oral hypoglycemic agents, BMI: body mass index

*Exercise therapy group vs. non-exercise therapy group

Table 2. Daily physical activity according to work/housework and leisure/exercise/moving

	Effective answers n (%) (n=3,685)	Exercise therapy group n (%) (n=1,926)	Non-exercise therapy group n (%) (n=1,759)	p value*
Work and housework (3-5 Mets)	3,451 (93.6)			<0.001
No activity		184 (10.2)	333 (20.3)	
30 minutes		471 (26.1)	476 (29.0)	
1 hour		641 (35.5)	403 (24.5)	
More than 2 hours		511 (28.3)	432 (26.3)	
Work and housework (above 5 Mets)	2,919 (79.2)			<0.001
No activity		802 (53.1)	850 (60.3)	
15 minutes		338 (22.4)	270 (19.1)	
30 minutes		196 (13.0)	137 (9.7)	
More than 1 hour		173 (11.5)	153 (10.9)	
Leisure, exercise and moving (3-5 Mets)	3,453 (93.7)			<0.001
No activity		133 (7.4)	456 (27.6)	
30 minutes		660 (36.6)	647 (39.2)	
1 hour		727 (40.3)	413 (25.0)	
More than 2 hours		283 (15.7)	134 (8.1)	
Leisure, exercise and moving (above 5 Mets)	3,111 (84.4)			<0.001
No activity		735 (45.0)	1,077 (72.9)	
15 minutes		160 (9.8)	135 (9.1)	
30 minutes		330 (20.2)	141 (9.5)	
More than 1 hour		409 (25.0)	124 (8.4)	

Some values in this table may not add up to the total number because of missing values

*Exercise therapy group vs. non-exercise therapy group

Table 3. Preference of exercise and watching sports

	Effective answers	Exercise therapy group	Non-exercise therapy group	p value*
	n (%)	n (%)	n (%)	
	(n=3,685)	(n=1,926)	(n=1,759)	
Patients who enjoy doing exercise	3,624 (98.3)			<0.001
Enjoy		708 (37.3)	348 (20.2)	
Somewhat enjoy		501 (26.4)	417 (24.1)	
Neither enjoy nor dislike		405 (21.3)	476 (27.6)	
Somewhat dislike		248 (13.1)	367 (21.3)	
Dislike		35 (1.8)	119 (6.9)	
Patients who enjoy watching sports	3,625 (98.4)			<0.001
Enjoy		1,001 (52.7)	756 (43.8)	
Somewhat enjoy		455 (24.0)	417 (24.2)	
Neither enjoy nor dislike		288 (15.2)	322 (18.7)	
Somewhat dislike		109 (5.7)	140 (8.1)	
Dislike		46 (2.4)	91 (5.3)	

Some values in this table may not add up to the total number because of missing values

*Exercise therapy group vs. non-exercise therapy group

Table 4. Odds ratios of possible factors affecting the “exercise therapy group” in all participants by multiple logistic regression analysis.

Independent variable	Odds ratios	
	(95% confidence interval)	p value
No insulin treatment (ref.: insulin treatment)	1.21 (1.00-1.47)	0.011
Frequency of exercise therapy guidance (ref.: no exercise guidance)		
Every medical consultation	1.79 (1.28-2.51)	0.001
Once per 2-5 medical consultations	1.89 (1.40-2.56)	<0.001
Once per 6-10 medical consultations	1.24 (0.95-1.63)	0.118
Once a year	1.23 (0.97-1.55)	0.086
Received exercise guidance including type (ref.: no exercise prescription)	1.32 (1.08-1.61)	0.008
Received exercise guidance including frequency (ref.: no exercise prescription)	1.60 (1.24-2.06)	<0.001
Received exercise guidance including duration (ref.: no exercise prescription)	1.63 (1.32-2.01)	<0.001
Patients who enjoy doing exercise (ref.: dislike physical exercise)		
Enjoy	4.85 (2.97-7.93)	<0.001
Somewhat enjoy	2.81 (1.72-4.61)	<0.001
Neither enjoy nor dislike	2.18 (1.33-3.58)	0.002
Somewhat dislike	1.77 (1.07-2.93)	0.025
Work and housework of 3-5 Mets (ref.: no activity)		
30 minutes	1.50 (1.14-1.96)	0.003
1 hour	2.31 (1.77-3.03)	<0.001
More than 2 hours	1.70 (1.29-2.25)	<0.001

Dependent variables: non-exercise therapy group=0, exercise therapy group=1

ref: reference group