

勤労者の通勤時運動時間と 虚血性心疾患危険因子の関係

タカタ ヤスミツ
高田 康光*

目的 勤労者の通勤時の歩行あるいは自転車利用時間（通勤時運動時間）と虚血性心疾患危険因子の高血圧、高脂血症、糖尿病の発症率との関連を明らかにする。

方法 同一職場に属し、1998年度定期健康診断時の血圧、血清コレステロール、血糖の項目で精密検査の対象とならなかった者で、慢性疾患で治療中の者を除いた男性429名、女性61名、平均年齢50歳の計490名を5年間観察した。検査基準では、収縮期血圧160mmHg未満、拡張期血圧100mmHg未満、空腹時血清コレステロール値260mg/dl未満、空腹時血糖値110mg/dl未満、空腹時血清中性脂肪値300mg/dl未満のすべてを満たした者を対象とした。観察期間中に治療開始あるいは基準値を2回以上超えた場合を発症とした。通勤時運動時間とその他の運動習慣の頻度、飲酒、喫煙習慣、睡眠時間等の生活習慣を自己記入式問診票により調査した。通勤時運動時間が20分未満（A群：279名）、20分以上40分未満（B群：163名）、40分以上（C群：48名）の3群で、疾病発症件数、前後の健康診断結果を比較した。

結果 期間中に治療開始となった対象者は、高血圧6名、高コレステロール血症2名で、糖尿病はいなかった。検査値から発病したと判定したものは、高血圧1名、高コレステロール血症4名、糖尿病8名、境界型高血糖48名だった。疾病の81%、境界型高血糖の71%がA群に属し、通勤時運動時間とこれら虚血性心疾患危険因子となる疾患の発症率に有意な関連を認めた。健康診断結果では、BMI、血圧、血糖、血清コレステロール、肝機能検査のAST、ALT、GGTの平均値には各群間で有意差は認めなかった。しかし、AST/ALT比、GGT、BMI値は、A、B群でのみ5年後に有意な上昇を認めた。

結論 通勤時運動時間が長い群ほど高血圧、高コレステロール血症、糖尿病の発症が5年間、有意に低率だった。その機序としては、通勤時の運動がGGTの上昇で疑われる脂肪肝発症を抑制していることが考えられた。

キーワード 通勤時運動時間、生活習慣病、運動習慣、高血圧、糖尿病、高脂血症

I はじめに

わが国ではライフスタイルの変遷により心血管障害の発症が増加しているといわれている。この危機感のもと健康日本21として1次予防活動の活性化を図る運動が開始され、健康的な生活を送るための重要な習慣として食生活、運動、休養の3つが掲げられた¹⁾。このうち、運動習慣

では有酸素運動の習慣をつけることが様々な生活習慣病、特に高血圧、高脂血症、糖尿病の予防に有効であることが明らかにされている²⁾³⁾。これらの疾患は、単独で将来の生活の質を損なう危険をもつだけでなく、虚血性心疾患の危険因子として相乗的に働きうることが再認識され、その予防が重要であると掲げられている疾病群である⁴⁾。定期健康診断が義務づけられている職

* 松下電器(産)ホームアプライアンス社奈良健康管理室長

域での健康づくり活動は、これらの生活習慣病予備軍が早期に発見されうることから効果的な手法だと考えられている⁵⁾。しかしながら、健康と感じているときに、運動習慣がない対象に新たな習慣を習得させることは困難な課題である。また、効果ある運動を開始しても年月がたつとその効果が減少する現象や運動習慣の定着率の低さも問題となっている。運動習慣の教育は高脂血症の有所見の改善には一定の効果あげたが、実際の運動習慣の獲得まで実現できていない⁶⁾。

生活習慣の疾病発症への影響をみる場合にはその習慣を数値化することが必要だが、運動習慣はその客観的な定量が難しいもののひとつである。このうち毎日の生活の中に定着している通勤時間内での歩行あるいは自転車による運動時間は、勤労者では比較的簡便に定量できる運動習慣である。実際にこの通勤時の運動時間を指標として高血圧あるいは糖尿病の発症率を観察し、この運動習慣が予防的に働いていたとの結果が報告されている⁷⁾⁸⁾。しかし、この通勤時の運動習慣がどの程度虚血性心疾患の危険因子となる関連疾患すべての発症に関係しているかどうか、また、予防できている場合でもその機序は何かはまだよく検討されていない。そこで、通勤時の運動習慣が実際にこれら複数の疾病予防に働いているかを確認し、さらにどの程度、勤労者の健康状態に影響を与えているかを検討した。対象として同一職場に勤務する勤労者を選定し、過去5年間の虚血性心疾患の危険因子疾患として高血圧、高コレステロール血症、糖尿病の発症率を調査した。

II 対象と方法

奈良県北部に位置する人口9万5千人の地方都市内の工業団地地区にある某電器製品製造職場の勤労者のうち、2003年度調査時に40歳以上で1998年から2003年まで同職場に在籍し、1998年度の健康診断検査結果で以下の基準を満たした男女を対象者として5年間の高血圧、高コレステロール血症、糖尿病の発症率を調査した。

検査結果の基準はこの職場での再検査、精密検査対象基準に準じて設定し、収縮期血圧160mmHg未満、拡張期血圧100mmHg未満、空腹時血清コレステロール値260mg/dl未満、空腹時血清中性脂肪300mg/dl未満、空腹時血糖110mg/dl未満のすべてを満たすこととした。この場合、高血圧、高脂血症、糖尿病や他の慢性疾患での薬物治療を受けていた者、あるいは発症を疑われて検査で経過を観察中の者は対象から除いたが、B型肝炎ウイルスキャリア、胃・十二指腸潰瘍で治療中の者は対象とした。調査時40歳以上の勤労者は1,306名在籍し、前述の検査基準値を満たしたものは578名だった。このうち投薬治療中だった者と他の地区からの転入者合わせて88名を除いた男性429名、女性61名の490名を観察対象者として選定した。

定期健康診断時の採血は午前8時30分から11時まで、前日の夕食後以降、絶飲絶食状態で実施した。期間中の採血検査は、2年に1度、同一管理試料を提供して精度管理を行った検査機関で実施したが、前半3年と後半2年は異なる別の検査機関で測定した。精密検査、再検査は期間中を通じて同一の検査センターへ依頼し、血糖値はGOD電極法で、総コレステロールはCオキシダーゼPOD法で、AST、ALT、GGTはJSCC標準化法で測定した。通勤時の運動時間は、初年度前半と観察最終年度に実施した自己記入式の生活状況調査の結果を利用した。観察前後の往復通勤時の歩行あるいは自転車使用時間を平均し、その通勤時運動時間が、20分未満(A群：非運動群)、20分以上40分未満(B群：軽度運動群)、40分以上(C群：運動群)の3群に分類した。ただし、2003年度の通勤運動時間が10分未満のものはすべてA群に分類した。

各疾病の発症は薬物治療を開始されていた者、あるいは血圧、コレステロール値、空腹時血糖値の基準値を上回る値を健康診断後の再検査でも確認され、検査値異常を2回以上認めた者を高血圧、高コレステロール血症、糖尿病発症群とそれぞれ判定した。この基準値を用いた場合、対象での疾病発生者は各疾患の診療ガイドラインでは高血圧は中等症高血圧に、高コレステロ

ール血症についてはLDL-コレステロールで160mg/dl以上にほぼ該当した⁴⁾。血糖値については110mg/dl以上126mg/dl未満を境界型高血糖と判定し、持続して126mg/dl以上を示したものを糖尿病とした⁹⁾。ただし、HDLコレステロール値が80mg/dl以上のものは高コレステロール血症対象とはしなかった。生活状況調査は、運動、飲酒、喫煙習慣、睡眠時間を調査した。身長値、体重値、血圧値、空腹時血糖値、血清脂質値、AST、ALT、GGT値は1998年度と2003年度健康診断の結果を使用した。Body mass index (BMI) は体重 (kg) / 身長 (m) ² から、平均血圧は血圧測定値 2 回のうち低い値を用いて拡張期血圧 + (収縮期血圧 - 拡張期血圧) / 3 の式からそれぞれ算出した。

統計学的検討では、前後の比較はpaired t-testを、3群の比較はone-factor ANOVAを用い、p<0.05を有意と判定した。表中の値は平均±標準偏差で示した。

III 結 果

通勤時の運動時間で分類した3群の1日通勤時の運動時間と年齢、その他の生活時間の平均値を比較した(表1)。通勤であり歩かないA群が全体の57%を占め、年齢、性別割合、睡眠時間は各群で有意な差を認めなかった。総通勤時間でC群の平均値がB群に比べ有意に長かった。通勤時の運動を除くその他の運動の頻度は、3群とも平均1日/週と差を認めなかった。5年後の通勤時運動時間はA群では有意に増加したが、依然他の2群より有意に少なかった。

観察した5年間で発症した高血圧、高コレステロール血症、糖尿病の発病件数は、21件でそのうちの17件(81%)が、また境界型高血糖51件のうちの36件(71%)がA群に属していた(表2)。通勤時の運動時間とこれら疾病の総発症者数および境界型高血糖を示した人数には有意な関連を認めた。また、対象者全体で観察期間中

表1 通勤運動時間で分類した3群の生活時間の分布

	人数 (名)	年齢 (歳)	男性/女性 (名)	運動時間 ¹⁾ (分)			通勤時間 ²⁾ (分)	睡眠時間 ²⁾ (分)
				平均値	前値	2003年		
A	279	50±5	240/39	10±8	6±4	13±8**	82±21	380±52
B	163	51±4	148/15	27±6	26±5	27±5	81±20	385±50
C	48	50±4	41/7	47±14	45±9	48±9	99±25*	386±55

注 1) 通勤時往復の歩行または自転車使用時間(A:20分未満, B:20分以上40分未満, C:40分以上)

2) 2003年度調査値

3) *p<0.05 vs. B群, **p<0.01 vs. 前値

表2 通勤運動時間別でみた5年間の疾病発症件数

分類	A (n=279)	B (n=163)	C (n=48)
合 計*	17	4	—
高血圧治療中	5	1	—
糖尿病治療中	—	—	—
高コレステロール血症治療中	1	1	—
高血圧	1	—	—
糖尿病	7	1	—
高コレステロール血症	3	1	—
境界型高血糖	36	12	3
総 合	53	16	3

注 *p<0.01

に脳あるいは心血管障害を発症したものは認めなかった。ただし、A群の糖尿病発病者の2名は高血圧治療中で、発病者の実人数は19名だった。また、A群の高コレステロール血症を示した1名は境界型高血糖も併発していた。

次に、BMI、平均血圧、血糖値、血清コレステロール値の平均を3群と前後で比較した(表3)。観察前値の血清脂質値では、対象者のFriedewald法により計算したLDL-コレステロール値は全例で160mg/dl未満だった(結果は示さず)。各群の比較では、各検査項目、喫煙習慣の割合の前値、5年後の値には有意な差は認めなかった。前後の変化では、A群、B群でBMIが有意に上昇し、空腹時血糖値はどの群とも約10mg/dlの上昇を認めた。血清コレステロール平均値はどの群でも上昇していたが、C群のそれは有意ではなかった。肝機能検査では、AST/ALT比とGGT値がC群のみ異なる傾向を示した(表4)。すなわち、A、B群ではC群に比べてALT値優位になりAST/ALT値が減少し、また、GGTの値が正常範囲内だが有意に上昇していた。この変化は男性例のみを集計しても同様だった(結果は示さず)。各群間の検査値はアルコール摂取

表3 通勤運動時間別の各検査値と喫煙率の変化

	BMI (kg/m ²)		平均血圧(mmHg) ¹⁾		空腹時血糖(mg/dl)		血清コレステロール(mg/dl)		喫煙率(%)	
	1998年	2003年	1998年	2003年	1998年	2003年	1998年	2003年	1998年	2003年
A	21.8±2.9	22.0±3.1**	89±11	88±11	90±8	100±11**	188±22	200±28**	53	51
B	22.0±2.8	22.3±3.0**	88±10	87±10	90±7	99±8**	187±21	197±27**	56	53
C	22.8±2.9	22.9±3.1	89±11	90±11	89±7	99±7**	188±17	194±2	38	38

注 1) 平均血圧=拡張期血圧+(収縮期血圧-拡張期血圧)/3

2) **p<0.01 vs. 1998年測定値

表4 通勤運動時間別の肝機能検査値の変化

	AST (IU/l)		ALT (IU/l)		AST/ALT		GGT (IU/l)		アルコール (g/H) ¹⁾
	1998年	2003年	1998年	2003年	1998年	2003年	1998年	2003年	
A	22±5	21±7	22±10	21±11	1.11±0.4	1.06±0.3**	35±28	42±40**	20±22
B	21±5	21±8	21±9	22±13	1.11±0.4	1.05±0.3**	35±31	44±45**	21±25
C	21±6	19±4*	20±9	19±7	1.14±0.4	1.11±0.3	26±14	31±22	21±22

注 1) 2003年度調査

2) *p<0.05, **p<0.01 vs. 1998年測定値

量を含め有意差を認めなかった。表2で示した疾病発症者と高血糖を示した対象の集団ではAST, ALT平均値は22IU/l, 23IU/lとC群と比較してもほぼ同様な値だったが, GGT値平均は初年度で45IU/l, 2003年度で55IU/lと有意に高値を示した。この群の平均アルコール摂取量は25g/日とやや多かったが, C群のそれと有意差は認めなかった。また発症者群でのBMI平均値は22.8だったが, やはりC群のそれと有意差はなかった。

IV 考 察

対象勤労者は通勤時の運動時間が少ないほど高血圧, 高コレステロール血症, 糖尿病, 境界型高血糖の発症率が高くなることを示した。これは, 通勤時の運動時間が糖尿病の発症予防や虚血性心疾患の危険因子の低減に有効な身体活動増加の指標として有用であることを示唆している^{10)~12)}。この毎日の通勤時運動でC群の1日40分以上の運動時間は量的に適切と考えられたが, 従来, 疾病予防に有効だと推測されている体重の減少は伴っていなかった^{13)~15)}。これはもともと各群の対象とも平均BMI値では肥満とは言えず, C群もほぼ同様なBMI値であったことが関係していたかもしれない。ところが, 肝機能数値で正常範囲の値ではあるが脂肪肝の初期

の変化とみられるAST/ALT比の上昇, GGTの上昇がA, B群でみられたが, C群ではそれが抑制傾向にあった¹⁶⁾¹⁷⁾。このことは通勤時の運動が肝障害, おそらくは脂肪肝の発症を予防することから, 高血圧, 高コレステロール血症, 糖尿病の発症を抑制している可能性を示している¹⁸⁾。アルコール摂取量は今回の自己申告量では差を認めなかったが疾病発症群では増加傾向を認めており, 症例によっては疾病発症に影響を与えているかもしれない。

今回の観察期間中には毎年の通勤時運動時間を調査しなかったが, 前後2回の数値から選定した3つの集団は通勤時の運動量をほぼ一定に維持している集団であったとみなした。また, 総通勤時間と睡眠時間の比較から, 各集団の生活時間の分布には大きな偏りがないとも推測した。この対象のうち通勤でよく歩いていたC群が全体の10%の少数派であったことは, 簡単にみえる通勤時の歩行でさえ習慣とすることが難しい現実を示していた。このC群がもともと運動好き, あるいは片道20分以上の運動に耐えられる身体特性をもっていた集団であった可能性も想定された。しかし, 通勤以外の運動習慣に差を認めなかった点, 今回の対象者の約半数が製造業職場で身体的活動が高い仕事に従事していた点から, それらの可能性は少ないと考えた。また, C群はもともと健康意識が高く, あるいは

は通勤に余分な時間を費やす余裕があった集団であることは否定できなかった。実際、通勤時間の平均値はわずかであるがC群で長かった。この職場は鉄道の駅に近接し、車通勤をしなくてもよい立地条件にあった。ところが、対象とした職場では車社会の浸透と、通勤疲労の軽減という福利厚生的な考えで駐車場が整備され、車通勤が継続しやすい環境となっていた。その結果、今回の対象の51%が車あるいは自動2輪により通勤していた。これを虚血性心疾患の危険因子ととらえた場合、喫煙習慣と同様な高い率となっていた。

また、今回の調査では、既に糖尿病、高血圧、高コレステロール血症を発病していた者は除外したので、若年発症型の対象は除かれた集団が観察対象だった。したがって、ある程度、これら疾病になりにくい背景をもった集団の観察結果である可能性は否定できない。また、集団健診での結果を用いたために、血圧値、コレステロール値は臨床の診断基準よりも高い値を設定して観察を行った。この結果、この3つの疾病の観察された発病率3.9%はかなり控えめな値になっていることは間違いなく、より長期間、あるいはもっと若い年齢層の集団での観察が、実際の発症率を確かめるうえでは必要である。

通勤時に片道20分以上、往復で40分以上歩行あるいは自転車を利用して運動していることが脂肪肝の発症を抑制し、高血圧、糖尿病、高コレステロール血症を予防していることを示唆する結果を得た。しかし、通勤時の有効な運動を実施している対象は全体の10%に過ぎず、また、運動している対象でも5年後の血糖値とコレステロール値の上昇は抑えられていないことから、通勤時運動以外の生活習慣の効用についても今後さらに検討が必要である。

謝辞

本研究で利用した生活状況調査の実施、集計にあたってご尽力いただいた松下健康管理センター、健康松下21推進室のスタッフ、奈良健康管理室のスタッフ一同に、そして調査に協力していただいた勤労者の方々に深謝いたします。

文 献

- 1) 生活習慣病予防研究会編. 生活習慣病のしおり. 東京: 社会保険出版社, 2000; 2-18.
- 2) Whelton SP, Chin A, Xin X, et al. Effect of exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med* 2002; 136(7): 493-503
- 3) Okada K, Hayashi T, Tsumura K, et al. Leisure-time physical activity at weekends and the risk of Type 2 diabetes mellitus in Japanese men: the Osaka Health Survey. *Diabet Med* 2000; 17(1): 53-8.
- 4) 動脈硬化性疾患の冠危険因子の評価と管理目標. 日本動脈硬化学会編. 動脈硬化性疾患診療ガイドライン2002年版. 東京: 日本動脈硬化学会, 2002; 9-17.
- 5) Pescatello LS, Murphy D, Vollono J, et al. The cardiovascular health impact of an incentive worksite health promotion program. *Am J Health Promot* 2001; 16(1): 16-20.
- 6) 高田康光, 中西理恵子, 磯田千賀, 他. 職場での健康教育プログラムの効果—中高年前的高脂血症症例への対策—. 産衛誌 2003; 45: 43-9.
- 7) Hayashi T, Tsumura K, Suematsu C, et al. Walking to work and the risk for hypertension in men: the Osaka Health Survey. *Ann Intern Med* 1999; 131(1): 21-6.
- 8) Hu G, Qiao Q, Silventoinen K et al. Occupational, commuting, and leisure-time physical activity in relation to risk for Type 2 diabetes in middle-aged Finnish men and women. *Diabetologia* 2003; 46(3): 322-9.
- 9) 葛谷健, 中川昌一, 佐藤謙, 他. 糖尿病の分類と診断基準に関する委員会報告. 糖尿病 1999; 42(5): 385-404.
- 10) Pan XR, Li GW, Hu YH et al. Effect of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 1997; 20(4): 537-44.
- 11) Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001; 344(18): 1343-50.
- 12) Diabetes prevention program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002; 346(6): 393-403.
- 13) Liao D, Leonetti D, Asberry PJ, et al. Improvement of BMI, body composition, and body fat distribution with lifestyle modification in Japanese Americans with impaired glucose tolerance 2002; 25(9): 1504-10.
- 14) Goodpaster BH, Kelly DE, Wing RR, et al. Effects of weight loss on regional fat distribution and insulin sensitivity in obesity. *Diabetes* 1999; 48(4): 839-47.
- 15) Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995; 273(5): 402-7.
- 16) Mukai M, Osawa K, Hayashi K, et al. Various S-GOT/S-GPT ratios in nonviral liver disorders and related physical conditions and life-style. *Dig Dis Sci* 2002; 47(3): 549-55.
- 17) Pares A, Tresserras R, Nunez I, et al. Prevalence and factors associated to the presence of fatty liver in apparently healthy adult men. *Med Clin (Bare)* 2000; 114(15): 561-5.
- 18) Akahoshi M, Amasaki Y, Soda M, et al. Correlation between fatty liver and coronary risk factors: a population study of elderly men and women in Nagasaki, Japan. *Hypertens Res* 2001; 24(4): 337-43.