

集する。

8. 模擬患者と指導者役のシナリオを作成する。

9. シナリオにより模擬患者と指導役とが医療面接を行う。

10. 参加者からのフィードバックを行う。

11. 視聴覚機器を用いて、医療面接の状況をフィードバックする。

12. 必要に応じて医師による医療アドバイスを行う。

C. 結果

平成15年4月から2月末までに、コンセンサス会議2回、シナリオ打合せ会議3回、医療面接セッション8回を行った。また7月26日には、第35回日本医学教育学会（佐賀県）で成果の一部を発表した。

医療面接セッション：いずれも午後6時から約2時間

第1回：4月21日

第2回：5月12日

第3回：6月17日

第4回：8月15日

第5回：9月30日

第6回：11月17日

第7回：12月15日

第8回：2月3日

シナリオとしては、医学部低学年でも理解できるようなcommon diseaseをとりあげた。特殊な例として、絶望的な状況の中でのカウンセリングを取り扱った。生活指導モデルとして、禁煙指導のシナリオを取り上げた。

セッション参加者は、SP7人、医学部学生18人（1年3人、3年1人、4年9人、5年4人、6年1人）、看護学生6人（2年3人、3年3人）、医師2名、advisorとしての医学部教員3人と看護教員1人であった。終了時に毎回アンケート調査を行った。

近隣の他大学学生の参加もあった。

資料1：セッション（9月30日）のまとめ

（抜粋）

今回は、医療者側の参加者が多かった。逆に、SP側は少しばかり、寂しい人数でした。もう少し人数確保に努力したいと思いました。なお、前回と同じですが、「→」の記号の後は基本的に議事録担当：岩見の私的意見です。統一見解ではないので、ご了解お願いします。

○用語について

この議事録でよく使われる単語についてです。

RP…ロールプレイの略。模擬診療のことです。

SP、SD…Standard Patient、Standard Doctorの略です。即ち模擬患者、模擬医師のことです。

SV…スーパーバイズの略です。全体にわたって助言などを行っていただくことです。

○参加メンバー（合計18人）

順番は…

オリエンテーション（自己紹介を含む）

→RP1（SD、SP）

→SV 1

→RP 2（SD、SP）

→SV 2

→RP 3（SD、SP）

→SV 3

→感想書き込み次第解散

前回からの懸案事項、および次回への課題

☆ 自己紹介の時間をどうするか？

→これは今回最初のオリエンテーション時に成されました。個人的には名前と職業だけの自己紹介となりましたが、一言抱負のようなものがあつた方がいよいよいも感じました。

☆ 時間配分はこれでよかつたか？

☆ シナリオの選択について

→この二つ、一緒に書きますが、前回の

事を反映してスマートでよりシャープになったと思います。もう一つ、シナリオの内容について、医療者側に対して、シナリオのテーマ(例えば内視鏡について)、あるいはシナリオのジャンル(腹部診察)などの項目を先に決めておいて、演者希望の人に勉強会までに伝えておくという意見があります。これを行うと、本人の勉強にもなっていていいと僕も思うのですが、いかがでしょう?ただこれを行った場合、シナリオの読み込みに関する時間に対して再吟味する必要があると思います。医療者側の、その場でざっとそれに必要な医学的知識を得るのは、なかなか時間がかかるからです。それを必要としないシナリオもありますが…

なお、今回は医療者役のシナリオにはテーマの周辺の医学知識を補填する参考資料が添付されていました。とても勉強になりました。

☆ RPしている場所が遠かった。

→今回、ロールプレイしている二人を中心に半円の同心円状に皆が席について、また机は全て除くというスタイルをとりました。いかがでしたでしょうか?

⇒ この回の配置はやりやすかったです。その次の回(前回9のは、やりにくかったです。)

☆ SPへの参加特典をどうするか?

→救急蘇生術講習をひとまず行ってみるという方向になりそうです。詳しくは、またメール回覧をご覧ください。

⇒ 蘇生講習会行います。

☆ SP工房に参加するSPさんの募集について

→新しく参加された方も多いので、これまでの経緯を簡単に説明します。SP(模擬患者)さんを、この会では口コミで増やしていこう、という形式をとっています。公式に募集してしまうほどまだ安定期で

はなく、また会の規模から見てもその形式でいいだろうということになっています。それでですが、この会に参加する人に対して、広くお願いがあります。身近に医療に興味のある人、あるいは参加する時間のありそうな人、おられましたら、このSP工房のSP勧誘をしていただけませんか?まだ会のイメージがつかめきれないという方も多いかもかもしれませんが、できればいいのでよろしくお願いします。

☆ 看護師のシナリオも入れてみないか。

→次回、あるいはそれ以降になってしまうかもしれませんが、現在考案中です。医者の方にとっても、病院という一つの場所でチーム医療を展開する同僚の仕事内容、役どころを把握するのは意味があるし、また視点の切り替えにも大変有効だと思います。これについても、今後考えて行きたいと思います。

☆ 問診以外の説明があってもいいのではないか?

→今回は説明がメインとなりました。僕としては問診・説明・その他など、いくつかのテーマを巡回していくのがハリがあってもいいのではないかと思いました。でも、基本的なところから入るべきかもしれません。基本といえば、まずは問診ですが、そのあたりのことを押さえてから先に進むべきかもしれません。

☆ 専門知識を要するところが難しい。

→今回、SDが詰まったとき、簡単にスーパーバイザーからの一言フォローなどがあればいいのではないかという意見が出されました。根本的にわからないと厳しいですが、そのようなフォローがあると円滑にコミュニケーションの学習が出来ると思いました。いかがでしょうか?

⇒ これは難しいです。わからなくて詰まっているのか。間を作っているのかの判断が必要です。また、実際の診療でも、そ

ういうことは、しょっちゅうあります。できれば、そういうときの対応も含めて勉強して行ってほしいので、あまり途中には入る予定はありません。

☆ 医者役、患者役はあらかじめ決めておいた方がいい。

→今回は経験者 RP の SD は内定していましたが、その他は当日頼んだという状況になりました。次回に向けて、RP をやってみたいという人も出てきています。やはり見学するより実際にやってみた方が多大な経験になります。緊張する、自信が無い、などの理由から勇気がでない方、そういう方にはより実践が意味があります。ぜひぜひ、次回の RP の名乗りを上げて欲しいと思います。先着順で、次回の演者のポストをあけておきます。現在、SD 参加が一人名乗り出てくれています。

⇒ 完全に決めるのもいいですが、これからも、模範演技、事前勉強あり、初見演技と 3 パターンでやってみたいのですが、勉強しておくのもいいですが、答えを予想しすぎて、数分で話が完結してしまう恐れがあります。この人は何の病気だろうと、考えながらやらないと、実際のテストでは、名前と年齢しか知らされないことがあります。

☆ シナリオをより簡潔にすべき。

⇒ どちらのシナリオをということでしょうか？医療者用は、前述したとおり、目的によって情報量が変わります。SP 用の情報量はある程度、一定してくると思います。

資料2：第35回医学教育学会抄録（医学教育第34巻2003年：補遺p77より）

演題名：学生主導による医療面接の学習と SP 養成

【目的】大阪市立大学医学部には、医学部学生と看護学部学生による、医療現場での

体験学習をする学外活動があり、その活動の中での新たな学習方法として、SP (simulated / standardized patient) による模擬診察法を取り入れることとした。一方模擬診察による実習は、卒前卒後教育における学習方法として、その有用性を十分に認められるところとなり、各医育機関において模擬患者の需要が急速に増えている。そこで学生と教員が協力し、SP養成の場を作るに至った。その活動内容とともに、その特徴や問題点について検討を報告する。

【方法と結果】登録者は、SP7人、医学生18人、看護学生6人、医師2名、advisorとして医学部教員3人、看護教員1人である。SPは、医療関係者以外から募集し、活動は“SP工房”の名称で毎月1～2回開催され、終了時に毎回アンケート調査を行っている。学生の内訳は看護系学生が2年3人、3年3人、医学生が1年3人、3年1人、4年9人、5年4人、6年1人である。特徴は、学生により運営が行われていること、学生は当大学以外の医育施設からも参加しており、自由な雰囲気の中でSPのfeedbackや学生同士の意見交換がより活発に行われていることなどが挙げられる。また、SPの協力のお礼として、定期的に”医学講座“を企画している。問題点は、社会人と施設・学年の違う学生が参加できる時間に制約があること、活動内容に変化が少ないため参加回数・人数が思うように伸びないこと、学年が変わるため運営者が固定できないことなどである。

【考察】SPによる医療面接の導入により、患者の言葉を傾聴することの大切さ、繰り返し学習することの効果が実感でき、学外活動の活性化が図れた。今後さらに検討すべき問題点もあるが、学生主導での活動の利点として、学生自らが自分たちの学習を支援してくれるボランティアを募ることで、参加者がより真剣に取り組む結果にな

った。

有効な生活習慣病指導は良い医療面接により可能となる。しかし、講義によって医療面接の技法を学習させることは困難で、最近では模擬患者の協力に行われるようになった。しかし、模擬患者自体確保が難しく育成技術が確立していない。本研究により我々は、学生ボランティア組織を支援し、模擬患者育成を行うための環境を整えた。そして、生活指導モデルの模擬患者を育て、この模擬患者により生活指導を含む医療面接のトレーニングを行った。

今回、意義として、模擬患者を用いたトレーニングをより自由に行えるようになり、育成過程自体が学生の学習につながることなどが挙げられる。

模擬患者の養成に関しては「教育資源としての模擬患者の養成と利用の普及に関する研究」（平成6・7年度科学研究補助金総合研究(A)研究代表者：大滝純司）がある。ここには、模擬患者の養成と利用に関する記録が報告されている。しかし、1. 学生主体の活動ではなく、大学外のボランティア組織が主体で養成した模擬患者をもちいた活動であること、2. 組織の立ち上げの方法についての詳細を知ることが難しい等の点がわれわれの目指す点と異なっている。同様に、模擬患者養成のためのワークショップが行われているが、組織立ち上げをいかに行うかという点を必ずしも解決しているわけではない。

E. 結論

生活指導モデルの模擬患者を育て、この模擬患者により生活指導を含む医療面接のトレーニングを行った。

F. 健康危険度情報

本研究においては、該当する情報はなかった。

G. 研究発表

特になし。

H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

特になし。

高血圧新規発症の予防に関する保健指導に役立つエビデンスの構築

強力な高血圧発症予測因子としての

マスター・ダブル二段階昇降試験後血圧反応

Blood pressure response after two-step exercise as a powerful

predictor of hypertension: the Osaka Health Survey

分担研究者 津村 圭 (大阪市立大学大学院医学研究科循環器病態内科学)
研究協力者 林 朝茂 (大阪市立大学大学院医学研究科産業医学分野)
主任研究者 圓藤 吟史 (大阪市立大学大学院医学研究科産業医学分野)
分担研究者 岡田 邦夫 (大阪ガス株式会社 健康管理センター 所長)

研究要旨

疾病発症の危険因子を明らかにして、危険因子について説明し行動変容を促すことは、保健指導を効果的に行う上で重要である。ここでは、マスター・ダブル二段階昇降試験後の血圧と高血圧発症との関係を調べた。対象は1981～1991年に登録され、登録時に35～63歳で、糖尿病、高血圧歴のない正常血圧（収縮期血圧が140 mmHg未満、かつ拡張期血圧が90 mmHg未満）の男性、6557人である。観察期間は、5～16年である。高血圧の診断は、収縮期血圧が160 mmHg以上、あるいは拡張期血圧が95 mmHg以上、あるいは降圧薬内服中の人とした。解析はCox比例ハザードモデルで行い、運動4分後血圧と高血圧発症解析の多変量補正には、登録時年齢、BMI、アルコール摂取量、余暇の運動習慣、運動時歩行時間、喫煙習慣、空腹時血糖値を用いた。これらの項目に加え安静時血圧を含む補正も行った。5分位に分割した血圧値と連続数としての血圧値について解析した。その結果、1981年から1997年の間（63696人・年）に660人の高血圧の発症があった。運動4分後収縮期血圧および運動4分後拡張期血圧は高血圧進展の危険因子であった。安静時血圧と運動4分後の血圧は各々を単独が高血圧進展危険因子であるが、これらを組み合わせることにより、さらに強力にこれを予測することが可能となった。

A. 目的

疾病発症の危険因子について説明し行動変容を促すことは、保健指導を効果的に行う上で重要である。運動に対する過剰な血圧反応は高血圧進展の危険因子であるといくつかの報告があるが、これらの研究はトレッドミルやエルゴメーターが用いられて

おり、実施するには手間や費用がかかりすぎるため、高血圧の一次予防のような大規模な集団に用いることが難しい。マスター二段階昇降試験は、虚血性心疾患の診断のために用いられなくなったが、簡便で手間もかからないという長所がある。

マスター・ダブル二段階昇降試験後の血

庄と高血圧発症との関係を調べるため、5-16年の観察期間に6557人の男性について前向き調査を実施した。

B. 方法

対象は1981~1991年に登録され、登録時に35~63歳で、糖尿病、高血圧歴のない正常血圧（収縮期血圧が140 mmHg未満、かつ拡張期血圧が90 mmHg未満）の男性、6557人である。観察期間は、5~16年である。

高血圧の診断は、収縮期血圧が160 mmHg以上、あるいは拡張期血圧が95 mmHg以上、あるいは降圧薬内服中の人とした。

解析はCox比例ハザードモデルで行い、運動4分後血圧と高血圧発症解析の多変量補正には、登録時年齢、BMI、アルコール摂取量、余暇の運動習慣、運動時歩行時間、喫煙習慣、空腹時血糖値を用いた。これらの項目に加え安静時血圧を含む補正も行った。5分位に分割した血圧値と連続数としての血圧値について解析した。

安静時血圧で層別化した検討を行うために以下の定義をした。正常血圧者：高血圧症の既往歴が無く、収縮期血圧が130 mmHg未満、かつ拡張期血圧が85 mmHg未満のもの、正常高値血圧者：高血圧症の既往歴が無く、収縮期血圧が130以上140 mmHg未満、かつ拡張期血圧が85以上90 mmHg未満のもの。

C. 結果

対象は6557人で、1981年から1997年の間（63696人・年）に660人の高血圧の発症があった。

運動後4分後血圧

運動4分後収縮期血圧は高血圧進展の危険因子であった。運動4分後収縮期血圧の第5分位（130-176 mmHg）の高血圧発症に関する多変量補正後相対危険度は、第1分位（80-110 mmHg）と比較した場合、11.72

（95%信頼限界：8.17-16.80）であった（表1）。連続数としての多変量補正後相対危険度は、血圧10 mmHgあたり1.99（95%信頼限界：1.86-2.12）であった。安静時血圧をさらに加えた補正でも同様であった。

運動4分後拡張期血圧は高血圧進展の危険因子であった。運動4分後拡張期血圧の第5分位（77-137 mmHg）の高血圧発症に関する多変量補正後相対危険度は、第1分位（8-59 mmHg）と比較した場合、11.55（95%信頼限界：7.94-16.82）であった（表1）。連続数としての多変量補正後相対危険度は、血圧10 mmHgあたり2.02（95%信頼限界：1.89-2.16）であった。安静時血圧をさらに加えた補正でも同様であった。

安静時血圧での層別化

安静時正常血圧者かつ運動4分後収縮期血圧第1分位に属するもの（80-108 mmHg）を参照値とすると、安静時血圧高値者かつ運動4分後収縮期血圧第5分位（137-169 mmHg）に属するものの高血圧発症に関する多変量補正後相対危険度は、25.62（95%信頼限界：15.22-43.12）であった（表2）。

安静時正常血圧者かつ運動4分後拡張期血圧第1分位に属するもの（8-58 mmHg）を参照値とすると、安静時血圧高値者かつ運動4分後拡張期血圧第5分位（82-101 mmHg）に属するものの高血圧発症に関する多変量補正後相対危険度は、34.47（95%信頼限界：19.74-60.19）であった（表2）。

D. 考察

マスター・ダブル二段階昇降試験後の4分後収縮期と拡張期血圧はともに高血圧進展の危険因子であることが示された。過剰血圧反応は高血圧発症の危険因子であるといわれているが、今回の研究からは、収縮期血圧も拡張期血圧もたとえ軽度の血圧上昇であってもどの範囲で上昇しても用量依存的に危険因子となった。安静時血圧と運

動 4 分後の血圧は各々を単独が高血圧進展危険因子であるが、これらを組み合わせることにより、さらに強力にこれを予測することが可能となった。

E. 結論

マスター・ダブル二段階昇降試験を用いた血圧測定は、安価で簡便であり、かつ強力な危険因子であるので、大規模集団の高血圧進展の予測に用いる上で、有用である。

F. 健康危険情報

この研究において、健康危険情報に該当するものはなかった。

G. 研究発表

1. 論文

Tsumura K, Hayashi T, Hamada C, Endo G, Fujii S, Okada K. Blood pressure response after two-step exercise as a powerful predictor of hypertension: the Osaka Health Survey. *J Hypertens* 2002; 20:1507-1512.

H. 知的財産権の出願・登録状況

この研究において、知的財産権に該当するものはなかった。

表1. 運動4分後血圧による高血圧発症相対危険度

	経過観察期間 (人・年)	高血圧発症数 n	年齢補正後 相対危険度 (95% CI)	多変量補正後 相対危険度 (95% CI) *	安静時血圧を含む 多変量補正後相対危険度 (95% CI) †
運動4分後収縮期血圧					
第1分位 (80-110 mmHg)	14 066	34	1.00 (参照値)	1.00 (参照値)	1.00 (参照値)
第2分位 (111-117 mmHg)	14 194	74	2.49 (1.66-3.74)	2.27 (1.51-3.41)	1.53 (1.01-2.32)
第3分位 (118-122 mmHg)	11 448	104	4.51 (3.06-6.65)	4.17 (2.83-6.15)	2.28 (1.52-3.41)
第4分位 (123-129 mmHg)	12 548	165	7.00 (4.83-10.12)	6.26 (4.32-9.08)	2.86 (1.91-4.27)
第5分位 (130-176 mmHg)	11 440	283	13.87 (9.71-19.82)	11.72 (8.17-16.80)	4.12 (2.73-6.21)
			< 0.001	< 0.001	< 0.001
P for trend					
連続数としての収縮期血圧 (10 mmHgあたり)					
運動4分後拡張期血圧					
第1分位 (8-59 mmHg)	14 464	31	1.00 (参照値)	1.00 (参照値)	1.00 (参照値)
第2分位 (60-65 mmHg)	14 252	74	2.47 (1.62-3.76)	2.37 (1.56-3.61)	1.98 (1.30-3.01)
第3分位 (66-70 mmHg)	12 262	92	3.73 (2.48-5.60)	3.48 (2.31-5.23)	2.30 (1.53-3.48)
第4分位 (71-76 mmHg)	12 170	165	6.67 (4.54-9.79)	5.92 (4.03-8.71)	3.21 (2.16-4.77)
第5分位 (77-137 mmHg)	10 548	298	13.62 (9.39-19.74)	11.55 (7.94-16.82)	4.60 (3.09-6.84)
			< 0.001	< 0.001	< 0.001
P for trend					
連続数としての拡張期血圧 (10 mmHgあたり)					
			2.07 (1.94-2.21)	1.99 (1.86-2.12)	1.55 (1.42-1.69)
			1.00 (参照値)	1.00 (参照値)	1.00 (参照値)
			2.47 (1.62-3.76)	2.37 (1.56-3.61)	1.98 (1.30-3.01)
			3.73 (2.48-5.60)	3.48 (2.31-5.23)	2.30 (1.53-3.48)
			6.67 (4.54-9.79)	5.92 (4.03-8.71)	3.21 (2.16-4.77)
			13.62 (9.39-19.74)	11.55 (7.94-16.82)	4.60 (3.09-6.84)
			< 0.001	< 0.001	< 0.001
			2.07 (1.95-2.20)	2.02 (1.89-2.16)	1.55 (1.42-1.69)

*補正項目：登録時年齢、BMI、アルコール摂取量、余暇の運動習慣、運動時歩行時間、喫煙習慣、空腹時血糖値、†補正項目：前記補正項目に安静時収縮期血圧と安静時拡張期血圧を加えたもの

表2. 安静時血圧と運動4分後血圧での層別化による高血圧発症相対危険度

	年齢補正後 相対危険度 (95% CI)	多変量補正後 相対危険度 (95% CI) *
運動4分後収縮期血圧		
安静時正常血圧者 (n = 4657)		
第1分位 (80-108 mmHg)	1.00 (参照値)	1.00 (参照値)
第2分位 (109-114 mmHg)	2.82 (1.61-4.94)	2.61 (1.49-4.59)
第3分位 (115-119 mmHg)	4.52 (2.63-7.78)	4.04 (2.35-6.96)
第4分位 (120-124 mmHg)	6.25 (3.67-10.63)	5.72 (3.36-9.75)
第5分位 (125-176 mmHg)	10.67 (6.40-17.77)	9.34 (5.59-15.59)
安静時正常高値血圧者 (n = 1900)		
第1分位 (90-121 mmHg)	7.30 (4.14-12.84)	6.79 (3.85-11.96)
第2分位 (122-126 mmHg)	14.24 (8.31-24.39)	12.54 (7.31-21.52)
第3分位 (127-131 mmHg)	15.17 (8.92-25.80)	13.45 (7.89-22.93)
第4分位 (132-136 mmHg)	24.31 (14.45-40.91)	20.90 (12.38-35.28)
第5分位 (137-169 mmHg)	32.33 (19.33-54.06)	25.62 (15.22-43.12)
P for trend	< 0.001	< 0.001
運動4分後拡張期血圧		
安静時正常血圧者 (n= 4657)		
第1分位 (8-58 mmHg)	1.00 (参照値)	1.00 (参照値)
第2分位 (59-63 mmHg)	3.71 (2.03-6.80)	3.51 (1.92-6.42)
第3分位 (64-68 mmHg)	3.69 (2.02-6.74)	3.49 (1.91-6.39)
第4分位 (69-73 mmHg)	6.09 (3.41-10.87)	5.58 (3.12-9.98)
第5分位 (74-137 mmHg)	12.85 (7.41-22.30)	11.11 (6.39-19.31)
安静時正常高値血圧者 (n = 1900)		
第1分位 (15-64 mmHg)	7.88 (4.22-14.73)	7.33 (3.92-13.70)
第2分位 (65-70 mmHg)	10.59 (5.76-19.47)	9.76 (5.30-17.97)
第3分位 (71-75 mmHg)	18.40 (10.34-32.71)	16.01 (8.98-28.55)
第4分位 (76-81 mmHg)	25.05 (14.26-44.02)	21.54 (12.22-37.95)
第5分位 (82-101 mmHg)	41.17 (23.67-71.60)	34.47 (19.74-60.19)
P for trend	< 0.001	< 0.001

安静時血圧者のうち運動4分後血圧の第1分位のことを、安静時血圧者と正常高値血圧者の共通の参照値とした。補正項目：登録時年齢、BMI、アルコール摂取量、余暇の運動習慣、運動時歩行時間、喫煙習慣、空腹時血糖値

2 型糖尿病新規発症の予防に関する保健指導に役立つ

エビデンスの構築

その 1—肥満と 2 型糖尿病新規発症に関するコホート研究

分担研究者	林 朝茂	(大阪市立大学大学院医学研究科産業医学分野)
	米田 武	(NTT 西日本関西健康管理センタ 所長)
	佐藤 恭子	(大阪市立大学大学院医学研究科産業医学分野)
研究協力者	神戸 泰	(NTT 西日本関西健康管理センタ 部長)
	住田 竹男	(NTT 西日本関西健康管理センタ 部長)
	中村 芳子	(NTT 西日本関西健康管理センタ 部長)
主任研究者	圓藤 吟史	(大阪市立大学大学院医学研究科産業医学分野)

研究要旨

2 型糖尿病は非常に多くの日本人が罹患する社会的問題の疾患である。生活習慣を改善することによって、一次予防が可能であるという認識が存在するが、こうした生活習慣の改善を提唱するためには、2 型糖尿病と、運動習慣、肥満、飲酒習慣、喫煙習慣といった生活習慣との因果関係を証明する十分な証拠となるデータの提示が必要であることは、明らかで、その因果関係を明らかにするには前向きコホート研究は不可欠である。なかでも、肥満対策は、極めて重要な 2 型糖尿病の予防対策である。

我々は、生活習慣病の 1 つである 2 型糖尿病の発症に関わる生活習慣上での危険因子を明らかにすることを目的に、NTT 西日本社の大規模コホートを 2000 年度から整備してきた。対象は男性 8,759 名で、観察期間は 3 年ではある。このコホートを用いて、肥満が 2 型糖尿病発症に及ぼす影響について多重ロジスティック回帰解析にて解析した。結果は body mass index (BMI) についてはエントリー時の年齢で補正したところ、19.9 kg/m² 以下の群を対照にすると、肥満の判定で普通に当たる BMI が 22.0–23.9 kg/m² の群においても 1.72 (95%信頼区間 1.21–2.43) のオッズ比を有し、24.0 kg/m² 以上の群では 1.90–5.95 倍のオッズ比を示した。

BMI などの肥満に関する指標と糖尿病新規発症の関係を検討した前向きコホート研究のレビューに関しても触れた。一次予防の観点からは肥満の改善をもっと積極的に、健康診断後の事後措置として保健指導していくことが望ましい。

A. 研究目的

2 型糖尿病は非常に多くの日本人が罹患する社会的問題の疾患である。その発症が生活習慣と強く関わっているため、生活習慣病と呼ばれるようになった。生活習慣を

改善することによって、発症前からの予防、すなわち一次予防がある程度可能であるという点はその認識の背景として存在すると思われる。しかし、こうした生活習慣の改善を提唱するためには、2 型糖尿病と、運

動習慣、肥満、飲酒習慣、喫煙習慣といった生活習慣との因果関係を証明する十分な証拠となるデータの提示が必要であることは、明らかである。こうした因果関係を明らかにするには前向きコホート研究は不可欠である

今回の報告では、肥満と2型糖尿病発症についての関連を検討し、肥満と2型糖尿病発症に関する簡潔なレビューとともに、3年間の前向きコホートを用いて報告する。

B. 研究方法

1) 対象

NTT 西日本社に勤務する40歳以上の男性で、2000年度に定期健康診断を受診した者の内、エントリー時に糖尿病（①空腹時血糖値126 mg/dl以上の者。または、②糖尿病治療中の者。）と診断された者、エントリー時に空腹時血糖値の測定や質問表の記入を行ってない者、2000年度から2003年度の3年間に退職した者を除いた8,759名を今回の対象者とした。

2) 糖尿病の診断基準

糖尿病は、アメリカ糖尿病学会の診断基準に基づき、①空腹時血糖値126 mg/dl以上、または、②糖尿病治療中の者を糖尿病と定義した。

3) 方法

定期健康診断の内容は質問表による生活習慣の調査（運動習慣、飲酒習慣、喫煙習慣）、身体測定（身長、体重）、血圧測定、血液検査、医師の診察である。Body mass index (BMI) は体重 (kg) を身長² (m²) で割って求めた。質問表は運動習慣、飲酒習慣、喫煙習慣を調べるために行われた。運動習慣の質問では、運動の頻度についてほとんどしない・時々する・定期的にするのいずれかを尋ねた。飲酒習慣については飲酒回数として飲まない・週1回以内・週2~3回・週4~6回・毎日のいずれ

かを尋ねた。飲む場合は日本酒1合、ビール1本、ウィスキーダブル1杯、焼酎半合を同等とし、1回に飲む量の平均を尋ねた。これに基づき、1日あたりのアルコール摂取量をエタノール摂取量を1合当たり23gエタノールに換算した。喫煙に関しては、たばこを昔から吸わない・以前吸っていた・現在吸っているのいずれかを尋ね、現在吸っていると答えた場合には1日の平均本数を尋ねた。

4) 解析

3年間の観察期間のうち、糖尿病発症に関与した危険因子を検討するために多重ロジスティック回帰解析を用いた。この際、糖尿病は、アメリカ糖尿病学会の診断基準に基づき、①空腹時血糖値126 mg/dl以上、または、②糖尿病治療中の者を糖尿病と定義した。さらに観察期間中に1度でも上記の診断基準に相当した場合を糖尿病と診断した。解析はSPSS 11.5Jにて行った。

C. 研究結果

対象者のエントリー時の臨床像を表1に示す。BMIについて①19.9 kg/m²以下、②20.0-21.9 kg/m²、③22.0-23.9 kg/m²、④24.0-25.9 kg/m²、⑤26.0-27.9 kg/m²、⑥28.0 kg/m²以上の6群に分類した。平均年齢はそれぞれ48.5、48.4、48.4、48.1、47.9、47.8歳であった。また、空腹時血糖はそれぞれ94.8、96.3、97.8、98.7、99.3、101.2 mg/dlであった。観察終了時にはそれぞれ4.2、4.9、6.9、7.4、10.5、19.5%の受診者に糖尿病が発症した（表2）。

エントリー時のBMIが3年間の観察期間で糖尿病の発症に関与するか否かについて、多重ロジスティック回帰解析を用いて検討した。エントリー時の年齢を補正項目としたところ、BMIについては19.9 kg/m²以下の群を対照にするとBMIが22.0-23.9 kg/m²の群においても1.72 (95%信頼区間

1.21-2.43)のオッズ比を有した。24.0 kg/m²以上の群では 1.90-5.95 倍の発症リスクを示した (表 3)。

D. 考察

まず BMI などの肥満に関する指標と 2 型糖尿病の発症の関係を調べたいいくつかの前向き研究について述べる。

Chan ら¹⁾は The Health Professionals' Follow-up Study に参加した糖尿病、心血管疾患、癌のない 40-75 歳の米国人男性 27,983 人を対象とした。5 年間観察し 272 人の新規糖尿病の発症が見られた。BMI を 9 つのカテゴリーに分類したところ、23.0 kg/m²未満の群に比べ、25.0-26.9 kg/m²の群では多変量解析後の相対危険度は 2.2 (95%信頼区間 1.3-3.8)、35.0 kg/m²以上の群では 42.1 (95%信頼区間 22.0-80.6)であった。21 歳時の体重から観察開始までの体重の変動を見ると、2 kg 以内の増減に比べ、6 kg 以上増加すると糖尿病発症リスクも 1.9-8.9 倍増加した。

Colditz ら²⁾は The Nurses' Health Study に参加した観察開始時に糖尿病、心血管疾患、脳卒中、癌のない 30-55 歳の看護師である女性 114,281 人を対象とした。1,490,000 人年観察し 2,204 人の新規糖尿病の発症が見られた。BMI を 10 のカテゴリーに分類したところ、平均的な BMI である 24.0-24.9 kg/m²未満の群では 22.0 kg/m²未満の群に比べ多変量解析後の相対危険度 5.0 (95%信頼区間 3.6-6.6)であった。BMI が増加するにつれ相対危険度も増加し、31.0 kg/m²以上の群では相対危険度 40.3-93.2 であった。18 歳時の体重から観察開始までの体重の変動を見ると、2 kg 以内の増減に比べ、5 kg 以上増加すると糖尿病発症リスクも 1.9-12.3 倍増加した。

次に、脂肪の分布を検討した 2 研究について紹介する。

Carey ら³⁾は The Nurses' Health Study に参加した観察開始時に糖尿病、心血管疾患、脳卒中、癌のない 30-55 歳の看護師である女性 43,581 人を対象とした。8 年間観察し 705 人の新規糖尿病の発症が見られた。BMI を 7 つのカテゴリーに分類したところ、BMI 23.0-24.9 kg/m²未満の群では 21.0 kg/m²未満の群に比べ多変量解析後の相対危険度 2.9 (95%信頼区間 2.0-4.3)であった。内臓肥満と関連があるウエストヒップ比 (0.88 以上の群では 0.72 未満に比べ相対危険度 3.3)、ウエスト径 (96.4 cm 以上の群では 71 cm 未満に比べ相対危険度 6.2) も大きい者ほど発症リスクが高くなった。

Boyko ら⁴⁾の研究では観察開始時に糖尿病のない日系米国人 2 世 290 人、3 世 230 人を対象とした。6-10 年間観察し 2 世から 65 人、3 世から 13 人の新規糖尿病の発症が見られた。CT にて測定した内臓脂肪量が BMI や総脂肪量を補正した後でさえ糖尿病の発症に対して有意な危険因子であった。

Field ら⁵⁾は過体重と一般的な慢性疾患の発症リスクを検討した。対象は The Nurses' Health Study に参加した観察開始時に癌のない 30-55 歳の看護師である女性 77,690 人と The Health Professionals' Follow-up Study に参加した癌がない 40-75 歳の米国人男性 46,060 人で、10 年間観察した。新規糖尿病の発症は各々 1,382 人、1,207 人であった。BMI を 4 つのカテゴリーに分類したところ、BMI が増加するに従い発症リスクも増加し、35.0 kg/m²以上の群では 25.0 kg/m²未満の群に比べ女性 17.0 倍、男性 23.0 倍であった。糖尿病以外の胆石症、高血圧症、心疾患、脳卒中の発症に関しても BMI が増加するほど発症リスクも増加した。

本研究ではカテゴリー化した BMI が増加するほど糖尿病の発症割合が増加した。

BMIが28.0 kg/m²以上では3年間の間に約20%に糖尿病が発症した。糖尿病発症リスクは19.9 kg/m²以下に比べ、日本肥満学会において普通と判定される22.0–23.9 kg/m²の群においても増加した。さらにBMIが28.0 kg/m²以上になると、5.95倍と急増した。明らかな肥満でない範囲内においてもBMIを低く保つことは重要である。さらに効果的に保健指導するにはBMIが高値である者に対して積極的に行うことが望ましいと考えられた。

E. 結論

BMIは糖尿病の発症と強く関係することが示された。特に肥満と定義されるBMI 25.0 kg/m²以上の者に対しては、積極的な減量指導をしていくべきだと思われる。

F. 参考文献

- 1) Chan JM, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care*. 1994 Sep;17 (9):961-9.
- 2) Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JE. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med*. 1995 Apr 1;122(7):481-6.
- 3) Carey VJ, Walters EE, Colditz GA, Solomon CG, Willett WC, Rosner BA, Speizer FE, Manson JE. Body fat distribution and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. The Nurses' Health Study. *Am J Epidemiol*. 1997 Apr 1;145(7):614-9.
- 4) Boyko EJ, Fujimoto WY, Leonetti DL, Newell-Morris L. Visceral adiposity and risk of type 2 diabetes: a

prospective study among Japanese Americans. *Diabetes Care*. 2000 Apr;23(4):465-71.

- 5) Field AE, Coakley EH, Must A, Spadano JL, Laird N, Dietz WH, Rimm E, Colditz GA. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Arch Intern Med*. 2001 Jul 9;161(13):1581-6.

G. 健康危険度情報

本研究においては、該当する情報はなかった。

H. 研究発表

特になし。

I. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む。）

特になし。

表1. エントリ一時のBody mass indexレベル別の臨床像

	Body mass index (kg/m ²)					
	19.9以下	20.0 - 21.9	22.0 - 23.9	24.0 - 25.9	26.0 - 27.9	28.0以上
対象者数	982	1682	2533	2021	1008	533
年齢 (歳)	48.5 ± 4.7	48.4 ± 4.6	48.4 ± 4.5	48.1 ± 4.5	47.9 ± 4.4	47.8 ± 4.5
アルコール摂取状況 (%)	78.9	81.7	83.0	82.4	85.0	77.3
アルコール摂取量 (g/日)	25.3 ± 23.0	25.3 ± 23.0	23.0 ± 20.7	23.0 ± 20.7	23.0 ± 23.0	20.7 ± 20.7
喫煙状況 (%)	66.9	56.7	54.0	51.6	52.6	50.5
喫煙本数 (本/日)	19.6 ± 12.4	17.0 ± 12.8	17.4 ± 13.7	16.7 ± 13.8	17.2 ± 14.0	17.5 ± 14.7
空腹時血糖 (mg/dl)	94.8 ± 8.6	96.3 ± 9.0	97.8 ± 9.3	98.7 ± 9.3	99.3 ± 9.5	101.2 ± 10.2

アルコール摂取状況、喫煙状況以外は平均値±標準偏差

表2. Body mass indexレベルによる2型糖尿病発症頻度

Body mass index (kg/m ²)	2型糖尿病発症数		2型糖尿病発症割合	
	発症人数	全体	発症人数	%
19.9以下	41	982	41	4.2
20.0 - 21.9	83	1682	83	4.9
22.0 - 23.9	174	2533	174	6.9
24.0 - 25.9	150	2021	150	7.4
26.0 - 27.9	106	1008	106	10.5
28.0以上	104	533	104	19.5

表3. Body mass indexレベルによる2型糖尿病発症のオッズ比—多重ロジスティック回帰分析

	オッズ比	(95% 信頼区間)	P
Body mass index (kg/m ²)			
19.9以下	1.00		
20.0 - 21.9	1.20	(0.82 - 1.77)	0.343
22.0 - 23.9	1.72	(1.21 - 2.43)	0.002
24.0 - 25.9	1.90	(1.33 - 2.71)	<0.001
26.0 - 27.9	2.82	(1.94 - 4.10)	<0.001
28.0以上	5.95	(4.07 - 8.71)	<0.001

多変量解析の補正項目：年齢

2 型糖尿病新規発症の予防に関する保健指導に役立つ

エビデンスの構築

その 2—運動習慣と 2 型糖尿病新規発症に関するコホート研究

分担研究者	林 朝茂	(大阪市立大学大学院医学研究科産業医学分野)
	米田 武	(NTT 西日本関西健康管理センタ 所長)
	佐藤 恭子	(大阪市立大学大学院医学研究科産業医学分野)
研究協力者	神戸 泰	(NTT 西日本関西健康管理センタ 部長)
	住田 竹男	(NTT 西日本関西健康管理センタ 部長)
	中村 芳子	(NTT 西日本関西健康管理センタ 部長)
主任研究者	圓藤 吟史	(大阪市立大学大学院医学研究科産業医学分野)

研究要旨

2 型糖尿病は非常に多くの日本人が罹患する社会的問題の疾患である。生活習慣を改善することによって、一次予防が可能であるという認識が存在するが、こうした生活習慣の改善を提唱するためには、2 型糖尿病と、運動習慣、肥満、飲酒習慣、喫煙習慣といった生活習慣との因果関係を証明する十分な証拠となるデータの提示が必要であることは、明らかで、その因果関係を明らかにするには前向きコホート研究は不可欠である。なかでも、運動習慣の推奨・維持は、極めて重要な 2 型糖尿病の予防対策の課題である。

我々は、運動習慣と 2 型糖尿病発症についての関連を NTT 西日本社の大規模前向きコホート研究を用いて検討した。対象は、エントリー時 2 型糖尿病のない男性 8,759 名とした。解析は、多重ロジスティック回帰解析を用いて行なった。結果はエントリー時の年齢、body mass index、空腹時血糖で補正したところ、運動をほとんどしない・時々する群を対照にすると、定期的にする群では、オッズ比は 0.74 (95%信頼区間 0.58–0.94)と有意に、2 型糖尿病発症のリスクを軽減した。

運動習慣と糖尿病新規発症の関係を検討した前向きコホート研究のレビューに関しても触れたが、糖尿病の一次予防の上で、運動習慣はリスクを軽減するとする報告が大部分である。今回の研究においても、定期的な運動は糖尿病の発症リスクを減少させることが示された。運動習慣のない者が約 80%もいることから、保健指導においては集団指導から始めていくことが効率的であると考えられる。

A. 研究目的

2 型糖尿病は非常に多くの日本人が罹患する社会的問題の疾患である。その発症が生活習慣と強く関わっているため、生活習慣病と呼ばれるようになった。生活習慣を

改善することによって、発症前からの予防、すなわち一次予防がある程度可能であるという点はその認識の背景として存在すると思われる。しかし、こうした生活習慣の改善を提唱するためには、2 型糖尿病と、運

動習慣、肥満、飲酒習慣、喫煙習慣といった生活習慣との因果関係を証明する十分な証拠となるデータの提示が必要であることは、明らかである。こうした因果関係を明らかにするには前向きコホート研究は不可欠である。

我々は、運動習慣と2型糖尿病発症についての関連を3年間の前向きコホートを用いて検討した。

B. 研究方法

1) 対象

NTT 西日本社に勤務する40歳以上の男性で、2000年度に定期健康診断を受診した者の内、エントリー時に糖尿病（①空腹時血糖値126 mg/dl以上の者。または、②糖尿病治療中の者。）と診断された者、エントリー時に空腹時血糖値の測定や質問表の記入を行ってない者、2000年度から2003年度の3年間に退職した者を除いた8,759名を今回の対象者とした。

2) 糖尿病の診断基準

糖尿病は、アメリカ糖尿病学会の診断基準に基づき、①空腹時血糖値126 mg/dl以上、または、②糖尿病治療中の者を糖尿病と定義した。

3) 方法

定期健康診断の内容は質問表による生活習慣の調査（運動習慣、飲酒習慣、喫煙習慣）、身体測定（身長、体重）、血圧測定、血液検査、医師の診察である。Body mass index (BMI) は体重 (kg) を身長² (m²) で割って求めた。質問表は運動習慣、アルコール摂取習慣、喫煙習慣を調べるために行われた。運動習慣の質問では、運動の頻度についてほとんどしない・時々する・定期的にするのいずれかを尋ねた。アルコール摂取習慣については飲酒回数として飲まない・週1回以内・週2~3回・週4~6回・毎日のいずれかを尋ねた。飲む場

合は日本酒1合、ビール1本、ウィスキーダブル1杯、焼酎半合を同等とし、1回に飲む量の平均を尋ねた。これに基づき、1日あたりのアルコール摂取量をエタノール摂取量を1合当たり23gエタノールに換算した。喫煙に関しては、たばこを昔から吸わない・以前吸っていた・現在吸っているのいずれかを尋ね、現在吸っていると答えた場合には1日の平均本数を尋ねた。

4) 解析

3年間の観察期間のうち、糖尿病進展に関与した危険因子を検討するために多重ロジスティック回帰解析を用いた。この際、糖尿病は、アメリカ糖尿病学会の診断基準に基づき、①空腹時血糖値126 mg/dl以上、または、②糖尿病治療中の者を糖尿病と定義した。さらに観察期間中に1度でも上記の診断基準に相当した場合を糖尿病と診断した。解析はSPSS 11.5Jにて行った。

C. 研究結果

対象者のエントリー時の臨床像を表1に示す。運動習慣を①ほとんどしない・時々する②定期的にするの2群に分類した。対象者数はそれぞれ7,195人、1,564人で運動習慣のない者が82.1%を占めた。平均年齢はそれぞれ48.2、48.5歳であった。BMIはそれぞれ23.4、23.5 kg/m²であった。また、空腹時血糖はそれぞれ97.7、97.9 mg/dlであった。観察終了時にはそれぞれ7.8、6.4%の受診者に糖尿病が発症した（表2）。

エントリー時の運動習慣が3年間の観察期間のうち糖尿病の発症に関与するか否かについて、多重ロジスティック回帰解析を用いて検討した。エントリー時の年齢、BMI、空腹時血糖で補正したところ、運動をほとんどしない・時々する群を対照にすると、定期的にする群では、オッズ比は0.74 (95%信頼区間 0.58-0.94) と有意であった（表3）。

D. 考察

本研究では運動をほとんどしない・時々する群に比べ、定期的にする群では糖尿病発症のリスクは減少するという結果を得た。

身体活動を含めた運動習慣と2型糖尿病の発症の関係を調べた前向き研究は、十数件発表されている。

Helmrich ら¹⁾は、ペンシルバニア大学の卒業生 5,990 人の男性に郵便で健康状態を尋ね 2 型糖尿病の診断を得た。問診から得た余暇の運動習慣を、計算から求めた 1 週間の総エネルギー消費量、スポーツとしての運動の強度、日に何階階段を上るか、日に何ブロック歩くかなどいくつかの観点で分けて、糖尿病発症率との関係を調べた。98,524 人年を観察し 202 人の新規糖尿病の発症が見られた。総エネルギー消費量で見ると 500 kcal 消費量が上昇するごとに、6% の発症予防効果があった。スポーツとしての運動は程度の激しいものがより軽いものに比べてより効果があったが (P for trend = 0.02)、階段の昇降や歩行の程度などとは効果を認めなかった。総エネルギー消費量でみた運動の効果は、BMI の高い群が低い群よりも効果があった。つまり、肥満の方が運動習慣は糖尿病予防効果が高いということになる。

Manson と Stampfer ら^{2) 3)}は、女性を対象とした研究では、34-59 歳の 87,253 人の看護師から、男性を対象とした研究では、40-84 歳の 21,271 人の医師から、郵送によるアンケート調査で健康状態を尋ねた。その 2 つの疫学調査の特徴は、男性も女性もともに医療従事者であるので自己申告による病名の信頼性が非医療従事者よりも高いと考え得る可能性にある。看護師を対象とした研究では、激しい運動（汗をかく程度の運動と定義）を週何回おこなったかを調べている。少なくとも週 1 回の激し

い運動は、運動しないものに比べると発症頻度を低下させ、多変量補正後相対危険度は、0.83 (95%信頼区間 0.74-0.93) で有意であった。しかし、回数を多くしても効果に差は認めなかった。男性医師を対象とした研究でも運動習慣として激しい運動（汗を程度の運動と定義）を週何回行ったかという点について検討している。ここでは運動の頻度が増えるにつれて段階的に発症頻度が減ることが示されている。

Burchfiel ら⁴⁾はハワイ在住の 45-68 歳の日系米国人男性 6,815 人を対象とした。一日のすべての活動を基礎時、安静時、軽度活動時、中等度活動時、重度活動時の 5 つのレベルに分類し、それぞれに重み付けし、時間を掛けて一日のエネルギー消費量を算出している。活動度が大きいほど発症リスクは減少した。

Hu と Manson ら⁵⁾は The Nurses' Health Study に参加した観察開始時に糖尿病、心血管疾患、癌のない 40-65 歳の看護師である女性 70,102 人を対象とした。8 年間観察し 1,419 人の新規糖尿病の発症が見られた。1 週間当たりの歩行、ジョギングなどの運動時間と歩行速度の間診からエネルギー消費量を MET-Hours/週で算出している。エネルギー消費量を 5 のカテゴリーに分けたところ、最も低い 0-2.0 MET-Hours/週群を基準とすると、それ以上の群では発症リスクが減少した。歩行でも激しい運動でもエネルギー消費量が同じであれば発症リスクの減少効果も同等であった。

Okada ら⁶⁾は The Osaka Health Survey に参加した糖尿病、耐糖能異常、高血圧のない 35-60 歳の日本人男性 6,013 人を対象とした。観察は 59,966 人年で 444 人の 2 型糖尿病が発症した。その結果、運動習慣については、1 週間に 1 回以上の積極的な運動を実施している群は、しない群に比べ、

相対危険度は 0.75 (95% 信頼区間 0.61–0.93)であった。また、余暇時間における週 1 回だけの積極的な運動をする群は、しない群に比べ、発症リスクが減少した。

Hu と Tuomilehto⁷⁾は糖尿病のない 45–64 歳のフィンランド人女性 2,017 人、同男性 2,352 人を対象とした。平均 9.4 年間観察し、120 人の 2 型糖尿病が発症した。運動習慣については、職場、通勤、余暇時間での運動習慣をそれぞれ 3、2、2 つずつに重み付けし、さらにその結果から低、中、高の 3 つのカテゴリーに分けた。運動度の高い群は、運動度の低い群に比べ、糖尿病発症の相対危険度は 0.43 (95% 信頼区間 0.25–0.74) であった。また、BMI が 30 kg/m² 以上である者、耐糖能異常がある者ほど運動度の低いと糖尿病のリスクが増加した。

また The MONICA/KORA Augsburg Cohort Study⁸⁾では余暇時間の運動について検討している。運動しない群を基準とすると、積極的な運動をする群は、男性ではハザード比 0.83 (95% 信頼区間 0.50–1.36)、女性では 0.24 (95% 信頼区間 0.06–0.98) であり、男性よりも女性において発症リスクが有意に減少したと報告している。

運動はインスリン抵抗性を改善して発症リスクを減少させると考えられ、2003 年の American Diabetes Association⁹⁾が発表した Recommendation には、もっとも有用な A-Level evidence として定期的な運動などを含めた生活習慣の改善を強調した組織だったプログラムを用いることで 5~7% の体重減少をもたらし、発症リスクを減少させると提言している。また B-Level evidence としては 2 型糖尿病の家族歴のある者に対して定期的な運動を奨励すべきとしている。

今回研究では、問診表からは運動の詳細事項は知り得ないが、週 1 回でも定期的な運動をすることが必要と考えられ、

American Diabetes Association の提言とも合致する。

E. 結論

定期的な運動は糖尿病の発症リスクを減少させることが示された。運動習慣のない者が約 80% もいることから、保健指導においては集団指導から始めていくことが効率的であると考えられる。

F. 参考文献

- 1) Helmerich SP, Ragland DR, Leung RW, Paffenbarger RS Jr. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med.* 1991 Jul 18;325(3):147-52.
- 2) Manson JE, Rimm EB, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC, Krolewski AS, Rosner B, Hennekens CH, Speizer FE. Physical activity and incidence of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *Lancet.* 1991 Sep 28;338(8770):774-8.
- 3) Manson JE, Nathan DM, Krolewski AS, Stampfer MJ, Willett WC, Hennekens CH. A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *JAMA.* 1992 Jul 1;268(1):63-7.
- 4) Burchfiel CM, Sharp DS, Curb JD, Rodriguez BL, Hwang LJ, Marcus EB, Yano K. Physical activity and incidence of diabetes: the Honolulu Heart Program. *Am J Epidemiol.* 1995 Feb 15;141(4):360-8.
- 5) Hu FB, Sigal RJ, Rich-Edwards JW, Colditz GA, Solomon CG, Willett WC, Speizer FE, Manson JE. Walking compared with vigorous physical