

厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)
特定健診保健指導における地域診断と保健指導実施効果の包括的な評価および
今後の適切な制度運営に向けた課題克服に関する研究

総合研究報告書

職域保健、健保の長期データ活用による生活習慣病発症、医療費に関する研究

研究分担者 津下 一代 あいち健康の森健康科学総合センター センター長
研究協力者 玉腰 暁子 北海道大学公衆衛生学 教授
畑中 陽子 デンソー健康保険組合

研究要旨 目的： 20歳代のBMIやその後の体重変化が、40歳代での高血圧・糖尿病の服薬率・有病率や医療費、虚血性心疾患発症に及ぼす影響を検討する。

対象と方法： 1989年時点で20歳代の男性10,125人を対象とし、BMI区分別、およびBMI区分と20年間の体重増減の組み合わせ別に40歳代の高血圧・糖尿病の服薬率・有病率、虚血性心疾患発症率と医療費について分析した。BMI区分別の服薬率、有病率、受療率をロジスティック回帰分析により、平均医療費を共分散分析により、1989年時点の年齢、ならびに20年間の体重変化の程度を調整して検討した。

結果： 20歳代から40歳代にかけて20年間で平均7kgの体重増加を認めた。40歳代の高血圧服薬率・有病率、糖尿病服薬率・有病率のいずれも20歳代のBMI区分が高くなるほど有意に上昇し、BMI18.5-19.9の群に比べ25.0以上の群では高血圧有病率は6.81倍、糖尿病有病率は16.62倍であった。40歳代の外来医療費、総医療費も同様に20歳代のBMI区分が高くなるほど高額となり、1人当たり平均総医療費はBMI18.5未満の群の818.7円から25.0以上群の5,311.5円に増加した。さらに、20歳代のBMIが20.0-21.9、22.0-24.9であっても20年間に体重が10kg以上増加した場合には40歳代の高血圧・糖尿病のリスクが増加した。20歳代のBMIが高い群ほど、40歳代での虚血性心疾患の受診率は高かった。20歳代と40歳代の両方とも非肥満領域であった群は虚血性心疾患の受診率が0.8%であったのに対し、両方とも肥満であった群では2.3%と有意に高い結果であった。20歳代のBMIおよび肥満が、40歳代の虚血性心疾患の発症に影響していることが示唆された。

A. 研究目的

肥満は高血圧や脂質異常症、糖尿病などの発症リスクとなるだけでなく、その医療費は適正体重者と比較して高額であることが報告されており、肥満対策は医療保険者

としても重要な課題と認識されている。勤労者を対象とした国内の先行研究では、日高らによる医療費に関する研究^{1,2)}や岡田による高血圧発症に関する研究³⁾など、10年間の長期追跡において、肥満およびBMI

の増加は将来の高血圧や糖尿病の発症を予測する因子であり、血圧やBMIなどが高い者ほど10年後の医療費は高額であったとされている。一方、日本人男性における20年後のBMI変化と医療費の関連については報告されていない。

特定健康診査、特定保健指導ではメタボリックシンドローム（以下MetS）を予防、改善することにより、糖尿病や高血圧などの生活習慣病の悪化や重症化を未然に防ぐとともに、将来の医療費増加を抑制することを目的としている。特定保健指導は40歳代以上を対象としているため、現状では若年者の肥満対策について制度的な対応がなされていない。

そこで、若年期の肥満やその後の体重変化が、20年後の高血圧・糖尿病の服薬率・有病率や医療費に及ぼす影響を検討する目的で、職域男性を対象とした追跡研究を行った。デンソー健康保険組合に加入する従業員男性について、20歳代から40歳代まで20年間追跡することにより、20歳代のBMIおよびその後の体重変化と40歳代の生活習慣病有病率や医療費との関連を検討した。

B. 研究方法

1. 対象

1989年時点で20歳代である男性従業員（1960年1月1日～1969年12月31日生まれ）は13,578人、このうち1989年の定期健診データが欠損値なく存在する者は11,456人（84.4%）であり、さらに2009年の定期健診データも欠損値なく存在する者は10,309人であった。本研究ではこの両年（1989年と2009年）の健診データがある者の中で、2010年12月末までに退職や転籍等によって資格

喪失した者184人を除く10,125人を対象とした（追跡率74.6%）。1989年の健診データがある11,456人のうち、今回の研究対象者およびその除外者1,331人について比較すると、平均年齢はそれぞれ44.6±2.7歳、44.2±2.7歳、BMIはそれぞれ21.3±2.7kg/m²、20.8±2.4 kg/m²と大きな差は認めなかった。

2. 方法

健診・医療情報統合データベースを用い、上記条件に該当するものについて、1989年と2009年の健診データおよび2009年のレセプトデータから個人情報情報を消去して抽出、以下の分析をおこなった。

（1）20歳代のBMI区分別にみた40歳代の高血圧・糖尿病の服薬率と有病率

20歳代のBMI（体重kg/身長m²）を18.5未満、18.5-19.9、20.0-21.9、22.0-24.9、25以上に5区分し、40歳代の高血圧・糖尿病の服薬率および有病率を比較した。服薬者は2009年の健診時間診にてそれぞれ高血圧および糖尿病で服薬している者とし、この服薬者に加えて特定健診受診勧奨の基準値以上である者を合わせたものを有病者とした。受診勧奨の基準値は、血圧については収縮期血圧140mmHg以上または拡張期血圧90mmHg以上、糖尿病については空腹時血糖126mg/dl以上またはHbA1c（JDS）6.1%以上とした。

（2）20歳代のBMI区分別の40歳代の医療費

2009年1～12月受診のレセプトデータ（歯科を除く医科診療報酬）から抽出した年間外来医療費ならびに総医療費を20歳代のBMI区分別に比較した。総医療費としては、外来、入院、調剤、薬剤費を含むものとした。

(3) 20歳代のBMI及びその後の体重変化と
高血圧・糖尿病の有病率，総医療費

20歳代BMI区分とその後20年間の体重増
減の組み合わせ別に，40歳代の高血圧およ
び糖尿病の有病率，総医療費を比較した。

(4) 20歳代のBMI別、虚血性心疾患受診
率

ベースラインである20歳代のBMIにより、
①BMI<18.5、②18.5≤<21、③21≤<23、
④23≤<25、⑤25≤<30、⑥30≤の6区分
に分類して、虚血性心疾患の受診率を比較
した。

(5) 20歳代と40歳代の肥満有無別、虚
血性心疾患受診率

BMI25以上を肥満として判定し、20歳代
と40歳代の肥満有無をクロスして4区分に
分類し、虚血性心疾患の受診率を比較した。

3. 統計解析

BMI区分別の服薬率，有病率，受療率（レ
セプトデータ上，外来ならびに総医療費が
発生した者の割合）をロジスティック回帰
分析により，1989年時点の年齢，ならびに
20年間の体重変化の程度（5kgより大きな体
重減少，5kg以内の体重変動，5-10kgの体重
増加，10kgより大きい体重増加）を調整し
て検討した。BMI区分別の1人当たりの年間
平均医療費（外来医療費ならびに総医療費）
の算出にあたっては，医療費は右に裾を引
く分布をすることが知られているため対数
変換をした値を用い，共分散分析により
1989年時点の年齢ならびに20年間の体重変
化の程度を調整した。なお，図表では算出
された平均値を真値に戻して表示した。ト
レンドの検定には各BMI区分に1-5の数字を
あてて連続量としてモデルに挿入した。統
計ソフトはSPSS18を用いた。

4. 倫理面の配慮

健康保険組合による健診・レセプトデー
タ分析については通常の保険者機能の一部
として実施しており，健康保険組合情報誌，
ホームページ上で加入者に公開し了解を得
ている。さらに，今回の研究に際しては，
文部科学省・厚生労働省の「疫学研究に関
する倫理指針」に基づき，匿名化したデー
タセットを用いて健保内で分析した。また，
愛知県健康づくり振興事業団の倫理委員会
の審査を受け，研究の実施について承認さ
れている。

C. 研究結果

(1) 20歳代のBMI区分別分布、20歳代のBMI
区分別にみた40歳代の高血圧および糖尿病
の服薬率と有病率（表1，2）

全体では20年間に平均して約7.0kgの体
重増加を認めた。20歳代では，BMI18.5未満
のやせは11.5%，BMI25以上の肥満は9.1%
であり，標準体重とされる22未満のものが
全体の66.3%を占めた。BMI区分が上がるに
つれ，わずかではあるが平均年齢は有意に
上昇し，また40歳代（2009年）のBMIも増加
した。逆に20年間の体重変化は，BMI区分が
小さいほど増加量が大きい傾向を認めた。

40歳代の高血圧服薬率は全体で7.3%，有
病率は20.5%，糖尿病服薬率は2.9%，有病
率は5.6%であった。20歳代のBMIが高くな
るほど40歳代の高血圧服薬率は有意に増加
し，18.5未満群では2.2%であるのに対し，
25.0以上群では23.9%と高率であった。高
血圧薬を服用するリスクは，18.5-19.9の群
と比較すると20.0-21.9の群でも2.03倍

(1.51-2.72)と高く，25.0以上の群では
10.88倍(8.06-14.69)であった。同様に健

診データによる血圧値受診勧奨該当と服薬者を組みあわせた有病率についてもBMIが高いほど増加し、18.5-19.9の群と比較すると25.0以上の群では6.81倍(5.65-8.22)のリスクを認めた。一方、18.5未満の群では、0.72倍(0.57-0.91)と有意なリスク低下であった。

糖尿病服薬率も同様に20歳代のBMI区分が高くなるにつれて増加し、18.5未満群では0.3%、25.0以上群では15.7%であった。糖尿病薬の服用リスクはBMIが18.5-19.9の群と比較した場合、22.0-24.9の群で4.39倍(2.60-7.44)、25.0以上の群では22.76倍(13.60-38.10)を示した。糖尿病有病率も同様の傾向を示し、18.5-19.9の群と比較すると20.0-21.9の群でも1.83倍

(1.27-2.65)、22.0-24.9の群で4.57倍(3.23-6.47)、25.0以上の群では16.62倍(11.67-23.67)であった。

(2)20歳代時BMI区分別の40歳代の医療費(表3)

外来医療費、総医療費ともに、BMI区分が高くなるにつれ、受療率が有意に上昇(総医療費の場合BMI18.5未満66.4%から25.0以上では79.9%)した($P<0.001$)。年間平均医療費でみると、1人当たりの外来医療費は、BMI18.5未満の793.1円からBMIが高くなるにつれ増加し、25.0以上群では4961.8円であった。総医療費も同様の傾向を示した(818.7円から5311.5円)。

(3)20歳代のBMI区分ならびにその後の体重変化と高血圧・糖尿病の有病率、平均総医療費の検討(図1)

40歳代の高血圧有病率が最も低いのは20歳代BMI18.5未満かつ体重変化5kg以内の群(N=346)の5.5%、最も高いのは20歳代

BMI25.0以上かつ体重増加10kg超の群

(N=251)の60.6%であった。20歳代

BMI18.5-19.9かつ体重変化5kg以内の群

(N=762)を基準にすると、体重が10kgより増えている群は20歳代のBMI区分にかかわらず、また20歳時BMIが25.0以上の群は体重変化の程度にかかわらず、有意に有病率が高かった。さらに有意ではないものの、20歳代のBMIが18.5未満、18.5-19.9、20.0-21.9の群では体重が5kgより減少している場合、同じBMI区分で体重変化5kg以内の群にくらべやや有病率が高い傾向を認めた。

40歳代の糖尿病有病率は20歳代BMI18.5未満または18.5-19.9、かつ体重減少5kg超の2群(N=3、N=6)で0%であったのを除くと、最も低いのは20歳代BMI18.5未満かつ体重増加5-10kgの群(N=371)の1.4%、ついで20歳代BMI18.5未満かつ体重変化5kg以内の群(N=346)の1.6%、最も高いのは20歳代BMI25.0以上かつ体重増加10kg超の群

(N=251)の25.9%であった。20歳代

BMI18.5-19.9かつ体重変化5kg以内の群

(N=762)を基準にすると、BMI22.0-24.9の群では体重変動の程度にかかわらず有意に有病率が高く、さらにその率は体重増加が大きい群ほど高かった。同様にBMI25.0以上群でもいずれの体重変化群でも有意な有病率上昇をみとめた。20歳代のBMIが20.0-21.9の群では、体重減少5kg超、体重増加10kg超の両群で7.8%、4.9%と有病率が有意に上昇していた。

40歳代の年間平均総医療費も同様の傾向を示し、もっとも低額なのは20歳代BMI18.5未満かつ5kg以内の体重変動(N=346)の群の466.3円であった。一方、最も高額なのは

20歳代BMI18.5未満かつ体重減少5kg超の群(N=3)の7,279.6円で、次いで20歳代BMI25.0以上かつ体重増加10kg超の群(N=251)の6,445.2円であった。20歳代BMI18.5-19.9かつ体重変化5kg以内の群(N=762)と比較すると、BMI25.0以上の群では体重変化の程度にかかわらず有意に総医療費が高く、その値は体重増加が大きい群ほど高額であった。20歳代のBMIが22.0-24.9の群であっても体重変化5kg以内かそれ以上の体重増加を認めた3群では有意な医療費増加を認めた。

20歳代のBMI区分別に体重変化群ごとの40歳代の高血圧有病率を比較すると、体重変化が5kg以内の群を基準とした場合、いずれのBMI区分であっても体重増加10kg超の群では2.47-2.86倍のリスク増加を認め、BMI20.0以上の3群では体重増加5-10kg以上でも1.38-1.57倍の有意なリスクであった(表4)。一方、体重減少5kg超の群も20歳代のBMIが18.5未満または18.5-19.9の群では有意ではないものの高血圧リスクが増加していた。同様に糖尿病有病率を比較するとBMI20.0-21.9, 22.0-24.9の2群では体重増加10kg超の群で体重変化5kg以内群に比べ有意にリスクが上昇していたが、その他の群では大きな差を認めなかった。BMI20.0-21.9の群では体重減少5kg超の群で3.26倍のリスク上昇を示した一方、BMI22.0-24.9, 25.0以上の群では体重減少は特にリスクとならなかった。

(4) BMI区分別、虚血性心疾患受診率(図2)

40歳代の虚血性心疾患受診率は、BMI<18.5は0.4%、BMI18.5≤<21.0では0.7%であったのに対し、BMI25≤<30では2.0%、

BMI30≤では3.9%で、BMIが高い群ほど受診率は高かった。

(5) 20歳代BMI別および20歳代・40歳代肥満判定別の虚血性心疾患受診率(図3)

20歳代と40歳代の肥満有無をクロスして4群に区分した。すなわち、非肥満維持群、非肥満から肥満への悪化群、肥満から非肥満への改善群、肥満継続群の4群である。非肥満維持群では虚血性心疾患の受診率が0.8%であったのに対し、肥満維持群では2.3%と有意に高く、2.9倍であった。非肥満から肥満への悪化群は0.9%、肥満改善群の受診率は1.6%であり、肥満を維持している群より低かったが、有意差はみられなかった。

D. 考察

20歳代の男性従業員の肥満度と20年間の体重増減が、中年期の高血圧、糖尿病の有病率や医療費に及ぼす影響を検討した。その結果、以下が明らかとなった。

①20歳代から40歳代にかけて20年間で平均7kgの体重増加を認めた。

②40歳代の高血圧服薬率・有病率、糖尿病服薬率・有病率のいずれも20歳代のBMI区分が高くなるほど有意に上昇し、BMI18.5-19.9の群に比べ25.0以上の群では高血圧有病率は6.81倍、糖尿病有病率は16.62倍であった。

③40歳代の外来医療費、総医療費も同様に20歳代のBMI区分が高くなるほど高額となり、1人当たり平均総医療費はBMI18.5未満の群818.7円から25.0以上の群5,311.5円に増加した。

④20歳代のBMIが20.0-21.9, 22.0-24.9

であっても20年間に体重が10kg以上増加した場合には40歳代の高血圧・糖尿病の有病リスクが増加した。

⑤20歳代のBMIが虚血性心疾患受療率は高く、20歳代、40歳代ともにBMIが25以上の場合に虚血性心疾患受療率が高くなる傾向を認めた。

本研究では、健康保険組合のデータベースを活用することにより20年間の長期にわたる追跡が可能であり、また追跡率も74.6%と良好であった。一方、国民健康・栄養調査と比較してみると、肥満者の割合(BMI \geq 25)は1989年の20歳代日本人男性では14.2%、2009年の40歳代では36.2%であるのに対し、本研究では20歳代(1989年)10%未満、40歳代(2009年)30%程度と低率であった。本研究の対象集団は製造系企業に勤務している男性一般人であり、標準的な日本人男性集団よりも、やや健康状態の良好な集団であったと考えられる。ただ、本集団においても20歳代から40歳代にかけて体重が約7.0kg、BMIにして2.5増加しており、20~40歳代の体重増加に留意しなければならない健康課題である。また、本研究の特徴は、高血圧、糖尿病の有病判定において、本人の自己申告による服薬状況と健診データの組み合わせを行っていることである。服薬状況のみを用いた場合には未治療者・治療中断者が捕捉できず、また検査値だけを用いた場合には治療によりデータが改善している者を正常と扱うことになり、いずれの場合にも過小評価となる。本研究では、服薬率に加え健診データを組み合わせた有病率の両方を把握しており、さらにレセプトデータにて、両疾患を含む医療費も合わせて調査できていることが利

点である。

中高齢者を対象とした栗山⁴⁾らによる研究ではBMIと総医療費の関係はU字型であり、他の研究においても、やせすぎても太りすぎても医療費は増加すると言われている^{5,6,7)}。本研究では、20歳代のBMI区分にのみ着目すると、BMIが低いほど40歳代の医療費は低い傾向を認めたが、20歳代のBMIが低くかつ20年間の体重が5kgより大きく減っている群ではむしろ医療費が高い傾向であった。もともとBMIの高くない群で痩せることは背景に何か疾患が潜んでいる可能性も否定できず、原因を考えるためには高血圧・糖尿病以外に関する検討も必要と思われる。

本研究の限界としては、限られた職域に属する男性集団であるため、この結果だけでは一般化できないこと、1989年時点で腹囲の計測をしていないこと、20歳代(1989年)の高血圧・糖尿病の服薬状況が把握できなかったことである。

なお、今回は40歳代の有病率と医療費の状況を分析したが、高血圧や糖尿病の有病率は50歳代以降さらに増加することが知られており、高血圧が及ぼす医療費への影響も指摘されている。心血管疾患、脳血管疾患、がん等の好発年齢ともなることから、上記課題とあわせさらに追跡期間を延長した分析を行っていきたい。

E. 結論

20歳代のBMIおよびその後の体重変化が20年後に及ぼす影響を検討した。BMI区分が高くなるほど高血圧・糖尿病のリスクは増加し、また医療費も高額になる傾向を認めた。さらに20歳代の体重が正常範囲内であ

ってもその後の体重増加によって高血圧・糖尿病リスクが増加し、医療費も高額となることがわかった。終身雇用を基本とした日本企業における保健活動では、入社から退社まで約40年間という長期的な健康管理が必要となる。肥満対策だけではなく、肥満でない人も含めて体重コントロールができるよう支援することが重要であり、このような長期的な取り組みの結果として、従業員の健康確保ならびに将来の医療費抑制効果がみえてくると考えている。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 畑中陽子、玉腰暁子、津下一代. 20歳代男性のBMIならびにその後の体重原価が40歳代における高血圧・糖尿病の有病率および医療費に及ぼす影響. 産業衛生雑誌. 54 (4) 141-149, 2012

H. 知的財産権の出願・登録状況

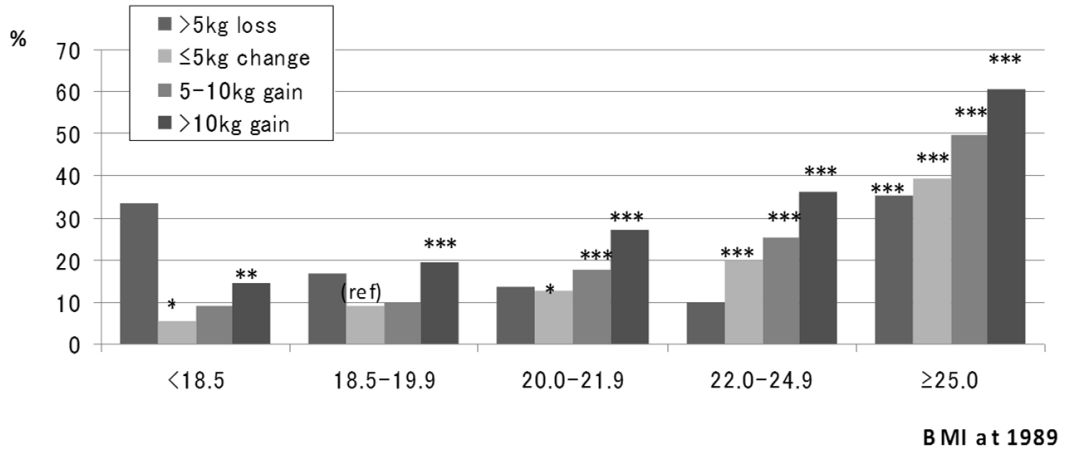
なし

参考文献

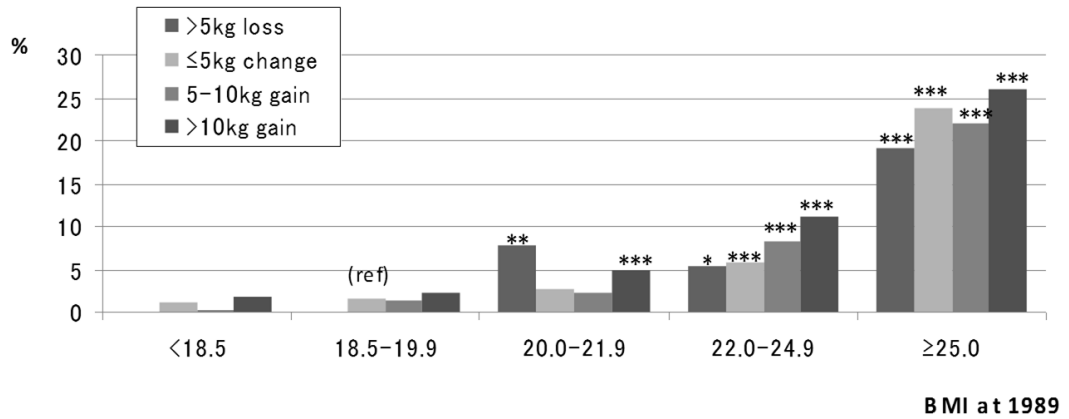
- 1) 日高秀樹. 職域健診の指標と10年後の医療費と循環器疾患—働く人々の健康増進への基礎成績—. 日本職業・災害医学会誌. 2010 ; 58 : 159-63.
- 2) 日高秀樹, 広田昌利. 肥満および体重変化が10年後の終末期を除く医療費に及ぼす影響. 厚生の指標. 2007 ; 54 : 15-24.
- 3) 岡田邦夫. 中高年従業員の健康保持・増進のための定期健康診断の活用—10年間のコホート研究による新規高血圧発症とその要因—. 産業医学ジャーナル. 1999 ; 22 : 75-7.
- 4) kuriyama S, Tsuji I, Ohkubo T, et al. Medical care expenditure associated with body mass index in Japan: the Ohsaki Study. Int J Obes Relat Metab Disord. 2002;26:1069-74.
- 5) 栗山進一, 辻一郎. 健康増進の医学的・経済的效果. 体力科学. 2003 ; 52 : 199-206.
- 6) 古川雅一. 医療費とダイエット. 経済セミナー. 2008 ; 634 : 30-4.
- 7) 坂田清美. BMI と腹囲からみた医療費分析. 「医療保険者による特定健診・特定保健指導が医療費に及ぼす影響に関する研究」分担研究報告書. 2010 : 23-34.

Figure 1. The impact of body weight change in 20 years according to BMI at 1989 on hypertension, diabetes and medical costs at 2009

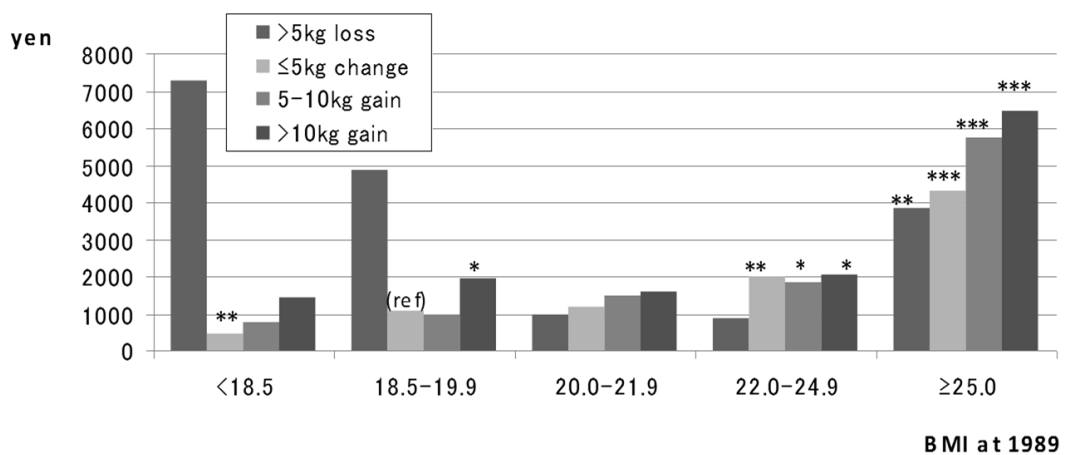
(A) Hypertension at 2009 (BP \geq 140/90 mmHg or under medication)



(B) Diabetes at 2009 (FPG \geq 126mg/dl or HbA1c (JDS) \geq 6.1% or under medication)



(C) The average of total medical costs at 2009



P values were calculated based on logistic regression analysis (A,B) or on analysis of covariance (c) adjusted for age at 1989. The average costs were calculated using log-transformed values.

BP: Blood pressure
 FPG: Fasting plasma glucose
 JDS: Japan diabetes society
 BMI: Body mass index