

## 様式 8 別紙 3

### 令和 5 年度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)分担研究報告書

特定健診における 20 歳時からの体重増加と現在の肥満の組合せが高血圧に与える影響

研究代表者 岡村智教 (慶應義塾大学 医学部 衛生学公衆衛生学)

研究協力者 桑原和代 (慶應義塾大学 医学部 衛生学公衆衛生学)

研究協力者 成瀬華子 (慶應義塾大学 医学部 衛生学公衆衛生学)

研究協力者 平田あや (慶應義塾大学 医学部 衛生学公衆衛生学)

研究協力者 今井由希子 (慶應義塾大学 医学部 衛生学公衆衛生学)

#### 要旨

**背景と目的**：特定健康診査では標準的な質問票が用いられている。本研究では、保健指導の対象である BMI と、指導対象から外れている 20 歳時からの体重増加との組合せにおける高血圧罹患との関連を横断的に検証した。

**方法**：羽曳野市における特定健診(H25)を受診した 8,704 人から、健診時の年齢が 40 歳未満、データ欠損あり、脳卒中・心臓病・腎不全の既往ありを除外し、7,684 人（男性 3,073 人、女性 4,611 人）を最終解析対象者とした。標準的な質問票で把握した「20 歳時からの体重増加（以下、体重増加）10kg 以上・未満」と「BMI25 以上・未満」の組合せで A 群「体重増加 10kg 未満かつ BMI25 未満」、B 群「体重増加 10kg 以上かつ BMI25 未満」、C 群「体重増加 10kg 未満かつ BMI25 以上」、D 群「体重増加 10kg 以上かつ BMI25 以上」とし、A 群を参照群とした高血圧罹患のオッズ比をロジスティック回帰分析を用いて算出した。調整変数は年齢、糖尿病、高 LDL コレステロール血症、喫煙歴、飲酒習慣、運動習慣である。

**結果**：全体の平均年齢は  $64.5 \pm 8.3$  歳、B 群の割合は男性 19.8%、女性 11.9% であった。高血圧罹患のオッズ比（95%信頼区間）は、男性で B 群 1.45 (1.17-1.78)、C 群 2.30 (1.58-3.35)、D 群 2.43 (1.94-3.04)、女性では B 群 1.40 (1.16-1.70)、C 群 2.63 (1.90-3.64)、D 群 3.37 (2.73-4.15) であった。

**結論**：男女とも健診時点での BMI が 25 未満でも 20 歳からの体重増加が 10kg 以上 (B 群) は、高血圧罹患との関連を認めた。B 群の該当者は現行の特定保健指導の対象外であるが、早期の介入が必要であることが示唆された。

#### A. 研究目的

特定健診の問診票は、22 項目からなる「標

準的な質問票」<sup>1)</sup>が使われているが、把握され

た生活習慣と、糖尿病罹患との関連を地域住

民でみた報告はほとんどなく、特に、「20歳からの10kg以上の体重増加の有無」の項目については、活用方法が論じられていない。特定保健指導の対象は、腹囲が基準値以上もしくはBMI (Body Mass Index) が  $25\text{ kg/m}^2$  以上を満たす必要があり、体重増加が顕著でも、BMI  $25\text{ kg/m}^2$  未満であると、他に所見がなければ保健指導の対象外となり、予防介入が不十分な現状がある。

先行研究では、20歳から10kg以上の体重増加が、メタボリックシンドロームや高血圧のリスクとなることが報告されている。同様にBMI高値は、高血圧発症と関連することが報告されている<sup>2)</sup>。

本研究の目的は、特定健診・特定保健指導の問診項目の一つである「20歳からの体重増加10kg以上の有無」と、「BMI  $25\text{ kg/m}^2$  以上の有無」の組み合わせが、高血圧与える影響を市町村国保における特定健診結果を用いて横断的に検証する。

## B. 研究方法

### 1. 研究対象地域と対象者

研究対象とした大阪府羽曳野市は人口108,355人(男性:51,488人、女性:56,867人:令和5年9月30日現在)<sup>3)</sup>、面積 $26.45\text{ km}^2$ 、高齢化率30.1%、国保加入世帯の割合28.4%(共に令和2年度)<sup>4)</sup>、特定健診受診率37.0%(令和3

年度)の大都市近郊の市である。本研究では平成25年度(2013年度)の羽曳野市の国民健康保険加入者の特定健診受診者8,704人を対象とした。

2013年度は特定健診の第二期(2013年度～2017年度)にあたり、その際、「20歳の時の体重から10kg以上増加している」という質問が聴取され、回答は「はい」、「いいえ」の2択式である。

対象者のうち、健診時の年齢が40歳未満、データ欠損あり、脳卒中・心臓病・腎不全の既往ありを除外し、7,684人(男性3,073人、女性4,611人)を最終解析対象者とした(図1)。

## 2. 定義

主たる要因は、問診による20歳からの体重増加と現在(2013年度の健診)のBMIで次の4群に分類した。A群は、20歳からの体重増加10kg未満かつBMI  $25\text{ kg/m}^2$  未満、B群は、20歳からの体重増加10kg以上かつBMI  $25\text{ kg/m}^2$  未満、C群は、20歳からの体重増加10kg未満かつBMI  $25\text{ kg/m}^2$  以上、D群は20歳からの体重増加10kg以上かつBMI  $25\text{ kg/m}^2$  以上とした。

アウトカムは高血圧の罹患とし、高血圧は、高血圧治療ガイドライン2019に基づき<sup>5)</sup>、1)収縮期血圧 $130\text{ mmHg}$ 以上、2)拡張期血圧 $80\text{ mmHg}$ 以上、3)降圧剤の服用有りのいずれかを満たす場合とした。

また、糖尿病は定義は、糖尿病ガイドライン2019に基づき<sup>6)</sup>、1) 空腹時血糖 126 mg/dL以上、2) 隨時血糖 200 mg/dL 以上、3) HbA1c 6.5%以上(NGSP)、4) 血糖降下薬の服用・インスリン注射の使用のいずれかを満たす場合とした。

脂質異常症は、動脈硬化性疾患予防ガイドライン2017の1次予防の管理目標値から<sup>7)</sup>、1) LDLコレステロール 160mg/dL 以上、2) コレステロールを下げる薬の服用有りのいずれかを満たす場合とした。

飲酒は、特定健診の標準的な質問票から「お酒(清酒、焼酎、ビール、洋酒など)を飲む頻度」の回答(① 毎日・② 時々・③ ほとんど飲まない[飲めない])で分類した。

喫煙は、同じく「現在、たばこを習慣的に吸っている。(※「現在、習慣的に喫煙している者」とは、「合計100本以上、又は6ヶ月以上吸っている者」であり、「最近1ヶ月間も吸っている者」)(① はい・② いいえ)で ① はいと回答した者と定義した。

運動習慣・身体活動については「1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上実施」(① はい・② いいえ)を用いて① はいと回答した者と定義した。

### 3. 統計解析

連続変数は平均±標準偏差または中央値(最小、最大)で表し20歳からの体重増加10kg

未満かつBMI25以上の組み合わせにおける背景の比較は、一元配置分散解析もしくはKruskal-Wallis検定を行った。カテゴリカル変数はN(%)で表し、カイ二乗検定で比較した。

従属変数を「高血圧の罹患の有無」、調整変数は、一般線形モデル回帰分析と同様とし、A群「20歳時からの体重増加10kg未満かつBMI25未満」を参照とした群別のオッズ比をロジスティック回帰分析にて算出した。

統計解析はSTATA16を用いて行い、統計的有意水準は両側5%未満とした。

### 4. 倫理面への配慮

羽曳野市からは個人情報を含まない連結不可能匿名データが事業評価のために慶應義塾大学に提供された。このデータの研究利用についても市役所の承認を得ており、慶應義塾大学医学部の倫理委員会でも承認を得ている(承認番号20180370、許可日2020年12月1日)。

### C. 研究結果

全体の平均年齢は  $64.5 \pm 8.3$  歳、B群の割合は男性 19.7%、女性 11.9% であった(図2)。半数以上的人は 20 歳からの体重増加の少ない非肥満であるが、10Kg 増加/BMI25 未満の B 群は男性約 20%程度、女性約 12%程度と少なくない。

対象者の背景は、男性は、A 群で平均年齢が高く、女性は 4 群で同程度であった。男女とも収縮期血圧、空腹時血糖、HbA1c、LDLコレステロールで有意な差を認めた。また、BMI が高い C 群、D 群でこれらの指標の数値が高い。B 群は A 群と比較すると、BMI は両群とも  $25 \text{ kg/m}^2$  未満ではあるが B 群でより高く、収縮期血圧・空腹時血糖・LDL コレステロール・トリグリセリドが高い傾向にあり、HDL コレステロールや身体活動は低い傾向であった(表 1-1、1-2)。

高血圧罹患のオッズ比(95%信頼区間)は、男性で B 群 1.45(1.17–1.78)、C 群 2.30(1.58–3.35)、D 群 2.43(1.94–3.04)、女性では B 群 1.40(1.16–1.70)、C 群 2.63(1.90–3.64)、D 群 3.37(2.73–4.15) であった(表 2)。

女性については、閉経の影響を考慮するために閉経前後(カットオフ 55 歳)で層別化した解析を行った。閉経前は、D 群のみ有意にオッズ比が高く 4.78(2.64–8.6)、閉経後では B、C、D 群とも有意にオッズ比が高く、現在は肥満に該当しない B 群においても 1.40(1.15–1.72) とオッズ比が有意に高かった(表 3)。

## D. 考察

本研究では、特定保健指導の指導対象となっている BMI(BMI25 以上・未満)と対象からは外れている 20 歳からの体重増加(10kg 以上・未満)の組合せと高血圧の関連を検討した。

高血圧罹患のオッズ比は、A 群「20 歳から

の体重増加 10kg 未満かつ BMI25 未満」を参考として男女別共に「BMI25 以上」の C 群、D 群だけでなく「20 歳からの体重増加 10kg 以上かつ BMI25 未満」の B 群でも有意に値が高かった。

20 歳からの体重増加と健康障害についてはいくつかの報告がある。Chei らは Japan Public Health Center-based Prospective Study (JPHC study) に登録された男女の冠動脈疾患発症(心筋梗塞、突然死)と BMI や体重増加との関連について報告している<sup>8)</sup>。男性の 20 歳時の BMI が  $21.7 \text{ kg/m}^2$  未満の群においては 10kg 以上の体重増加は冠動脈疾患発生と関連していた。一方、20 歳時の BMI が  $21.7 \text{ kg/m}^2$  以上の群においては有意な関連を認めなかった。先行研究では、20 歳から 10 kg 以上の体重増加が、メタボリックシンドロームや高血圧のリスクとなることが報告されている<sup>2)</sup>。Umemoto らは神戸研究の参加者に出生体重を尋ねて、心血管危険因子との関連を検討した<sup>9)</sup>。出生時に体格が小さい人は大きい人に比べて中年期以降の高血圧や耐糖能異常のリスクが高く、中年期以降に体重増加が著しい場合にリスクが高まった可能性がある。また、女性では、閉経前は現在太っている人(BMI25 以上)の D 群のみオッズ比が有意に高く、閉経後はいずれの群もオッズ比が有意に高かった。閉経前後で高血圧リスクを持つ群が異なるのは、エストロゲンによる影響が考えられる<sup>10)</sup>。

本研究の限界は、対象者を羽曳野市の国民健康保険加入者の特定健診受診者としているため、平均年齢が高く健康状態に地域の特性がある可能性を否定できず、一般母集団に当てはまると言いたい点にある。様々な地域からの健診結果で同様の検証を行うことでより正確な解析ができると考えられる。20歳からの体重増加や生活習慣は問診であり、意図的な回答や記憶の曖昧さによる誤回答の可能性がある。しかし、高血圧に特化したものではなく健診受診用であり、影響は限定的である。

## E. 結論

男女とも健診時点でのBMIが25未満でも20歳からの体重増加が10kg以上(B群)は、高血圧罹患との関連を認めた。B群の該当者は現行の特定保健指導の対象外であるが、早期の介入が必要であることが示唆された。

## 参考文献

- 厚生労働省. 標準的な質問票.  
[https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryou/kenkou/seikatsu/dl/hoken-program2\\_02.pdf](https://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/kenkou/seikatsu/dl/hoken-program2_02.pdf). 2023/11/9最終閲覧
- 薦谷裕美, 舟本美果, 杉山大典, 桑原和代, 宮松直美, 渡辺浩一, 岡村智教. 特定健康診査における標準的な質問票の生活習慣項目とメタボリックシンドローム, 高血圧発症との関連: 5 年間の追跡調査. 日本公衆衛生雑誌, 2017; 64(5), 258–269.
- 羽曳野市. 人口と世帯数. 令和3年.  
[https://www.city.habikino.lg.jp/soshiki/samu/soumu/jinko/jn\\_setai1.html](https://www.city.habikino.lg.jp/soshiki/samu/soumu/jinko/jn_setai1.html). 2024.4.13 最終閲覧
- 羽曳野市. 羽曳野市国民健康保険第2期データヘルス計画中間評価2021年(令和3年)3月.  
<https://www.city.habikino.lg.jp/material/files/group/30/tyuukanhyouka.pdf>. 2024.4.13 最終閲覧
- 高血圧学会. 高血圧治療ガイドライン2019.  
[https://www.jpnsh.jp/data/jsh2019/JSH2019\\_hp.pdf](https://www.jpnsh.jp/data/jsh2019/JSH2019_hp.pdf). 2024.4.13最終閲覧
- 日本糖尿病学会. 糖尿病診療ガイドライン2019.  
[http://www.jds.or.jp/modules/publication/index.php?content\\_id=4](http://www.jds.or.jp/modules/publication/index.php?content_id=4) 2024.4.13最終閲覧
- 日本動脈硬化学会. 動脈硬化性疾患予防ガイドライン2017 脂質異常症の診断基準.  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/naika/107/1/107\\_73/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/naika/107/1/107_73/_pdf/-char/ja). 2024.4.13最終閲覧
- Chei CL, Iso H, Yamagishi K, et al. Body mass index and weight change since 20 years of age and risk of coronary heart disease among Japanese: the Japan Public Health Center Based Study. Int J Obes 2008; 32,144–151.

9. Umemoto K, Kubo S, Nishida Y, et al. Physique at Birth and Cardiovascular Disease Risk Factors in Japanese Urban Residents: the KOBE Study. *J Atheroscler Thromb* 2022; 29(2),188-199.
10. M Gambacciani , M Ciapponi, B Cappagli, L Piaggesi, et al. Body weight, body fat distribution, and hormonal replacement therapy in early postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab*. 1997 Feb;82(2):414-7.

#### F. 健康危機情報

なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

なし

#### 2. 学会発表

- 1) 桑原和代、平田あや、今井由希子、杉山大典、岡村智教. 特定健診における 20 歳時からの体重増加と現在の肥満の組合せが高血圧に与える影響. 第94回日本衛生学会総会(鹿児島)2024年3月7~9日(ポスター)

#### H. 知的所有権の取得状況

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし

図1. 解析対象者の選定

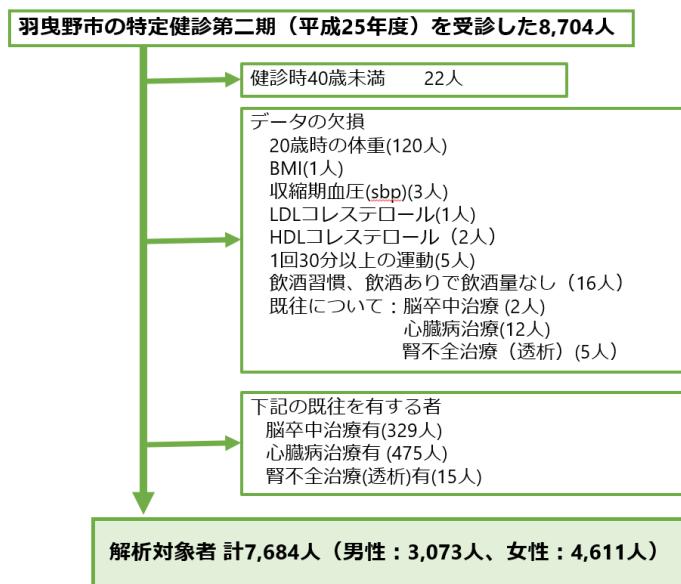


図2. 20歳からの体重増加とBMIの4群分布(男女)

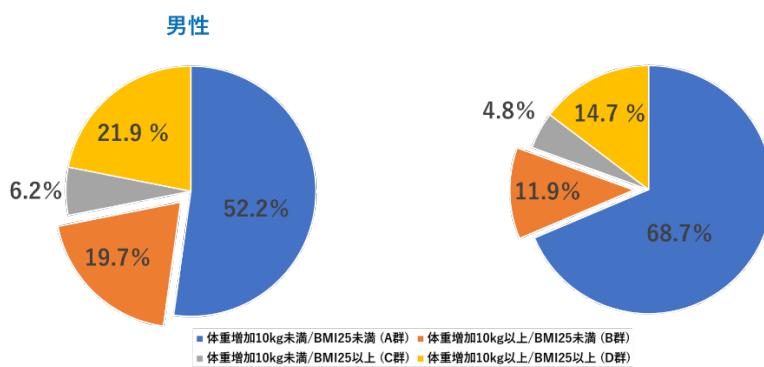


表1-1. 4群の特徴(男性)

	体重增加10kg未満/BMI25未満(A群)	体重增加10kg以上/BMI25未満(B群)	体重增加10kg未満/BMI25以上(C群)	体重增加10kg以上/BMI25以上(D群)
人数 n (%)	1,603 (52.2)	606 (19.7)	190 (6.2)	674 (21.9)
平均年齢(歳)	65.2 ± 8.3	63.7 ± 8.8	63.7 ± 9.5	62.4 ± 9.4
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.6 ± 1.9	23.3 ± 1.3	23.3 ± 1.8	27.5 ± 2.4
血圧	収縮期血圧 (mmHg) 拡張期血圧 (mmHg)	127.6 ± 16.7 75.6 ± 11.2	128.3 ± 76.8	128.3 ± 10.7
	高血圧治療薬内服者 高血圧 n (%)	480 (29.9) 1021 (63.7)	219 (36.1) 423 (69.8)	83 (43.7) 149 (78.4)
糖代謝	空腹時血糖値 (mg/dL) 随時血糖値 (mg/dL) HbA1c(%) NGSP値	99.3 ± 106.7 106.7 ± 5.6	101.8 ± 0.7	101.9 ± 5.7
	糖尿病治療薬内服者 n (%) 糖尿病 n (%)	143 (8.9) 864 (28.1)	42 (6.9) 72 (11.9)	27 (14.2) 36 (19.0)
血清脂質	HDLコレステロール (mg/dL) LDLコレステロール (mg/dL) トリグリセリド(mg/dL) 中央値 (最小、最大)	61.2 ± 120 15.5 ± 31.2 55.7 ± 125.3 97 (24, 1747)	13.9 ± 31 55.9 ± 125.2	100.8 ± 36.3
	中性脂肪治療薬の内服者 n (%)	206 (12.9)	109 (18.0)	115.5 (43, 646)
喫煙歴	高コレステロール血症 n (%) 喫煙あり n (%)	355 (22.2) 461 (28.8)	169 (27.9) 158 (26.1)	52 (27.4) 39 (20.5)
飲酒習慣	ほとんど飲まない n (%) 機会飲酒 n (%) 毎日飲酒 n (%)	480 (29.9) 267 (16.7) 856 (53.4)	211 (34.8) 93 (15.4) 302 (49.8)	54 (28.4) 32 (16.8) 104 (54.7)
運動習慣	運動習慣あり n (%)	808 (50.4)	278 (45.9)	89 (46.8)
				131.5 (31, 5738)
				166 (75.4)
				241 (35.8)
				116 (17.2)
				317 (47.0)
				265 (39.3)

表1-2. 4群の特徴(女性)

	体重增加10kg未満/BMI25未満(A群)	体重增加10kg以上/BMI25未満(B群)	体重增加10kg未満/BMI25以上(C群)	体重增加10kg以上/BMI25以上(D群)
人数 n (%)	3,167 (68.7)	547 (11.9)	220 (4.8)	677 (14.7)
平均年齢(歳)	64.6 ± 8.0	65.2 ± 7.7	65.2 ± 7.7	65.2 ± 7.5
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.8 ± 2.0	23 ± 1.4	23 ± 1.5	28.2 ± 1.5
血圧	収縮期血圧 (mmHg) 拡張期血圧 (mmHg)	124.4 ± 16.9 72.3 ± 10.6	126.7 ± 73.4	126.7 ± 9.9
	高血圧治療薬内服者 高血圧 n (%)	731 (23.1) 1655 (52.3)	178 (32.5) 339 (62.0)	100 (45.5) 165 (75.0)
糖代謝	空腹時血糖値 (mg/dL) 随時血糖値 (mg/dL) HbA1c(%) NGSP値	99.3 ± 106.7 106.7 ± 5.6	96.6 ± 21.1	95.7 ± 101.7
	糖尿病治療薬内服者 n (%) 糖尿病 n (%)	105 (3.3) 166 (5.2)	32 (5.9) 48 (8.8)	19 (8.6) 28 (12.7)
血清脂質	HDLコレステロール (mg/dL) LDLコレステロール (mg/dL) トリグリセリド(mg/dL) 中央値 (最小、最大)	70.7 ± 131.5 16 ± 30.5	64.1 ± 134.3	63.1 ± 32.2
	中性脂肪治療薬の内服者 n (%)	677 (21.4)	187 (34.2)	73 (66.8)
喫煙歴	高コレステロール血症 n (%) 喫煙あり n (%)	1168 (36.9) 201 (6.4)	283 (51.7) 46 (8.4)	119 (54.1) 20 (9.1)
飲酒習慣	ほとんど飲まない n (%) 機会飲酒 n (%) 毎日飲酒 n (%)	2209 (69.8) 536 (16.9) 422 (13.3)	382 (69.8) 98 (17.9) 67 (12.3)	164 (74.6) 33 (15.0) 23 (10.5)
運動習慣	運動習慣あり n (%)	1444 (45.6)	224 (41.0)	105 (47.7)
				121 (36, 536)
				257 (62.0)
				376 (55.5)
				46 (6.8)
				116 (17.1)
				69 (10.2)
				264 (39.0)

表 2. 高血圧のオッズ比

	男女計			男性			女性		
	オッズ比	95%信頼区間		オッズ比	95%信頼区間		オッズ比	95%信頼区間	
		下限	上限		下限	上限		下限	上限
体重増加10kg未満/BMI25未満(A群)	1.00(ref)			1.00(ref)			1.00(ref)		
体重増加10kg以上/BMI25未満(B群)	1.51 1.32 1.74			1.45 1.17 1.78			1.40 1.16 1.70		
体重増加10kg未満/BMI25以上(C群)	2.61 2.05 3.34			2.30 1.58 3.35			2.63 1.90 3.64		
体重増加10kg以上/BMI25以上(D群)	3.08 2.65 3.58			2.43 1.94 3.04			3.37 2.73 4.15		

調整変数:年齢、糖尿病の有無、高LDLコレステロール血症の有無、喫煙歴、飲酒習慣（ほとんど飲まない、時々、毎日）、運動習慣

表 3. 高血圧のオッズ比(閉経前後)

	55歳未満(n=503)			55歳以上(n=4,108)		
	オッズ比	95%信頼区間		オッズ比	95%信頼区間	
		下限	上限		下限	上限
体重増加10kg未満/BMI25未満(A群)	1.00(ref)			1.00(ref)		
体重増加10kg以上/BMI25未満(B群)	1.39 0.70 2.77			1.40 1.15 1.72		
体重増加10kg未満/BMI25以上(C群)	1.66 0.58 4.74			2.73 1.92 3.88		
体重増加10kg以上/BMI25以上(D群)	4.78 2.64 8.66			3.18 2.55 3.96		

調整変数:年齢、糖尿病の有無、高LDLコレステロール血症の有無、喫煙歴、飲酒習慣（ほとんど飲まない、時々、毎日）、運動習慣