

《原著》

企業におけるメタボリックシンドロームの実態調査

北川 元二* 片岡 麻希* 高橋 玲** 齊藤 征夫**

【和文要約】

職域におけるメタボリックシンドロームの頻度、血液検査データおよび栄養摂取状況の実態を把握することにより、今後の保健指導の課題を明らかにすることを目的とする。職域健診を受診した866名(男771名、女95名)を対象とした。身体測定、血液検査に加えて、食物摂取頻度調査票(FFQ)を用いた栄養摂取量調査を実施した。メタボリックシンドローム該当者(MS群)109人(男108、女1)、予備群146人(男144、女2)、非該当者(健常群)611人(男519、女92)であった。男性について解析すると、血圧、HbA1c、血糖、総コレステロール、LDLコレステロール、中性脂肪、AST、ALT、 γ GTP、Cho-Eの項目において健常群よりMS群は有意に高値となり、HDLコレステロールは有意に低値となった($p < 0.01$)。栄養摂取状況に関しては、平均総摂取エネルギー量は3群間に有意差はなかったが、PFC比ではMS群は健常群に比し、糖質の摂取割合が多かった。

【索引用語】

メタボリックシンドローム、健診、栄養調査、食物摂取頻度調査(FFQ)

1 はじめに

肥満は、体内に過度に脂肪が蓄積した状態を指すが、内臓脂肪型肥満ではその約9割に糖尿病、高血圧、動脈硬化性疾患などの合併症が認められ、残り1割もそのまま放置すると合併症が発症すると考えられている¹⁾。さらに、近年、皮下脂肪型肥満に比べ、内臓脂肪型肥満はインスリン抵抗性の誘因となり、糖代謝異常、脂質代謝異常、血圧上昇などを重複して発症し、急速に動脈硬化性疾患の発症リスクが高まることが明らかになり、メタボリックシンドロームという疾患概念が注目されるようになった²⁾。2005年4月に日本内科学会を中心とした8学会からなるメタボリックシンドロームの診断基準委員会から、

わが国のメタボリックシンドロームの定義と診断基準が発表され³⁾、メタボリックシンドロームの疾患概念の認識が高まっている。一方、厚生労働省は、寝たきりや要介護の原因疾患となる脳血管障害、虚血性心疾患の発症予防を目指し、平成20年度からメタボリックシンドロームの概念を取り入れた特定健診・特定保健指導を導入することとした⁴⁾。具体的には、医療保険者に対して、40~74歳の被保険者と被扶養者に対し特定健診を義務付け、その結果、メタボリックシンドロームのリスクファクター有する者には特定保健指導を実施することまで義務化されたわけである。これらのメタボリックシンドロームの特定保健指導を円滑に実施するためには、職域におけるメタボリックシンドロームの実態を把握し、

*名古屋学芸大学 管理栄養学部

**全国土木建築国民健康保険組合 中部健康管理センター

人的資源、物的資源を効率的に配置する必要がある。

本研究では、職域におけるメタボリックシンドロームの頻度、血液検査データおよび栄養摂取状況の実態を把握することにより、企業におけるメタボリックシンドローム対策の問題点を明らかにする。さらに、管理栄養士として保健指導に関与する場合の課題を明らかにすることを目的としている。

2 対象および方法

対象は某企業の職域健診を受診した866名、その内訳は男性771名（平均年齢43歳、18～67歳）、女性95名（平均年齢45歳、22～60歳）である。

測定項目としては、身体計測としては、身長、体重、Body Mass Index (BMI)、ウエスト周囲径、収縮期血圧、拡張期血圧、血液検査としては空腹時血糖、グリコヘモグロビンA1c (HbA1c)、総コレステロール、HDL コレステロール、LDL コレステロール、トリグリセリド、尿酸、AST、ALT、 γ GTP、総アミラーゼを測定した。

栄養摂取状況の評価は、食物摂取頻度調査 (Food Frequency Questionnaire : FFQ) (システムサプライズ社；食物摂取頻度解析システム Ver.1.21) により131項目からなる自記式の調査用紙を用いて実施した。調査用紙は健診に関する資料に同封し、事前に送付した後、健診受診当日に記入もれの確認を行った。なお、栄養調査の実施にあたっては名古屋学芸大学倫理委員会の承認を得た。調査用紙に説明文書を添付し、承諾を得られた者を対象とした。

食物摂取頻度調査では、総エネルギー摂取量、蛋白質摂取量、脂質摂取量、糖質摂取量、それぞれの摂取比率 (PFC 比)、各種ビタミン摂取量 (B₁、B₂、C、D、E 等)、ミネラル摂取量 (Fe、Ca、Mg 等)、食物繊維摂取量、コレステロール摂取量、摂取脂肪酸量 (飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸)、エタノール摂取量、食塩摂取量等の栄養摂取

状況及び食品群別摂取状況について検討した。

データは平均 \pm 標準偏差 (m \pm SD) で示した。統計学的解析は StatView5.0 (SPSS 社、USA) を使用し、3 群間の平均値の差の検定は分散分析の後、post-hoc 解析は Fisher 検定を用いた。頻度の差の検定は χ^2 検定で行った。p < 0.05 を有意差ありと判定した。

対象は、メタボリックシンドローム (MS) の診断基準にしたがって、① MS 非該当群 (対照群) : ウエスト周囲径基準値未満、あるいはウエスト周囲径は基準値以上であるが血圧・血中脂質・血糖のリスク項目が基準値に該当しない、② MS 予備群 : ウエスト周囲径基準値以上 + リスク項目1項目該当、MS 群 : ウエスト周囲径基準値以上 + リスク項目2項目以上該当、に群分けをして比較検討した。なお、メタボリックシンドロームの判定基準値は2005年4月に日本内科学会を中心とした8学会からなるメタボリックシンドロームの診断基準委員会にて提唱された、① 臍部ウエスト周囲径は男85cm 以上、女90cm 以上、② 空腹時血糖 \geq 110mg/dL、③ 血中トリグリセリド値 \geq 150mg/dL かつ / または HDL コレステロール < 40mg/dL、④ 収縮期血圧 \geq 130mmHg かつ / または拡張期血圧 \geq 85mmHg、とした。

3 結果

対象とした866名中メタボリックシンドローム該当者は109名 (13%)、予備群146名 (17%)、健常群611名 (71%) であった。男女別で検討すると、男性771名のうちメタボリックシンドローム該当者は108名 (14%)、予備群144名 (19%)、健常群519名 (67%) であった。一方、女性95名のうち、メタボリックシンドローム該当者は1名 (1%)、予備群2名 (2%)、健常群92名 (97%) であった。今回対象とした女性ではメタボリックシンドローム該当者、予備群が極端に少なかったため、以後の解析は男性771名のみを対象とした。

表1に対象者の、表2に平成16年、17年厚生労働省 国民健康・栄養調査による全国平均値の男女別・年代別の肥満度、ウエスト周囲

径、メタボリックシンドローム該当者の頻度を示す。男性について、30歳代、40歳代、50歳代でいずれも BMI \geq 25およびウエスト周囲径 \geq 基準値の者が若干多い傾向がみられるが、

表1 男女別・年代別の肥満者、ウエスト周囲径異常者、メタボリックシンドローム該当者の頻度

男性

	<20歳	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	全体
BMI \geq 25	0 (0%)	27 (23%)	69 (36%)	76 (39%)	84 (36%)	11 (35%)	267 (35%)
ウエスト周囲径 \geq 基準値 (85cm)	0 (0%)	26 (23%)	76 (39%)	100 (51%)	155 (66%)	15 (48%)	372 (48%)
メタボリックシンドローム							
該当者	0 (0%)	7 (6%)	11 (6%)	28 (14%)	55 (24%)	7 (23%)	108 (14%)
予備群	0 (0%)	6 (5%)	30 (15%)	37 (19%)	67 (29%)	4 (13%)	144 (19%)
健常者	2 (100%)	102 (89%)	153 (79%)	130 (67%)	112 (48%)	20 (65%)	519 (67%)

女性

	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳	全体
BMI \geq 25	0 (0%)	1 (6%)	2 (7%)	4 (11%)	1 (100%)	8 (8%)
ウエスト周囲径 \geq 基準値 (90cm)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)	4 (11%)	0 (0%)	5 (5%)
メタボリックシンドローム						
該当者	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (1%)
予備群	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (6%)	0 (0%)	2 (2%)
健常者	11 (100%)	18 (100%)	27 (100%)	35 (92%)	1 (100%)	92 (97%)

表2 男女別・年代別の肥満者、ウエスト周囲径異常者、メタボリックシンドローム該当者の頻度 (平成16年、17年 厚生労働省 国民健康・栄養調査)

男性

	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳
BMI \geq 25	19.8%	26.7%	34.1%	31.4%	30.7%
ウエスト周囲径 \geq 基準値 (85cm)	25.0%	37.3%	50.2%	55.1%	59.7%
メタボリックシンドローム					
該当者	0.9%	9.0%	13.3%	23.0%	29.3%
予備群	12.1%	15.4%	23.1%	28.0%	24.7%

女性

	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60-69歳
BMI \geq 25	5.6%	14.3%	19.3%	23.9%	29.0%
ウエスト周囲径 \geq 基準値 (90cm)	1.0%	5.1%	15.1%	17.7%	27.1%
メタボリックシンドローム					
該当者	0%	2.2%	3.1%	6.0%	15.1%
予備群	1.4%	3.9%	4.9%	9.1%	11.7%

メタボリックシンドローム該当者の頻度はほぼ全国平均と同じであった。

表3に年齢および身体計測値を示す。平均年齢は健常群(40±11歳)と比較して予備群(47±9歳)、MS群(49±10歳)は有意に高く、メタボリックシンドロームの発症には年齢による影響が見られた。予備群とMS群の間では年齢による差は認めなかった。

体重、BMIは健常群と比較してMS群とその予備群は有意に高値であった。またBMIでは予備群と比較してMS群が有意に高値であった。

ウエスト周囲径は健常群と比較してMS群とその予備群は有意に高値であった。予備群とMS群の間には有意差はなかった。

血圧は収縮期血圧(最高血圧)、拡張期血圧(最低血圧)ともに、健常群と比較してMS群とその予備群では有意に高値であった。MS群では予備群と比較して、血圧はさら高値であった($p<0.01$)。高血圧症と診断される最低血圧90mmHg以上の者は全体で91名(12%)であった。健常群では20名(4%)、MS予備群では32名(22%)、MS群では39名(36%)であった。最高血圧140mmHg以上の者は全体で130名(17%)であった。健常群では30名(6%)、MS予備群では38名(26%)、MS群では62名(57%)であった。メタボリックシンドロームのリスク数が多くなるにつれ、高血圧のリスクが高くなると考えられた。

表4に血液検査成績を示す。脂質検査では、総コレステロールは健常群と比較してMS群とその予備群では有意に高値であったが、予備群とMS群の間に有意差はなかった。中性脂肪は健常群と比較してMS群とその予備群は有意に高値であった。またMS群では予備群と比較して中性脂肪がさらに高値であった($p<0.01$)。LDLコレステロールは健常群と比較してMS群とその予備群は有意に高値であったが、予備群とMS群の間には有意差はなかった。HDLコレステロールは健常群と比較してMS群とその予備群は有意に低値であったが、予備群とMS群の間には有意差はなかった。

糖代謝検査では、空腹時血糖は健常群と比較してMS群とその予備群は有意に高値であった。また予備群と比較してMS群はさらに高値であった($p<0.01$)。HbA1cは健常群及び予備群と比較してMS群は有意に高値であったが、健常群と予備群間に有意差はなかった。

尿酸値は健常群と比較してMS予備群では有意に高値であったが、MS群との間には有意差を認めなかった。

総タンパク質は健常群と比較してMS群とその予備群は有意に高値であったが、MS予備群とMS群間に有意差はなかった。

肝機能検査では、AST、ALT、 γ GTP、コリンエステラーゼは健常群と比較してMS群とその予備群は有意に高値であった。また、 γ -GTPはMS群では予備群と比較してさらに高値であった($p<0.01$)。

アミラーゼは健常群と比較してMS群では有意に低値であった。

糖尿病の診断項目であるHbA1c 6.5%以上の者は、全体で31名(17%)であった。健常群では5名(1%)、MS予備群では3名(2%)、MS群では23名(23%)であった(HbA1c未測定者112名)。

脂質異常症と診断される中性脂肪150mg/dl以上の者は全体で162名(21%)であった。健常群では44名(9%)、MS予備群では40名(28%)、MS群では78名(72%)であった。HDLコレステロール40mg/dl未満の者は全体で51名(7%)であった。健常群では16名(3%)、MS予備群では19名(13%)、MS群では16名(15%)であった。LDLコレステロール140mg/dl以上の者は全体で167名(25%)であった。健常群では87名(21%)、MS予備群では47名(34%)、MS群では33名(32%)であった(LDLコレステロール未測定者112名)。

以上のように、メタボリックシンドローム該当者は健常者と比較して、糖尿病、高血圧症、脂質異常症と診断される者が多かった。

表5にメタボリックシンドローム該当者、予備群、健常者の栄養摂取量の平均値を示す。

表3 メタボリックシンドロームにおける年齢と身体計測値

	健常群 (n=519)	予備群 (n=144)	MS群 (n=108)
年齢 (歳)	40±11	47±9*	49±10*
身長 (cm)	171.1±6.1	171.8±5.5	170.5±5.2
体重 (kg)	66.9±8.0	77.3±8.9*	79.3±9.1*
BMI (kg/m ²)	22.8±2.4	26.2±2.5*	27.3±3.0*
ウエスト周囲径 (cm)	80.7±6.6	91.6±5.5*	93.5±6.2*
最低血圧 (mmHg)	73±9	81±9*	87±9*
最高血圧 (mmHg)	119±13	130±15*	142±12*

データは平均±標準偏差

* 健常群と比較して有意差有り (p < 0.05)

表4 メタボリックシンドロームにおける血液検査成績

	健常群 (n=519)	予備群 (n=144)	MS群 (n=108)
TC (mg)	195±32	212±36*	218±33*
TG (mg)	93±52	136±82*	187±87*
LDL-C (mg/dl)	115±28	129±32*	129±31*
HDL-C (mg/dl)	58±14	53±13*	51±12*
空腹時血糖 (mg/dl)	95±12	98±11*	119±29*
HbA1c (%)	5.0±0.5	5.1±0.4	5.8±1.0*
尿酸値 (mg/dl)	6.0±1.1	6.4±1.2*	6.2±1.2
BUN (mg/dl)	14.7±3.3	14.7±3.2	14.5±4.0
creatinine (mg/dl)	0.85±0.11	0.86±0.10	0.86±0.16
TP (g/dl)	7.0±0.4	7.1±0.4*	7.2±0.4*
AST (IU/l)	22±9	25±10*	29±14*
ALT (IU/l)	23±16	34±25*	39±28*
γ-GTP (IU/l)	42±37	56±36*	81±63*
Cho-E (IU/l)	347.4±66.6	382.8±55.1*	384.2±68.1*
アマラーゼ (IU/l)	67.5±23.0	65.9±25.6	61.8±19.6*

※データは平均±標準偏差

* 健常群と比較して有意差有り (p < 0.05)

総エネルギー摂取量及びたんぱく質摂取量、脂質摂取量、糖質摂取量は、MS群、予備群、健常群の3群間に有意差は認めなかった。一方、エネルギー摂取比率 (PFC比) では健常群と比較しMS群と予備群では炭水化物の摂取比率 (C比) が有意に高値であり、脂質の摂取比率は有意に低値であった。一方、予備群とMS群間では栄養摂取比率に有意差を認めなかった。

さらに、3群間におけるPFC比のバランスを比較すると、健常群と比較してMS群とその予備群では炭水化物の摂取割合が多く、脂

質の摂取割合が少なかった。(図1)

1日あたりの飲酒量 (エタノール摂取量に換算、g/日) の平均は健常群と比較してMS群と予備群では有意に高値であった。一方、予備群とMS群の間には有意差はなかった。エタノール摂取量が1日20g未満の者は健常群で397名 (76%)、予備群で87名 (60%)、MS群で65名 (60%)、20g以上60g未満摂取者は健常群で108名 (21%)、予備群で48名 (33%)、MS群で36名 (33%)、60g以上摂取者は健常群で14名 (3%)、予備群で9名 (6%)、MS群で7名 (6%) であった。MS群と予備

表5 メタボリックシンドロームの栄養摂取量

	健常群 (n=519)	予備群 (n=144)	MS群 (n=108)
総エネルギー摂取量 (kcal)	2065±525	2162±561	2113±542
タンパク質摂取量 (g)	65.1±18.6	67.9±19.4	65.8±21.1
脂質摂取量 (g)	54.7±18.9	54.2±20.0	53.0±20.8
糖質摂取量 (g)	294.7±80.5	302.8±86.5	296.2±77.7
PFC比 (タンパク質) %	12.6±1.6	12.6±1.8	12.4±1.6
PFC比 (脂質) %	23.7±4.7	22.4±5.0*	22.1±4.9*
PFC比 (糖質) %	63.7±5.7	65.0±6.4*	65.5±6.0*
食物繊維 (総量) 摂取量 (g)	10.6±3.6	11.0±4.0	10.1±3.9
エタノール摂取量 (g)	13.3±17.8	20.9±22.2*	20.3±21.2*

※データは平均±標準偏差

* 健常群と比較して有意差有り (p < 0.05)

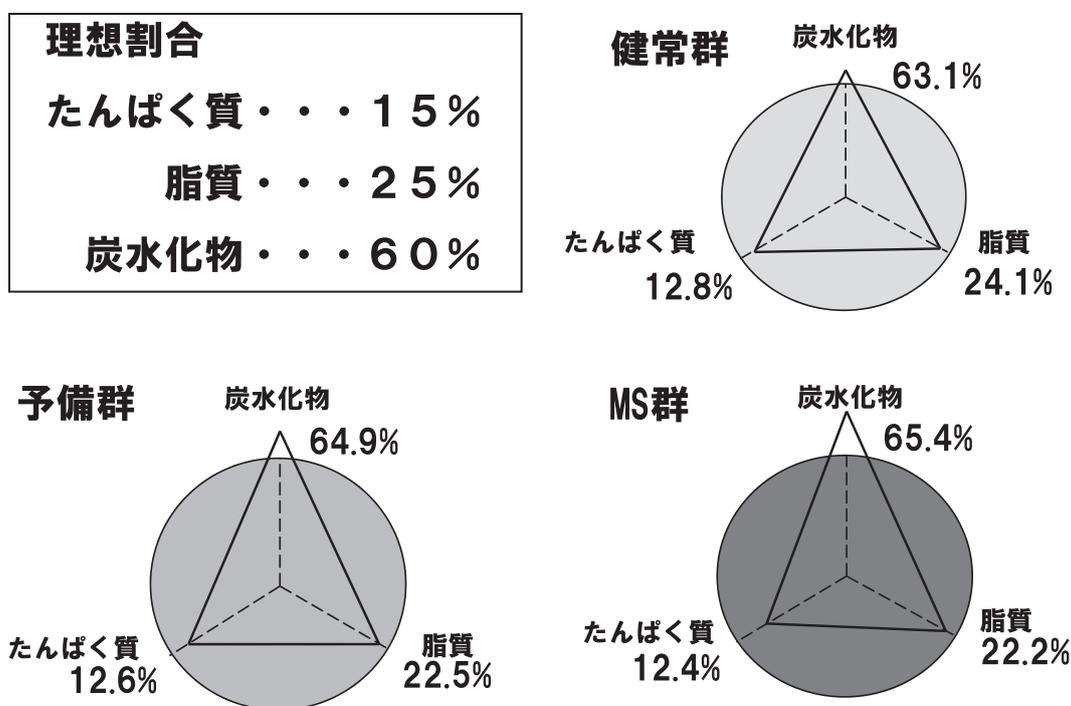


図1 メタボリックシンドロームにおけるエネルギー摂取比率 (PFC比)

群では健常群と比較し1日に20g未満の適正飲酒者の頻度は少なく、60g以上の大量飲酒者は高頻度であった (p<0.01)。

4 考察

メタボリックシンドロームにおいては内臓脂肪の蓄積により血圧、血糖、血中脂質等が影響を受けると考えられる²⁾。今回の検討では、メタボリックシンドローム群およびその

予備群では、最高血圧、最低血圧、総コレステロール、中性脂肪、LDL-C、HbA1c、空腹時血糖、AST、ALT、 γ -GTP、コリンエステラーゼが、健常群と比較して有意に高値であった。また、抗動脈硬化作用があると考えられているHDLコレステロールはメタボリックシンドローム該当者では有意に低値であった。すなわち、肥満に伴う代謝異常や動脈硬化性疾患の発症を考える場合には内臓脂肪蓄積に着目した検討が必要であることが示されたわ

けである。

今回の検討では、メタボリックシンドローム該当者では高血圧症、脂質異常症、血糖異常の他に、AST、ALT、 γ -GTP、コリンエステラーゼなどの肝機能検査の平均値が有意に高値であった。すなわち、メタボリックシンドロームでは飲酒によるアルコール性脂肪肝と肥満による非アルコール性脂肪性肝疾患（NAFLD）のリスクが高いことを反映していると考えられる⁵⁾。

飲酒はメタボリックシンドロームのリスクファクターとしてよく取り上げられている⁶⁾。今回の検討では、平均飲酒量については、メタボリックシンドローム該当者および予備群では健常者と比較して有意に高値であった。また、メタボリックシンドローム該当者では1日エタノール摂取量が20g以下の適正飲酒量の者は少なく、60g/日以上の大酒家の頻度が高いことが明らかになった。

一方、今回の検討ではメタボリックシンドロームの発症に関与していると報告されている生活習慣のなかで、喫煙状況および運動習慣⁷⁻⁹⁾について検討していないが、今回は、喫煙習慣については正確な喫煙年数や本数、運動習慣については強度や時間等、さらに詳細な調査が必要であると考えられた。

メタボリックシンドロームおよびその予備群では、健常群と比較して、総エネルギー摂取量に差はないが、PFC比のうち、糖質の摂取割合が多く、脂質の摂取割合が少なかった。原因として考えられることは、間食時の菓子（甘味物）類や主食、アルコール飲料の過剰摂取などが挙げられる。

過剰なエネルギー摂取と運動不足が肥満細胞への脂肪蓄積に関与し、肥満の発症と深く関わりがあることはよく知られている^{1,2,10)}が、今回のわれわれの検討では、内臓脂肪型肥満において特に総エネルギー摂取量が高いわけではなかった。しかし、一方で、そのエネルギーを構成する組成（PFC比）に関しては、蛋白質（P）および脂質（F）の摂取割合が少なく、糖質（C）の摂取割合が多かった。厚生労働省の「国民栄養調査」（昭和35年、55年）

および「国民健康・栄養調査」（平成15年）によれば、昭和35年ではP 13.3%、F 10.6%、C 76.1%、昭和55年ではP 14.9%、F 23.6%、C 61.5%、平成15年ではP 15.0%、F 25.0%、C 60.0%、と報告されている。今回の対象者のうちメタボリックシンドロームのリスクのない健常者のPFC比はP 12.8%、F 24.1%、C 63.1%と昭和55年の理想的な「日本型食生活」といわれているPFC比に近似していた。一方、メタボリックシンドローム該当者はP 12.4%、F 22.2%、C 65.4%であり、糖質の比率は若干高いものの、蛋白質・脂質の摂取量は極端に不足しているわけではなかった。

一般には、わが国において経年的な脂質摂取量の増加が肥満者の増加や動脈硬化性疾患の発症率の増加に関与していると考えられている。しかしながら、今回の検討では内臓脂肪型肥満あるいはメタボリックシンドローム該当者において糖質摂取割合が高かった。今回の検討では、メタボリックシンドロームのリスクを有しない健常者を対照群としての比較検討であり、メタボリックシンドローム該当者では糖質の摂取比率が高いことは事実であると考えられる。このことから内臓脂肪蓄積には一定の脂肪量の摂取に加えて、間食や過剰な主食摂取などの関与が示唆され、今後この点にも注目した栄養調査が必要であると考えられた。

今後は、この職域を対象に長期追跡を行い、栄養摂取状況および運動習慣・飲酒習慣などの生活習慣とメタボリックシンドロームの経過を解明することにつながると考えられる。

5 まとめ

メタボリックシンドローム群およびその予備群では、健常群と比較して、総エネルギー摂取量に大きな差はなかったが、PFC比から糖質の摂取割合が多いことが明らかになった。

管理栄養士として保健指導するうえでのポイントは、間食や、アルコール飲料についての正しい情報を提供することが挙げられる。

謝辞

本研究のデータ整理・解析にご協力いただいた名古屋学芸大学管理栄養学部管理栄養学科4年生（2004年入学生）の跡見祐依さん、可児京子さん、澤村衣里さん、杉本由美子さん、原なおりさん、藤田玲実さん、松本佳与さん、山下佳秀くん、吉川史小里さんに深謝いたします。

文献

1. 日本肥満学会肥満症治療ガイドライン作成委員会. 肥満症治療ガイドライン2006. 日本肥満学会誌, 2006; 12 (臨時増刊号).
2. 戸辺一之編: メタボリックシンドローム2006-2007: Revisit. 医学のあゆみ vol.217, No1, 2006.
3. メタボリックシンドローム診断基準検討委員会: メタボリックシンドロームの定義と診断基準, 日本内科学会誌, 2005; 94: 794-809.
4. 田中弘之: 特定健診・特定保健指導のねらいと管理栄養士の役割. 臨床栄養 2007; 111(3): 290-293.
5. 日本肝臓学会編. NASH・NAFLDの診療ガイド. 文光堂、東京、2006.
6. 榎本信行、他. アルコールの身体作用: アルコール関連臓器障害 メタボリックシンドローム. 医学のあゆみ2007; 222(9): 667-671.
7. 田中喜代次、他. メタボリックシンドローム診療における禁煙指導の重要性. 日本臨床 2006; 64 (増刊号9): 574-579.
8. 石坂裕子、他. メタボリックシンドローム診断における運動療法の基本コンセプト. 日本臨床 2006; 64 (増刊号9): 589-593.
9. 赤坂憲、他. 日本におけるメタボリックシンドロームの疫学 端野・壮瞥町研究. 診断と治療 2008; 96(2): 297-301.
10. 河原崎宏雄、他. メタボリックシンドロームに対する食事・運動療法の効果と実際. EBMジャーナル 2008; 9(2): 206-210.

Abstract

Food Intake in Subjects with Metabolic Syndrome

Motoji Kitagawa^{*}, Maki Kataoka^{*}, Akira Takahashi^{} and Masao Saito^{**}**

Current study was undertaken to examine metabolic abnormalities and characteristics of food intake in metabolic syndrome. Eight hundred and sixty-six subjects (771men and 95 women) for medical check-up were enrolled in the present study. Dietary assessment was performed by food frequency questionnaire (FFQ). In metabolic syndrome, blood pressure, fasting blood glucose, HbA1c, total cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceride, AST, ALT and gGTP, Cho-E were significantly higher, and HDL-cholesterol was lower than normal controls. Total energy intake was not different between metabolic syndrome and normal control. In metabolic syndrome, the ratio of carbohydrate in energy intake and alcoholic intake were higher than in normal controls.

^{*} Graduate School of Nutritional Sciences, Nagoya University of Arts and Sciences (Nisshin)
^{**} Chubu Health Care Center (Nagoya)