

《原著》

職域健診における肥満の実態および栄養摂取状況の検討

北川 元二¹⁾ 山中 麻希 渡會 涼子 大塚 亨²⁾ 齊藤 征夫

要旨

【目的】内臓脂肪蓄積を認めるも、Body Mass Index (BMI) の判定では肥満と判定されない「かくれ肥満」の生活習慣病のリスクおよび栄養摂取状況を明らかにするために、2012年に生活習慣病健診と食物摂取頻度調査による栄養調査を実施できた男性600名を対象に、BMIによる肥満の有無とウエスト周囲長 (WC) により判定した過剰な内臓脂肪蓄積の有無により、正常群 (BMI<25, WC<85cm)、みかけ肥満 (BMI ≥25, WC<85cm)、かくれ肥満 (BMI<25, WC ≥85cm)、内臓脂肪型肥満 (BMI ≥25, WC ≥85cm) の4群に分けて、生活習慣病のリスクを反映する血液検査値と栄養摂取状況について比較検討した。

【方法】生活習慣病健診に含まれる身体計測、血液検査および131項目からなる自記式質問紙を用いた食物摂取頻度調査 (FFQ) による食事調査を実施した。

【結果】「内臓脂肪型肥満」群は、糖代謝、脂質代謝、肝機能を反映する血液検査値が正常群と比較して有意に高値となっていたが、「かくれ肥満」群においても、脂質検査値が高値となっていた。一方、BMIからは肥満と判定されるが、内臓脂肪蓄積を認めない「みかけ肥満」群では、「正常群」と比較して血液検査値に有意差は認めなかった。食事調査では、「正常」群と比較して、「かくれ肥満」群において総エネルギー摂取量、たんぱく質摂取量、コレステロール摂取量、不飽和脂肪酸摂取量が有意に多かった。食品群別摂取量では、「かくれ肥満」群において肉類、卵類の摂取量が有意に多かった。一方、「内臓脂肪型肥満」群および「みかけ肥満」群では、「正常」群と比較してエネルギー摂取量に有意差は認めなかった。

【考察】BMIによる肥満度の判定では肥満と診断されないが、ウエスト周囲長から内臓脂肪蓄積を認める「かくれ肥満」は、血液検査で生活習慣病のリスクが高かった。一方、食事調査からはエネルギー摂取量およびコレステロール摂取量が多かった。「かくれ肥満」は肥満と判定されていないため、「肥満症」としての自覚がなく、肥満に対する生活習慣改善の指導を受けていない可能性が高いことが原因と考えられる。「かくれ肥満」は内臓脂肪蓄積による生活習慣病の高リスク群としての対応が必要と考えられた。

索引用語：肥満、内臓脂肪、かくれ肥満、食物摂取頻度調査

1. はじめに

肥満は、体内に過度に脂肪が蓄積した状態を

指し、特に内臓脂肪型肥満ではその9割に糖尿病、高血圧、脂質異常症、高尿酸血症などの代謝異常症あるいは虚血性心疾患や脳血管障害な

1) 名古屋学芸大学大学院栄養科学研究科

2) 全国土木建築国民健康保険組合中部健康管理センター

どの動脈硬化症疾患などの合併症が認められ、その他にも様々な肥満関連合併症が発症することが知られている¹⁾。現在、一般的に肥満判定に用いられている Body Mass Index (BMI) は、特別な測定器具を必要とせず、簡単に算出できる。しかしながら、BMI は身長と体重のみから計算されるので、肥満の定義である過剰な脂肪蓄積を反映しているわけではない。つまり、BMI による肥満判定のみでは「肥満」の中から、医学的な見地で減量治療が必要な「肥満症」を判別することは困難な場合がある。日本肥満学会のガイドライン^{2,3)}によれば、肥満症は内臓脂肪型と皮下脂肪型に分類され、内臓脂肪型と判別できれば、「肥満症」と診断するアプローチが用いられている。近年、肥満が原因となると考えられている糖尿病、脂質異常症、高血圧などの生活習慣病の発症原因に脂肪細胞由来の生理活性物質であるアディポサイトカインなどの分泌動態の異常が関与していることが明らかになり、内臓脂肪蓄積の有無を判定することがより重要となってきた。

内臓脂肪蓄積はメタボリックシンドロームの主な原因と考えられ、内臓脂肪過剰に伴い、生活習慣病のリスクが高まることが報告されている。そのため、平成20年度より厚生労働省は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・保健指導の実施を保険者に義務付けた。その結果、積極的支援を受けた者のうち減量とウエスト周囲長の減少に成功した者では血圧や血液検査値が有意に改善したことが報告されている⁴⁾。

一方、過剰な内臓脂肪蓄積がみられるも BMI <25 で、肥満と判定されない「かくれ肥満」の存在が指摘されている⁵⁾。「かくれ肥満」は、健診では肥満と指摘されないため、肥満としての自覚がなく、生活習慣病の高リスク群でありながら栄養指導の対象になっていない可能性がある。実際に BMI <25.0 と非肥満でありながら、体脂肪率が高い群では、血圧に加えて血糖検査、血清脂質検査、血中尿酸値などの生活習慣病を反映する検査値が高値であり、生活習慣病のリスクが高いとの報告⁶⁾がある一方で、BMI ≥25.0 でありながら体脂肪率が正常範囲内の者は、健常群と比較して生活習慣病のリスクは差

が見られないという報告⁷⁾がある。現在、わが国では内臓脂肪面積 ≥100cm² が過剰な内臓脂肪蓄積の判定基準となっているが、腹部 CT 検査はコストが高く、放射線被曝の問題もあるため、繰り返し測定することが困難である。そこで、簡便な判定法が検討され、ウエスト周囲長をスクリーニング法として使用している³⁾。

そこで、本研究では、ウエスト周囲長と BMI により、「正常」(BMI <25かつウエスト周囲長 <85cm)、「みかけ肥満」(BMI ≥25かつウエスト周囲長 <85cm)、「かくれ肥満」(BMI <25かつウエスト周囲長 ≥85cm)、「内臓脂肪型肥満」(BMI ≥25かつウエスト周囲長 ≥85cm) の4つのタイプ分けを行い、肥満タイプ別に生活習慣病のリスクを反映すると考えられている身体計測値や血液検査値を比較し、生活習慣病の発症リスクについて検討した。さらに栄養摂取状況の特徴を比較し、それぞれの肥満タイプの食事内容の問題点について検討した。

2. 対象および方法

2012年度に、某健診センターにおいて食事調査を実施することができた健診受診者のうち男性600名を対象にした。当該年度の女性健診者は122名と症例数が少なく、また、内臓脂肪型肥満の該当者は6名のみであったため、今回は男性例のみについて検討した。

測定項目は、身体計測として、身長、体重、Body Mass Index (BMI)、ウエスト周囲長、収縮期血圧、拡張期血圧、血液検査として、空腹時血糖、グリコヘモグロビン A_{1c} (HbA_{1c})、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、コリンエステラーゼを測定した。

栄養摂取状況の評価は、食物摂取頻度調査 (Food Frequency Questionnaire: FFQ) (システムサプライ社：食物摂取頻度解析システム Ver.1.21)^{8,9)}により131項目からなる自記式質問紙を用いて実施した。食物摂取頻度調査では、総エネルギー摂取量、糖質摂取量、タンパク質摂取量、脂質摂取量、コレステロール摂取量、飽和脂肪酸摂取量、鉄摂取量、食物繊維摂取量、エタノール摂取量、食塩相当摂取量等の

栄養素別摂取量および、食品群別摂取量について解析を行った。調査票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漏れの確認を行った。なお、栄養調査の実施にあたっては名古屋学芸大学研究倫理委員会の承認を得ている。

対象は、BMIとウエスト周囲長により①BMI <25かつウエスト周囲長<85cm（「正常」群）、②BMI ≥25かつウエスト周囲長<85cm（肥満あり、内臓脂肪蓄積なし：「みかけ肥満」群）、③BMI <25かつウエスト周囲長≥85cm（非肥満、内臓脂肪蓄積あり：「かくれ肥満」群）、④BMI ≥25かつウエスト周囲長≥85cm（「内臓脂肪型肥満」群）の4群に分類した。

データは平均±標準偏差（m±SD）で示した。群間の平均値の差の検定は一元配置分散分析（ANOVA）により多重比較を行い、post-hoc解析はFisher法で行った。p<0.05を有意差ありと判定した。統計学的解析は、統計ソフトSPSS ver.22（日本IBM社）を使用した。

3. 結果

(1) BMIと腹囲による肥満の検討

対象者600名中、BMI ≥25の肥満者は225名

(37.5%)、ウエスト周囲長≥85cmの内臓脂肪蓄積者は309名(51.5%)であった。

対象者600名のうち、①「正常」(BMI <25かつウエスト周囲長<85cm) 276名(46.0%)、②「みかけ肥満」(ウエスト周囲長<85cmかつBMI ≥25) 15名(2.5%)、③「かくれ肥満」(BMI <25かつウエスト周囲長≥85cm) 99名(16.5%)、④「内臓脂肪型肥満」(BMI ≥25かつウエスト周囲長≥85cm) 210名(35.0%)であった。

(2) 肥満タイプと血圧・血液検査値(表1)

「みかけ肥満」群では血圧、脂質検査値、血糖検査値をはじめ肥満関連合併症に関係する指標は、正常群と比較して大きな差はみられなかった。

「かくれ肥満」群では、正常群と比較して、収縮期・拡張期血圧ともに有意に高値であり、血中トリグリセリド値、LDLコレステロール値が有意に高値、HDLコレステロール値は有意に低値であった。また、γGTP値が有意に高値であった。

「内臓脂肪型肥満」群では、正常群と比較して、収縮期・拡張期血圧ともに有意に高値であり、血中トリグリセリド値、LDLコレステロー

表1 肥満タイプ別の血圧と血液検査値

	BMI<25 腹囲<85cm (正常) (n=276)	BMI≥25 腹囲<85cm (みかけ肥満) (n=15)	BMI<25 腹囲≥85cm (かくれ肥満) (n=99)	BMI≥25 腹囲≥85cm (内臓脂肪型 肥満(n=210))
収縮期血圧(mmHg)	118±12	122±13	128±11*	128±12*
拡張期血圧(mmHg)	74±9	78±8	81±8*	81±9*
TC(mg/dL)	197±31	206±39	207±34	207±35
TG(mg/dL)	97±89	112±45	160±88*	149±93*
LDL-C(mg/dL)	118±28	123±30	130±35*	129±31*
HDL-C(mg/dL)	58±13	55±8	53±12*	50±11*
AST(IU/L)	20±6	21±6	22±6	28±15*
ALT(IU/L)	21±9	23±7	24±9	39±21*
γGTP(IU/L)	36±33	52±46	56±49*	57±47*
コリンエステラーゼ (IU/L)	341±66	365±56	367±56	383±69
尿酸(mg/dL)	5.9±1.1	6.2±0.9	6.3±0.9	6.6±1.3*
空腹時血糖(g/dL)	92±17	99±23	100±12	102±19*
HbA1c(%)	5.1±0.6	5.2±0.3	5.3±0.6	5.4±0.9*
eGFR	82.6±13.6	76.3±11.6	79.1±12.4	80.7±13.1

* 正常群に対して有意差あり(p<0.05)

ル値が有意に高値、HDL コレステロール値は有意に低値であった。また、肝機能検査、血中尿酸値、空腹時血糖値、HbA_{1c} 値はいずれも正常群と比較して有意に高値であった。

(3) 肥満のタイプと栄養摂取量 (表2、3)

栄養摂取状況は、「みかけ肥満」群では、「正常」群と比較して、総エネルギー摂取量、タンパク質摂取量、脂質摂取量、糖質摂取量は若干少なかったが有意差は認めなかった。また、栄養素別摂取量および食品群別摂取量も「正常」

表2 肥満タイプ別のエネルギー摂取量および栄養素摂取量

	BMI<25 腹囲<85cm (正常) (n=276)	BMI ≥ 25 腹囲< 85cm (みかけ肥満) (n=15)	BMI<25 腹囲≥ 85cm (かくれ肥満) (n=99)	BMI≥25 腹囲≥85cm (内臓脂肪型満) (n=210)
総エネルギー摂取量(kcal)	2052±528	1984±525	2217±563*	2077±620
タンパク質摂取量(g)	64.7±19.2	61.2±13.4	71.4±20.6*	65.6±22.7
脂質摂取量(g)	55.1±20.1	49.0±12.8	60.4±19.2	55.1±22.1
糖質摂取量(g)	291±78	265±55	300±77	290±86
エネルギー摂取比率				
タンパク質摂取比率(%)	12.6±1.4	12.7±2.6	12.9±1.7	12.5±1.5
脂質摂取比率(%)	23.9±4.3	22.7±5.0	24.4±4.2	23.5±4.5
糖質摂取比率(%)	63.6±5.1	64.5±7.1	62.7±5.4	63.9±5.6
栄養素摂取量				
コレステロール(mg)	268±121	234±60	311±146*	273±142
飽和脂肪酸(g)	14.9±5.9	13.6±4.2	16.5±5.5	15.0±6.4
一価不飽和脂肪酸(g)	19.4±7.2	17.1±4.5	21.4±7.0*	19.6±8.1
多価不飽和脂肪酸(g)	12.8±4.6	11.4±2.6	14.0±4.6*	12.9±4.9
食物繊維(g)	10.7±3.7	9.5±2.1	11.2±3.8	10.4±3.8
エタノール(g)	13.3±14.9	20.7±41.1	20.3±22.9	16.2±17.7
食塩相当量(g)	8.0±2.6	7.1±1.5	8.5±2.8	8.0±3.0

* 正常群と比較して有意差あり(p<0.05)

表3 肥満タイプ別の食品群別摂取量

	BMI<25 腹囲<85cm (正常) (n=276)	BMI≥25 腹囲<85cm (みかけ肥満) (n=15)	BMI<25 腹囲≥85cm (かくれ肥満) (n=99)	BMI≥25 腹囲≥85cm (内臓脂肪型 肥満(n=210))
主食芋(g)	643±186	589±127	664±194	659±225
大豆類(g)	38.3±23.0	41.8±20.1	48.0±29.2	42.1±26.8
油脂(g)	21.8±11.1	18.0±6.3	22.5±8.4	20.8±8.8
魚貝類(g)	46.2±27.2	54.9±33.5	56.3±36.0	48.8±28.1
肉類(g)	62.9±25.4	56.0±17.5	74.0±32.9*	67.7±36.4
卵類(g)	30.4±21.8	23.4±10.7	36.0±28.4*	30.1±22.5
乳類(g)	104±117	115±125	112±111	102±110
緑野菜(g)	89±70	75±39	106±92	96±107
他の野菜(g)	92±43	87±22	101±49	91±42
果物類(g)	84±85	60±62	80±83	71±81
砂糖類(g)	4.6±3.2	4.2±3.1	5.3±3.7	4.5±3.2
菓子類(g)	345±260	322±287	328±245	337±256

* 正常群に対して有意差あり(p<0.05)

群と比較して有意差は認めなかった。

一方、「かくれ肥満」群では、総エネルギー摂取量、タンパク質摂取量、コレステロール摂取量、不飽和脂肪酸摂取量が、「正常」群と比較して有意に多かった。エネルギー摂取比率（PFC比）では差はなかった。栄養素別摂取量では、「正常」群と比較して有意差を認めなかった。食品群別摂取量では、肉類、卵類の摂取量が「正常」群より有意に多かった。

「内臓脂肪型肥満」群では、総エネルギー摂取量、栄養素別摂取量、食品群別摂取量いずれも正常群と比較して大きな差はみられなかった。

4. 考察

肥満が原因となると考えられている糖尿病、脂質異常症、高血圧などの生活習慣病の発症原因に脂肪細胞由来の生理活性物質であるアディポサイトカインなどの分泌動態が関与していることが明らかになり、内臓脂肪蓄積の有無を判定することがより重要となってきた¹⁰⁾。現在、わが国では内臓脂肪面積 $\geq 100\text{cm}^2$ が内臓脂肪型肥満の判定基準となっているが、腹部CTは放射線被曝の問題もあり、繰り返し測定することが困難であることから、内臓脂肪型肥満の簡便な判定法が検討され、ウエスト周囲長をスクリーニング法として使用している³⁾。本研究では、BMIによる肥満度の判定とウエスト周囲長による内臓脂肪の蓄積状況から、「正常」、「みかけ肥満」「かくれ肥満」「内臓脂肪型肥満」の4群に分類し、①肥満および内臓脂肪の蓄積と、生活習慣病に関連する糖代謝、脂質代謝、尿酸代謝、肝機能の指標になる血液検査値との関連、さらに②食物摂取頻度調査による食事調査を実施し、肥満や内臓脂肪蓄積と栄養摂取状況の関連について検討した。

健診において肥満者は、通常、体重と身長から算出されるBMIにより判定される。その一方で、インピーダンス法による体脂肪率の測定あるいは内臓脂肪面積、ウエスト周囲長などの測定が普及すると、BMIからは「肥満」と判定されないが、体脂肪あるいは内臓脂肪過剰者である「かくれ肥満」が多数見られることが明らかになってきた^{5, 11)}。今回の検討では、内臓脂

肪型肥満35.0%に対し、かくれ肥満者は16.5%であった。一方、内臓脂肪過剰を認めない過体重者であるみかけ肥満はわずか2.5%であった。

内臓脂肪蓄積はメタボリックシンドロームの主な原因と考えられ、内臓脂肪過剰に伴い、生活習慣病のリスクが高まることが報告されている。今回の検討でも、過剰な内臓脂肪蓄積が認められない「みかけ肥満」では、BMIからは肥満と考えられるが、生活習慣病のリスクを反映すると考えられる血圧、血糖、血清脂質値、血清尿酸値などのマーカーは、正常群と有意差を認めなかった。一方、BMIでは肥満と判定されないが、内臓脂肪の過剰な蓄積をみとめる「かくれ肥満」群では、正常群と比較して、収縮期・拡張期血圧ともに有意に高値であり、血中トリグリセリド値、LDLコレステロール値が有意に高値、HDLコレステロール値は有意に低値であった。また、 γ GTP値も有意に高値であった。これらの結果は、肥満による血圧上昇、脂質代謝異常や肝機能障害の成因として、単なる体重増加よりも内臓脂肪の蓄積が大きな影響を与えていることが明らかになった。さらに、「内臓脂肪型肥満」では血圧、脂質代謝に加えて、糖代謝、尿酸代謝を反映する指標も有意に高値であった。今回の検討では、ウエスト周囲長は、「かくれ肥満」群よりも「内臓脂肪型肥満」群の方が有意に高値であり、内臓脂肪の蓄積量が増えると、さらに生活習慣病のリスクが高くなることが明らかになった。すなわち、生活習慣病のリスクを考える場合、BMIよりもウエスト周囲長を重要視する必要性が高いと考えられる。山田ら¹²⁾は、BMIが正常域にあっても体脂肪率が高い「かくれ肥満」では、加齢に伴う筋肉量の減少が様々な生活習慣病関連因子の異常を招き、肥満者と同等レベルに悪化していることが判明したと報告している。福井ら¹³⁾は、肥満のタイプと生活習慣病危険因子の割合について男女別に調査したところ、男性では、全ての生活習慣病危険因子の割合が「真性肥満者」に最も多くみられ、次に「かくれ肥満」「みかけ肥満」の順であったと報告している。金子ら⁷⁾によれば、BMIが肥満域でも体脂肪率が正常範囲内の者（過体重）は、BMI・体脂肪率が標準範囲内の

者（標準）との間に生活習慣病のリスク因子となる血液検査値に有意差はみられなかった。また、かくれ肥満と過体重の者とは、かくれ肥満群の方が多くの因子で生活習慣病のリスクが高かったと報告している。五十嵐ら^{6, 13)}によれば、BMIが正常でも内臓脂肪面積推定値が肥満を示す「かくれ肥満」である場合、トリグリセリド値、尿酸値、拡張期血圧が有意に高く、HDLコレステロール値が低い傾向がみられたと報告している。

肥満に関連する食事内容については、一般には、過剰なエネルギー摂取や動物性脂肪の過剰摂取、あるいは過剰な糖質摂取が関連していると報告されているが、一定の見解は示されていない。メタボリックシンドロームの発症と栄養摂取状況に関する報告は少なく、肥後ら¹⁴⁾は、メタボリックシンドローム患者に自記式の栄養調査を実施し、「摂取エネルギーが日本人の平均摂取量を上回っている」、「摂取脂質エネルギー比率、摂取飽和脂肪酸の比率が適正比率を上回っている」と報告している。

今回の検討では、食事調査では、4群の中では「みかけ肥満」群が最もエネルギー制限をしていることがうかがえた。「みかけ肥満」群においては、BMI ≥ 25 であることから、肥満であることの動機づけがあり、ダイエット意識が高いことから、総エネルギー摂取量、タンパク質摂取量、脂質摂取量、糖質摂取量が低いと考えられる。食品群別摂取量でみると、主食芋、肉類、卵類が低く、大豆類、魚介類の摂取量が多く、一般に推奨されている適切な食生活の改善に努めている実態が明らかになった。

一方、「かくれ肥満」群においては、ウエスト周囲長 ≥ 85 cm と内臓脂肪の蓄積がみられるが、BMI < 25 であるがために肥満であるという自覚が少なく、また周囲からも減量指導を受けることがないため、食生活改善の動機づけがあまりないと考えられる。実際に、エネルギー摂取量が過剰であり、特にタンパク質摂取量やコレステロール摂取量が多いことが明らかになった。また、食品群別摂取量でみると、肉類と卵類の摂取量が有意に多かった。動物性脂肪の過剰摂取が内臓脂肪蓄積に関与している可能

性が示唆された。

「内臓脂肪型肥満」群においては、BMI ≥ 25 、ウエスト周囲長 ≥ 85 cm であることから肥満の自覚があり、正常群と比べても、栄養摂取量にはあまり差はみられなかった。肥満者の栄養摂取状況に関する横断研究の場合、過剰な栄養摂取など肥満を助長するような生活習慣の結果肥満になったのか、肥満であるが故に食事制限をした結果が反映されるのか、議論となる。今後、かくれ肥満者および内臓脂肪型肥満者の栄養摂取状況について経年的に食事調査を実施する縦断研究を行っていきたい。

5. まとめ

某健診センターにおいて、食事調査を実施することができた健診受診者600名を対象に、ウエスト周囲長とBMIによる肥満のタイプ分けを行い、肥満タイプ別に血液検査および栄養摂取状況の特徴を比較検討した。その結果、「正常」群に比べてBMIは正常だが過剰な内臓脂肪蓄積を認める「かくれ肥満」群では、生活習慣病のリスク指標となる血液検査値に有意の異常を認めたと、BMIでは肥満と判定されるが内臓脂肪の蓄積を認めない「みかけ肥満」群では有意差が認められなかった。「かくれ肥満」はBMIでは肥満と判定されないため、食事療法が必要ではないと考えている人が多い。そのため、肉類や卵類を多く取り過ぎ、総カロリー摂取量およびタンパク質摂取量が多い傾向がみられた。しかし、血液検査値からは生活習慣病の高リスク者であることが示唆された。

肥満の自覚がない「かくれ肥満」群に管理栄養士としてアプローチしていく場合には、BMIのみではなく、ウエスト周囲長を指標として内臓脂肪蓄積の改善を図る必要である。

謝辞

本研究に協力してくれた名古屋学芸大学管理栄養学部管理栄養学科 乾琴恵、加古沙織、伴奈津実、彦坂美月、真野佑理の皆さんに深謝します。

文献

- 1) 日本肥満学会：肥満症の診断基準2011. 肥満研究 17巻臨時増刊号、2011年
- 2) 日本肥満症治療学会治療ガイドライン委員会編：肥満症の総合的治療ガイド. 2013年
- 3) 日本肥満学会：肥満症診療ガイドライン2016、2016年
- 4) 津下一代. 肥満症の予防・治療の効果. 日医雑誌 2014 ; 143 : 49-53.
- 5) 鈴木公美子、斉藤淑子、守田孝司、他. 人間ドックにおけるかくれ肥満群の検討. 日本人間ドック学会誌 1997 ; 12 : 221-224.
- 6) 五十嵐千代、松葉剛、稲葉裕. 職域における内臓脂肪測定からみる隠れ肥満の検討. 日本衛生学雑誌 2004 ; 59 : 199-204.
- 7) 金子美佐子、宮村幸子、神藤潤子. Body Mass Index・体脂肪率と生活習慣病との検討. 人間ドック 2006 ; 21 : 37-41.
- 8) Wakai K, Egami I, Kato K, Lin Y, Kawamura T, Tamakoshi A, Aoki R, Kojima M, Nakayama T, Wada M, Ohno Y. A simple food frequency questionnaire for Japanese diet -- Part I. Development of the questionnaire, and reproducibility and validity for food groups. J Epidemiol 1999; 9: 216-26.
- 9) Egami I, Wakai K, Kato K, Lin Y, Kawamura T, Tamakoshi A, Aoki R, Kojima M, Nakayama T, Wada M, Ohno Y. A simple food frequency questionnaire for Japanese diet -- Part II. Reproducibility and validity for nutrient intakes. J Epidemiol 1999; 9: 227-34.
- 10) 松澤祐次. 肥満・肥満症の概念. 日医雑誌 2014; 143 : 17-20.
- 11) 山田千積、岸本憲明、茂出木成幸、他. 健診・人間ドックは加齢性リスクに挑める！東海大学東京病院抗加齢ドック10年間の成果. 総合健診 2017 ; 44 : 523-530.
- 12) 福井基裕、須澤満、鈴木康之、他. 肥満のタイプと生活習慣病危険因子との関連. 健康医学 2003 ; 18 : 155-158.
- 13) 五十嵐千代. 職域における生体インピーダンス法による内臓脂肪面積測定の有用性の検討. 順天堂医学 2008 ; 54 : 208-213.
- 14) 肥後綾子、他：メタボリック・シンドローム患者の栄養摂取状況と、摂取脂肪酸組成、血清脂肪酸組成の関係、慶應保健研究、2004 ; 22 (1) : 105-111.

Abstract**Food Intake in Subjects with Excess Visceral Adipose Tissue
in Medical Check-up****Motoji Kitagawa*, Maki Yamanaka, Ryoko Watarai, Toru Otsuka**, Masao Saito**

This study was undertaken to examine metabolic abnormalities and characteristics of food intake in obese subjects with or without excess visceral fat. Six hundred male subjects for medical check-up were enrolled in the present study. Dietary assessment was performed by food frequency questionnaire (FFQ). In overweight subjects with excess visceral fat, blood pressure, fasting blood glucose, HbA_{1c}, LDL-cholesterol, triglyceride, AST, ALT, γ GTP, Cho-E and uric acid were significantly higher, and HDL-cholesterol was lower than normal controls. In normal weight subjects with excess visceral fat, blood pressure, fasting blood glucose, HbA_{1c}, LDL-cholesterol, triglyceride and γ GTP were significantly higher, and HDL-cholesterol was lower than normal controls. In overweight subjects without excess visceral fat, blood pressure and any blood markers for metabolic abnormalities were not higher than those of normal controls. Total energy intake was not different among overweight subjects with or without excess visceral fat and normal control. In normal weight subjects with excess visceral fat, total energy intake and intake of protein, cholesterol, unsaturated fatty acids, meats and eggs were higher than in normal controls. In normal subjects with excess visceral fat, high-risk group for life-style related diseases, because of lack of awareness of obese.

Keywords: obesity, metabolic syndrome, food frequency questionnaire (FFQ)

* Graduate School of Nutritional Sciences, Nagoya University of Arts and Sciences
* * Chubu Health Care Center