

〔報 文〕

# 特定保健指導対象者における臨床症状とエネルギー及び栄養素摂取状況の特徴

橋本夕紀恵・渡辺満利子・アミール喜代子・横塚昌子

Characteristics of Energy, Nutrient Intake and Clinical Symptoms of Subjects with Metabolic Syndrome in Need of the Specific Health Care Guidance

Yukie HASHIMOTO, Mariko WATANABE, Kiyoko AMIR and Masako YOKOTSUKA

The aims of this study were to clarify the features of clinical conditions, energy, and nutrient intake of 252 persons in need of specific health guidance who were grouped according to three levels: subjects who need positive support (PS), who need to be motivated when receiving support (MRS) and who need information (INFO), and to recognize important indexes for health guidance.

There were significant differences in BMI, waist circumference, SBP, TC ( $p < 0.05$ ), DBP, TG, HbA1c, FES ( $p < 0.001$ ) among the three groups. All indexes were the highest in PS followed by MRS and INFO respectively. HDLC levels were ranked from lowest to highest in the same order. These clinical data showed positive trends for each support level. The BMI  $\geq 25$  group showed a significantly higher level than the BMI  $< 25$  group ( $p < 0.001$ ) in energy ( $p < 0.05$ ), fat, and calcium ( $p < 0.001$ ) intake at dinner and also in the intake of calories and carbohydrate per day. The SBP  $\geq 130$  group showed a significantly higher level than the SBP  $< 130$  group in salt ( $p < 0.001$ ) intake at dinner. The HbA1c  $< 5.2$  group showed significantly higher level than the HbA1c  $\geq 5.2$  group in energy ( $p < 0.05$ ), protein, fat, potassium, magnesium, dietary fiber and in sodium ( $p < 0.001$ ) intake at breakfast and in potassium and dietary fiber ( $p < 0.001$ ) intake at dinner. And HbA1c  $\geq 5.2$  group showed a significantly higher sodium intake at dinner ( $p < 0.001$ ).

*Key words:* specific health care guidance with a particular focus on metabolic syndrome (特定保健指導), metabolic syndrome (メタボリックシンドローム), risk factor (危険因子), dietary intake (食事摂取), clinical symptom (臨床症状)

## I はじめに

わが国では平成20年4月から、生活習慣病予防の徹底を図るため、高齢者の医療の確保に関する法律により、医療保険者に対して、糖尿病等の生活習慣病に関する健康診査(以下、「特定健診」と記載)及び特定健診の結果により健康の保持に努める必要がある者に対する保健指導(以下、「特定保健指導」と記載)の実施を義務づけた<sup>1)</sup>。また、「医療制度改革大綱」における政策目標は、平成27年度には平成20年と比較して糖尿病等の生活習慣病有病者・予備群を25%減少させることとされ、中長期的な医療費の伸びの適正化を図ることとされた。糖尿病等

の生活習慣病の有病者・予備群の減少という観点から、メタボリックシンドローム(内臓脂肪症候群)の概念を導入した標準的な健診・保健指導プログラムの構築が必要である。具体的には、科学的根拠に基づき生活習慣病の発症・重症化の危険要因(リスクファクター)の保有状況により対象者を階層化し、適切な保健指導(積極的支援、動機付け支援、情報提供)を実施するための標準的な判定の基準が導入され、健診により把握された保健指導が重点的に行われることとしている<sup>1)</sup>。しかしながら、特定保健指導の対象となる積極的・動機付け・情報提供の各支援群における臨床症状とエネルギー及び栄養素摂取状況に関する報告は殆ど見当たらない。

本研究は、特定保健指導対象者における臨床症状とエネルギー及び栄養素摂取状況の特徴を明らかにし、保健指導の重点指標の把握を目的とした。

## II 研究方法

1. 研究対象 2009年9月～2010年3月、東京都内某健診センターで特定健診を受診し、同意を得た特定保健指導の要ある勤労男性（年齢25～64歳、積極的支援群105名、動機付け支援群82名、情報提供支援群65名、計252名）。対象の選択基準は厚生労働省「標準的な健診・保健指導プログラム（確定版）」<sup>1)</sup>に準じ、除外基準は、同意を得られない者／冠動脈性疾患を発症している者／糖尿病、高血圧症、脂質代謝異常症、腎不全の治療や3ヶ月以内に服薬を受けて現在も継続中の者／臨床検査データがない者／食事調査（FFQW82）<sup>2)</sup>の回答を受けていない者とした。特定保健指導の義務化は40～64歳であるが、平成18年国民健康栄養調査結果<sup>3)</sup>によれば、20～29歳男性のメタボリックシンドロームの予備軍及びメタボリックシンドロームが強く疑われる者の出現率は11.4%、30～39歳男性のメタボリックシンドロームの予備軍及びメタボリックシンドロームが強く疑われる者の出現率は27.7%であること

が報告されていることから、メタボリックシンドロームの予防の観点からは20～39歳男性も指導の対象に含めるべきと考え、本研究対象とした。

2. 調査内容 ①食事調査: 82項目からなる調査票（FFQW82）を用いて、自記式にて回収した。②臨床検査データは健診結果を受けた。

3. 解析方法 連続変数は平均値と標準偏差で示し、保健指導支援3群間の比較は、一元配置分散分析により、有意水準は両側5%とした。

表3～5における2群間の比較については、厚生労働省「標準的な健診・保健指導プログラム（確定版）」<sup>1)</sup>に定められたメタボリックシンドロームの判定基準（BMI: 25, SBP: 130, HbA1c: 5.2）に準じ2群間に分け、*t*検定を行った。さらに、エネルギー摂取量の影響を考慮し、ある栄養素が臨床症状のリスクを高めるといった誤った判断をしないようにする必要のあることから、エネルギー調整<sup>4)</sup>をした上で検討を行った。

4. 倫理的配慮 本学倫理委員会の認証を得て、倫理規定を遵守し実施した（08-02）。

## III 研究結果

支援レベル群別臨床検査値の比較を表1に示した。

表1 支援レベル群別臨床検査値の比較

		全 体 n=252	積極的支援群 n=105	動機付け支援群 n=82	情報提供群 n=65	p 値	
年齢	(歳)	48.0±8.3	49.5±7.1	47.4±7.3	46.2±10.8	0.028	*
身長	(cm)	171.0±12.1	171.3±6.0	171.5±5.5	172.3±5.7	0.355	
体重	(kg)	74.9±8.2	75.4±8.1	75.4±8.6	73.4±7.7	0.236	
BMI		25.4±2.5	25.7±2.5	25.6±2.5	24.7±2.4	0.033	*
腹囲	(cm)	90.9±5.4	91.8±5.1	90.8±6.3	89.6±4.4	0.035	*
SBP	(mmHg)	115±12	117±14	115±12	112±9	0.011	*
DBP	(mmHg)	74±10	76±11	75±9	70±8	<0.001	***
GOT	(IU)	27±12	28±12	27±10	26±15	0.574	
GPT	(IU)	35±23	36±24	35±24	31±21	0.406	
γ-GTP	(IU)	59±60	66±55	58±69	49±58	0.201	
TC	(mg/dl)	201±32	207±34	199±31	195±28	0.044	*
TG	(mg/dl)	142±95	180±122	132±65	96±31	<0.001	***
HDLC	(mg/dl)	51±11	48±11	53±11	54±10	0.001	**
LDLC	(mg/dl)	119±27	122±27	117±26	117±26	0.324	
HbA1c	(%)	5.0±0.4	5.2±0.4	5.0±0.4	4.8±0.2	<0.001	***
空腹時血糖値	(mg/dl)	98±10	103±11	97±9	91±5	<0.001	***

表中の数値は、平均値±標準偏差値を示す。\*: p<0.05 \*\*\*: p<0.001

標準偏差値の大きい項目は、中央値 [25%, 75%] を示す。

GOT 24.0 [20.0, 30.0], GPT 27.0 [21.0, 40.0], γ-GTP 39.0 [27.0, 67.0], TG 121.0 [87.0, 170.0]

支援レベルの3群間で有意な相違を示した項目は、年齢、BMI、腹囲、SBP、TC（いずれも  $p < 0.05$ ）、DBP、TG、HbA1c、FBS（いずれも、 $p < 0.001$ ）であり、いずれも積極的レベルで最も高く、次いで動機付け、情報提供レベルの順に高値を示し、HDLC（ $p < 0.001$ ）は同順に低値を示し、臨床データは支援レベルに応じた妥当な傾向が認められた。

支援レベル群別エネルギー及び栄養素摂取量の比

較を表2に示した。支援レベルの3群間で有意な相違はみられなかったが、3群とも朝食のエネルギー摂取不足及び夕食偏重の傾向が認められた。

BMI  $\geq 25$ 、BMI  $< 25$  の各群別エネルギー及び栄養素摂取量の比較を表3に示した。

BMI  $\geq 25$  群は、BMI  $< 25$  群に比較し、夕食のエネルギー、脂質、カルシウム摂取量、1日のエネルギー、及び炭水化物摂取量が有意に高値であること

表2 支援レベル群別エネルギー及び栄養素摂取量の比較

		全 体 n=252	積極的支援群 n=105	動機付け支援群 n=82	情報提供群 n=65	p 値
朝食	エネルギー (kcal)	303±141	316±146	312±133	294±145	0.722
	たんぱく質 (g)	11.2±5.3	10.8±5.4	11.4±5.0	11.0±5.7	0.877
	脂質 (g)	7.7±4.5	7.7±4.4	7.5±4.6	7.7±4.4	0.632
	炭水化物 (g)	46.8±21.3	49.1±22.7	47.9±19.5	45.6±21.6	0.809
	カリウム (mg)	372±206	369±203	379±191	382±229	0.756
	カルシウム (mg)	80±59	63±62	84±56	78±59	0.769
	マグネシウム (mg)	39±18	37±18	40±17	39±20	0.830
	鉄 (mg)	1.7±0.6	1.7±0.6	1.7±0.6	1.7±0.6	0.949
	食物繊維 (g)	2.3±1.3	2.3±1.4	2.2±1.2	2.3±1.3	0.814
	食塩 (g)	1.8±0.9	1.9±0.9	1.9±0.8	1.8±0.9	0.865
昼食	エネルギー (kcal)	681±151	687±166	670±143	684±133	0.713
	たんぱく質 (g)	23.9±4.2	24.0±4.5	23.8±3.9	23.9±4.2	0.976
	脂質 (g)	18.9±4.9	18.9±5.0	18.8±4.8	18.9±4.9	0.982
	炭水化物 (g)	99.7±20.8	100.8±24.0	98.0±19.0	100.1±17.4	0.656
	カリウム (mg)	562±167	560±175	555±147	574±180	0.778
	カルシウム (mg)	86±26	85±26	87±24	88±27	0.819
	マグネシウム (mg)	68±14	68±15	67±13	68±15	0.902
	鉄 (mg)	2.9±0.5	3.0±0.6	2.9±0.5	2.9±0.6	0.858
	食物繊維 (g)	4.5±1.1	4.8±1.2	4.5±1.0	4.5±1.0	0.891
	食塩 (g)	2.8±1.2	3.1±1.3	2.8±1.1	3.0±1.2	0.833
夕食	エネルギー (kcal)	890±56	887±59	894±50	892±58	0.696
	たんぱく質 (g)	40.5±1.0	40.6±0.9	40.4±0.8	40.5±0.9	0.466
	脂質 (g)	27.5±2.2	27.3±2.2	27.7±2.1	27.5±2.2	0.565
	炭水化物 (g)	98.3±18.1	97.6±18.7	99.8±17.4	97.7±18.2	0.686
	カリウム (mg)	1150±59	1145±60	1156±54	1152±64	0.446
	カルシウム (mg)	176±12	175±11	176±11	176±14	0.605
	マグネシウム (mg)	123±6	123±6	124±6	123±7	0.437
	鉄 (mg)	5.0±0.1	5.0±0.1	5.0±0.1	5.0±0.1	0.689
	食物繊維 (g)	6.6±0.7	6.5±0.7	6.6±0.6	6.5±0.7	0.564
	食塩 (g)	5.9±0.1	5.9±0.1	5.9±0.1	5.9±0.1	0.533
1日	エネルギー (kcal)	1874±249	1876±260	1875±240	1870±246	0.986
	たんぱく質 (g)	75.6±6.9	75.7±7.0	75.7±6.2	75.4±7.4	0.968
	脂質 (g)	54.1±8.8	53.9±8.9	54.6±8.8	53.7±8.9	0.825
	炭水化物 (g)	245±40.7	245.0±43.1	245.7±38.8	243.5±39.3	0.944
	カリウム (mg)	2085±336	2066±346	2090±300	2108±367	0.723
	カルシウム (mg)	342±75	338±76	347±70	342±81	0.715
	マグネシウム (mg)	230±30	229±30	231±27	231±32	0.855
	鉄 (mg)	9.6±0.8	9.6±0.9	9.6±0.8	9.6±0.9	0.977
	食物繊維 (g)	13.4±2.2	13.4±2.5	13.5±1.9	13.3±2.3	0.896
	食塩 (g)	10.6±1.6	10.7±1.7	10.6±1.4	10.6±1.6	0.856

表中の数値は、平均値±標準偏差値を示す。

を認めた (いずれも  $p < 0.05$ )。またエネルギー調整後では、BMI  $\geq 25$  群は、BMI  $< 25$  群に比較し、夕食の脂質、カルシウム、1日の炭水化物はいずれも有意に高値であることを認めた (いずれも  $p < 0.001$ )。

SBP  $\geq 130$  群、SBP  $< 130$  の各群別エネルギー及び栄養素摂取量の比較を表4に示した。

SBP  $\geq 130$  群は SBP  $< 130$  群に比較し、夕食の食塩摂取量が有意に高値であることを認めた ( $p < 0.05$ )。一方で、昼食のたんぱく質、カルシウム、及び鉄摂取量は有意に低値であり (いずれも  $p < 0.05$ )、1日のエネルギー、たんぱく質、脂質、カリウム、カルシウム、マグネシウム摂取量についても有意に低値で

表3 BMI  $\geq 25$ 、BMI  $< 25$  の各群別エネルギー及び栄養素摂取量の比較

		BMI $\geq 25$ n=134	BMI $< 25$ n=118	p 値	エネルギー調整後の p 値	
		平均値 $\pm$ 標準偏差	平均値 $\pm$ 標準偏差			
朝食	エネルギー (kcal)	314 $\pm$ 139	290 $\pm$ 143	0.184		
	たんぱく質 (g)	11.4 $\pm$ 5.2	10.9 $\pm$ 5.5	0.469		
	脂質 (g)	7.9 $\pm$ 4.5	7.5 $\pm$ 4.5	0.440		
	炭水化物 (g)	48.8 $\pm$ 21.2	44.5 $\pm$ 21.4	0.110		
	カリウム (mg)	370 $\pm$ 200	374 $\pm$ 212	0.881		
	カルシウム (mg)	79 $\pm$ 58	81 $\pm$ 60	0.731		
	マグネシウム (mg)	39 $\pm$ 18	39 $\pm$ 19	0.815		
	鉄 (mg)	1.7 $\pm$ 0.5	1.6 $\pm$ 0.7	0.311		
	食物繊維 (g)	2.3 $\pm$ 1.2	2.3 $\pm$ 1.4	0.631		
	食塩 (g)	1.9 $\pm$ 0.9	1.8 $\pm$ 0.9	0.662		
昼食	エネルギー (kcal)	694 $\pm$ 167	665 $\pm$ 129	0.124		
	たんぱく質 (g)	24.2 $\pm$ 4.6	23.6 $\pm$ 3.7	0.215		
	脂質 (g)	19.3 $\pm$ 5.1	18.4 $\pm$ 4.6	0.151		
	炭水化物 (g)	101.3 $\pm$ 23.0	98.0 $\pm$ 18.0	0.202		
	カリウム (mg)	571 $\pm$ 175	552 $\pm$ 158	0.373		
	カルシウム (mg)	88 $\pm$ 27	85 $\pm$ 24	0.328		
	マグネシウム (mg)	69 $\pm$ 16	67 $\pm$ 13	0.391		
	鉄 (mg)	3.0 $\pm$ 0.6	2.9 $\pm$ 0.5	0.460		
	食物繊維 (g)	4.6 $\pm$ 1.1	4.5 $\pm$ 1.0	0.443		
	食塩 (g)	2.9 $\pm$ 1.2	2.8 $\pm$ 1.1	0.466		
夕食	エネルギー (kcal)	898 $\pm$ 53	882 $\pm$ 58	0.025	*	
	たんぱく質 (g)	40.4 $\pm$ 0.8	40.6 $\pm$ 1.0	0.062		
	脂質 (g)	27.8 $\pm$ 2.1	27.1 $\pm$ 2.3	0.018	*	p < 0.001 ***
	炭水化物 (g)	100.3 $\pm$ 17.0	96.1 $\pm$ 19.2	0.065		
	カリウム (mg)	1155 $\pm$ 59	1145 $\pm$ 59	0.169		
	カルシウム (mg)	177 $\pm$ 12	174 $\pm$ 12	0.015	*	p < 0.001 ***
	マグネシウム (mg)	124 $\pm$ 6	123 $\pm$ 6	0.111		
	鉄 (mg)	5.0 $\pm$ 0.1	5.0 $\pm$ 0.1	0.075		
	食物繊維 (g)	6.6 $\pm$ 0.6	6.5 $\pm$ 0.7	0.223		
	食塩 (g)	5.9 $\pm$ 0.1	5.9 $\pm$ 0.1	0.179		
1日	エネルギー (kcal)	1906 $\pm$ 259	1838 $\pm$ 234	0.028	*	
	たんぱく質 (g)	76.1 $\pm$ 6.9	75.1 $\pm$ 6.7	0.285		
	脂質 (g)	55.0 $\pm$ 9.0	53.0 $\pm$ 8.6	0.075		
	炭水化物 (g)	250.4 $\pm$ 41.3	238.5 $\pm$ 39.1	0.020	*	p < 0.001 ***
	カリウム (mg)	2096 $\pm$ 341	2071 $\pm$ 332	0.556		
	カルシウム (mg)	344 $\pm$ 78	340 $\pm$ 73	0.656		
	マグネシウム (mg)	232 $\pm$ 30	229 $\pm$ 29	0.375		
	鉄 (mg)	9.7 $\pm$ 0.8	9.6 $\pm$ 0.9	0.314		
	食物繊維 (g)	13.5 $\pm$ 2.1	13.2 $\pm$ 2.3	0.317		
	食塩 (g)	10.7 $\pm$ 1.6	10.5 $\pm$ 1.6	0.465		

表中の数値は、平均値  $\pm$  標準偏差値を示す。

\*:  $p < 0.05$  \*\*:  $p < 0.01$  \*\*\*:  $p < 0.001$

あることを認めた (いずれも  $p < 0.05$ )。

HbA1c $\geq 5.2$ , HbA1c $< 5.2$  の各群別エネルギー及び栄養素摂取量の比較を表5に示した。

HbA1c $< 5.2$  群は HbA1c $\geq 5.2$  群に比較し, 朝食のエネルギー, たんぱく質, 脂質, 食塩 (いずれも  $p < 0.01$ ), カリウム, マグネシウム, 食物繊維, 夕

食のカリウム, 食物繊維摂取量 (いずれも  $p < 0.05$ ) が有意に高値であることを認めた。またエネルギー調整後では, これらの項目のいずれも有意に高値であることを認めた (いずれも  $p < 0.001$ )。また HbA1c $\geq 5.2$  群において, 食塩摂取量が有意に高値であることを認めた ( $p < 0.001$ )。

表4 SBP $\geq 130$ , SBP $< 130$  の各群別エネルギー及び栄養素摂取量の比較

			SBP $\geq 130$	SBP $< 130$	p 値	エネルギー調整後の p 値	
			n=32	n=220			
			平均値 $\pm$ 標準偏差	平均値 $\pm$ 標準偏差			
朝食	エネルギー	(kcal)	271 $\pm$ 156	308 $\pm$ 139	0.211		
	たんぱく質	(g)	10.1 $\pm$ 5.3	11.3 $\pm$ 5.3	0.216		
	脂質	(g)	7.0 $\pm$ 5.2	7.8 $\pm$ 4.4	0.366		
	炭水化物	(g)	41.5 $\pm$ 24.4	47.6 $\pm$ 20.8	0.189		
	カリウム	(mg)	323 $\pm$ 177	379 $\pm$ 209	0.111		
	カルシウム	(mg)	66 $\pm$ 57	82 $\pm$ 59	0.136		
	マグネシウム	(mg)	35 $\pm$ 17	40 $\pm$ 18	0.144		
	鉄	(mg)	1.5 $\pm$ 0.7	1.7 $\pm$ 0.6	0.248		
	食物繊維	(g)	2.1 $\pm$ 1.3	2.3 $\pm$ 1.3	0.307		
食塩	(g)	1.7 $\pm$ 1.0	1.9 $\pm$ 0.9	0.501			
昼食	エネルギー	(kcal)	645 $\pm$ 146	686 $\pm$ 151	0.144		
	たんぱく質	(g)	22.6 $\pm$ 3.7	24.1 $\pm$ 4.2	0.038	*	0.013 *
	脂質	(g)	17.5 $\pm$ 4.7	19.1 $\pm$ 4.9	0.081		
	炭水化物	(g)	96.2 $\pm$ 21.5	100.3 $\pm$ 20.7	0.318		
	カリウム	(mg)	510 $\pm$ 175	570 $\pm$ 165	0.079		
	カルシウム	(mg)	76 $\pm$ 24	88 $\pm$ 25	0.016	*	0.007 **
	マグネシウム	(mg)	64 $\pm$ 14	69 $\pm$ 14	0.063		
	鉄	(mg)	2.8 $\pm$ 0.5	3.0 $\pm$ 0.6	0.047	*	0.013 *
	食物繊維	(g)	4.3 $\pm$ 1.0	4.5 $\pm$ 1.1	0.166		
食塩	(g)	2.7 $\pm$ 1.2	2.9 $\pm$ 1.2	0.411			
夕食	エネルギー	(kcal)	880 $\pm$ 56	892 $\pm$ 56	0.262		
	たんぱく質	(g)	40.7 $\pm$ 0.8	40.5 $\pm$ 0.9	0.200		
	脂質	(g)	26.8 $\pm$ 2.4	27.6 $\pm$ 2.2	0.118		
	炭水化物	(g)	96.1 $\pm$ 19.4	98.6 $\pm$ 18.0	0.486		
	カリウム	(mg)	1134 $\pm$ 55	1153 $\pm$ 59	0.089		
	カルシウム	(mg)	173 $\pm$ 12	176 $\pm$ 12	0.270		
	マグネシウム	(mg)	122 $\pm$ 6	123 $\pm$ 6	0.110		
	鉄	(mg)	5.0 $\pm$ 0.1	5.0 $\pm$ 0.1	0.101		
	食物繊維	(g)	6.4 $\pm$ 0.6	6.6 $\pm$ 0.7	0.170		
食塩	(g)	6.0 $\pm$ 0.1	5.9 $\pm$ 0.1	0.011	*	p<0.001 ***	
1日	エネルギー	(kcal)	1795 $\pm$ 234	1886 $\pm$ 250	0.049	*	
	たんぱく質	(g)	73.4 $\pm$ 6.0	76.0 $\pm$ 6.9	0.030	*	0.009 **
	脂質	(g)	51.3 $\pm$ 8.2	54.5 $\pm$ 8.9	0.048	*	0.010 *
	炭水化物	(g)	233.7 $\pm$ 41.1	246.5 $\pm$ 40.4	0.109		
	カリウム	(mg)	1968 $\pm$ 296	2102 $\pm$ 339	0.024	*	0.010 *
	カルシウム	(mg)	315 $\pm$ 68	346 $\pm$ 76	0.024	*	0.014 *
	マグネシウム	(mg)	220 $\pm$ 26	232 $\pm$ 30	0.027	*	0.010 *
	鉄	(mg)	9.4 $\pm$ 0.9	9.7 $\pm$ 0.8	0.058		
	食物繊維	(g)	12.8 $\pm$ 2.0	13.5 $\pm$ 2.3	0.081		
食塩	(g)	10.4 $\pm$ 1.6	10.7 $\pm$ 1.6	0.369			

表中の数値は, 平均値 $\pm$ 標準偏差値を示す。

\*:  $p < 0.05$  \*\*:  $p < 0.01$  \*\*\*:  $p < 0.001$

表 5 HbA1c $\geq$ 5.2, HbA1c $<$ 5.2 の各群別エネルギー及び栄養素摂取量の比較

		HbA1c $\geq$ 5.2 n=185	HbA1c $<$ 5.2 n=67	p 値	エネルギー調整後の p 値	
		平均値 $\pm$ 標準偏差	平均値 $\pm$ 標準偏差			
朝食	エネルギー (kcal)	290 $\pm$ 296	339 $\pm$ 137	0.007	**	
	たんぱく質 (g)	10.7 $\pm$ 10.3	12.5 $\pm$ 5.3	0.007	**	p<0.001 ***
	脂質 (g)	7.3 $\pm$ 7.3	9.0 $\pm$ 8.7	0.006	**	p<0.001 ***
	炭水化物 (g)	45.3 $\pm$ 47.0	51.0 $\pm$ 20.6	0.066		
	カリウム (mg)	358 $\pm$ 332	411 $\pm$ 202	0.039	*	p<0.001 ***
	カルシウム (mg)	78 $\pm$ 67	87 $\pm$ 56	0.128		
	マグネシウム (mg)	38 $\pm$ 36	43 $\pm$ 17	0.022	*	p<0.001 ***
	鉄 (mg)	1.6 $\pm$ 1.6	1.8 $\pm$ 1.8	0.056		
	食物繊維 (g)	2.2 $\pm$ 2.1	2.6 $\pm$ 2.3	0.040	*	p<0.001 ***
食塩 (g)	1.8 $\pm$ 1.8	2.1 $\pm$ 2.1	0.008	**	p<0.001 ***	
昼食	エネルギー (kcal)	682 $\pm$ 148	677 $\pm$ 158	0.948		
	たんぱく質 (g)	23.9 $\pm$ 4.2	23.9 $\pm$ 4.1	0.918		
	脂質 (g)	18.9 $\pm$ 4.9	18.7 $\pm$ 5.0	0.859		
	炭水化物 (g)	99.8 $\pm$ 20.1	99.4 $\pm$ 22.9	0.937		
	カリウム (mg)	562 $\pm$ 170	562 $\pm$ 159	0.943		
	カルシウム (mg)	87 $\pm$ 26	86 $\pm$ 24	0.864		
	マグネシウム (mg)	68 $\pm$ 15	68 $\pm$ 14	0.970		
	鉄 (mg)	2.9 $\pm$ 0.6	2.9 $\pm$ 0.5	0.853		
	食物繊維 (g)	4.5 $\pm$ 1.1	4.6 $\pm$ 4.9	0.443		
食塩 (g)	2.8 $\pm$ 3.0	2.9 $\pm$ 3.1	0.819			
夕食	エネルギー (kcal)	889 $\pm$ 56	894 $\pm$ 55	0.600		
	たんぱく質 (g)	40.6 $\pm$ 0.9	40.4 $\pm$ 0.9	0.321		
	脂質 (g)	27.3 $\pm$ 2.2	27.8 $\pm$ 2.3	0.077		
	炭水化物 (g)	98.1 $\pm$ 18.5	98.9 $\pm$ 17.2	0.663		
	カリウム (mg)	1145 $\pm$ 62	1165 $\pm$ 48	0.028	*	p<0.001 ***
	カルシウム (mg)	175 $\pm$ 12	178 $\pm$ 11	0.059		
	マグネシウム (mg)	123 $\pm$ 6	124 $\pm$ 5	0.117		
	鉄 (mg)	5.0 $\pm$ 0.1	5.0 $\pm$ 0.1	0.093		
	食物繊維 (g)	6.5 $\pm$ 0.7	6.7 $\pm$ 0.6	0.018	*	p<0.001 ***
食塩 (g)	5.93 $\pm$ 0.06	5.92 $\pm$ 0.07	0.036	*	p<0.001 ***	
1日	エネルギー (kcal)	1861 $\pm$ 244	1909 $\pm$ 262	0.128		
	たんぱく質 (g)	75.2 $\pm$ 6.7	76.9 $\pm$ 7.2	0.055		
	脂質 (g)	53.5 $\pm$ 8.7	55.6 $\pm$ 9.2	0.094		
	炭水化物 (g)	243.2 $\pm$ 39.9	249.3 $\pm$ 42.8	0.139		
	カリウム (mg)	2065 $\pm$ 340	2138 $\pm$ 322	0.150		
	カルシウム (mg)	339 $\pm$ 76	351 $\pm$ 72	0.184		
	マグネシウム (mg)	229 $\pm$ 30	235 $\pm$ 28	0.134		
	鉄 (mg)	9.6 $\pm$ 0.8	9.7 $\pm$ 0.9	0.163		
	食物繊維 (g)	13.2 $\pm$ 2.2	13.9 $\pm$ 2.2	0.053		
食塩 (g)	10.5 $\pm$ 1.5	10.9 $\pm$ 1.7	0.084			

表中の数値は、平均値 $\pm$ 標準偏差値を示す。

\*: p<0.05    \*\*: p<0.01    \*\*\*: p<0.001

#### IV 考 察

メタボリックシンドロームの臨床症状としては、内臓脂肪（腹腔内脂肪）蓄積、インスリン抵抗性に伴う耐糖能異常、動脈硬化惹起性リポたんぱく異常、血圧高値があげられる<sup>5)</sup>。内臓脂肪蓄積は特定健診

の必須項目となっている。内臓脂肪蓄積により増大した脂肪細胞から分泌される生理活性物質であるアディポサイトカインの分泌異常が、高血圧、高グリセライド血症、低 HDL コレステロール血症、高血糖を生じ、糖尿病、心血管病のハイリスク状態をもたらすことから、その意義は大きい<sup>6)</sup>。生理活性

物質には、遊離脂肪酸、PAI (Plasminogen Activator Inhibitor)-1 などが含まれる。腹腔内脂肪に由来する遊離脂肪酸は門脈を介し肝臓へと流入し、リポたんぱく合成を盛んにする。遊離脂肪酸の増加は筋肉や肝臓の脂肪蓄積を招きインスリン抵抗性を増大させる。高 C-Reactive Protein (CRP) 血症はサイトカイン過剰状態、易炎症性状態を示し、PAI-1 血症は易血栓状態をもたらしている可能性が指摘されている。特定健診の診断基準では、腹囲、あるいは BMI が内臓脂肪蓄積状態の診断指標として用いられている。腹囲は、多くの人が簡便に測定でき、メタボリックシンドロームの予防や改善の動機付けとして活用できるという利点を有する。一方で、NCEP 基準<sup>7)</sup>では、ウエスト周囲径、男性 102 cm、女性 88 cm をカットオフ値としているが、すでに世界的な基準を定める上では、民族性、特に東及び南アジアにおいては地域にあったカットオフが必要であることが述べられている。さらに、この基準値は、BMI 30 に相当するウエスト平均値、男性 40 inch、女性 35 inch であり、健康障害、心血管疾患予防の観点からは医学的根拠が十分とはいえない<sup>8)</sup>。また、WHO 基準<sup>9)</sup>や IDF<sup>10)</sup>など複数の基準が発表されており、今後さらに検討されるべき課題とされている。BMI に関しては、米国の NHANES II の調査研究<sup>11)</sup>ではウエスト周囲径のデータがないため BMI 30 以上を用いた NCEP 基準<sup>7)</sup>を用いているが、メタボリックシンドローム群はメタボリックシンドロームのない群に比べて、年齢、性別、を補正した冠動脈疾患死亡のハザード比は 2.02、心血管疾患死亡のハザード比は 1.82、総死亡のハザード比も 1.4 と高値であったことが報告されている。BMI が欧米のように著しくなくとも軽度の過栄養状態でメタボリックシンドロームの発症リスク要因を伴いやすい日本人<sup>12)</sup>において BMI を指標にした保健指導は重要と考えられる。本研究において、BMI  $\geq 25$  群は、BMI  $< 25$  群に比較し、夕食のエネルギー摂取量が有意に高値を示しており、3 食のエネルギー摂取量を適正にし、メタボリックシンドロームのリスク要因の軽減を図る取り組みが有用である<sup>13) 14)</sup>。また、BMI はエネルギー摂取量の指標

であり、保健指導の重点指標として活用でき、意義ある結果が得られた。

メタボリックシンドローム発症のリスク要因としての高血圧については、原則的に内臓脂肪蓄積を減少させることにより脂肪細胞からのアンジオテンシンノーゲンの分泌減少に寄与し、その改善が報告されている<sup>15)</sup>。一方で、高血圧は遺伝的要因、後天的要因によっても調節されている。例えば、食塩感受性高血圧患者では心血管合併症の頻度が高いことが報告されている<sup>16-18)</sup>。本研究では、SBP  $\geq 130$  群は SBP  $< 130$  群に比較し、夕食の食塩摂取量が有意に高値を示しており、保健指導での留意点であることが確認できた。今後、保健指導ではエネルギー及び主要栄養素の適量摂取、食塩制限、カリウムに富む野菜摂取の推奨<sup>16) 19)</sup>が要点となることが把握できた。

## V 要 約

本研究は、特定健診における指導レベル別対象者のエネルギー及び栄養素摂取状況について解析し、今後の保健指導の指標となる以下の知見が得られた。

1. BMI  $\geq 25$  群は BMI  $< 25$  群に比較し、夕食の脂質、カルシウム摂取量及び、1 日の炭水化物摂取量はいずれも有意に高値であることを認めた (いずれも  $p < 0.001$ )。
2. SBP  $\geq 130$  群は SBP  $< 130$  群に比較し、夕食の食塩摂取量が有意に高値であることを認めた ( $p < 0.001$ )。
3. HbA1c  $< 5.2$  群は HbA1c  $\geq 5.2$  群に比較し、朝食のたんぱく質、脂質、カリウム、マグネシウム、食物繊維、食塩摂取量及び、夕食のカリウム、食物繊維摂取量が有意に高値であることを認めた (いずれも  $p < 0.001$ )。また HbA1c  $\geq 5.2$  群において、食塩摂取量が有意に高値であることを認めた ( $p < 0.001$ )。

## 引用文献

- 1) 厚生労働省健康局、標準的な健診・保健指導プログラム (確定版)、2007
- 2) 安達美佐、渡辺満利子、山岡和枝、丹後俊郎、栄養教育のための食物摂取頻度調査票 (FFQW82) の

- 妥当性と再現性の検討, 公衆衛生誌, No. 57, 475-485 (2010).
- 3) 健康・栄養調査研究会, 国民健康・栄養の現状—平成18年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より—, 第一出版, 77-78 (2009).
  - 4) 田中平三, 徳留信寛, 伊達ちぐさ, 佐々木敏, 健康・栄養科学シリーズ 公衆栄養学 (改定第3版), 南江堂, 129-130 (2010).
  - 5) Matsuzawa Y, et al., Pathophysiology and molecular mechanism of visceral fat syndrome, *Diabetes Metab Rev*, 13, 3-13 (1997).
  - 6) 松澤佑次, 総論: メタボリックシンドロームとは—その概念と意義—, 門脇 孝他編, メタボリックシンドロームリスク管理のための健診・保健指導ガイドライン, 南山堂 (2008) 所収.
  - 7) Balkau B, Vernay M, Mhamdi L, et al., The incidence and persistence of the NCEP (National Cholesterol Education Program) metabolic syndrome, The French D.E.S.I.R. study. *Diabetes Metabol*, 29, 526-532 (2003).
  - 8) Tan CE, Ma S, Wai D, Chew SK, Tai ES, Can we apply the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel definition of the metabolic syndrome to Asians?, *Diabetes Care*, 27, 5, 1182-1186 (2004).
  - 9) Methods for establishing a surveillance system for cardiovascular diseases in Indian industrial populations, *Bulletin WHO*, 84, 461-469 (2006).
  - 10) Athyros VG, Ganotakis ES, Elisaf M, Mikhailidis DP, The prevalence of the metabolic syndrome using the National Cholesterol Educational Program and International Diabetes Federation definitions, *Curr Med Res Opin*, 21, 8, 1157-1159 (2005).
  - 11) Malik S, et al., Impact of the metabolic syndrome on mortality from coronary heart disease, cardiovascular disease, and all causes in United States adults, *Circulation*, 110, 10, 1245-1250 (2004).
  - 12) 塩原明世, 渡辺満利子, メタボリックシンドロームの栄養教育のための年齢・BMI別リスク要因の解析, 昭和女子大学大学院生活機構研究科紀要, No. 18, 25-37 (2009).
  - 13) Watanabe M, Yamaoka K, et al., Randomized controlled trial of a new dietary education program to prevent type 2 diabetes in a high-risk group of Japanese male workers, *Diabetes Care*, 26, 12, 3209-3214 (2003).
  - 14) Yamaoka K, Watanabe M, et al., Impact of group-based dietary education on the dietary habits in female adolescents: A cluster randomized trial, *Public Health Nutrition*, accepted, soon in print.
  - 15) アミール喜代子, 他, 亜麻仁油・大豆・米飯負荷食及び運動介入によるメタボリックシンドローム改善効果の検討, 第64回日本栄養・食糧学会大会講演要旨集, No. 231 (2010).
  - 16) Fujita T, et al., Factors influencing blood pressure in salt-sensitive patients with hypertension, *Am J Med*, 69, 3, 334-344 (1980).
  - 17) Morimoto A, et al., Sodium sensitivity and cardiovascular events in patients with essential hypertension, *Lancet*, 350, 9093, 1734-1737 (1997).
  - 18) Fujita T, et al., Systemic and regional hemodynamics in patients with salt-sensitive hypertension, *Hypertension*, 16, 3, 235-244 (1990).
  - 19) Ogihara T, et al., Contribution of salt intake to insulin resistance associated with hypertension, *Life Sci*, 73, 509-523 (2003).
- (はしもと ゆきえ 管理栄養学科)  
(わたなべ まりこ 管理栄養学科)  
(あみーる きよこ 生活機構研究科生活機構学専攻生)  
(よこつか まさこ 食物科学科)