

図 1-1-1 食事のバランスの料理区分による摂取目安量を説明する図版の例示(上級編)

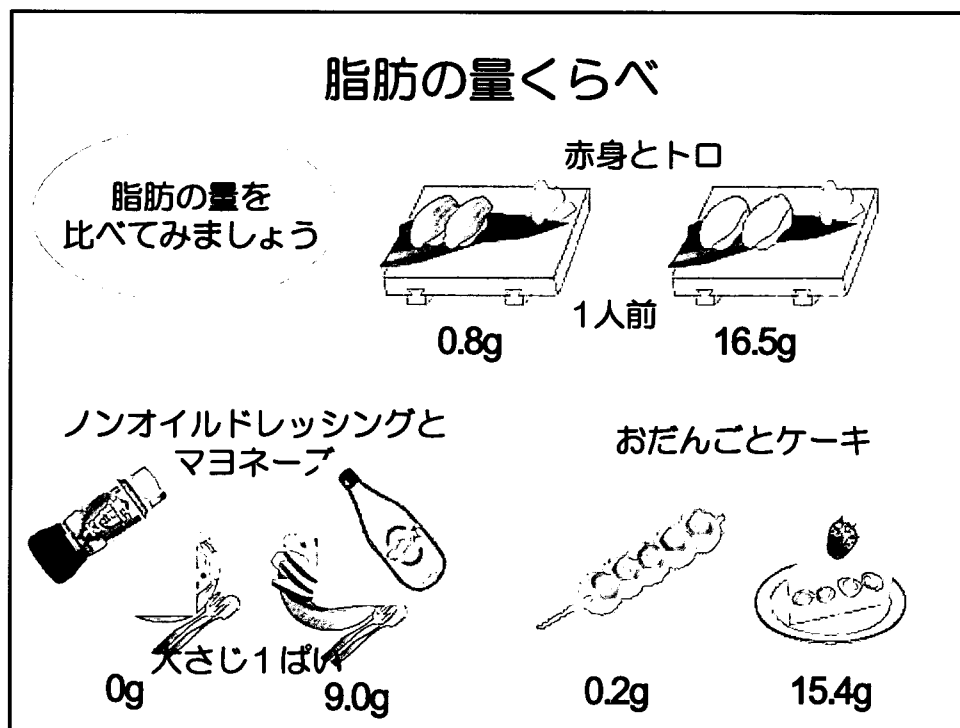


図 1-1-2 食品の種類の違いによる脂肪量の違いを説明する図版の例示(上級編)

表2-1 追跡集団における追跡開始時点と追跡終了時点での身体状況・1日当たりの栄養素等摂取状況の比較

項目	(単位)	追跡開始時点(90年)	追跡終了時点(97年)	
		(n=205)	(n=205)	
年齢	(歳)	43.7 ± 0.3	50.8 ± 0.3	-
身長	(cm)	169.3 ± 0.3	169.3 ± 0.3	
体重	(kg)	70.9 ± 0.6	70.9 ± 0.6	
Body Mass Index	(kg/m ²)	24.7 ± 0.2	24.7 ± 0.2	
収縮期血圧	(mm/Hg)	119.3 ± 1.0	126.6 ± 1.0	***
拡張期血圧	(mm/Hg)	80.9 ± 0.7	82.5 ± 0.7	*
総コレステロール [#]	(mg/dl)	204.1 ± 2.3	203.5 ± 2.3	
HDL-コレステロール [#]	(mg/dl)	48.1 ± 0.8	53.0 ± 0.9	***
LDL-コレステロール [#]	(mg/dl)	124.2 ± 2.0	122.8 ± 2.2	
中性脂肪 [#]	(mg/dl)	159.0 ± 5.2	139.1 ± 5.0	***
エネルギー	(kcal)	2,074.9 ± 26.4	2,074.3 ± 26.9	
たんぱく質	(g)	79.9 ± 1.3	79.2 ± 1.2	
脂質	(g)	53.1 ± 1.4	53.6 ± 1.1	
糖質	(g)	266.6 ± 4.0	269.8 ± 3.8	
繊維	(g)	3.7 ± 0.2	3.8 ± 0.1	
カルシウム	(mg)	510.2 ± 12.6	530.4 ± 11.5	
リン	(mg)	1,088.7 ± 18.1	1,086.5 ± 16.1	
鉄	(mg)	9.3 ± 0.2	9.7 ± 0.2	
ナトリウム	(mg)	4,315.4 ± 94.9	4,863.0 ± 80.0	***
カリウム	(mg)	2,557.4 ± 53.9	2,635.7 ± 41.4	
レチノール	(μg)	199.7 ± 14.0	190.9 ± 11.1	
カロテン	(μg)	1,859.0 ± 96.5	2,067.4 ± 104.9	
ビタミンA	(IU)	2,173.3 ± 253.9	2,041.8 ± 127.8	
ビタミンB ₁	(mg)	0.99 ± 0.02	1.00 ± 0.02	
ビタミンB ₂	(mg)	1.37 ± 0.03	1.34 ± 0.02	
ナイアシン	(mg)	17.8 ± 0.4	16.9 ± 0.4	
ビタミンC	(mg)	72.2 ± 2.6	83.7 ± 2.6	**
たんぱく質エネルギー比率 (%)		15.5 ± 0.2	15.3 ± 0.1	
脂肪エネルギー比率 (%)		22.8 ± 0.4	23.2 ± 0.3	
炭水化物エネルギー比率 (%)		61.8 ± 0.5	61.5 ± 0.4	

対応のある平均値の差の検定 * : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001 (平均値±標準誤差)

注) #印の項目はFriedwaldの計算式に適合しない測定値を含んだ対象者(中性脂肪300mg/dl以上)8名を除外している。

表2-2 追跡集団の追跡終了時点と比較集団間における身体状況・1日当たりの栄養素等摂取状況の年齢調整平均値の比較

	(単位)	追跡終了時点(97年)		比較集団(97年)		
		(n=205)		(n=91)		
年齢	(歳)	50.8	± 0.3	42.1	± 0.1	
身長	(cm)	169.9	± 0.4	168.9	± 0.6	
体重	(kg)	71.5	± 0.7	66.4	± 1.2	***
Body Mass Index	(kg/m ²)	24.7	± 2.8	23.4	± 2.7	**
収縮期血圧	(mm/Hg)	125.1	± 1.0	123.7	± 1.7	
拡張期血圧	(mm/Hg)	81.9	± 0.7	79.6	± 1.2	
総コレステロール [#]	(mg/dl)	204.7	± 2.4	196.7	± 4.1	
HDL-コレステロール [#]	(mg/dl)	53.1	± 1.0	53.7	± 1.6	
LDL-コレステロール [#]	(mg/dl)	123.6	± 2.3	116.5	± 3.8	
中性脂肪 [#]	(mg/dl)	138.9	± 5.2	131.8	± 8.6	
エネルギー	(kcal)	2,076.0	± 29.1	2,154.0	± 49.4	
たんぱく質	(g)	78.8	± 1.3	77.4	± 2.1	
脂質	(g)	55.9	± 1.2	52.7	± 2.0	
糖質	(g)	266.5	± 4.4	299.8	± 7.5	***
繊維	(g)	3.6	± 0.1	3.7	± 0.1	
カルシウム	(mg)	521.2	± 12.3	491.2	± 20.9	
リン	(mg)	1,078.9	± 17.3	1,059.3	± 29.3	
鉄	(mg)	9.6	± 0.2	9.4	± 0.3	
ナトリウム	(mg)	4,315.4	± 94.9	4,863.0	± 80.0	
カリウム	(mg)	2,590.7	± 44.3	2,556.9	± 75.3	
レチノール	(μg)	194.1	± 14.0	221.4	± 23.8	
カロテン	(μg)	1,963.7	± 107.6	2,012.6	± 182.6	
ビタミンA	(IU)	1,979.3	± 136.6	2,119.1	± 231.9	
ビタミンB ₁	(mg)	0.99	± 0.23	1.02	± 0.39	
ビタミンB ₂	(mg)	1.33	± 0.26	1.29	± 0.04	
ナイアシン	(mg)	16.8	± 0.4	16.5	± 0.7	
ビタミンC	(mg)	80.2	± 2.7	86.0	± 4.6	
たんぱく質エネルギー比率	(%)	15.3	± 0.1	14.4	± 0.3	**
脂肪エネルギー比率	(%)	24.1	± 0.4	22.1	± 0.6	**
炭水化物エネルギー比率	(%)	60.6	± 0.4	63.5	± 0.7	**

年齢を調整した共分散分析
(推定平均値±標準誤差)

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

注) #印の項目はFriedwald の計算式に適合しない測定値を含んだ対象者(中性脂肪300mg/dl以上)8名を除外している。

表2-3 追跡集団における追跡開始時点と追跡終了時点の1日当たり食品群別摂取量の比較 (g/日)

食品群	追跡開始時点(90年追跡終了時点(97年)		
	(n=205)	(n=205)	
穀類	572.8 ± 11.4	555.5 ± 9.7	
種実類	1.6 ± 0.7	1.2 ± 0.2	
いも類	34.8 ± 2.3	40.2 ± 2.1	
砂糖類	6.4 ± 0.4	6.5 ± 0.4	
菓子類	6.9 ± 1.2	8.5 ± 1.2	
油脂類	14.9 ± 1.0	15.3 ± 0.6	
豆類	94.4 ± 5.4	84.8 ± 3.9	
果実類	73.2 ± 7.7	85.6 ± 5.6	
緑黄色野菜	82.8 ± 4.2	91.0 ± 5.1	
その他の野菜	147.9 ± 5.5	162.9 ± 5.1	*
きのこ類	5.9 ± 0.8	10.2 ± 0.9	***
海草類	6.9 ± 0.9	7.4 ± 0.8	
しょうゆ	15.8 ± 0.9	25.7 ± 0.8	***
ソース類	1.6 ± 0.2	2.8 ± 0.3	**
塩	1.2 ± 0.1	1.6 ± 0.1	**
日本酒	81.7 ± 9.9	72.4 ± 8.0	
ビール	345.3 ± 24.4	270.6 ± 21.8	**
洋酒その他	11.0 ± 2.2	20.4 ± 3.6	*
その他の嗜好飲料	259.0 ± 18.6	275.7 ± 16.4	
魚介類	129.0 ± 4.5	114.6 ± 3.7	**
肉類	55.7 ± 3.0	60.1 ± 3.1	
卵類	33.2 ± 1.8	32.7 ± 1.5	
乳類	142.2 ± 8.4	144.4 ± 7.0	
その他の食品	13.7 ± 2.0	26.2 ± 1.9	***

対応のある平均値の差の検定 (平均値±標準誤差) * : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

表2-4 追跡集団の追跡終了時点と比較集団間における1日当たりの食品群別摂取量の年齢調整平均値の比較 (g/日)

食品群	追跡終了時点(97年, 比較集団(97年)		
	(n=205)	(n=91)	
穀類	546.5 ± 11.5	626.1 ± 19.5	**
種実類	1.2 ± 0.2	0.7 ± 0.4	
いも類	39.2 ± 2.4	43.0 ± 4.0	
砂糖類	6.6 ± 0.5	7.8 ± 0.8	
菓子類	8.6 ± 1.6	16.4 ± 2.8	*
油脂類	16.7 ± 0.7	16.6 ± 1.1	
豆類	83.9 ± 4.1	71.7 ± 7.0	
果実類	81.3 ± 6.2	89.1 ± 10.5	
緑黄色野菜	85.5 ± 5.1	81.2 ± 8.7	
その他の野菜	157.0 ± 5.4	157.9 ± 9.1	
きのこ類	9.3 ± 0.8	10.0 ± 1.5	
海草類	7.0 ± 0.8	6.0 ± 1.4	
しょうゆ	24.7 ± 0.8	25.1 ± 1.3	
ソース類	3.1 ± 0.3	3.6 ± 0.6	
塩	1.6 ± 0.1	1.6 ± 0.1	
日本酒	63.0 ± 8.2	71.5 ± 13.9	
ビール	276.2 ± 24.4	258.4 ± 41.4	
洋酒その他	21.8 ± 3.4	5.1 ± 5.8	*
その他の嗜好飲料	294.0 ± 18.1	311.9 ± 30.7	
魚介類	110.6 ± 3.9	97.6 ± 6.6	
肉類	64.4 ± 3.3	58.1 ± 5.6	
卵類	33.4 ± 1.7	33.8 ± 2.9	
乳類	145.3 ± 8.2	112.8 ± 13.8	
その他の食品	27.5 ± 2.2	28.1 ± 3.8	

年齢を調整した共分散分析
(推定平均値±標準誤差)

* : p<0.05, ** : p<0.01

表2-5 追跡集団の追跡開始時点と追跡終了時点・比較集団における望ましい食習慣を中心とした生活習慣の状況の比較

	①追跡集団		②追跡集団		③比較集団	
	追跡開始時点 (90年) (n=205)	追跡終了時点 (97年) (n=205)	追跡開始時点 (90年) (n=205)	追跡終了時点 (97年) (n=205)	追跡開始時点 (90年) (n=91)	追跡終了時点 (97年) (n=91)
1. 食べることに關心はありますか	20 (10.3)	25 (12.2)	20 (10.3)	25 (12.2)	15 (16.5)	15 (16.5)
2. 満腹になるまで食べる方ですか	142 (67.5)	133 (64.9)	142 (67.5)	133 (64.9)	62 (68.1)	62 (68.1)
3. 早食いな方ですか	139 (66.0)	142 (69.3)	139 (66.0)	142 (69.3)	53 (58.2)	53 (58.2)
4. 朝食を週3回以上欠食することがありますか	61 (27.3)	27 (13.2)	61 (27.3)	27 (13.2)	13 (14.3)	13 (14.3)
5. 昼食を週3回以上欠食することがありますか	21 (5.2)	5 (2.4)	21 (5.2)	5 (2.4)	0 (0.0)	0 (0.0)
6. 夕食を14時以降に摂ることが週3回以上ありますか	46 (18.0)	3 (1.5)	46 (18.0)	3 (1.5)	6 (6.6)	6 (6.6)
7. 日中に間食を摂ることが週3回以上ありますか	86 (38.7)	36 (17.6)	86 (38.7)	36 (17.6)	25 (27.5)	25 (27.5)
8. 夕食を20時以降に摂ることが週3回以上ありますか	119 (55.7)	44 (21.5)	119 (55.7)	44 (21.5)	54 (59.3)	54 (59.3)
9. 夕食時に1日の50%以上分を摂ることが週3回以上ありますか	63 (26.8)	69 (33.7)	63 (26.8)	69 (33.7)	29 (31.9)	29 (31.9)
10. 夕食以降就寝前に何かを摂ることが週3回以上ありますか	89 (40.2)	10 (4.9)	89 (40.2)	10 (4.9)	1 (1.1)	1 (1.1)
11. 現在喫煙習慣がありますか	-	112 (54.6)	-	112 (54.6)	58 (63.7)	58 (63.7)
12. 飲酒習慣が無いが1日当たり日本酒換算1合以下の飲酒量です;	78 (38.0)	121 (59.0)	78 (38.0)	121 (59.0)	59 (64.8)	59 (64.8)
13. 1回30分以上の運動を週2回以上行っていますか	-	30 (14.6)	-	30 (14.6)	7 (7.7)	7 (7.7)

* p<0.05, *** p<0.001 (χ²検定による)

注) 追跡集団の90年と97年の喫煙習慣と運動習慣に関する質問にはニュアンスの違いがあるため、関連項目については集計および解析から除外した。

図3-1 管理栄養士による積極的な取り組みを中心としたメタボリックシンドローム該当者に対する減量介入研究(メタボ脱却スクール)概要

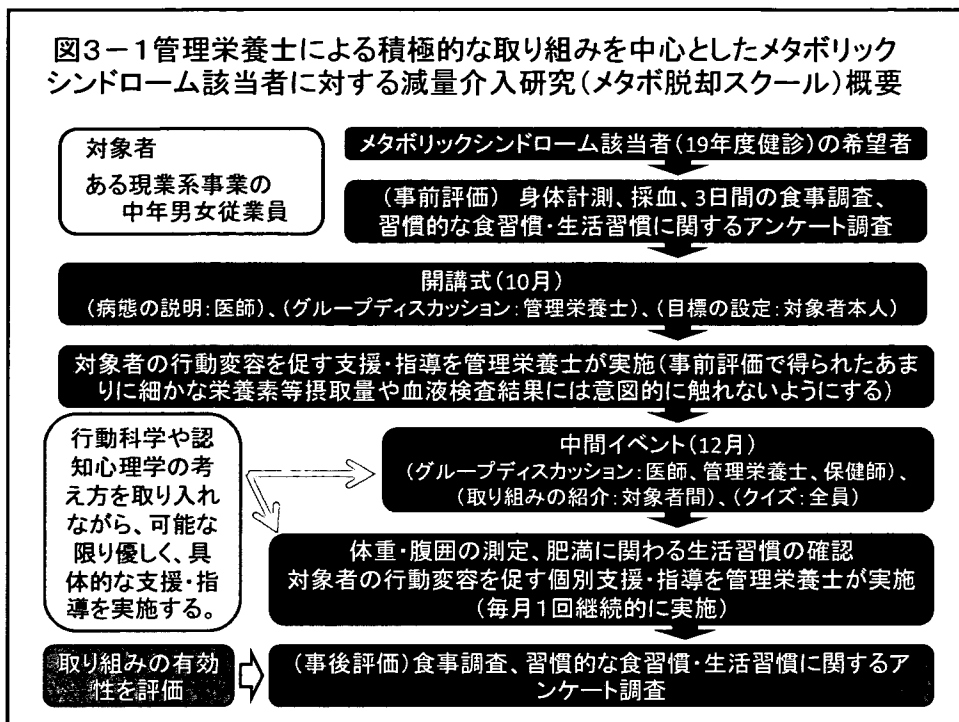


図3-2 開講式状況

医師による病態の説明 (Explanation of the condition by the doctor)

エネルギー(カロリー)を下げる工夫

肉類は半身を使用しましょう。ドレッシングをノンオイルタイプに切り替えましょう。野菜やキノコを積極的に食べ、主食を少しだけ減らしましょう。不飽和脂肪酸は控えましょう。もしも食べるならば厚揚げよりも薄揚げにしましょう。主菜は揚げ物よりも煎炒とした料理を選びましょう。

例示: スキル向上のためのプレゼン資料 (Example: Presentation material for skill improvement)

管理栄養士のコーディネートによるグループディスカッションと食習慣・生活習慣の改善目標の設定 (Setting of improvement goals for eating and living habits through group discussion coordinated by a dietitian)

対象者への配布物

- ・歩数計
- ・メジャー
- ・カロリーブック
- ・ファイル
- ・手順書 など

動機づけのための宣言書 (Declaration for motivation)

私のメタボ脱却宣言

- ・私がメタボ脱却したい理由
- ・現在の体重 _____kg ウエスト _____cm
- ・6か月後の目標
- ・体重 _____kg (7ヶ月) _____kg ウエスト _____cm (7ヶ月) _____cm
- ・実現までの付随目標

2007年10月 _____日

署名 _____

記録用 _____

図3-3 毎月・毎日実施するセルフチェック表

やっていますか？
メタボ脱却のための生活習慣チェック表
各項目の該当する欄に○をつけて下さい。

食事カロリー削減作戦 日付: _____

No.	項目	ずっと している	最近 はじめて	していない
1	朝食、昼八分目している。			
2	ご飯は少なめにしている。			
3	コーヒー・紅茶に砂糖・ミルクを入れないようにしている。			
4	甘い清涼飲料水を飲まないようにしている。			
5	間食(洋菓子、スナック、アイスクリーム)は減らしている。			
6	菓子パンは食べないようにしている。			
7	フライ、カツなどの揚げ物は減らしている。			
8	炒め物は減らしている。			
9	丼もの(カツ丼、天丼など)は食べないようにしている。			
10	野菜(いも類以外)はたっぷり食べるようにしている。			
11	肉は卵身(あぶらみ)の少ないものになっている。			
12	主食どうしを噛み合わせた食事(ラーメンとライス、スパゲッティとご飯など)はやめるようにしている。			

身体活動増加作戦

No.	項目	ずっと している	最近 はじめて	していない
13	歩数計を身につけるようにしている。			
14	1日の活動量の目標を1万歩にしている。			
15	食後のウォーキングをしている。			
16	通勤や買い物は出来るだけ徒歩にしている。			
17	エレベーターを使わないで階段を上っている。			
18	週2回は何か運動やスポーツをしている。			

体重チェック作戦

No.	項目	ずっと している	最近 はじめて	していない
19	毎日体重計で体重をチェックしている。			

減酒作戦(お酒を飲む方のみお答え下さい)

No.	項目	ずっと している	最近 はじめて	していない
20	杯酒は1日1合(ビールなら大瓶1本)までにしている。			
21	週1日以上、飲まない日を作っている。			

(「していない」または「最近はじめた」の項目から3項目選んで来月までの目標にしましょう。)

(毎月一回記入・提出)

生活習慣改善のための
セルフチェック履歴表(1月10日～2月18日分)

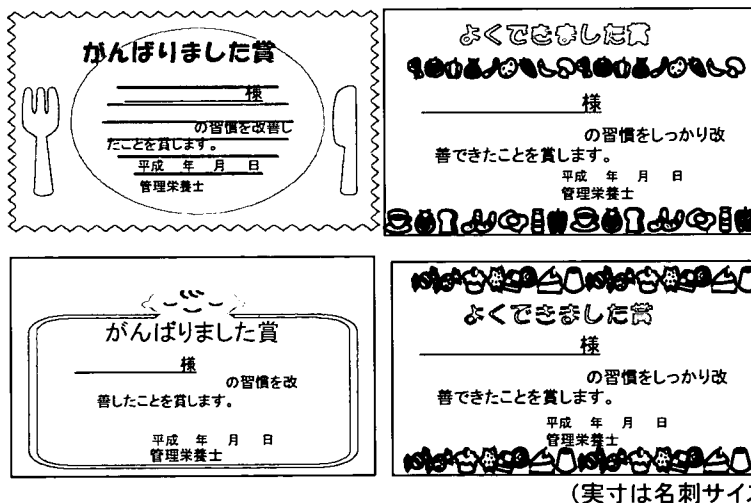
月曜予定 _____ 日曜予定 _____

1. 1ヶ月間の目標項目を数えしよ(10～25項目)
2. 毎日、実行できたかどうかチェックしよ(10～25項目を1日1項目、2週間以内に実施しよ)

項目	目標達成項目		1日歩数	消費 ウエイト	一週
	達成	未達成			
1月10日					
1月11日					
1月12日					
1月13日					
1月14日					
1月15日					
1月16日					
1月17日					
1月18日					
1月19日					
1月20日					
1月21日					
1月22日					
1月23日					
1月24日					
1月25日					
1月26日					
1月27日					
1月28日					
1月29日					
1月30日					
1月31日					
2月1日					
2月2日					
2月3日					
2月4日					
2月5日					
2月6日					
2月7日					
2月8日					
2月9日					
2月10日					
2月11日					
2月12日					
2月13日					
2月14日					
2月15日					
2月16日					
2月17日					
2月18日					

(毎日記入・毎月提出)

図3-4 食習慣・生活習慣の改善が確認された場合に指導者がそれを認め習慣化を促すために用いるミニ表彰状の例示



望ましい習慣をひとつひとつ着実に身につけ習慣化させる。そのために、改善できたことは、形が残るように評価する。極力ネガティブな評価や指摘は行わない。優しく丁寧に、より具体的な行動変容を促す。細かな数値にこだわらない。

図3-5 ベースラインから中間イベント(1.5か月後)までの測定値がすべてそろっている者の測定平均値の推移(データを連結できた男性15名のみ)

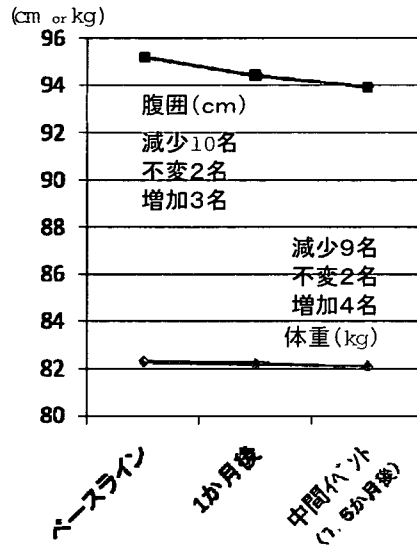


図3-6 ベースラインから3か月後までの測定値がすべてそろっている者の測定平均値の推移(男性13名)

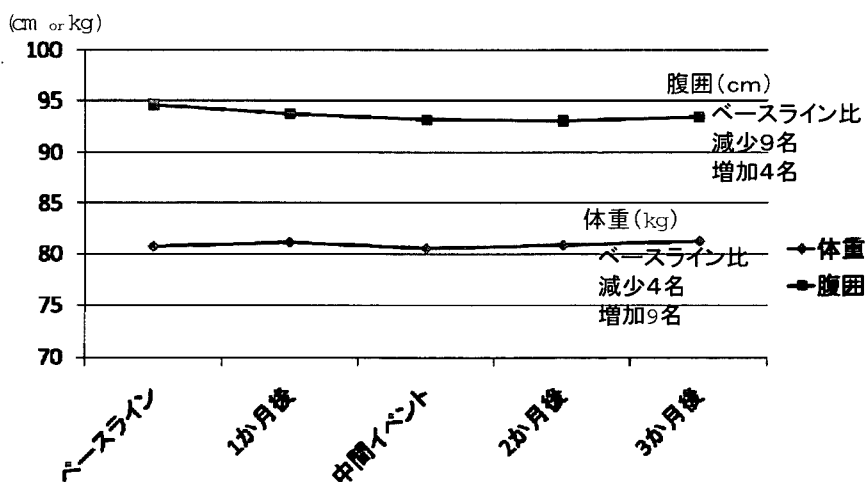
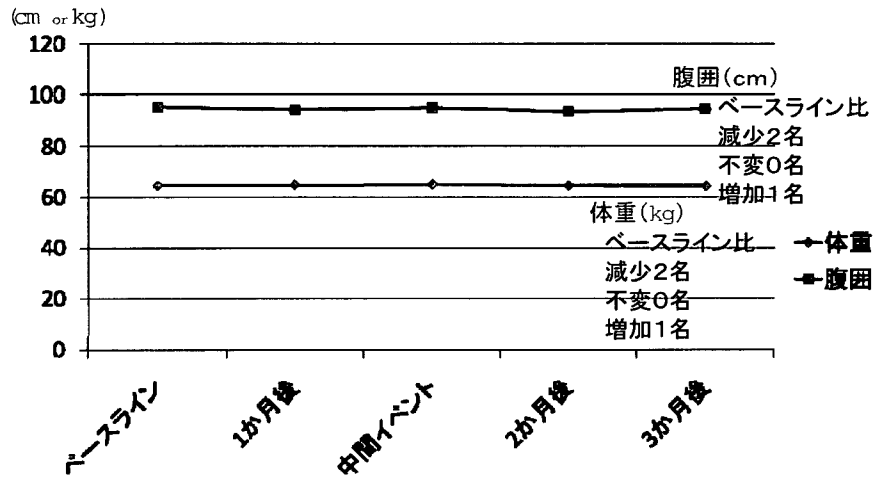


図3 -7ベースラインから3か月後までの測定値がすべてそろっている者の測定平均値の推移(女性3名)



厚生労働科学研究補助金
(循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業)分担研究報告書

糖尿病予防のための食事教育及び運動教育の効果

分担研究者 伊達ちぐさ(奈良女子大学 生活環境学部 教授)

研究要旨

目的 減量を目的とした食事教育及び運動教育の効果を明らかにする。

方法 奈良県K市およびK町において、平成 18 年度に基本健康診査を受けた者のうち、年齢 40 以上 70 歳未満、BMI24 以上 28kg/m²未満で医師の治療を受けていない軽度リスク者(高血圧または脂質異常症のため服薬中の者は含める)である 62 名とした。対象者を地域・性・年齢階級で層別無作為配置により 4 群[食事教育と運動教育の両方(以下食事教育+運動教育群)、食事教育のみ(以下食事教育群)、運動教育のみ(以下運動教育群)、対照群]に分けた。研究期間は 2007 年 1 月-2008 年 3 月、介入期間は 6 ヶ月、観察期間は 6 ヶ月とし、クロスオーバーデザインを採用した。介入(健康教室)は 1~3 ヶ月の間に計 4 回、4~6 ヶ月は毎月 1 回の合計 7 回実施した。最終目標は、BMI(体重)を 7%低下させることとした。

結果 62 名(食事教育+運動教育群 16 名、食事教育群 15 名、運動教育群 15 名、対照群 16 名)の対象者の特徴は、女性 79%、年齢 62±7 歳(平均値±標準偏差)であり、4 群間で有意差を認めなかった。Intention-to-treat 解析による各群における介入期間前後の体重変化は、4 群ともに有意(p<0.05)に低下した(食事教育+運動教育群 6.6%、食事教育群 5.3%、運動教育群 2.3%、対照群 2.2%)。対照群と比較して、食事教育+運動教育群と食事教育群では有意に低下したが、運動教育群では有意差を認めなかった。

結論 食事と運動を組み合わせた教育と食事のみの教育は有意な減量効果が認められたが、運動のみの教育では減量効果は認められなかった。

A. 研究目的

平成 17 年国民健康・栄養調査の結果では、40~74 歳男性の 2 人に 1 人、女性の 5 人に 1 人が、メタボリックシンドローム(内臓脂肪症候群)が強く疑われる者又は予備群と考えられる者であり、メタボリックシンドロームの重要な因子である肥満の予防が必要と考えられる。

平成 17 年度本研究班の分担研究として、糖尿病予防の指導マニュアルを作成するための基礎資料を得る目的で MEDLINE を利用し

て糖尿病予防プログラムの効果に関する無作為比較試験で実施された研究論文のレビューを行った。欧米諸国の研究では、ほとんどの場合 BMI が 30 以上の肥満を対象としており、我が国の現状に応用できるものはほとんどなかったが、有意に減量できたプログラムは、食事と運動の介入を組み合わせたものであった。我が国に見合ったプログラムの開発の必要性が示されたが、我が国では食事教育と運動教育を組み合わせることによって、食事教育あ

るいは運動教育のみを行うよりも効果的に減量できることを無作為化比較試験によって示した研究はなかった。体重が正常域の高値から軽度肥満と判定される住民を対象に、無作為化比較試験によって減量を目的とした食事教育および運動教育の効果を科学的に示すことを目的に、本研究を実施した。

B. 研究方法

I. 対象地域の概況

奈良県 K 市(以下、K市)および奈良県 K 郡 K 町(以下、K町)を対象地域とした。K市は大阪府に隣接しており、K町はK市隣接しているため、両地域とも大阪へ通勤する者のベッドタウンである。平成 17 年国勢調査では、K市の総人口は 70,998 人(男性 34,015 人、女性 36,983 人)、うち 15~64 歳人口 46,932 人、65 歳以上人口 10,696 人、世帯数 25,498 世帯であった。K 町の総人口は 24,925 人(男性 11,959 人、女性 12,966 人)、うち 15~64 歳人口 16,625 人、65 歳以上人口 4,471 人、世帯数 9,434 世帯であった。

II. 対象者

対象者は、K市及びK町において平成 18 年度の基本健康診査を受診した者のうち、40 歳以上 70 歳未満、BMI 24 以上 28 kg/m²未満の男女とした。なお問診結果に基づき、受診時に医師による治療中の者は除外した。ただし、高血圧、高脂血症で服薬中の者は含めた。対象者基準に合致した 896 名(K市 701 名、K町 195 名)に、減量を目的とした介入研究(元気はつらつ健康教室)についての説明会参加勧誘チラシを郵送した。その結果、説明会に出席して内容の詳細な説明を受け、じゅうぶん理解した後に参加同意書を提出した者に、ベースライン検査を実施した。その結果本研究の対象者として適格であることが確認された 6

2名(K市 47 名、K町 15 名)を本研究の対象者とした。対象者選定経緯を図 1 に示した。

III. 標本サイズの推定

エンドポイントは、介入後(6 ヶ月後)のBMIである。ベースラインのBMIは平均 25.5kg/m²と推定した。食事教育や運動教育を受けた後のBMI低下効果を平均で 7%、つまり 1.8(標準偏差=1.5)低下するが、教育を全く受けない対照群では改善が認められないと想定し、両側有意水準 5%、検出力 80%、脱落率 15%と仮定した。その結果、必要例数は 1 群につき 15 名となった。

IV. 介入

1. 概要

最終的に選定された 62 名を、地域・性の層別無作為配置によって 4 群に分けた。前期介入群として、食事教育+運動教育群 16 名(K市 12 名、K町 4 名)、食事教育群 15 名(K市 12 名、K町 3 名)、運動教育群 15 名(K市 11 名、K町 4 名)、対照群 16 名(K市 12 名、K町 4 名)とした。なお、対照群は最初の 6 ヶ月介入期間の終了後には後期介入群として、前期介入群の食事教育のみの群と同一内容の介入を受けた。この間、前期介入群は介入を受けない自己管理期間とした。これらの過程を図 2 に示した。なお、対照群には 2 ヶ月目から毎月 1 回、減量に関連しない健康に関するテーマのリーフレットを製作して、合計 5 回郵送した。実施期間は 2007 年 1 月から 2008 年 3 月であった(K市:2007 年 1 月~2008 年 1 月、K町:2007 年 3 月~2008 年 3 月)。

2) 介入方法

食事教育は、6 ヶ月の介入期間中、1-3 ヶ月の間に計 4 回、4-6 ヶ月の間に毎月 1 回の合計 7 回の教育を管理栄養士が担当した。1 対 1 の面接式の個別食事教育を行うとともに、講

義式の集団食事教育を実施した。運動教育は、健康運動指導士が集団運動教育を実施した。1回の教育時間は、食事教育+運動教育群は食事教育1時間と運動教育1時間の合計2時間、食事教育群は食事教育2時間、運動教育群は運動教育2時間、対照群は最初の6ヶ月間は教育を全く受けなかったが、前期介入後の6ヶ月に7回の食事教育を1回当たり2時間受けた。

1) 食事教育

i. 個人レベルでの教育

第1回目の食事教育時には、介入開始時点(前期介入群はベースライン時、後期介入群は6ヶ月後の中間検査時)における食物摂取頻度調査の結果で観察された食事摂取上の問題点を対象者本人に確認させた上で、実行可能な改善目標を管理栄養士のアドバイスの下で対象者が設定した。この際、食事バランスガイドを用いて説明し、設定の参考にした。

第2回目からの食事教育は、「体重ダイアリー」を参考にしながら、第1回目に対象者が設定した目標達成の有無および毎日測定した体重を対象者本人と管理栄養士が確認し合った上で目標を設定した。「体重ダイアリー」は自記式の記録票で、個別食事教育時に設定した食事目標を達成したか否かを毎日○×方式で記入するとともに、毎日同じ条件で測定した体重の値を記入するものである。第1回目の個別食事教育時に配布し、毎回の個別食事教育時に持参するようにした。この記録票は、対象者が毎日の達成した食事目標を定着、持続させるための励みや達成感を持たせることや、毎日の体重測定を習慣付けることを目的としたものである。第3回目と第4回目も第2回目と同様の内容で実施した。

第5回目の個別食事教育は、「1日の食事写真」を題材として実施した。「1日の食事写真」は、任意の1日に摂取したすべての飲食物の写真を撮り、対象者自身が献立名を記入した。その結果は食事バランスガイドを用いて評価した。撮影方法は、第4回目の集団レベルでの食事教育時に説明し、第5回目の教育日までに、食事を撮影したレンズ付きカメラと献立記入用紙を奈良女子大学に郵送することとした。

ii. 集団レベルでの教育

第1回目の教育は、「自己の食行動の見直し」というテーマで実施した。「食行動要因分析シート」を用いて食に関する知識や行動、家族や周囲の人々の行動、日常生活に必要な技術・手段、環境による自己の食行動についての見直しを行った。また、「食べ過ぎを防ぐにはどうすればよいか」というテーマについて話し合った。

第2回目は、「肥満を解消しましょう」というテーマで実施した。肥満についての講義を行った。また、肥満の原因を考え、「人から食べ物をすすめられたときの断り方」を例にとり、自己主張の意義と断り方を学習した。

第3回目は、「バランスと量が大切」というテーマで実施した。食事バランスガイドについての講義を行った。また、思い出した1日の食事について、食事バランスガイドを用いてバランスを確認した。

第4回目は、1日の食事写真撮影の方法についての説明を行った。デジタルクッキングスケール(TANITA KD-171)1台とレンズ付きカメラ(FUJICOLOR 写ルンです 3ways)1~2個を配布し、第5回目の教育に来るまでに、普段の食事である任意の1日について、摂取した飲食物のすべてを写真撮影することとした。

この食事写真は、前回までの食事教育後の食行動の変化の確認と、その後の個別及び集団教育のための資料を得ることを目的として実施した。

第5回目は、各対象者の1日の食事写真を紹介した。

第6回目は、「間食っていいの?」というテーマで実施した。菓子類についての講義を行うと共に、予め用意した対象者等が食べる機会の多い菓子類のエネルギー含有量について学習した。

第7回目は、厚生労働省ホームページに掲載されている「厚生労働副大臣のメタボ退治」を紹介した。また、これまでの教室に関する振り返りを行った。

2) 運動教育

i. 個人レベルでの教育

第1回目の運動教育時には、介入開始時点(ベースライン時)における習慣的な歩数を個別面接で確認した上で、毎日の目標歩数と実行可能な運動目標を設定した。なお、目標歩数はウォーキングによるものとした。

第2回目からの個別運動教育は、「体重歩数ダイアリー」を参考にしながら、第1回目に設定した目標達成状況及び毎日測定した体重及び歩数を対象者本人と管理栄養士が確認し合った上で、目標を再設定した。「体重歩数ダイアリー」は自記式の記録票で、個別運動教育時に設定した運動目標を達成したか否かを毎日○×方式で記入するとともに、毎日同じ条件で測定した体重の値および1日の歩数を記入するものである。第1回目の集団運動教育時に配布し、毎回の個別運動教育時に持参するよう求め、教育の参考にした。この記録票は、対象者が毎日の達成した運動目標を定着、持続させるための励みや達成感を

持たせること、毎日の体重測定及び歩数測定の習慣化を目的としたものである。歩数計(YAMASA EM285(B))は第1回目の集団運動教育時に配布し、1日の歩数を確認するために毎日装着することを求めた。

第3回目～第7回目は、第2回目と同様の内容で実施した。

ii. 集団教育

第1回目の教育は、健康運動指導士によって、ウォーキングについての講話と実践を行った。ウォーキングの前後にストレッチングを行った。また奈良県が推奨する「ステップアップ体操」を行った。

第2回目の教育は、ウォーキングとストレッチングについての講話と実践を行った。

第3回目の教育は、ウォーキングとストレッチングを行ったうえで、筋力レジスタンス運動についての講話と実践(上半身と体幹)を行った。

第4回目の教育は、ウォーキングとストレッチングを行ったうえで、筋力レジスタンス運動についての実践(下半身)を行った。

第5、6、7回目の教育は、ウォーキング、ストレッチング、筋力レジスタンス運動を今までの復習を兼ねて行った。

3. エンドポイント

エンドポイントはBMI平均値の変化とした。BMIは体重(kg)と身長(m)からBody Mass Index(BMI) = 体重(kg)/身長(m²)として算出した。ベースライン時と比較して中間検査時(6ヶ月介入後)のBMI平均値を7%減少させることを目標とした。また、介入後のベースラインからの差、ベースラインからの変化割合(%)も検討した。

6ヶ月間に7%低下させるために、1ヶ月間の体重減少量を1~2kgと設定した。食事教育

+運動教育群は摂取エネルギーを1日あたり125~200kcal 減少させ、運動消費エネルギーを125~200kcal 増加させるように指導した。食事教育群は、摂取エネルギーを1日あたり250~500kcal 減少させ、運動教育群は、運動による消費エネルギーを1日あたり250~500kcal 増加させるように指導した。

V. その他の指標の改善評価

BMI以外に、栄養素等摂取量、体格指標、生体指標の改善評価を行った。評価は、全対象者に対してベースライン時と中間検査時で比較した。

1. 栄養素等摂取量

習慣的な栄養素等摂取量は、伊達らが開発した自記式食物摂取頻度調査法を用いて推定した。この調査票は、料理を単位とした76項目の質問で構成されており、項目毎に過去1年間における摂取頻度と実物大カラー写真集を用いて1回当たりの摂取量を回答するものである。1日当たりの栄養素等摂取量は、「五訂増補日本食品標準成分表」に準拠した自己開発ソフトウェアによって算出した。

2. 体格指標

体重(kg)、身長(m)、腹囲(cm)を計測した。体重は100g単位まで、身長はmm単位まで測定した。腹囲は、独立行政法人国立健康・栄養研究所で製作された「国民健康・栄養調査身体状況調査手技のトレーニング(腹囲測定編)」に基づいてじゅうぶんな訓練を受けた者が、立位臍高部で0.5 cm単位で測定した。

3. 生体指標

生体指標として、脈拍数(回/分)、血圧値(mmHg)および血液生化学検査値〔(血糖(mg/dl)、HbA1c(%), 総蛋白(g/dl)、アルブミン(g/dl)、A/G比、インスリン(μ U/ml)、HOMA-R、総コレステロール(mg/dl)、HDL.コ

レステロール(mg/dl)、LDLコレステロール(mg/dl)、動脈硬化指数〔(総コレステロール-HDLコレステロール)/HDLコレステロール〕中性脂肪(mg/dl)]を用いた。

血圧と脈拍は、自動血圧計(株式会社エルコーポレーション HM-701)を用いて座位で2回測定し、その平均値を分析に用いた。血液生化学検査は、衛生検査所精度管理基準機構より適正認定を受けた血液検査受託機関(日本医学株式会社 JML)に委託した。ベースライン検査では95%、6ヶ月後の中間検査では90%が食後5時間以上経過した状態で採血され、採取量は約12mlであった。

VI. 統計学的解析

層別無作為化は、奈良女子大学において実施した。分析はintention-to-treat解析を採用した。

今回検討した連続変数は正規分布を示したので、介入前後の比較では対応のあるt検定を、介入群と対照群の比較には対応のないt検定を行った。

統計処理にはSPSS 14.0 for Windows(エス・ピー・エス・エス株式会社)を用い、p値が0.05未満の場合に統計学的有意と判断した。

VII. 倫理面への配慮

説明文書を用いて本研究の実施内容を詳細に説明した後、対象者の自由意志で参加同意書を提出した者のみを対象者とした。また、一旦対象者となることを同意しても、対象者の自由意志で参加を中止することができることを保証した。クロスオーバーデザインを採用することによって、対照群となった者にも後期介入群として、前期介入群と同様の内容で食事教育を受けることができるように配慮した。また、個人情報保護に努め、収集したデータは匿名化ファイルとして解析に利用した。

C. 研究結果

ベースライン時の4群間における性、年齢、BMIに有意差は認められなかった(表1)。

6ヶ月間の教育がBMIの低下におよぼす効果を図3に示した。ベースライン検査(介入前)と中間検査(6ヶ月の介入後)のBMI平均値を比較すると、対照群で $25.4 \pm 1.1 \text{ kg/m}^2$ (平均値 \pm 標準偏差)から 24.8 ± 1.2 へと変化したのに対し、食事教育+運動教育群では 25.7 ± 1.1 から 24.0 ± 1.2 、食事教育群では 25.4 ± 1.1 から 24.1 ± 1.0 、運動教育群では 25.5 ± 0.8 から 24.9 ± 0.8 と4群とも有意に低下した。対照群との比較では、食事教育+運動教育群および食事教育群は有意に低下したが、運動教育群とは有意差を認めなかった。

介入後のBMI低下割合は、食事教育+運動教育群では-6.6%、食事教育群-5.3%、運動教育群-2.3%、対照群-2.2%であった(表2)。7%低下させることを目標として教育を実施した結果、食事教育+運動教育群において、約6.6%低下した。しかし、対照群が約2.3%低下したため、食事教育+運動教育による正味の減量効果は4.3%であった。

表2には身体計測値、表3と表4には血液生化学検査値、表5には食事調査結果に基づく栄養素等摂取量についての、教育による影響を示した。腹囲においても対照群では平均 $93.1 \pm 6.7 \text{ cm}$ から $90.0 \pm 6.1 \text{ cm}$ へと変化したのに対し、食事教育+運動教育群では $91.9 \pm 4.2 \text{ cm}$ から $85.8 \pm 3.8 \text{ cm}$ 、食事教育群では $93.6 \pm 4.6 \text{ cm}$ から $89.3 \pm 5.8 \text{ cm}$ 、運動教育群では $93.2 \pm 3.4 \text{ cm}$ から $90.5 \pm 3.8 \text{ cm}$ と4群で有意な低下が認められた。収縮期血圧値では、対照群と運動教育群ではそれぞれ $131 \pm 10 \text{ mmHg}$ から $128 \pm 17 \text{ mmHg}$ 、 $126 \pm 10 \text{ mmHg}$ から $127 \pm 11 \text{ mmHg}$ と有意な変化がみ

られなかったのに対し、食事教育+運動教育群と食事教育群ではそれぞれ $131 \pm 12 \text{ mmHg}$ から $125 \pm 14 \text{ mmHg}$ 、 $127 \pm 16 \text{ mmHg}$ から $122 \pm 13 \text{ mmHg}$ と有意な減少がみられた。拡張期血圧は、食事群のみ平均 $76 \pm 10 \text{ mmHg}$ から $72 \pm 8 \text{ mmHg}$ と有意な低下が認められた。総コレステロールにおいても食事教育群のみ平均 $225 \pm 23 \text{ mg/dl}$ から $214 \pm 30 \text{ mg/dl}$ と有意な低下がみられた。血糖値では食事教育+運動教育のみ平均 $94 \pm 7 \text{ mg/dl}$ から $91 \pm 7 \text{ mg/dl}$ と有意な減少が認められた。一方、中性脂肪は、運動教育において平均 $113 \pm 32 \text{ mg/dl}$ から $128 \pm 33 \text{ mg/dl}$ と有意に増加した。

栄養素等摂取量については、介入前後の比較で食事教育群がエネルギー、たんぱく質、炭水化物、食塩相当量の摂取量が有意に低下した。対照群でも、食塩相当量が有意に低下した。また、運動教育群では、多価不飽和脂肪酸が 14 g から 16 g へと有意に増加した。食事教育+運動教育群、対照群では介入前後での有意な変化を認めなかった。

D. 考察

海外では、耐糖能障害・境界型の人に生活習慣への介入を行うと糖尿病の発症を予防するかについて大規模研究が中国¹⁾、オーストラリア²⁾、オランダ³⁾、フィンランド⁴⁾⁵⁾、米国⁶⁾等で行われた。その結果、生活習慣の改善による減量がいかに糖尿病発症予防に重要であるかが示された。

肥満は「脂肪組織に脂肪が異常に蓄積した状態」と定義される。その脂肪量とよく相関するのがBMIである。WHO基準ではBMI 30 kg/m^2 以上を肥満としているが、日本やアジア諸国ではBMI 25 kg/m^2 以上を肥満と定義している。我が国ではBMI 30 kg/m^2 の者は人口の2~3%

であり、20%以上(米国では30%に及ぶ)の欧米諸国とは明らかに異なる。肥満に関連する糖尿病、高血圧、脂質異常症などの頻度については、我が国と欧米で大差はなく、日本人ではBMIがより低いレベルから健康に障害を与えていると考えられる。

今回、研究計画を作成するにあたって、科学的根拠に基づいた施策の立案及び評価が重要であると考え、MEDLINEと医学中央雑誌を用いて文献検索した。検索内容は、成人に対する食事指導によって、糖尿病、肥満、メタボリックシンドローム、高血圧、高脂血症などの疾患の予防又は治療を目的としたRCT研究である⁷⁻²⁵⁾。その結果、研究結果が有意であったものはすべて、食事と運動指導の両方を組み合わせた介入であった。指導内容は主に、個人に見合った食事・運動指導を行うもので、各国の食事ガイドラインに沿った食事指導が行われていた。しかし、WHOでの肥満基準や食生活の違いから見ても、今回検討した欧米諸国における研究の系統レビューの結果をそのまま日本人に適用することは難しい。また、我が国では、様々な食事教育や運動教育が実施されているが、この効果を科学的に検証できる無作為化比較試験(RCT)の手法を用いた研究は少ない。

本研究の目的は、体重が正常域の高値から軽度肥満と判定される人を対象に、系統レビューを参考にしながら日本人に合わせた教育方法の効果を、4群(食事教育+運動教育、食事教育、運動教育、対照)に無作為に割り付けることによって検証した。また6ヶ月間の介入目標は、教室参加者のBMIを7%低下させつこととした。その結果、ベースラインと6ヶ月の介入後の体重低下割合は、食事教育+運動教育群-6.6%、食事教育群-5.3%、運動教

育群-2.3%、対照群-2.2%であった。また、対照群と介入群(食事教育+運動教育群、食事教育群、運動教育群)の比較では、食事教育+運動教育群と食事教育群において有意に減少した。食事教育+運動教育群、食事教育群のいずれにおいても体重減少が認められた。

体重が正常域の高値から軽度肥満と判定される者に、減量を目的とした食事教育と運動教育を組み合わせる介入、あるいは食事教育のみの介入を行うことが減量に有効であることがわかった。しかし、運動教育のみの場合は、歩行数を増加させて身体活動は増加したが、食事摂取量を減少させるための情報を全く得ていなかったためか、食事摂取量は低下しなかった。その結果、身体計測値や生化学的指標は対照群とほぼ同様の動向を示したと推察された。運動教育のみでは効果的な減量は困難であり、食事教育を併用することの重要性が示唆された。

研究協力者:田路千尋(奈良女子大学大学院人間文化研究科)、岡本尚子(奈良女子大学生活環境学部)

文 献

1. Pan XR, et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care*. 1997; 20:537-544
2. Dunstan DW, et al. The Australian diabetes, obesity and lifestyle study (AusDiab)-methods and response rates. *Diabetes Res Clin Pract*.2002; 57:119-129
3. Mensink M, et al. Study on lifestyle - intervention and impaired glucose tolerance Maastricht (SLIM): design and screening

- results. *Diabetes Res Clin Pract.*2003; 61:49–58
4. Tuomilehto J, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med.*2001; 344:1343–1350
 5. Lindstrom J, et al. The Finnish diabetes prevention study (DPS) Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes Care.*2003; 26:3230–3236
 6. Knowler WC, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med.*2002; 346:393–403
 7. Carels RA, et al. Applying a stepped-care approach to the treatment of obesity. *J Psychosom Res.* 2005; 59(6):375–83.
 8. Cook NR, et al. Dose-response of sodium excretion and blood pressure change among overweight, nonhypertensive adults in a 3-year dietary intervention study. *J Hum Hypertens.* 2005; 19(1):47–54.
 9. Kennedy BM, et al. A pilot church-based weight loss program for African-American adults using church members as health educators: a comparison of individual and group intervention. *Ethn Dis.*2005; 15:373–8
 10. Dzator JA, et al. A randomized trial of interactive group sessions achieved greater improvements in nutrition and physical activity at a tiny increase in cost. *J Clin Epidemiol.* 2004; 57:610–9
 11. Koebnick C, et al. Double-blind, randomized feedback control fails to improve the hypocholesterolemic effect of a plant-based low-fat diet in patients with moderately elevated total cholesterol levels. *Eur J Clin Nutr.*2004; 58(10):1402–9
 12. Waller SM, et al. Evening ready-to-eat cereal consumption contributes to weight management. *J Am Coll Nutr.* 2004; 23:316–21
 13. Valerie B, et al. Physical activity and nutrition programs for couples: A randomized controlled trial. *J Clin Epidemiol.* 2003; 56:421–432
 14. Xiao Y, et al. Effects of dietary intervention on hyperlipidemia in eight communities of Beijing, China. *Biomed Environ Sci.* 2003; 16(2):112–8
 15. Cox KL, et al. The independent and combined effects of 16 weeks of vigorous exercise and energy restriction on body mass and composition in free-living overweight men—a randomized controlled trial. *Metabolism.* 2003; 52:107–15
 16. James AP, et al. Effect of weight loss on postprandial lipemia and low-density lipoprotein receptor binding in overweight men. *Metabolism.* 2003; 52(2):136–41.
 17. Lantz H, et al. A dietary and behavioral programme for the treatment of obesity. A 4-year clinical trial and a long-term post treatment follow-up. *J Intern Med.* 2003; 254(3):272–9.
 18. Lindstrom J, et al. Prevention of diabetes mellitus in subjects with impaired glucose tolerance in the Finnish diabetes prevention study: results from a randomized clinical trial. *J Am Soc Nephrol.* 2003; 14:S108–13
 19. Mensink M, et al. Study on Lifestyle Intervention and Impaired Glucose Tolerance Maastricht (SLIM): preliminary results after

one year. *Int J Obes.* 2003; 27:377-84

20. Delahanty LM, et al. Medical nutrition therapy for hypercholesterolemia positively affects patient satisfaction and quality of life outcomes. *Ann Behav Med.* 2002; 24(4):269-78.

21. Liao D, et al. Improvement of BMI, body composition, and body fat distribution with lifestyle modification in Japanese Americans with impaired glucose tolerance. *Diabetes Care.*2002; 25(9):1504-10.

22. Tuomilehto J, et al. Prevention of Type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med.* 2001; 344:1343-1349

23. McManus K, et al. A randomized controlled trial of a moderate-fat, low-energy diet compared with a low fat, low-energy diet for weight loss in overweight adults. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001; 25(10):1503-11.

24. Ramirez EM, et al. A comparison of weight control and weight control plus body image therapy for obese men and women. *J Consult Clin Psychol.* 2001; 69(3):440-6.

25. Van Dam RM, et al. Parental history of diabetes modifies the association between abdominal adiposity and hyperglycemia. *Diabetes Care.*2001; 24:1454-9

F. 健康危険情報

G. 研究発表

なし

E. 結論

日本人の体重が正常域の高値から軽度肥満と判定される者に対し、減量に着目した生活習慣改善のための教育には、食教育と運動教育を組み合わせる、あるいは食教育のみを行うことによって、体重を有意に低下させることが示された。

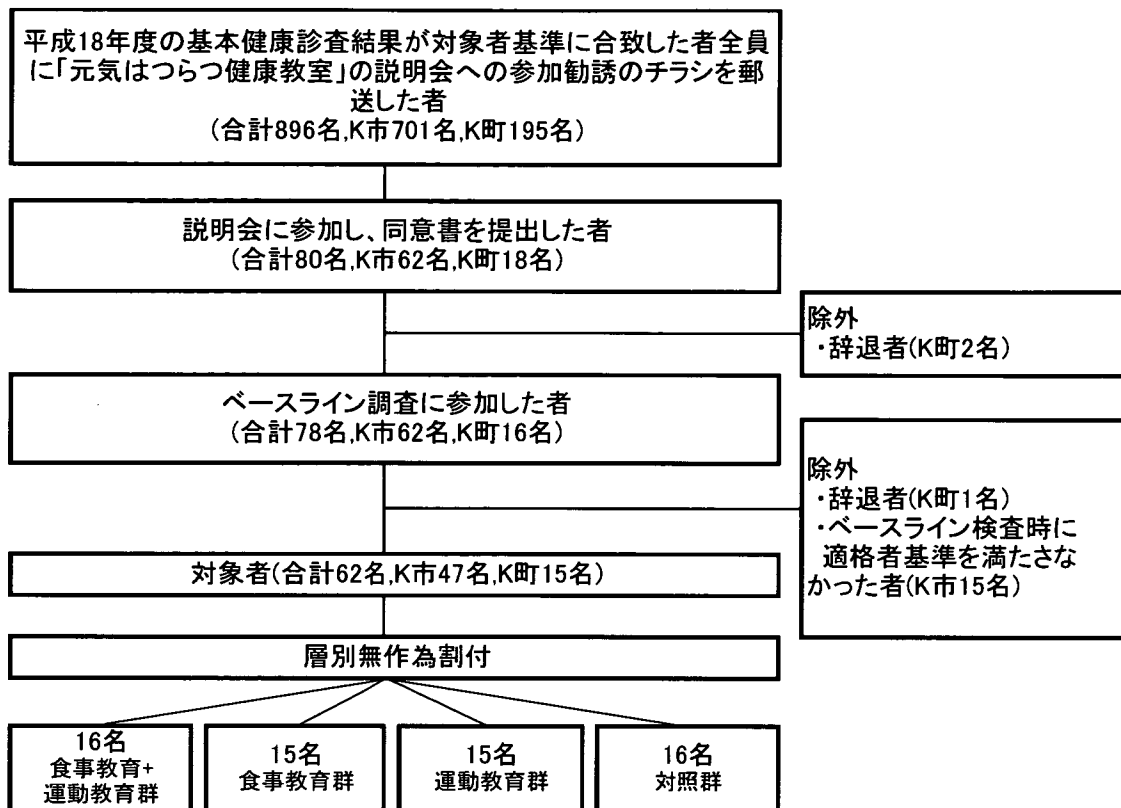


図1 対象者選定の流れ図

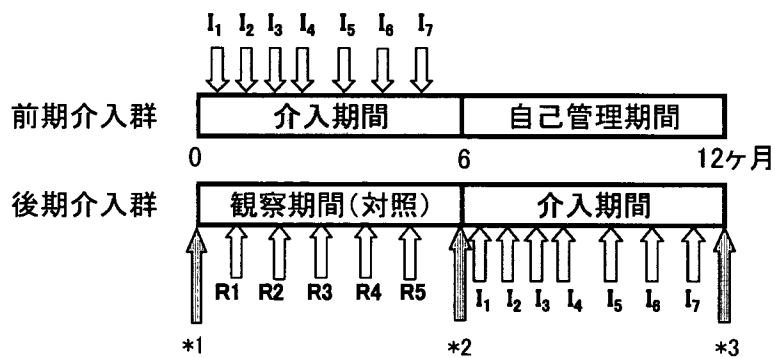


図2 介入プログラムの概要

前期介入群: 食事教育+運動教育群、食事教育群、運動教育群
 後期介入群: 対照群(後期介入期間には食事教育を実施した)
 I_x: 個人及び集団指導を示す(Xは回数を示す)
 R_x: リーフレットの郵送を示す(Xは回数を示す)
 *1: ベースライン検査、*2: 中間検査、*3最終検査