

働く中年女性の肥満改善を目的とした 低GI食を用いた食事指導の効果

寺島 優子 ・ 堤 愛子 ・ 鳴瀬 碧 ・ 池田 涼子 ・ 清水 瑠美子

仁愛大学人間生活学部

Effects of the Dietary Instruction Based Low-GI Diet on Employed Obesity Middle-Aged Woman

Yuko TERASHIMA Aiko TSUTSUMI Midori NARUSE Ryouko IKEDA Rumiko SHIMIZU

Faculty of Human Life, Jin-ai University

グリセミックインデックス (GI) はブドウ糖を摂取し、その時点から2時間までの血糖上昇曲線下面積を100として、ブドウ糖と同糖質量の食品を摂取し、面積を比べ数値化した指数である。低GI食は、2型糖尿病患者の血糖コントロールに有効であるとの報告を始め、肥満や血中中性脂肪値、HDLコレステロール値との関連も報告されている。

本研究は、働く中年女性の肥満改善とQOLの向上を目的として、福井県在住で体脂肪率30%以上の中年肥満女性9名(平均年齢39.9±5.5歳、平均体脂肪率36.1±4.0%)に対して、低GI食を中心とした食事指導および、運動指導を実施し、体組成に及ぼす効果を検討した。

その結果、介入終了日のBMI、体脂肪率および、ウエスト周囲長は介入開始日と比較して、有意な減少が認められたが、骨格筋率は有意な増加が認められた。一方、エネルギー摂取量は介入開始日と介入終了日と比較して、有意な差は認められなかった。また、期間中に低GI食を取り入れた日数と体脂肪変化率との相関分析を行ったところ、負の相関が認められた。

以上をうけて、低GI食を用いた食事指導は、働く肥満女性の肥満改善に効果があることが示唆された。

キーワード：肥満、食事指導、グリセミックインデックス、就業、中年女性

緒言

先進国において、肥満はもっとも重要な栄養関連疾患の一つであり、過去20年間で、肥満の頻度は急速に増加している。従来、栄養不良に関連した問題が主であった発展途上国においても、過体重や肥満が急速に増加している。

わが国の肥満は欧米に比べ、BMI (body mass index) が30kg/m²を超える肥満の頻度は全人口の3%前後しかなく、欧米の頻度より一桁も少ない。しかし、肥満による糖尿病や脂質異常症の発症率を欧米と比較すると、違いはない。日本人の肥満は過剰な脂肪組織

によるものよりも、脂肪の分布の異常、つまり軽度肥満だが、内臓脂肪が貯まりやすい特徴がある¹⁾。

内臓脂肪型肥満は、メタボリックシンドロームの根幹をなすものである。メタボリックシンドロームは、内臓脂肪の蓄積により、耐糖能異常、脂質代謝異常、高血圧を合併する動脈硬化易発症状態である²⁾。

平成20年国民健康栄養調査によると、40~74歳の男性の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が強く疑われる者、またはその予備軍であると報告されている。特に、女性の肥満者は40歳代以降増加し、60歳代以降は男性とほぼ同じ程度になる。これは、女性においては、閉経期を境に、エストロゲ

ンの分泌が減り、内臓脂肪の蓄積が顕著となることが原因であることが、現在までの種類の臨床研究により明らかにされている³⁾。

本研究において介入した福井県は、平成19年に「福井 新 元気宣言」を掲げ、「イキイキ・長生き 健康長寿」を目指した重点的な取り組みとして「メタボリックシンドロームの予防」を掲げている。また、平成17年国勢調査によると、福井県は女性の就業率が51.6%、共働きの世帯数の割合が58.2%と全国1位で、さらに、三世代同居世帯割合が20.2%と全国第2位で、福井県においては、家族の中における主婦の立場・存在がとても重要な位置に置かれている。

このような背景を受けて、本研究では、福井県在住で肥満を有する就労中年女性の健康増進、QOLの向上を目的とし、血糖コントロールに有効である、低GI食の導入を中心とした食事指導および運動指導を実施し、身体組成に及ぼす効果について検討した。

方 法

1. 対象者

福井放送が募集した「福井お勤めお母さん ENJOY!! いきいき BODY PROJECT」に自主的に参加した福井県在住の就業女性18名のうち、体脂肪率が30%以上の者9名を本研究の対象とした。

2. 介入期間

2010年8月から3ヶ月間とした。

3. 栄養サポート

(1) 生活習慣の把握

対象者の基本属性（年齢、職種、運動歴、飲酒習慣、喫煙習慣、睡眠時間）についてアンケートを行った。さらに、生活習慣の経時的変化を見るため、5項目の生活チェックリスト（表1）を渡し、毎日記入させ、各項目の実施率を算出した（各項目の実施日数/90日×100）。

表1 生活チェックリスト

チェック項目	月 日
続けて10分以上歩いた	<input type="checkbox"/> できた <input type="checkbox"/> できなかった
甘い清涼飲料水は飲まない	<input type="checkbox"/> できた <input type="checkbox"/> できなかった
間食は低GIを選ぶ	<input type="checkbox"/> できた <input type="checkbox"/> できなかった
低GIメニューを取り入れた 目標：一日1メニュー	<input type="checkbox"/> できた <input type="checkbox"/> できなかった
3食以外の夜食は食べない	<input type="checkbox"/> できた <input type="checkbox"/> できなかった

(2) 食事指導

食事指導は、初回、最終回の計2回、管理栄養士による個人面談を行った。個人面談の具体的内容は、①一日当たりの必要エネルギー量の算出、②食生活の改善および、低GI食の指導、③毎食、低GI食のメニューの取り入れおよび、食事の食べ方に関する指導、④間食の摂り方（低GI食品の選択）である。また、介入期間中、週1回電子メールまたは携帯メールにて食事指導の実施状況（感想・意見・質問）および、1週間中の3日分の食事内容（デジタルカメラあるいは携帯カメラで撮影）を報告させ、管理栄養士がエクセル栄養君（健帛社）を用いて、一日当たりの摂取エネルギー量、脂質量、タンパク質量、炭水化物量を算出した。

4. 運動指導

包括的な運動指導を非監視下で3ヶ月間実施させた。運動種目としてストレッチング、ダンベル体操、ふくいイッチョライダンベル体操、有酸素運動を複合的に指導した。また介入期間中に計5回の集団指導を行った。各回の運動指導時間は、ウォーミングアップとクールダウンを入れて60～90分間であった。

日常生活における身体活動量を把握するために、運動実施カレンダーを配布し、一日に行った運動の内容を毎日記入させた。

5. 評価項目および方法

栄養サポートおよび運動指導の評価は、下記の項目について行った。

(1) 身体計測

身長は身長計（Navis Yamato DP-5200）を用いて測定した。体重、体脂肪率、骨格筋量、全身筋

肉量および腹囲は、生体電気インピーダンス法によるInBody 430 (Biospace社製)を用いて測定した。BMIは体重(kg)を身長(m)の2乗で除すことにより求めた。なお、身体計測は介入開始日および介入終了日の計2回行った。

(2) 安静時エネルギー代謝量

安静時エネルギー代謝量は、携帯簡易熱量計(メタバインVINE社製)を用い、15分間の安静後、3分間の測定を行った。

6. 解析方法

各項目のデータはMicrosoft excel 2007を用いて集計し、指導前後における平均値の有意差検定については、対応のあるt検定を用い、危険率5%未満を有意水準とした。また、指導前後の体脂肪率の変化と生活習慣の変化の相関の検討は、ピアソンの積率相関係数を用い、相関係数(r)を算出し、危険率5%未満を有意水準とした。

7. 個人情報の取扱方法および、人権への配慮について

本研究の実施にあたり、対象者には研究目的や方法、食事・運動指導や各種測定への参加および、中断等は自由意志であること、事故等の発生や対応に万全の配慮をすること、個人情報の管理を徹底することなどを文書と口頭で十分に説明し、協力の承諾が得られたものについては同意書に署名してもらった。

なお、本研究は、仁愛大学の倫理審査委員会の承認を得て行った。

結果

1. 対象者の基本的属性

対象者の年齢は、39.9±5.5歳であった(表2)。職種、運動歴、飲酒習慣、喫煙習慣は図1～図4に示した。

表2 対象者の基本属性

項目	
年齢(歳)	39.9±5.5
睡眠時間(時間)	7.2±1.1

平均±標準偏差

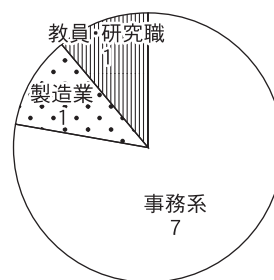


図1 職種(人)

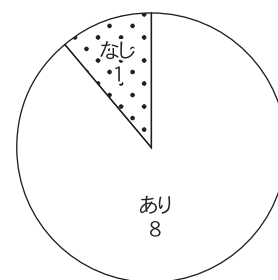


図2 運動歴(人)

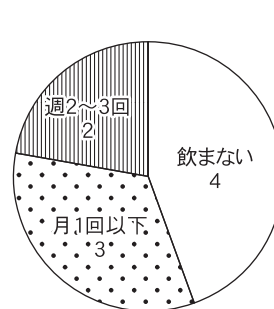


図3 飲酒習慣(人)

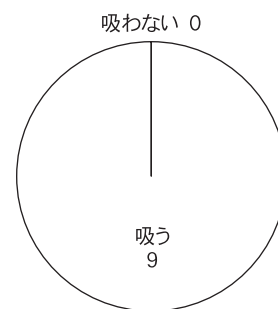


図4 喫煙習慣(人)

2. 介入前後における体格および安静時エネルギー代謝量の変化

BMIは、介入前 $25.5 \pm 3.3 \text{ kg/m}^2$ に対し、介入後 $24.4 \pm 3.4 \text{ kg/m}^2$ で有意に低下した($p < 0.001$)。体脂肪率は、介入前 $36.1 \pm 4.0\%$ に対し、介入後 $33.0 \pm 5.8\%$ で有意に低下した($p < 0.001$)。ウエスト周囲長は、介入前 $85.7 \pm 8.4 \text{ cm}$ に対し、介入後 $81.9 \pm 8.4 \text{ cm}$ で有意に低下した($p < 0.05$)。骨格筋率は、介入前 $34.5 \pm 2.1\%$ に対し、介入後 $36.2 \pm 3.1\%$ で有意に増加した($p < 0.05$)。安静時エネルギー代謝量は、介入前 $1394 \pm 285 \text{ kcal/day}$ に対し、介入後 $1248 \pm 246 \text{ kcal/day}$ で有意に低下した($p < 0.001$) (表3)。

3. 介入前後における摂取栄養素等量の変化

一日当たりの摂取エネルギー量は、介入前 $1574 \pm 293 \text{ kcal}$ に対し、介入後 $1595 \pm 301 \text{ kcal}$ で有意な差は認められなかった。タンパク質エネルギー比率は、介入前 $20.8 \pm 6.3\%$ に対し、介入後 $16.7 \pm 3.1\%$ で有意に低下した($p < 0.05$)。脂質エネルギー比率は、介入前 $29.4 \pm 6.4\%$ に対し、 $25.2 \pm 4.8\%$ で低下の傾向を示した($p = 0.07$)。炭水化物エネルギー比率は、介入前 $53.7 \pm 7.0\%$ に対し、介入後 $58.7 \pm 4.1\%$ で増加の傾向を示した($p = 0.06$) (表4)。

表3 対象者の体組成および安静時エネルギー代謝量

項目	介入開始日	介入終了日	p 値
身長 (cm)		156.8 ± 4.3	—
体重 (kg)	62.5 ± 6.9	59.7 ± 7.3	**
BMI (kg/m ²)	25.5 ± 3.3	24.4 ± 3.5	**
BMI 変化率 (%)		-4.3 ± 4.2	—
体脂肪量 (kg)	22.8 ± 4.7	20.0 ± 5.7	**
体脂肪変化率 (%)		-2.7 ± 2.3	—
体脂肪率 (%)	36.1 ± 4.0	33.0 ± 5.8	**
骨格筋量 (kg)	21.5 ± 1.9	21.5 ± 1.7	n.s.
骨格筋率 (%)	34.5 ± 2.1	36.2 ± 3.1	*
ウエスト周囲長 (cm)	85.7 ± 8.4	81.9 ± 8.4	*
ウエスト周囲長変化率 (%)		-4.4 ± 3.2	—
REE (kcal/day)	1394 ± 285	1248 ± 246	**

平均±標準偏差, **p<0.001, *p<0.05, n.s.: not significant
REE; 安静時エネルギー代謝量

表4 食事調査の結果

項目	介入開始日	介入終了日	p 値
エネルギー (kcal/day)	1574 ± 293	1595 ± 301	n.s.
タンパク質 (g/day)	67.2 ± 19.2	68.1 ± 16.0	**
脂質 (g/day)	51.7 ± 16.6	41.1 ± 11.4	0.07
炭水化物 (g/day)	206.7 ± 37.7	229.5 ± 40.9	n.s.
エネルギー比率			
タンパク質 (%)	20.8 ± 6.3	16.7 ± 3.1	*
脂質 (%)	29.4 ± 6.4	25.2 ± 4.8	0.07
炭水化物 (%)	53.7 ± 7.0	58.7 ± 4.1	0.06

平均±標準偏差, **p<0.001, *p<0.05, n.s.: not significant

表5 生活習慣チェックリスト：各項目の実施状況

項目	日数 (日)	実施率 (%)
続けて10分以上歩いた	41.3 ± 29.8	45.9 ± 33.1
甘い清涼飲料水は飲まない	72.4 ± 19.8	80.5 ± 22
間食は低GIを選ぶ	50.4 ± 22.9	59.0 ± 27.9
低GIメニューを取り入れた	49.3 ± 25.7	59.1 ± 32.1
3食以外の夜食は食べない	69.7 ± 22.4	77.5 ± 24.9

平均±標準偏差

4. 生活習慣チェックリストの実施率と体脂肪率の関係

対象者の介入期間中の生活習慣チェックリストの結果を表5に示した。また、体脂肪変化率〔(介入開始時体脂肪量－介入終了時診断時体脂肪量)/介入開始時体脂肪量×100〕と生活習慣チェックリストの各項目の総実施日数との相関を見たところ、体脂肪変化率と夜食を摂らなかった日数および、低GI食を取り入れた日数に負の相関関係がみられた(図5, 6)。

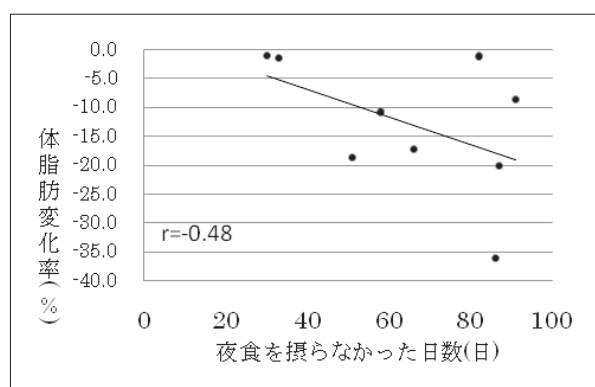


図5 夜食を摂らなかった日数と体脂肪変化率の関係

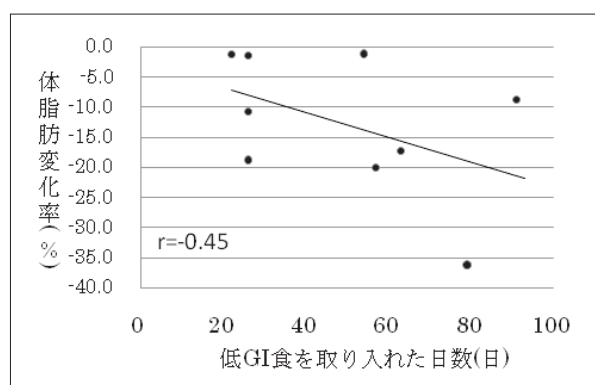


図6 低GI食を取り入れた日数と体脂肪変化率の関係

考 察

肥満は、体脂肪の貯蔵が過度となり、それが健康を損なう状態をいう。その治療の主目的は、体脂肪を減少させることにある。体脂肪はエネルギーの貯蔵形態でもあるため、肥満の食事療法の基本は、生体内にエネルギーの不足状態をいかに作り上げるかということになる。エネルギーが不足すれば、それを補うため体脂肪が分解されて、結果的に体脂肪の減少が起こる。

肥満治療の基本は、このような単純な理屈から成り

立っているが、現実是非常に困難で、長期に観察した場合、満足される報告は少ない。意識的に運動量を増大させたり、食事量を減らしたりすることが、いかに困難であるかを物語っているものであり、効果的な栄養指導が必要とされる理由である。

ところで、エネルギーの不足状態ができれば、その内容はいかなるものであっても、体重は減少する。しかし、適正な食事療法には、次の三条件が重要であると言われている。①体脂肪量のみを効果的に減少させること、②低エネルギー下で生体に栄養障害を起こさない、③リバウンドやサイクリングを起こさない。

本研究において、我々は、低GI食を中心とした栄養指導を行った。GIは1981年にJenkinsらによって提唱された概念である⁴⁾。GIは、基準食摂取後の血糖曲線下面積下 (IAUC) を100としたとき、検査食摂取後2時間までのIAUCの比率で表された指数である。食品のGIは、食品に含まれる糖質の消化・吸収率によって変化し、つまり、食物摂取量、脂質やタンパク質含有量、糖質の種類、食品の切り方や調理方法など、多くの要素に影響される。このGI値が85以上の食品を高GI食品、75以下の食品を低GI食品と定義されている。低GI食は、2型糖尿病患者の血糖コントロールに有効であるとの報告を始め、中性脂肪やHDLコレステロールとの関連も報告されている⁵⁾。

Ludwigらは10代の肥満男児に朝食・昼食を、低GI食摂取群と高GI食摂取群に分けて摂取させ検討したところ、高GI食摂取群は低GI食摂取群に比べ、高い空腹感と過食を引き起こしたことを報告している⁶⁾。

Agusらは、過体重の若い男性に摂取エネルギー量を統一させた高GI食と低GI食を9日間ずつ摂取させたところ、高GI食摂取期間中、エネルギー消費量と血清レプチン濃度が低下し、窒素出納は負になり、自由意思での食品摂取はより多くなったと報告している⁷⁾。

健康な対象者において、運動の1～2時間前に高GI食または、低GI食を摂取させた結果、高GI食を摂取した群は、低GI食を摂取した群と比較して、脂質から炭水化物へ基質利用がより早く移行し、少なくとも食後数時間、安静時、運動時の両方において、脂

質利用が弱まると報告している⁹⁾。

本研究において、我々は、低GI食を中心とした栄養指導とダンベル体操、ストレッチング、有酸素運動を複合的に取り入れた包括的運動指導を体脂肪率30%以上の就労中年女性に実施した結果、体重、BMI、体脂肪率、ウエスト周囲長が有意に減少し、骨格筋率は有意に増加した。さらに、低GI食を取り入れた日数と体脂肪量の変化に負の相関関係が認められたことから、低GI食を用いた食事指導は、肥満の改善に効果があることが示唆された。

要 約

本研究は、働く中年女性の肥満改善とQOLの向上を目的として、低GIを中心とした食事指導および、運動指導を実施し、体組成に及ぼす効果を検討した。

その結果、介入終了日のBMI、体脂肪率および、ウエスト周囲長は介入開始日と比較して、有意な減少が認められたが、骨格筋率は有意な増加が認められた。一方、エネルギー摂取量は介入開始日と介入終了日と比較して、有意な差は認められなかった。また、期間中に低GI食を取り入れた日数と体脂肪変化率との相関分析を行ったところ、負の相関が認められた。

以上をうけて、低GI食を用いた食事指導は、働く肥満女性の肥満改善に効果があることが示唆された。

謝 辞

本研究の遂行にあたり、多大なるご協力を賜りました、大塚製薬株式会社の田村茂氏、田中和佳氏、並木健溶氏、福井放送株式会社の中山孝一氏に深謝いたします。

参考文献

- 1) 日本肥満学会, 肥満症治療ガイドライン ダイジェスト版, 2007, 協和企画
- 2) メタボリックシンドロームの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, 94, 794-809, 2005
- 3) 清水弘行, 女性肥満の成因, 特に性ホルモンと肥満の基礎的検討, 肥満研究, 8, 254-258, 2002

- 4) David J. A. Jenkins, Thomas M. S. Wolever, Rodney H. Taylor, Helen Barker, Hashmeim Fielden, Janet M. Baldwin, Allen C. Bowling, Hillary C. Newman, Alexandra L. Jenkins, David V. Goff, Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 34, 362-366, 1981
- 5) Janette C Brand-Miller, Susanna HA Holt, Dorota B Pawlak, Joanna McMillan, Glycemic index and obesity, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 281S-285S, 2001
- 6) Ludwig DS, Majzoub JA, Al-Zahrani A, Dallal GE, Blanco I, Roberts SB, High glycemic index foods, overeating, and obesity, *Pediatrics*, 103, E261-E266, 1999
- 7) Agus MSD, Swain JF, Larson CL, Eckert EA, Ludwig DS, Dietary composition and physiologic adaptations to energy restriction, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71, 901-907, 2000
- 8) Febbraio MA, Keenan J, Angus DJ, Campbell SE, Garnham AP, Pre-exercise carbohydrate ingestion, glucose kinetics, and muscle glycogen use: effect of the glycemic index, *Journal Appl Physiology*, 89, 1845-1851, 2000