

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月20日現在

機関番号：37109

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2010～2012

課題番号：22500792

研究課題名（和文）新規開発「低エネルギーかさ高食」と味覚物質の便秘、肥満、糖尿病への治療応用

研究課題名（英文）Therapeutic applications of a newly developed low-energy bulky diet and taste compounds for constipation, obesity and diabetes mellitus.

研究代表者

森山 耕成（MORIYAMA KOSEI）

中村学園大学・栄養科学部・教授

研究者番号：10265275

研究成果の概要（和文）：新たに開発した献立の実施と受入れ状況と体重減少効果を検討した。この献立は多くの肥満患者から受け入れられ、体重減少に有用であることが示唆された。現在、症例を増して継続性と効果を検証している。精神疾患患者の便秘の重症度の評価には、主観による指標よりも超音波による画像情報が有用であることが示唆され、集計作業を進めている。

研究成果の概要（英文）：The patients' acceptance of the newly developed menu and its effectiveness for weight reduction were examined. The cooked meals were accepted by many obese patients. It was useful for a weight loss, and we are examining its continuity. For evaluating the severity of constipation of the psychiatric patients, the image information by the echography was suggested to be more useful than an index by the patients' subjective feeling.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,100,000	630,000	2,730,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：健康と食生活、食と栄養、食行動

1. 研究開始当初の背景

平成18年から精神科500床の病院の栄養サポートチームと共同で栄養障害と肥満、糖尿病の治療に取り組み、次の知見を得ていた。

(1) 統合失調症の女性患者の35%以上がBMI 25以上であった（精神保健52:76, 2006）。運動プログラムは、リバウンドの予防効果があった（日本病態栄養学会誌11:S152, 2008）。

(2) 糖尿食に加え、肥満治療の「低エネ

ギーかさ高食（1200kcal、熱量密度0.7kcal/g）」を試みた。炭水化物と脂質を半分にし、蛋白の必要量60g/日を維持し、玄米によりビタミンとミネラルの不足を防いだ。献立のバリエーションは90日分ある。

この治療食を継続できた患者の80%以上は、間食を制限しなくとも体重が減少した（日本病態栄養学会誌11:123, 2008）。また、おせち料理などの行事食、麺類やカレーライ

スは常食と同じものにより継続性が高まった（日本病態栄養学会誌 12:2009抄録）。

(3) 非定型抗精神病薬は肥満を誘発可能性が示唆されているので、内服薬と肥満との関連を網羅的に検定した。ほぼ全ての患者が2剤以上を併用しており、肥満と有意に相関する薬剤は少なかった。肥満者の多くが便秘であった。

甘味食品の付加による予備研究では、甘味が、満腹感あるいは空腹感をもたらし、更に、便秘の解消にも有用である可能性が示唆された。消化管粘膜の甘味受容細胞を介した腸運動刺激作用、および、腸内環境の変化によることが推察された。最近、胃や小腸にも味覚受容体が発現しており、味刺激によって消化管サイトカインを放出し単糖吸収の調節を行っていることが明らかにされ甘味物質の有用性が分子レベルで裏づけられつつある(Margolskee ら PNAS 104:15075-80, 2007)。一方、腸内細菌叢の構成によっては、食事エネルギー量と消化管からの吸収エネルギー量が乖離する。腸内細菌叢の変化の解明は、肥満、糖尿病および便秘の治療に有用な情報をもたらす。腸内細菌の過半数は培養不能であるが、16S rRNA 遺伝子等の網羅的塩基配列決定により解析ができる。

2. 研究の目的

一般に広く適用できる、肥満、糖尿病、および便秘の食事療法の確立が目的である。統合失調症やうつ病と戦っておられる患者の方々の身体合併症の予防を目指している。

従来の肥満症や糖尿病のエネルギー制限食は、ボリュームも減ってしまい満腹感を得にくく、栄養補助剤の内服を必要とするものが多い。今回、低エネルギー密度でありながら、蛋白質、ビタミン、ミネラルが充足し、満腹感の得られる食事プログラムを完成する。これによる体重減少効果、咀嚼回数、食事時間、間食量の変化および便秘の解消と腸内環境への影響を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 「かさ高食 1200kcal/日、1400kcal/日、1600kcal/日」の食品構成計画を試算し、現在ある 90 種の献立の糖尿病への適否を明らかにする。適用可能な献立を給食し血糖の動き等を調査する。

(2) 向精神薬内服中の患者の便秘の重症度を評価する方法を確立する。さらに便秘の解消に役立つ味物質を探索する。同定した甘味物質の機能を分子生物学的に解明する。患者情報と便の収集、凍結保存を行い、将来の腸内細菌叢の網羅的解析に備える。

4. 研究成果

(1) 市販の献立集：満腹感や容積について考慮され、具体的な献立が公開されたエネルギー制限食の報文やガイドラインは少ない。今回「かさ高食」を開発するにあたり、糖尿病や肥満を対象とした市販の 1200 kcal/日、1400kcal/日、1600kcal/日食の献立集合計 10 冊の栄養価を「五訂増補日本食品成分表」にもとづき算出した。献立集ごとの平均値を「日本人の食事摂取基準 2010」および「平成 20 年度国民健康・栄養調査結果の概要」の 50 才代男女の値と比較した。6 冊には 3～15 日分の献立が収載されていた。1 冊は栄養成分の記述がなく、マンガンと必須脂肪酸はいずれにも記載されていなかった。算出エネルギー量は記載値の-41～+11 kcal/日であった。飽和脂肪酸と食塩相当量は目標量や国民栄養調査結果よりも過剰な献立集があった。n-3 系不飽和脂肪酸、カルシウム、マグネシウム、鉄、亜鉛、マンガン、ビタミン A は、推奨量、推定平均必要量あるいは目安量を満たさない献立集があった。しかし、いずれも国民健康・栄養調査の結果に近い値であった。

(2) 病院献立の現状：福岡県内 7 病院において、常食（一般食）および糖尿病食として提供された 1600kcal/日と 1400kcal/日のエネルギー制限食を検討した。21 日間のエネルギー量の平均は、1400kcal/日食で 1,426～1,504 kcal/日、1600kcal/日食で 1,577～1,663 kcal/日であった。いずれの病院もマグネシウム、亜鉛、ビタミン B6 が推奨量に、マンガンが目安量に、食物繊維と n-3 系不飽和脂肪酸が目標量に達していなかった。一部の病院は、レチノール等量、ビタミン B1、B2、C、D、E、カリウム、カルシウムが推奨量や目標量に達していなかった。飽和脂肪酸が上限値を超え食塩相当量が目標量を上回る病院もあった。すなわち、エネルギー制限食のみならず一般食でも、病院管理栄養士が作成する献立でさえ、不足しやすい栄養素があることが判明した。

(3) 新たな献立の作成と実施：上述の調査結果を踏まえ、低エネルギーでありながら常食(1900kcal/日)と同等の満腹感が得られる献立を試作した。蛋白質は 60g/日を確保し、食材だけでのビタミン、ミネラルの充足を条件とした。複数の献立を試算し、野菜の増量と玄米の活用により 1200kcal/日(20kcal/日/kg 標準体重)までの制限であれば食事設計が可能であった。なお、1200kcal/日を下回るエネルギー量では日常食としての献立（サプリメントを用いない）は困難であった。

統合失調症による長期入院中の肥満患者を対象にこの食事の効果を検討した。その結果、間食を制限しなくとも 1 年後に有意な減量効果が得られ更に 1 年後の有意なリバウンドはなかった。この献立は、多くの方から受け入れられるものであり、かつ、体重減少に

有用であることが示唆された。現在、症例を増して継続性と効果を検証している。

(4) 向精神薬内服中の患者の便秘の重症度の評価には本人の主観による指標よりも、超音波による画像情報が有用であることが示唆され、現在、集計作業を進めている。

(5) 女子大学生1,059人を対象として精神的健康パターン診断検査とともに食物摂取頻度調査を実施した。その結果、高ストレス群の菓子および嗜好飲料(甘味)の摂取量が多かった。この結果に排便状況に関する情報を合わせた解析を進めている。

(6) 精神疾患のある肥満患者の腸内細菌叢の網羅的解析に備えて身体情報と便の収集と登録作業を進めている。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

①北原勉、小野由夏、岩本昌子、吉村嘉代、伊藤智恵、市津順子、有馬淑子、三木好子、梶谷富枝、安本美由紀、越智美保子、大部正代、森山耕成。病院で実施された一般食献立の栄養価。臨床と研究。(印刷中)(査読有)

②志岐歩美、北原勉、小野由夏、中尾麻里、田中友梨、森山耕成。肥満治療のための1200kcal 献立集に掲載された栄養価とその調理の工夫。中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要 44:243-250, 2012。(査読有)

③片渕史佳、山口孝治、脇本麗、北原勉、大部正代、森山耕成。市販のエネルギー制限食献立集に掲載されている食事の栄養価の検証。中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要 43: 251-264, 2011。(査読有)

④北原勉、片渕史佳、野田典子、南里幸一郎、今村徹、藤永拓朗、東和也、梅田征夫、高柴哲次郎、佐々木裕光、中野修治、森山耕成。ビタミンが充足し満腹感の得られる肥満治療食の提案。臨床と研究 87: 1482-1488, 2010。(査読有)

⑤森山耕成、北原勉、堀口智代。食の満足感の数値化。中村学園大学・中村学園大学短期大学部研究紀要 42:361-369, 2010。(査読有)

[学会発表] (計18件)

①上野宏美、宮崎瞳、今井克己、阿部志磨子、増田隆、森口里利子、津田博子、岩本昌子、中園栄里、小野美咲、八住香代子、森山耕成、大部正代、相島英津子、中野修治。食行動解析からみた女性肥満症患者の食事摂取様態

と代謝異常の関連。第16回日本病態栄養学会年次学術集会。2013年1月12日京都市。

②田中友梨、田邊佳那、辻みどり、渡邊和美、原口明子、森山耕成、榎早苗。非結核性抗酸菌症患者の栄養状態に関する調査。第66回国立病院総合医学会 2012年11月17日 神戸市。

③竹内いつみ、志岐歩美、森山耕成、北原勉。病院給食におけるエネルギー制限食の献立の栄養価。第59回日本栄養改善学会学術総会 2012年9月14日 名古屋。

④志岐歩美、竹内いつみ、北原勉、森山耕成。医療施設における一般食献立の検討。第59回日本栄養改善学会学術総会 2012年9月13日 名古屋。

⑤Tutomu Kitahara, Ayumi Shiki, Kayo Yoshimura, Chie Itou, Junko Ichizu, Toshiko Arima, Yoshiko Miki, Tomie Kajitani, Miyuki Yasumoto, Mihoko Ochi, Kosei Moriyama. Nutritive values of standard and energy-restricted menus of hospitals in the Munakata are, Fukuoka, Japan. ESPEN Congress. Sep 9, 2012 Barcelona, Spain.

⑥Hiromi Ueno, Hitomi Miyazaki, Shimako Abe, Katsumi Imai, Takashi Masuda, Ririko Koga, Hiroko Tsuda, Masako Iwamoto, Eri Nakazono, Misaki Ono, Kayoko Yazumi, Kosei Moriyama, Masayo Oobe, Etsuko Aishima, Syuuji Nakano, and Toshiie Sakata. Charting of daily weight pattern introduced into group therapy reinforces the synergistic effect on weight reduction in obese patients. 16th International Congress of Dietetics Sep 5-8, 2012. Sydney, Australia.

⑦相島英津子、森山耕成、大部正代。マンナンごはんが食後血糖値とインスリン分泌に及ぼす影響。第54回日本糖尿病学会年次学術集会 2012年5月18日 横浜。

⑧森山耕成、山口孝治、北原勉、古田宗宜、小田隆弘。健常人の口腔環境からのエンテロトキシン産生黄色ブドウ球菌の検出状況。第27回日本環境感染学会総会 2012年2月3日 福岡。

⑨上野宏美、宮崎瞳、今井克己、阿部志磨子、増田隆、森口里利子、津田博子、岩本昌子、中園栄里、小野美咲、八住香代子、森山耕成、大部正代、相島英津子、中野修治、坂田利家。

食行動の領域別解析からみた女性肥満症患者の摂取内容と代謝異常の関連. 第 15 回日本病態栄養学会年次学術集会 2012 年 1 月 15 日 京都.

⑩中園栄里、今井克己、阿部志磨子、岩本昌子、森口里利子、宮崎瞳、小野美咲、八住香代子、上野宏美、森山耕成、中野修治、津田博子. 女子大学生の踵骨音響的骨評価値減少の回避には入学後の運動が有効である-3 年間の追跡調査- 第 13 回日本骨粗鬆症学会 2011 年 11 月 4 日 神戸.

⑪岩本昌子、本間学、八住香代子、志岐歩美、中野修治、吉岡慶子、森山耕成. 管理栄養士養成課程での模擬患者実習とその評価の試み. 第 58 回日本栄養改善学会学術総会. 2011 年 9 月 10 日 広島.

⑫八住香代子、八木香里、岩本昌子、今井克己、阿部志磨子、森口里利子、津田博子、中園栄里、宮崎瞳、小野美咲、上野宏美、森山耕成、中野修治. 女子大学生の食事摂取状況の年次変化に伴う追跡調査. 第 58 回日本栄養改善学会学術総会. 2011 年 9 月 9 日 広島.

⑬志岐歩美、北原勉、吉村嘉代、深野陽子、渡辺啓子、中野修治、森山耕成. 医療施設におけるエネルギー制限食栄養素の充足率の検討. 第 58 回日本栄養改善学会学術総会. 2011 年 9 月 9 日 広島.

⑭北原勉、森山耕成、下川利夫、木籾弘子、安高由起、石田保美、志岐歩美、渡邊真理子、南里幸一郎、今村徹、藤永拓朗、東和也、藤吉利信、奥村幸夫、梅田征夫、高柴哲次郎、江見五城、佐々木裕光. 栄養サポートチーム (NST) の発足後 5 年間の活動成果. 第 39 回日本精神科病院協会精神医学会 2011 年 7 月 15 日 札幌.

⑮宮崎瞳、上野宏美、今井克己、阿部志磨子、増田隆、森口里利子、津田博子、岩本昌子、中園栄里、小野美咲、林梨恵、八住香代子、森山耕成、大部正代、相島英津子、中野修治. 肥満女性の血中アディポネクチン濃度と体脂肪量、血中因子および食事因子の関連性-閉経前後での検討- 第 65 回 日本栄養・食糧学会大会 2011 年 5 月 14 日 東京.

⑯片渕史佳、山口孝治、脇本麗、北原勉、小野由夏、志岐歩美、中尾麻里、大部正代、森山耕成. 市販のエネルギー制限食献立集の栄養価. 第 14 回日本病態栄養学会年次学術集会. 2011 年 1 月 15 日 横浜.

⑰八住香代子、岩本昌子、今井克己、阿部志

磨子、森口里利子、津田博子、中園栄里、宮崎瞳、小野美咲、林梨恵、上野宏美、森山耕成、中野修治. 女子大学生の学年進行に伴う食事摂取状況の変動. 第 57 回日本栄養改善学会学術総会. 2010 年 9 月 12 日 東京.

⑱中園栄里、津田博子、今井克己、阿部志磨子、森口里利子、岩本昌子、宮崎瞳、小野美咲、八住香代子、林梨恵、上野宏美、森山耕成、中野修治. 女子大学生の身体および生活状況の年次変化に関する追跡調査. 第 57 回日本栄養改善学会学術総会. 2010 年 9 月 12 日 東京.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森山耕成 (MORIYAMA KOSEI)

中村学園大学・栄養科学部・教授

研究者番号：10265275

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：