

Original Article

ムース食が健常若年女性の食事摂取量と気分に与える影響

紺野晋吾,^{1,6} 石間恵美,^{2,6} 久保田俊輝,^{3,6} 村田眞由美,^{1,6} 河南典子,^{2,6} 若佐麻依子,^{2,6}
佐藤友則,⁴ 原木理沙,⁴ 奥山裕子,⁵ 西村三美,^{6,7} 清水史子,⁸ 山崎大治,⁹ 藤岡俊樹¹

¹東邦大学医療センター大橋病院神経内科

²東邦大学医療センター大橋病院看護部

³東邦大学医療センター大橋病院耳鼻咽喉科

⁴東邦大学医療センター大橋病院栄養部

⁵東邦大学医療センター大橋病院薬剤部

⁶東邦大学医療センター大橋病院摂食嚥下リハビリテーションチーム

⁷横浜市歯科保健医療センター

⁸昭和女子大学管理栄養学科

⁹佐伯栄養専門学校

要旨

Konno S, Ishima E, Kubota T, Murata M, Kawanami N, Wakasa M, Sato T, Haraki R, Okuyama Y, Nishimura M, Shimizu F, Yamazaki D, Fujioka T. The effect of a mousse diet on mood and food intake in healthy young females. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2017; 8:56-65.

ムース食の摂取が食事摂取量の低下や心理状態の変化の原因となるかを検証した。健常成人女性 11 人に通常食とムース食を割り付け、各食事を 1 日 3 食 3 日間連続摂取させた。摂取食物間で食事摂取量、食事の評価、食欲、特定の味覚への欲求、気分変動を比較した。通常食群はムース食群より食事摂取量が多く食事内容の評価も高かった。ムース食の摂取で気分の怒りと敵意が上昇、通常食の摂取で疲労と無気力が改善し摂取食物間で一過性に差を認めた ($p=0.040, p=0.041$)。また、食事評価の味と食前の甘みへの欲求が食事摂取量に寄与したが (偏回帰係数 0.798, $p<0.001, 0.207, p=0.005$)。気分、食欲、特定の味覚への欲求は有意ではなかった。以上からムース食は食事摂取量の低下と気分変動の一因となることが確認された。

キーワード：嚥下障害、ムース食、食事摂取量、気分プロフィール検査 (POMS)

者は身体検査、嚥下造影検査、ビデオ内視鏡検査などによる嚥下能力の評価に基づいて食事を提供される。また個人の食の嗜好は関連するため、提供する嚥下障害食に嗜好を加味すると食欲が増進する [2] と報告されている。一方、患者に嚥下リハビリテーションが施行されるなかで、拒食や食思不振は嚥下機能回復を目標とした種々のアプローチに対する阻害因子の一つである [3]。これらの患者では代替栄養法の離脱ができないか [3]、離脱後の低栄養が生じやすい。一般的な拒食の原因は、自発性の低下や介護拒否 [4] とされている。

また、短期的な食欲や食事摂取量は胃や腸管からの神経伝達 [5]、血中の栄養素濃度 [6]、レプチンやグレリンなどの消化管ホルモン [7]、心理的要因 [8, 9] によって制御されている。この中で心理的要因は食欲増進または食欲低下に寄与するという、相反した報告がある [10, 11]。したがって、心理的要因と食欲の関係についての定説はいまだなく、特に嚥下障害食の摂取が気分を与える影響についての報告はない。以上を背景に、次の仮説を検証するための健康成人を対象とした研究を行った。仮説は「嚥下障害食は、それを食するものの心理状態に影響をおよぼし、食欲不振や食事摂取量低下を惹起する。」である。

はじめに

嚥下障害患者は、誤嚥による肺炎発症や窒息死のリスクが高い [1]。これらの偶発症を防ぐために、患

著者連絡先：紺野晋吾

東邦大学医療センター大橋病院神経内科

〒153-8515 東京都目黒区大橋 2-17-6

E-mail : d500372@oha.toho-u.ac.jp

2017 年 3 月 13 日受理

利益相反：著者らに報告すべき利益相反はありません

対象と方法

1. 対象

本研究では食形態自体の心理的状态への影響を単独で評価するために、気分に影響を与える外部要因を可能な限り排除することが重要であった。嚥下障害を有する患者の多くは、基礎疾患による既存の心理的ストレスを持っている [12]。したがって、本研究の対象は健常成人の集団から選択した。被験者は S 大学食品科学と栄養学科に通う女子学生 11 名。彼らの臨床情報は、書面によるインフォームドコンセントによる同意を得たのち収集された。試験期間は 2014 年 1 月

27日から2月28日。研究計画は当院倫理審査委員会により承認された（承認番号14-43）。

2. 試験プロトコール

11人の被験者に通常食（ $n=5$ ）、ムース食（ $n=6$ ）に準ランダムに割り付けた。両試験食の1日あたりの栄養素の含有量を表1に示した。通常食はN食品から購入し、主食と副食で構成されていた。一方、ムース食はA社より購入し、主食、副食、デザートで構成され、その性状は日本摂食嚥下リハビリテーション学会が規定する1jと同等であった[13]。両試験食とも計9回の食事で異なる副食が提供された。

被験者は、指定された食事を1日3回3日間連続で摂取した。また摂取開始日は月経開始予定日の10日前とした。なぜなら月経前症候群は気分のむら、大食症、疲労、神経過敏、抑うつなどの多種多様な精神症状を伴うため[14]その影響を除外するためであった。朝食は午前6時から8時、昼食は午前12時から午後1時、夕食は午後6時から8時の間の摂取を指示した。また食間の空腹時には、125 mlあたり200 Kcalのエネルギー量で、カフェインを含まない液体サプリメントの摂取を許可した。被験者が試験食以外の食品を摂取した場合は、提出された記録に基づき管理栄養士がこれらの食品の総カロリーを計算した。被験者は水分維持のために、砂糖とカフェインを含まない液体の摂取を許可され、試験期間中の過度な運動、夜更かし、他の被験者との情報交換は避けるよ

表1. 試験食の1日あたりの栄養素の含有量

	Normal diet	Mousse diet
Total calorie (kcal)	992.6±33.7	1014.0±33.0
Water (g)	768.1±53.2	753.1±22.7
Protein (g)	34.3±2.1	6.7±1.4
Fat (g)	25.2±1.3	32.1±3.4
Carbohydrate (g)	145.7±29.2	136.6±7.3
Salt (g)	5.5±0.2	3.5±0.2

表2. 試験プロトコール

	Upon waking	Breakfast			Lunch			Dinner		
		30 min pre-meal	6-8 a.m.	5 min post-meal	30 min pre-meal	12-1 p.m.	5 min post-meal	30 min pre-meal	6-8 p.m.	5 min post-meal
Day 1	BW, DF	VAS2 POMS	Intake	VAS1+2 POMS	VAS2 POMS	Intake	VAS1+2 POMS	VAS2 POMS	Intake	VAS1+2 POMS*
Day 2	BW, DF	VAS2 POMS	Intake	VAS1+2 POMS	VAS2 POMS	Intake	VAS1+2 POMS	VAS2 POMS	Intake	VAS1+2 POMS*
Day 3	BW, DF	VAS2 POMS	Intake	VAS1+2 POMS	VAS2 POMS	Intake	VAS1+2 POMS	VAS2 POMS	Intake	VAS1+2 POMS**

A.M.: 午前, P.M.: 午後, BW: 体重測定, DF: 排便回数の記録, VAS1: Visual Analogue Scales 1による食事内容の評価, POMS: Profile of Mood Statesによる気分の評価, VAS2: Visual Analogue Scales 2による食欲と特定の味覚に対する欲求。

*: 指定された食事以外の食品を摂取した場合の記録。

** : 日常生活の活動強度および出現したストレス係数の記録。

う指導された。体重、排便回数も毎朝記録した。

試験食の1日毎の食物摂取量の総カロリーは、指定された食事、液体サプリメント、指定外食品のカロリーの合計を計算した。試験食の評価には視覚アナログ目盛り（visual analogue scales: VAS）日本語版食欲質問紙による食事の美味しさ（見た目、匂い、味、あと味、おいしさ）スコア（VAS1）[15]を用い、食欲の評価は食欲スコア（空腹感、満足感、満腹感）と特定の味覚（甘味、塩味、辛味、脂味）に対する欲求スコア（VAS2）[15]を使用した。心理状態は気分プロフィール検査（profile of mood states: POMS）日本語版[16]を使用して、不安と緊張、敵意と怒り、抑うつと落胆、活力と活動性、疲労と無気力、混乱と当惑の6項目をT得点で評価した。なお、POMSのTスコアは、同じ性別や年齢の対象者集団の平均値と被験者の気分状態を比較したもので、不安と緊張、敵意と怒り、抑うつと落胆、疲労と無気力、混乱と当惑のスコアの低下はこれら気分パラメータの改善、活力と活動性のスコアの低下は悪化を意味し、40~60点が生理的正常範囲である。食30分前にVAS2, POMSを、食5分後にVAS1, VAS2, POMSを評価した（表2）。

最終日摂取終了後に試験期間中の生活活動強度[17]と出現したストレス係数[18]を評価した。

3. 統計解析

各評価項目について両群の比較にはMann-Whitney U testまたはWilcoxon signed-rank test、多変量解析には多変量回帰分析、相関係数はスピアマンの順位相関係数を用いた。前者はExcel用アドインソフトStatcel 3rd edition (OMS出版、埼玉)、後2者はIBM SPSS Statistics 22 (日本IBM、東京)用いて統計処理を行い、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

結果

1. 被験者背景 (表3)

対象者11名（平均：20.8±0.3歳）のうち、通常食群の1名は試験期間中に外科手術を受けたため除外

表3. 被験者背景

	Normal diet group (n = 4)	Mousse diet group (n = 6)	p-Value
Gender, female (%)	100		—
Age (years)	20.5 ± 0.5	21.0 ± 0.6	0.221
Body mass index (kg/m ²)	21.0 ± 1.6	20.4 ± 1.4	0.669
Change in body weight (kg/3 days)	-0.7 ± 0.3	-0.6 ± 0.5	0.393
Defecation frequency (times/day)	0.6 ± 0.3	0.8 ± 0.2	0.393
Score of stressful life events (points/3 days)	15.0 ± 0.0	18.0 ± 7.3	0.669
Daily activity intensity (class)	I : II = 2 : 2	I : II = 2 : 4	0.617

し、通常食群 4 名、ムース食群 6 名で解析を行った。両群の背景の比較では、年齢、Body mass index、試験期間中の体重変化、排便回数、ストレス係数、生活活動強度には差がなかった。

2. 試験食および食間の指定外食品の摂取量 (図 1)

通常食群がムース食群より初日の朝食、昼食、夕食(各 $p = 0.020, p = 0.010, p = 0.014$)、中日の朝食 ($p = 0.010$)、最終日の朝食で高かった ($p = 0.033$)。

試験食全量に対する摂取割合は、通常食群がムース食群よりほとんどの評価タイミングで高かった。具体的には初日の朝食、昼食、夕食(各 $p = 0.017, p = 0.008, p = 0.010$)、中日の朝食、昼食、夕食(各 $p = 0.007, p = 0.009, p = 0.022$)、最終日の朝食、昼食(各 $p = 0.030, p = 0.048$) であった。

3. 食事内容の評価 (VAS1), 食欲と特定の味覚への欲求 (VAS2)

食事内容の評価の合計点は通常食がムース食よりもつねに高かった (図 2)。各パラメータ (見た目、匂い、味、あと味、おいしさ) においても最終日朝食と昼食のあと味、夕食の味の項目以外はすべて前者が高かった (Supplemental data 参照)。

食欲は通常食群が初日の昼食、夕食、最終日の夕食でムース食群より高かった (各 $p = 0.042, p = 0.042, p = 0.033$)。同様に前者での満腹感が初日の夕食後、満足感が初日昼食後、中日の朝食後、最終日の夕食前で高かった (各 $p = 0.010, p = 0.033, p = 0.018, p = 0.032$) (図 3A, B, C)。さらに塩味への欲求は前者で初日の夕食後に高かった ($p = 0.025$)。その他の味覚への欲求は両群間で試験期間を通して差がなかった (図 3D, E, F, G)。

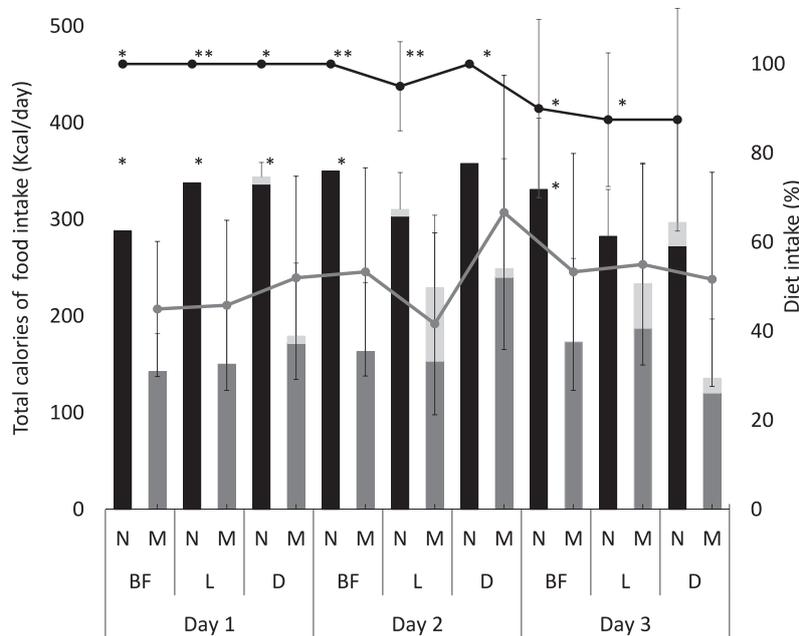


図 1. 試験食および食間の指定外食品の摂取量とカロリー

N: 通常食群: $n = 4$, M: ムース食群: $n = 6$.

BF: 朝食, L: 昼食, D: 夕食.

棒グラフは 1 日に摂取した総カロリー量 (Kcal/day) (黒: 普通食, 濃灰色: ムース食, 淡灰色: 液体サプリメントおよび指定外食品の合計) データは平均値 ± 標準偏差で表示. 折れ線グラフは試験食の全量に対する摂取量の平均値 (0-100%).

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, 両群間での Mann-Whitney U test.

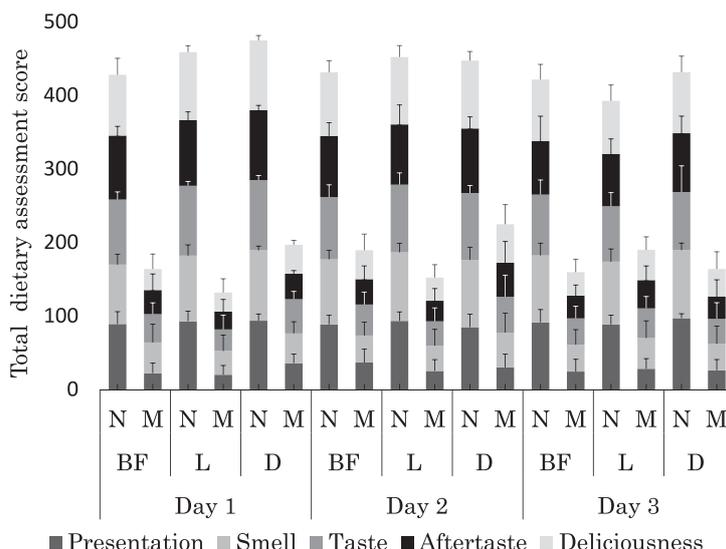


図2. 食事内容の評価 (VAS1)

N: 通常食群: $n=4$, M: ムース食群: $n=6$.

BL: 朝食, L: 昼食, D: 夕食.

積み上げ棒グラフは食事内容の評価における各パラメータの評価点の合計. データは平均値 \pm 標準偏差で表示.

4. 気分プロフィール検査 (POMS)

通常食の摂取前後で不安と緊張, 抑うつと落胆, 疲労と無気力, 混乱と当惑, 活力と活動性の気分が改善した (各 $p=0.001$, $p=0.012$, $p=0.001$, $p<0.001$, $p<0.001$). 一方で, ムース食の摂取前後では敵意と怒りが悪化した ($p=0.007$), 他のパラメータに変化はなかった (図4A, B, C, D, E, F).

各評価タイミングでの摂取食物間の比較ではムース食群の怒りと敵意が通常食群より中日の昼食後, 疲労と無気力が最終日の夕食後に高かった (図5C, E). その他の気分パラメータは試験期間を通じて差がなかった (図5A, B, D, F). 各気分パラメータの変動は生理的的正常範囲を推移し, 時系列でも初回と最終評価タイミングでの差はなかった.

5. 食事摂取量に影響を与える因子についての多変量解析

両群10人の被験者により88回の食事摂取量が記録された. 食事摂取量を目的変数として, 食事内容の評価, 食前の食欲および特定の味覚への欲求, POMSの各項目のうち, 単回帰解析において食事摂取量と有意に寄与し, 他の項目と独立であった味, 空腹感, 塩味への欲求, 甘みへの欲求, 活力と活動性, 混乱と当惑を説明変数として重回帰解析を行った. 結果は味 (偏回帰係数 0.798, $p<0.001$), 空腹感 (0.142, $p=0.184$), 塩味への欲求 (-0.092 , $p=0.393$), 甘味への欲求 (0.207, $p=0.005$), 活力と活動性 (-0.086 , $p=0.750$), 混乱と当惑 (-0.578 , $p=0.112$) であり, 味と食前の甘みへの欲求が有意な項目であった.

更においしさと相関するパラメータは食事評価のあと味 ($r=0.958$, $p<0.001$), 味 ($r=0.932$, $p<0.001$), におい ($r=0.852$, $p<0.001$), 見た目 ($r=0.791$, $p<0.001$) の順であった.

考察

この準ランダム化対照試験は, 健常若年女性でのムース食の食事摂取量と心理的状态への影響を調べたもので, 結果は以下に要約される. (i) 通常食のほうがムース食より食事評価のすべての項目で上回っており, 摂取量も有意に高かった. (ii) ムース食摂取により怒りと敵意および疲労と無気力の気分が一過性に増悪したが生理的的正常範囲内の変動に留まった. (iii) 試験食の味と食前の甘みへの欲求が食事摂取量に寄与していた.

大羽らはおいしさの規定因子を化学的因子 (味, 匂い), 物理的因子 (見た目, 食感, 温度), 個人の生理的因子 (年齢, 性別, 健康状態, 空腹感), 精神的因子 (感情), 環境因子 (職, 宗教, 食歴) の6つに分類している [19]. 本試験で用いたVAS1では味とおいしさを並列で扱い, 被験者はこれらを同等のものとして試験食を評価した. 結果として, 味とおいしさの評価結果は強い正の相関を示した.

一方, 摂取食物間で特定の味覚に対する欲求にほとんど差が見られなかった. その理由として試験食は試験期間中, 毎回異なる種類の副食が提供され, 種々の味付けの食事を摂取できたことによると推測できる. 食事摂取量に寄与する因子は, 味と甘味への欲求であり, 食前の空腹感や気分は有意ではなかった. 食事が自由摂取のもとでは食欲, 食事をともにする人の存在, 健康状態, 気分が食事摂取量に寄与するとする報告がある [20]. この既報との相違は, 食前の空腹感に差がなく, また食欲以上に味が食事摂取量に強く寄与したことや, 既報では精神状態の不良な者が含まれていたということなどによるものであろう.

ムース食の気分への影響は, 食後に怒りと敵意が悪化することが分かった. Ben-Zurらは, 怒りの感情を喚起させる要因を被害の大きさ, 加害者の悪意の知覚,

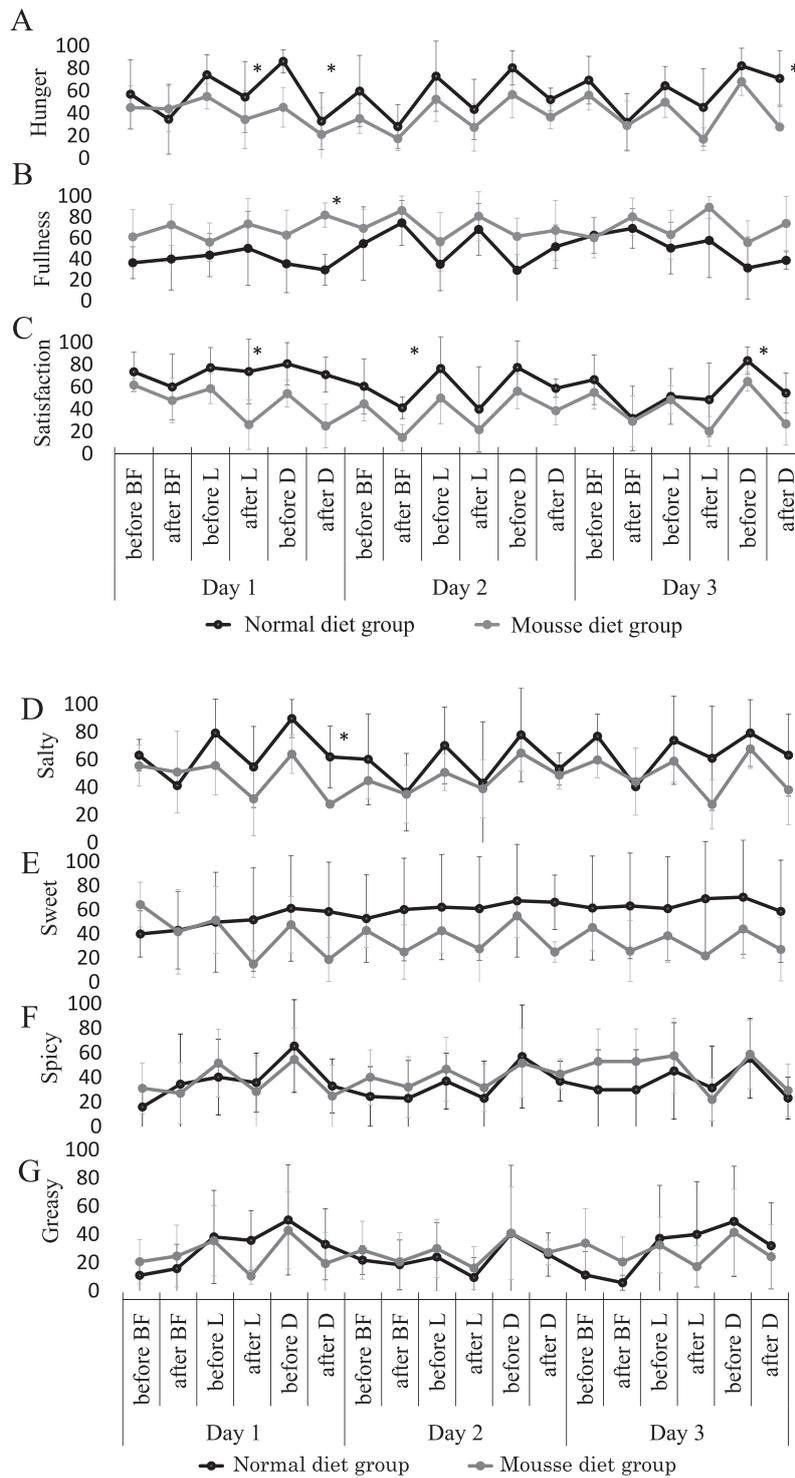


図 3. 食欲と特定の味覚への欲求 (VAS2)
 A: 空腹感, B: 満腹感, C: 満足感, D: 塩味, E: 甘み, F: 辛味, G: 脂味, BF: 朝食, L: 昼食, D: 夕食.
 N: 通常食群: $n = 4$, M: ムース食群: $n = 6$.
 データは平均値 ± 標準偏差で表示.
 *** $p < 0.001$, 両群間での Mann-Whitney U test.

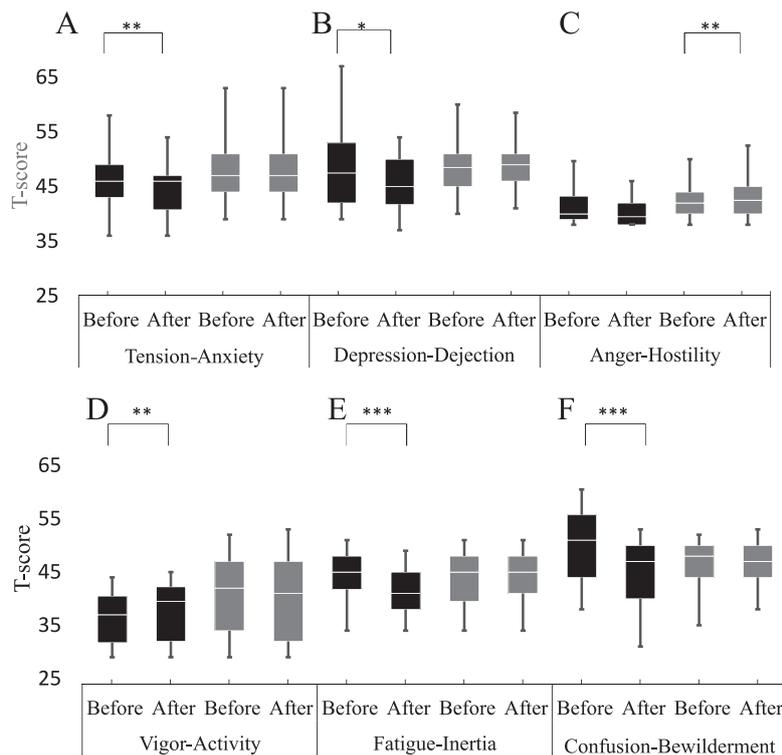


図4. 食事前後の気分プロフィール検査 (POMS) の変化

A: 不安と緊張, B: 敵意と怒り, C: 抑うつと落胆, D: 疲労と無気力, E: 混乱と当惑.

箱ひげ図の上辺, 底辺は第3四分位値 (3rd quartile, Q3), 第1四分位値 (1st quartile, Q1), 中央白線は中央値を示す。エラーバーは $1.5 \times (Q3-Q1)$ もしくはこの範囲内最大値を示す。* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, 両群間での Wilcoxon signed-rank test.

予測性の順であるとしている [21]。本試験では被験者に健康被害など物理的被害はなく、怒りの原因は、食後の空腹感や、食事内容を自由選択できないことなど心理的被害によるものと考えられた。しかし、この気分変化は次の食事までには通常食と差がない程度まで改善していた。怒りは経時的に消退するが、発症時の怒りの強度が鎮静化過程での怒りの程度と相関するとされる [22]。ムース群の短期間での怒りの改善は惹起された怒りの程度の小ささ、被験者の試験開始前の良好な精神状態によるところが大きいと考えられた。また、怒りはしばしば抑うつを伴い、怒りの程度は心理的被害と相関し、抑うつは心理的、物理的被害両方と相関するとされる [23] が抑うつと落胆は摂食食物間で差はみられなかった。

一方で、嚥下障害患者では身体疾患、経済的不安、入院の環境変化などのストレスから、すでに精神衛生が不良なことが多い [24]。そこへ嚥下障害食による気分変動が加わると、健常者より容易に正常範囲を逸する可能性がある。消退しない怒りは、しばしば攻撃的な行動や八つ当たりとして表出される。それらは暴言、暴力として患者の介護者や医療従事者に向けられることに繋がる。逆に怒りを言語、行動として表出せず、自身の内面に怒りを抑制する行動もとられうる [25]。怒りの表出も抑制行動もともに心血管疾患の

リスクを高める要因とされており [26, 27]、怒りは避けるべき気分変化である。

本研究には以下のいくつかの限界がある。第一は結果を一般化するには、被験者が少数で女性健常者に限られていたという点である、これは今後、男女混合の被験者で数を増やして検討することが必要であろう。第二には食欲制御に重要な役割をもつ消化ホルモンを測定していないため、食事摂取量に関わるすべての要因を検討出来ていないことである。第三には摂取食物間で食物形態だけでなく味が異なることが重回帰解析の結果へ影響している可能性は否定できない。これらの制限はあるが、結果からはムース食の摂取はその化学的、物理的要因により食事摂取量を低下させ、また怒りと敵意の気分を変動させることが分かった。

結論

ムース食は食事摂取量の低下と気分変動の一因となり、嚥下障害患者の障害の改善に合わせて食形態を変更していくことは、食事摂取量や精神状態の改善につながる可能性が示された。

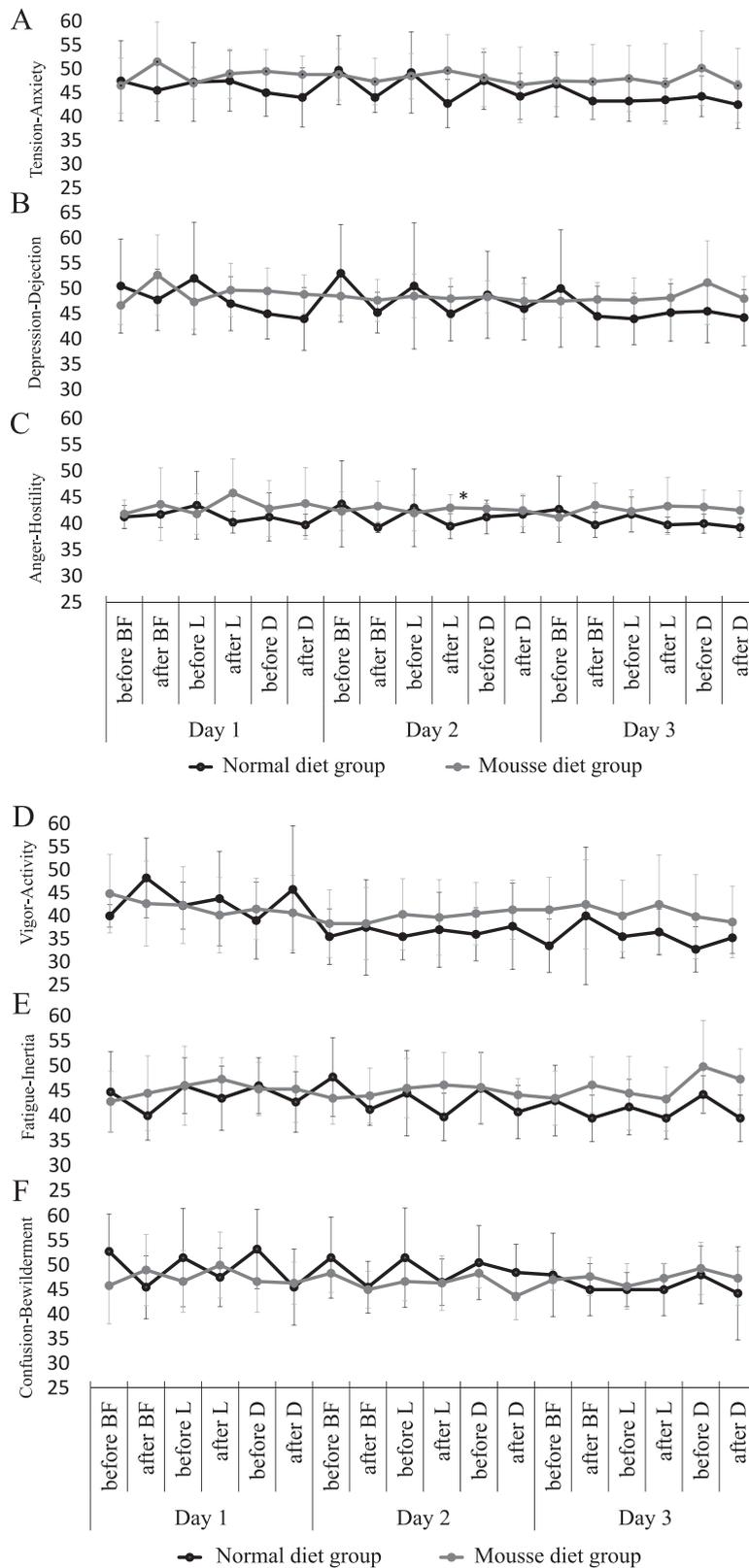


図5. 時系列での気分プロフィール検査 (POMS) の変化
 A：不安と緊張，B：敵意と怒り，C：抑うつと落胆，D：疲労と無気力，
 E：混乱と当惑。
 BF：朝食，L：昼食，D：夕食。
 N：通常食群：n=4，M：ムース食群：n=6。
 データはTスコアの平均値±標準偏差で表示。
 * $p < 0.05$ ，両群間での Mann-Whitney U test.

著者の貢献

紺野, 石間, 久保田, 原木, 佐藤, 清水 および 山崎により研究プロトコールが立案された。紺野, 村田および奥山が研究に必要であった試験食やアンケート用紙を用意し, 紺野, 石間, 若佐および河南により結果データの解析が行われた。紺野, 石間, 西村, および 藤岡が論文を分担で執筆した。

文献

- Kayser-Jones J, Pengilly K. Dysphagia among nursing home residents. *Geriatr Nurs* 1999; 20: 77-84.
- Shioura Y, Kida S, Kusumoto M, Kuroda H, Kayashita A. Efforts to increase appetite by improving the taste of dysphagia. *Tokushima Red Cross Hosp Med J* 2012; 17: 143-8. Japanese.
- Okuma R. "Dysphagia rehabilitation" Itemized discussion Dysphagia Rehabilitation and nutrition assessment at convalescent rehabilitation hospital. *MB Med Rehabil* 2009; 109: 117-23. Japanese.
- Suzuki Y, Nagasawa A, Tomita F, Goto C. Motility functional approach for the patients with dementia who refuse a care. *Case J Dementia Care* 2014; 4: 399-405. Japanese.
- Schwartz GJ. The role of gastrointestinal vagal afferents in the control of food intake: current prospects. *Nutrition* 2000; 16: 866-73.
- Mayer J. The glucostatic theory of regulation of food intake and the problem of obesity (A Review). *Nutr Rev* 1991; 49: 46-8.
- Cummings DE, Purnell JQ, Frayo RS, Schmidova K, Wisse BE, Weigle DS. A preprandial rise in plasma ghrelin levels suggests a role in meal initiation in humans. *Diabetes* 2001; 50: 1714-9.
- Kishi T, Elmquist JK. Body weight is regulated by the brain: a link between feeding and emotion. *Mol Psychiatry* 2005; 10: 132-46.
- Macht M. How emotions affect eating: a five-way model. *Appetite* 2008; 50: 1-11.
- Lowe MR, Maycock B. Restraint, disinhibition, hunger and negative affect eating. *Addict Behav* 1988; 13: 369-77.
- Willner P, Benton D, Brown E, Cheeta S, Davies G, Morgan J, Morgan M. "Depression" increases "craving" for sweet rewards in animal and human models of depression and craving. *Psychopharmacology (Berl)* 1998; 36: 272-3.
- Tibbling L, Gustafsson B. Dysphagia and its consequences in the elderly. *Dysphagia* 1991; 6: 200-2.
- The Medical Exploratory Committee of The Japanese Society of Dysphagia Rehabilitation. The classification of Dysphagia diets. *Jpn J Dysphagia Rehabil* 2013; 17: 255-67. Japanese.
- Reed SC, Levin FR, Evans SM. Changes in mood, cognitive performance and appetite in the late luteal and follicular phases of the menstrual cycle in women with and without PMDD (premenstrual dysphoric disorder). *Horm Behav* 2008; 54: 185-3.
- Nagai N, Hibi M, Yamaguchi T, Kameo Y, Kobayashi S, Katashima M. Development of the Japanese version of appetite sensations questionnaire using Visual Analogue Scales (VAS), and assessment of its reproducibility and validity. *J Jpn Soc Study Obes* 2012; 18: 39-51. Japanese.
- Yokoyama K, Araki S, Kawakami N, Tkakeshita T. Production of the Japanese edition of Profile of Mood States (POMS): assessment of reliability and validity. *Jpn J Public Health* 1990; 37: 913-8. Japanese.
- Holmes TH, Rahe RH. The Social Readjustment Rating Scale. *J Psychosom Res* 1967; 11: 213-8.
- The Study Group of Hearth and Nutrition eds. *Nipponjin No Eiyoushouyouryou Shokujisettsushukijunn*. Tokyo: Daiichi-shuppan; 1999. p.12.
- Oba K. The considering of food deliciousness. *J Jpn Soc Taste Technol* 2005; 6: 1-3. Japanese.
- Takahashi M, Takigawa T. The study of the effect of mood at the time of dietary intake on the food intake. *J Jpn Mibyou System Assoc* 2009; 15: 351-2. Japanese.
- Ben-Zur H, Breznitz S. What makes people angry: dimensions of anger-evoking events. *J Res Pers* 1991; 25: 1-22.
- Ohashi K. "Hospital Life" from the perspective of inpatients: a concept analysis. *J St. Lukes Soc Nurs Res* 2008; 12: 14-24. Japanese.
- Yukawa S, Hibino K. Anger experience and the process of culming down. *Jpn J Psychol* 2003; 74: 428-36. Japanese.
- Hibino K, Yukawa R. The calming process of anger experience: time series change of affect, cognitions, and behaviors. *Jpn J Psychol* 2004; 74: 521-30. Japanese.
- Kino K. Japanese anger expression styles and their interpersonal influence. *Jpn J Psychol* 2000; 20: 494-502. Japanese.
- de Leon CFM. Anger and impatience/irritability in patients of low socioeconomic-status with acute coronary heart disease. *J Behav Med* 1992; 15: 273-84.
- Brosschot JF, Thayer JF. Anger inhibition, cardiovascular recovery, and vagal function: a model of the link between hostility and cardiovascular disease. *Ann Behav Med* 1998; 20: 326-32.

Supplemental data

	Presentation	p-Value	Smell	p-Value	Taste	p-Value	Aftertaste	p-Value	Deliciousness	p-Value
Day 1	Breakfast	89.0 ± 16.7 vs. 22.1 ± 13.6	80.7 ± 14.1 vs. 41.6 ± 24.9	0.011*	88.5 ± 10.4 vs. 38.6 ± 15.3	0.011*	87.0 ± 12.6 vs. 32.7 ± 21.9	0.010*	82.7 ± 22.4 vs. 28.7 ± 20.3	0.019*
	Lunch	92.7 ± 13.6 vs. 22.2 ± 12.6	41.6 ± 24.8 vs. 32.3 ± 21.7	0.010*	38.6 ± 15.3 vs. 29.3 ± 19.2	0.010*	32.6 ± 21.9 vs. 24.3 ± 16.5	0.011*	28.6 ± 20.3 vs. 25.8 ± 18.7	0.010*
	Dinner	93.5 ± 9.1 vs. 20.0 ± 12.4	95.7 ± 5.7 vs. 40.3 ± 16.0	0.010*	95.5 ± 6.1 vs. 46.7 ± 10.5	0.010*	95.0 ± 6.6 vs. 34.7 ± 4.1	0.009**	95.0 ± 6.6 vs. 39.3 ± 6.0	0.010*
Day 2	Breakfast	88.5 ± 12.4 vs. 35.8 ± 18.3	88.5 ± 16.0 vs. 36.6 ± 18.3	0.011*	84.7 ± 10.5 vs. 42.2 ± 17.0	0.011*	83.0 ± 4.1 vs. 34.5 ± 18.0	0.011*	86.5 ± 6.0 vs. 39.3 ± 22.0	0.011*
	Lunch	93.2 ± 12.2 vs. 36.7 ± 15.4	93.2 ± 12.2 vs. 34.3 ± 22.3	0.010*	92.0 ± 16.0 vs. 33.2 ± 18.3	0.009**	82.0 ± 26.4 vs. 28.0 ± 16.5	0.018*	91.5 ± 15.7 vs. 31.5 ± 17.5	0.010*
	Dinner	84.7 ± 17.7 vs. 25.2 ± 18.8	91.2 ± 17.5 vs. 47.3 ± 26.4	0.010*	91.2 ± 10.2 vs. 48.8 ± 29.4	0.032*	87.7 ± 15.8 vs. 46.3 ± 28.7	0.032*	92.2 ± 12.4 vs. 52.2 ± 26.7	0.019*
Day 3	Breakfast	91.2 ± 17.5 vs. 30.0 ± 16.8	91.0 ± 16.7 vs. 36.5 ± 20.6	0.010*	82.7 ± 20.0 vs. 35.8 ± 16.4	0.010*	72.7 ± 33.9 vs. 31.0 ± 14.4	0.054	83.7 ± 20.6 vs. 31.8 ± 17.6	0.010*
	Lunch	88.5 ± 12.6 vs. 24.3 ± 13.8	85.2 ± 17.4 vs. 41.7 ± 23.5	0.011*	75.5 ± 18.4 vs. 40.5 ± 16.0	0.033*	71.0 ± 20.5 vs. 38.3 ± 19.4	0.033*	72.2 ± 21.5 vs. 41.2 ± 17.8	0.069
	Dinner	97.0 ± 6.0 vs. 28.2 ± 14.7	92.5 ± 9.63 vs. 36.0 ± 24.0	0.010*	79.0 ± 35.6 vs. 34.0 ± 22.0	0.087	80.0 ± 23.2 vs. 30.5 ± 22.7	0.032*	83.0 ± 21.8 vs. 37.3 ± 23.5	0.033*

*p<0.05 and **p<0.01, Mann-Whitney U test for between normal diet and mousse diet.