

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 29 日現在

機関番号：32610

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25350140

研究課題名(和文) 大学生の味覚と自律神経機能に影響を及ぼす要因-食生活・心身ストレスとの関連

研究課題名(英文) Factors affecting autonomic nerve activity and taste sensitivity in relation to stress state or dietary habits among college students.

研究代表者

苅田 香苗 (KARITA, KANAE)

杏林大学・医学部・教授

研究者番号：40224711

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：大学生を対象に自律神経系の指標として心拍変動、身体重心動揺および味覚感度の検査を行うとともに、ストレス、気分状態、不安状態と食生活習慣・食事摂取量、身体活動量について評価し、各指標間の関連性と不顕性の機能低下をもたらす因子について探索的に検討した。

調査結果より、平衡機能や味覚感度の低下は、特定の交感神経および副交感神経調節の指標と相関する可能性が示され、さらに味覚感度は亜鉛などの栄養素摂取量や食生活習慣、身体活動量と関連することが認められた。若年期において自律神経機能や感覚機能を評価することにより、心身の不調とストレス状態を客観的に把握でき、食事や生活習慣の改善にも資すると思われる。

研究成果の概要(英文)： This study examined the heart rate variability, postural balance and taste sensitivity in college students to investigate those interrelations and factors inducing subclinical malfunction of autonomic nerve activity. In addition, dietary intakes, lifestyle habit and physical activity were evaluated together with stress, mood and anxiety states in each subject.

The findings suggested that hypofunction of equilibrium or gustation is associated with the parameters of the sympathetic or parasympathetic nerve activity; furthermore, the taste sensitivity has relation to nutrient intake such as zinc and individual physical activity. For the younger generation, the assessment of autonomic nerve function and sensory function may contribute to improve eating and lifestyle habits through becoming conscious of actual stress condition or mental and physical disorder.

研究分野：公衆衛生学・健康科学

キーワード：自律神経機能 味覚機能 身体重心動揺 身体活動量 食生活習慣 不安状態 ストレス状態

1. 研究開始当初の背景

大学の健康管理室・学生相談室で不定愁訴や不安感を訴える学生が少なからず見受けられるが、臨床検査で異常値や病変がみられなくとも、自律神経系の検査を実施すると機能不全が認められることがある。自律神経機能の失調は、なんらかの器質的疾患や神経症など心因的欠陥によりもたらされるほか、生活習慣の乱れや本人が自覚していないストレスにより機能が一過性あるいは徐々に低下していくケースも考えられる。また、自律神経系バランス失調は、頭痛や不眠、疲労感、血圧変動などの諸症状を引き起こすとともに、味覚等の感覚障害の一因になるともいわれている。

大学生の食生活習慣については、内閣府が実施した食育に関する調査によると、約4割の大学生が朝食を欠食しており、3割以上が栄養バランスや不規則な食事等の食生活上の問題を抱えている。さらにレトルト・インスタント食品等の偏食、過度のダイエットも問題視されており、必須栄養素の摂取不足や栄養バランスの不均衡により、潜在的な味覚障害が急増していることが懸念される。短大生94人の味覚に関して調査した的場らの報告(2004)では、魚介類・野菜や亜鉛含有食品の摂取が少ない者に味覚異常の傾向があることが示されており、佐藤ら(2006)は153名の大学生に味覚検査を行い、味覚異常者は正常者に比べ偏った自炊や朝食欠食の頻度が高い者が多く、豆類・魚介類・海藻類の摂取頻度が少なかったことを報告している。

精神的ストレスが原因で心因性の味覚障害に陥る場合があることも指摘されている一方、自律神経機能不全は不定愁訴や心気傾向と関連性がみられることが報告されている。心身ストレスは質問票を用いて判定されるほか、鋭敏な客観指標として、唾液中の特定マーカーを用いる研究が増えている。たとえば、唾液アミラーゼ活性は血漿ノルエピネフリン濃度と相関が高く、交感神経の影響指標として利用されている。

以上の背景を踏まえ、味覚などの感覚機能や自律神経機能を評価することは不顕性の健康障害を早期発見するために有用であり、これらの機能に影響を及ぼす因子を同定し、若年期よりコントロールすることが疾病予防に大いに寄与すると考え、われわれは本研究に着手した。

2. 研究の目的

中高年層で急増する生活習慣病や心身症の予防策を講じるには、若い世代から食生活習慣上の問題や心身ストレスの実態を認識することが重要である。

本研究では、健常な男女大学生を対象に、自律神経系検査(平衡機能、自律神経バランス分析等)と味覚閾値検査を行い、それらの関連性と不顕性の機能低下をもたらす要因について検討を行った。自律神経機能指標の

各心拍変動成分や身体重心動揺の指標、味覚感度が、唾液中ストレスマーカーや自記式質問票における各種調査項目(不安、気分・感情状態、栄養・食行動、生活習慣)および日常の身体活動量と関連があるのかについて探索的に分析し、影響因子を解明することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 大学生の男女計86名を対象に、重心動揺計を用いて開眼・閉眼の順でそれぞれ60秒間の足底圧の垂直作用力を検出し、重心動揺面積、動揺総軌跡長、動揺速度を算定して平衡機能を評価した。

また自律神経・加速度脈波測定器を用い、2分30秒間の心拍変動データをパワースペクトル解析により超低周波成分(VLF)、低周波成分(LF)、高周波成分(HF)に分け、対数変換した $\ln(LF/HF)$ を交感神経系の活動指標として解析を行った。

検査同日に自記式質問票による健康・食生活習慣の調査および、気分・感情状態をPOMS(Profile of Mood States)、不安の程度をSTAI(The State-Trait Anxiety Inventory)質問票により評価し、各検査指標との関連性を比較・検討した。

(2) 女子大学生249名のうち味覚調査への協力・同意が得られなかった者、調査当日の健康状態が悪かった者を除き、検査に3回以上繰り返し参加できた84人を解析対象とした。味覚閾値検査は濾紙ディスク法により2~4回/月(午前中1回/日、計8日間)実施し、甘・塩・酸・苦味の各平均閾値のうち3味質以上で全対象者の最頻値区分より高閾値だった者を味覚感度低下群、それ以外を味覚妥当群と区分し、総体的な味覚感度と食習慣・栄養摂取量との関連性を調べた。

追加調査への協力が得られた56名には、味覚検査とともに自律神経機能検査、骨密度(超音波骨量測定装置による)、唾液アミラーゼ活性(交感神経モニターによる)、消費エネルギー量(身体活動量計連続10日間の装着による)の計測を行った。

さらに習慣的な身体活動状況を観察するため、女子学生60名に小型活動量計を常時装着させ、長期の身体活動量(平均 56 ± 10 日)について調べ、毎時の平均メッツを平日と週末(土日祝日)別に集計し比較した。

(3) 自律神経バランスと不安性格傾向・気分プロフィールに関する男女間の差異について検討するために、大学生男子120名、女子116名に質問票調査(STAI, POMS, 食事メニュー式栄養調査票(MMITQ))を行い、性別の結果を比較するとともに、さらに自律神経検査が実施可能であった男女計84名の心拍変動データについて再解析を行った。

4. 研究成果

(1) 副交感神経系の活動指標である LnLF 間と POMS 混乱(C)得点との間に負の相関関係が認められた。また、開眼及び閉眼時重心動揺面積を上位・中位・下位の3分位群に分け、各心拍変動成分を比較したところ、上位(動揺大)群は下位(動揺小)群に比べ、LnVLFとLn(LF/HF)が有意に高値であった(図1)。

女子学生(n=67)では、閉眼時動揺面積とLnVLFの間に正の相関関係が認められ、またLF/HFとHF間には負の相関が見られた。各検査指標と平均睡眠時間や食生活習慣との間に関連性は認められなかった。

以上より、平衡機能の低下は、特定の交感神経および副交感調節の指標と関連していることが示唆された。

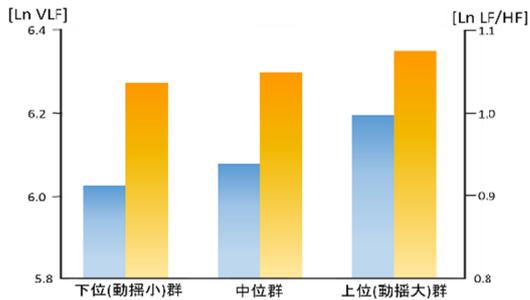


図1. 開眼時重心動揺面積3分位による自律神経指標平均値の比較 (下位群 n=29, 中位群 n=29, 上位群 n=28; p<0.05; ANOVA and Scheff's test)

(2) 味覚感度低下群(n=24)では味覚妥当群(n=60)より亜鉛の平均摂取量が有意に少なく、マグネシウムと食塩の摂取量が有意に多く(表1)、また飲酒やサプリメント摂取習慣のある者の割合が高かった。

甘味と塩味に対する認知閾値は、休日の平均消費エネルギー量が多い者で低下しており、両者に負の相関関係がみられた。甘味の平均認知閾値の最頻値域を基準に、対象者を味覚感度低下群・妥当群(=最頻値群)・良好群の3群に分けて比較したところ、甘味感度低下群では休日の平均消費エネルギー量が良好群に比べ有意に少なかった(図2)。

平均身体活動量の高い女子学生では副交感神経系の活動指標である LnHF が高く、またストレス状態の指標となる唾液中アミラーゼ活性は低値であった。他の検査指標間や骨密度、体脂肪率、栄養素摂取量との間に有意な関連性はみられなかった。運動量や生活活動度の高い若年女性では、安静時に副交感神経系が優位でストレス状態は比較的低いことが示唆された。また、女子学生の朝食欠食率は30%、夜食習慣は18%の割合で認められ、習慣的な身体活動量や栄養摂取量は、アルバイトを平日夕方以降や休日に行っているか否かに影響される可能性が示された。

表1. 味覚感度低下群と味覚妥当群における主な栄養素等摂取量の比較 (残差法によるエネルギー調整済)

	Mean±S.D.	味覚妥当群 Mean±S.D.	味覚感度低下群 Mean±S.D.	t検定 p値
エネルギー量 (kcal)	2059 ± 742	2063 ± 739	2048 ± 767	0.932
たんぱく質 (g)	67.2 ± 6.2	66.3 ± 6.0	68.9 ± 6.6	0.125
脂質 (g)	69.1 ± 8.3	69.1 ± 8.7	68.9 ± 7.5	0.917
炭水化物 (g)	263.8 ± 19.6	264.0 ± 19.1	263.3 ± 21.2	0.884
カルシウム (mg)	463 ± 137	451 ± 125	492 ± 162	0.212
マグネシウム (mg)	234 ± 38	223 ± 36	247 ± 40	0.048
リン (mg)	1006 ± 126	993 ± 115	1039 ± 148	0.129
鉄 (mg)	6.4 ± 1.2	6.4 ± 1.2	6.6 ± 1.0	0.458
亜鉛 (mg)	8.3 ± 1.8	8.5 ± 1.9	7.7 ± 1.6	0.041
カロテン (μg)	3147 ± 985	3243 ± 1035	2908 ± 816	0.160
ビタミンB ₁ (mg)	1.11 ± 0.29	1.13 ± 0.33	1.08 ± 0.16	0.389
ビタミンB ₂ (mg)	1.25 ± 0.36	1.25 ± 0.39	1.20 ± 0.27	0.493
ビタミンC (mg)	87 ± 37	88 ± 39	83 ± 33	0.619
食塩相当量 (g)	11.2 ± 1.9	10.3 ± 1.7	12.0 ± 2.3	0.037

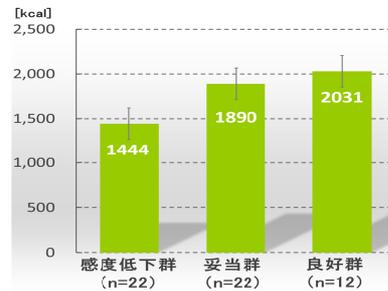


図2. 甘味感度3群間における休日の平均消費エネルギーの比較 (p<0.05; Kruskal-Wallis 検定)

(3) STAI 特性不安、状態不安得点ともに POMS 緊張および抑うつ得点との間に男女とも高い正の相関がみられ、特に男子で特性不安と抑うつ得点の相関関係がより強く認められた(図3)。自律神経検査を実施した学生では、交感神経系指標 Ln(LF/HF)は男子に比べ女子が低値であり、Ln(LF/HF)と STAI 状態不安得点との間に女子でのみ負の相関関係が見られた(図4)。また、食行動については夜食習慣のある者で特性不安値が女子において有意に高かった。

女子では不安状態が自律神経系バランスに鋭敏に影響すると推測され、自律神経機能等の評価を行う際に性差も意識する必要があると思われた。

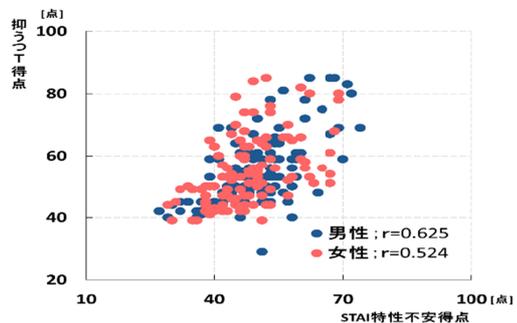


図3. STAI 特性不安と POMS 抑うつ得点との関係

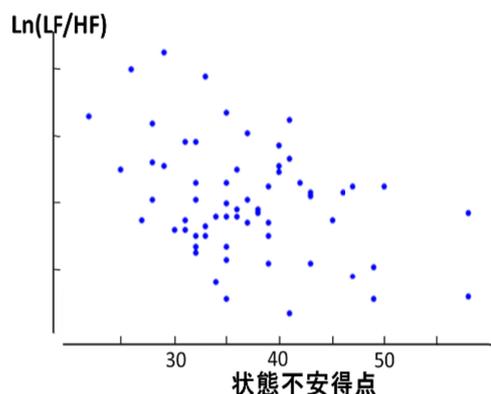


図4. 女子学生の STAI 状態不安と Ln(LF/HF) との関係 ($r=-0.333$, $p<0.01$, $n=67$)

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1件)

原田まつ子, 吉田正雄, 井上聡, 小風暁, 苅田香苗: 若年女性の味覚感度低下と食生活習慣およびストレスとの関連性について. 民族衛生 82(3):99-109, 2016. 査読有 https://www.jstage.jst.go.jp/article/jshhe/82/3/82_99/_pdf

[学会発表](計13件)

苅田香苗, 井上聡, 原田まつ子, 吉田正雄, 小風暁: 男子大学生における不安・気分状態と安静座位および歩行時の自律神経活動の評価. 第87回日本衛生学会学術総会, 宮崎, 2017年3月26-28日.

苅田香苗, 井上聡, 吉田正雄, 原田まつ子: 大学生の不安性格傾向と気分プロフィールおよび自律神経バランスに関する性差の検討. 第81回日本民族衛生学会総会, 東京, 2016年11月26-27日.

井上聡, 苅田香苗, 吉田正雄, 原田まつ子: 大学生の食生活習慣と体力測定の関係性について. 第81回日本民族衛生学会総会, 東京, 2016年11月26-27日.

原田まつ子, 吉田正雄, 井上聡, 深澤絵里子, 小風暁, 苅田香苗: 若年女性の生活リズムと食生活習慣に関する調査. 第75回日本公衆衛生学会総会, 大阪, 2016年10月26-28日.

原田まつ子, 吉田正雄, 井上聡, 苅田香苗: 若年女性の味覚感度低下と食生活習慣との関連性について. 第80回日本民族衛生学会, 弘前, 2015年11月13-14日.

苅田香苗, 原田まつ子, 吉田正雄, 井上聡, 小風暁: 若年女性の味覚認知閾値に関する調査研究 - 自律神経機能および身体活動

量との関係. 第74回日本公衆衛生学会総会, 長崎, 2015年11月4-6日.

苅田香苗, 原田まつ子, 吉田正雄, 井上聡: 女子短期大学生の自律神経系機能と身体活動量との関係. 第85回日本衛生学会学術総会, 和歌山, 2015年3月26-28日.

苅田香苗, 原田まつ子, 吉田正雄, 井上聡: 大学生の自律神経機能と味覚感度および気分プロフィールとの関連. 第79回日本民族衛生学会総会, つくば, 2014年11月21-22日.

原田まつ子, 吉田正雄, 井上聡, 小風暁, 苅田香苗: 若年女性の味覚感度と食生活習慣との関係. 第73回日本公衆衛生学会総会, 宇都宮, 2014年11月5-7日.

苅田香苗, 原田まつ子, 吉田正雄, 井上聡, 小風暁: 大学生の平衡機能と心拍変動および気分・感情状態との関連. 第84回日本衛生学会学術総会, 岡山, 2014年5月25-27日.

原田まつ子, 吉田正雄, 井上聡, 苅田香苗: 大学生の健康・食生活・ストレスに関する調査 - 女子学生の月経周期・食習慣と味覚閾値との関係 -. 第78回日本民族衛生学会総会, 佐賀, 2013年11月15-16日.

苅田香苗, 原田まつ子, 吉田正雄, 井上聡: 大学生の健康・食生活・ストレスに関する調査 - 自律神経機能と身体重心動揺との関係 -. 第78回日本民族衛生学会総会, 佐賀, 2013年11月15-16日.

原田まつ子, 吉田正雄, 小風暁, 苅田香苗: 若年女性の味覚閾値と食生活習慣および気分状態との関連性. 第72回日本公衆衛生学会総会, 津, 2013年10月23-25日.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

苅田香苗 (KARITA Kanae)

杏林大学・医学部・教授

研究者番号: 40224711

(2) 研究分担者

原田まつ子 (HARADA Matsuko)

東京家政大学・家政学部・教授

研究者番号: 60413077

吉田正雄 (YOSHIDA Masao)

杏林大学・医学部・講師

研究者番号: 10296543

(3) 連携研究者

井上聡 (INOUE Satoshi)

帝京科学大学・総合教育センター・准教授
研究者番号：40434766

(4)研究協力者

小風 暁 (KOKAZE Akatuski)
昭和大学・医学部・教授