

平成 30 年 6 月 12 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26350130

研究課題名(和文) 睡眠及び食事リズムが肥満に与える影響の検討

研究課題名(英文) The effect of sleep and dietary rhythm on obesity

研究代表者

三戸 夏子 (Mito, Natsuko)

横浜国立大学・教育学部・准教授

研究者番号：30398888

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：減量モデルマウスを用いた解析により、エネルギー制限によって体重や脂肪組織が減少しても血中因子は同様に変動しない可能性が示された。食事のタイミングや期間のさらなる検討が必要である。女性3世代研究における高齢女性のデータを用いた解析により、睡眠パターンと食事摂取量の関連は年代によって異なることが示唆された。また、夜型傾向と身体機能に関するスコアの関連が示された。

東京大学社会科学研究所附属社会調査・データアーカイブ研究センターSSJデータアーカイブから〔「第2回子ども生活実態基本調査, 2009」(ベネッセ教育総合研究所)〕の個票データの提供を受け、睡眠と食事に関するデータの二次分析を行った。

研究成果の概要(英文)：The study by the diet model mouse suggested that although body weight and adipose tissue decreased by energy restriction, the same change were not shown in blood markers. Further studies were needed in the timing and period of diet for the healthy loss in weight. The analysis on old women by the data based on a multicenter survey entitled "Three-generation Study of Women on Diets and Health" suggested that the associations between sleep patterns and dietary intake varies with generation. The night-type is associated with the physical health-related scores.

I tried the secondary analysis on the data, "the second research on actual life style of children, 2009", which was provided by the Social Science Japan Data Archive, Center for Social Research and Data Archives, Institute of Social Science, The University of Tokyo.

研究分野：栄養学

キーワード：肥満 睡眠

1. 研究開始当初の背景

人間の生理現象の概日リズムは外的要因により 24 時間に同調されている。この 24 時間の日内リズムを刻ませる刺激となる「同調因子」として、朝に浴びる光(明暗サイクル)や食事の規則性が報告されている。したがって、本来であれば就寝している時刻に強い光を浴びたり、食事の規則性が乱れたりする生活パターンにより、体内時計に異常が生じることが示唆されている。体内時計遺伝子に異常のあるマウスでは癌やメタボリックシンドロームを発症しやすいことが報告されている^{1,2}。疫学研究においても、夜型生活や睡眠不足が肥満や糖尿病、メタボリックシンドロームに関与することが報告されている^{3,4}。

研究代表者はこれまでの研究により、健康な若年女性において睡眠パターンが夜型の群は朝型の群と比較して摂取エネルギーあたりのビタミン類、ミネラル類の摂取量が少ないことを示した^{5,6}。また、食品の種類を選択、食事の開始時間、食事にかかる時間、欠食率、及びテレビを見ながら食事する回数等の食行動に有意な影響が認められた⁶。しかしながら、これらの夜型傾向の対象者に見られた食事摂取及び食行動の変化が肥満や生活習慣病にどのように影響するのかは明らかでない。

2. 研究の目的

生活習慣病の発症には栄養素の過不足だけでなく、睡眠時間や起床・就寝時刻等の睡眠パターンや、食事時間や食行動・食習慣など含む様々な食生活リズムが密接に関与することが示唆されている。しかしながら、現代社会における人の睡眠及び食生活リズムは多様であり、肥満や健康との関連には未解明な部

分が多い。そこで本研究では、肥満のモデルマウスを用いた実験的な解析と人を対象とした食事及び睡眠に関連するデータ解析を行い、肥満や健康における「睡眠及び食事リズム」の関与を明らかにする。

3. 研究の方法

高脂肪食誘導性肥満マウスにおける解析

6週齢の C57BL/6 マウスを HF 群と N 群の 2 群に分け、HF 群には高脂肪食(HFD-60)、N 群には普通食(AIN-93G)を自由摂取で与え、16 週間飼育した。その後、HF 群を HF 群と HF-N 群の 2 群に分け、HF-N 群は高脂肪食から普通食に切り替えた。HF 群と N 群は飼育開始時と同じ餌のまま飼育し、25 週目に解剖を行った。飼育期間中は経時的に体重及び食餌摂取量の測定を行った。脂肪組織、肝臓、及び脾臓を採取し、重量を測定した。また血液から血清を採取し、ELISA 法にてレプチン、インスリン、及び MCP-1 の測定を行った。

「食習慣と健康に関する女性 3 世代研究」のデータを用いた睡眠と食事摂取量及び健康関連 QOL との関連の解析

女性 3 世代研究のデータにおける 65 歳以上の高齢女性を対象とした解析を行った。就寝時間及び起床時間から睡眠中央時間を算出し、朝型・夜型(クロノタイプ)と食事摂取量、Center for epidemiologic studies depression (CES-D) scale によるうつスコア、及び SF-36 による健康関連 QOL との関連を検討した。

「第2回 子ども生活実態基本調査，2009」の二次分析における子どもの睡眠と食事の検討

東京大学社会科学研究所附属社会調査・データアーカイブ研究センターSSJ データアーカイブから〔「第2回 子ども生活実態基本調査，2009」(ベネッセ教育総合研究所)〕の個票データの提供を受け、睡眠と食事に関するデータの二次分析を行っている。本研究では、子どもの平日の睡眠中央時間及び睡眠時間について学年別・性別の検討を行うとともに、食行動との関連について解析する。日本の子どもの睡眠に関するデータは少なく、食行動との関連について検討することは、子どもの食と健康の関連を明らかにしていく上で有意義である。

4. 研究成果

高脂肪食誘導性肥満マウスにおける解析

HF群はN群と比較して有意に最終体重が増加したが、HF-N群は普通食への切り替えによって体重が低下し、N群と比較して有意な差を示さなかった。脂肪組織については有意な差は認められなかったが、同様の傾向が示された。血中レプチン値も体重と同様の傾向を示したが、血中インスリン値はHF-N群が最も高い値を示した。MCP-1については、3群間に有意な差は認められなかった。エネルギー制限によって体重が減少しても血中因子は同様に変動しない可能性がある。適正なエネルギー制限のタイミングや期間について、またその他の肥満によって変化する血中因子やアディポカインの変動についてさらなる解析が必要である。

「食習慣と健康に関する女性3世代研究」のデータを用いた睡眠と食事摂取量及び健康関連 QOL との関連の解析

高齢女性の睡眠中央時間による朝型・夜型傾向における食事摂取量の違いは、過去の研究で行った若年女性の結果と比較して少なかった。これらのことから、クロノタイプと食事摂取量の関連性は、年代によって異なることが示唆された。また高齢女性では夜型傾向であるほど睡眠時間が短く、睡眠の質が悪かった。CES-D scale によるうつの有無の検討では、睡眠中央時間が遅い夜型傾向であるほどうつの人割合が高かった。さらに SF-36 による健康関連 QOL の評価では、身体機能に関するスコアが夜型傾向の人で低かった。各年代に特徴的な食習慣や健康問題とクロノタイプの関連について、さらに検討が必要である。

第2回 子ども生活実態基本調査，2009」の二次分析における子どもの睡眠と食事の検討

5時間未満の短い睡眠時間が様々な生活習慣病のリスクを上昇させることが報告されている。平日の子どもの起床時間は学校があるため小学生、中学生、高校生とも一定の時間帯に集中しているが、就寝時間は学年が上がるにつれて遅い子どもの割合が増加していた。高校生では12時30分以降に寝る子どもの割合が3割以上であった。子どもの年齢が上がるにつれて平日では睡眠時間が短くなっており、健康との関連についてさらなる検討が必要である。今後、平日における子どもの睡眠中央時間の学年による変化や食習慣との関連について検討を行う予定である。

<引用文献>

1. Wood PA, et al. Mol Cancer Res. 2008
2. Turek FW, et al. Science. 2005
3. Pietroiusti A, et al. Occup Environ Med. 2009,
4. Spiegel K, et al. Nat Rev Endocrinol. 2009
5. Sato-Mito, et al. Int J Food Sci & Nutr. 2011
6. Sato-Mito, et al. Sleep Med. 2011

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 0件)

[学会発表](計 3件)

三戸夏子, 「睡眠中央時間 (Midpoint of sleep) を指標とした朝型・夜型と健康の関連」, 第 70 回日本栄養・食糧学会大会: シンポジウム「時間栄養学の視点からの健康増進と予防医学」2016年5月

三戸夏子, 「若年及び高齢女性における睡眠中央時間 (Midpoint of sleep) と食品・栄養素摂取量の関連」, 第 22 回日本時間生物学会大会: シンポジウム「Chrono-nutrition: マウスからヒトまで」2015年11月

三戸夏子, 「食餌誘導性肥満マウスにおけるエネルギー制限が肥満の病態及び炎症因子に及ぼす影響の検討」, 第 62 回日本栄養改善学会学術総会, 2015年9月

[図書](計 0件)

[産業財産権]

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

[その他]

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1)研究代表者

三戸夏子 (MITO, NATSUKO)

横浜国立大学・教育学部・准教授

研究者番号: 30398888