

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 15 日現在

機関番号：32645

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25350145

研究課題名(和文) 労働者の蓄積疲労改善に資する食生活・生活習慣プログラム作成に関する研究

研究課題名(英文) Development of nutrition and life-style modification programs aiming to reduce fatigue among Japanese workers

研究代表者

高宮 朋子 (TAKAMIYA, TOMOKO)

東京医科大学・医学部・講師

研究者番号：40366133

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、労働者を対象に、食生活をはじめとした生活習慣と疲労状況について調査・検討することにより、労働者のための食生活を中心とした生活習慣に関する疲労改善プログラムを作成することである。対象者全員に質問票調査を実施し、対象のうち一部のボランティアに対し、体内の酸化ストレスの代謝産物で尿中に排泄される8-OHdGを酸化ストレスの指標として測定し、疲労の生理的な評価・検討を加えた。解析結果及び文献探索により、疲労改善プログラムの作成を行い、疲労改善のためのパンフレット作製を行った。また、パンフレットの内容を元にHPも作成し、一般公開を行った。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to develop nutrition and life-style modification programs aiming to reduce fatigue among Japanese workers by investigating life-styles including nutrition and diet. We conducted a survey using self-administered questionnaires among workers in a municipality and also a measurement of urinary 8-OHdG as a marker of oxidative stress to DNA. We developed nutrition and life-style modification programs by analyzing these data and searching references. We published brochures and open access web pages based on the programs developed in this study.

研究分野：公衆衛生学

キーワード：疲労 健康 食生活 栄養 生活習慣

1. 研究開始当初の背景

2004年の疲労疫学調査によると、我が国で疲労感を自覚している人の割合は約55.9%で、半年以上の慢性的な疲労に悩んでいる人の割合は39.3%と報告されている。我々は、平成22～平成24年度科学研究費補助金基盤研究(C)「労働者の蓄積疲労と栄養摂取を介した健康に関する研究」において、某地方自治体公務員約3500名を対象に栄養と疲労に関する調査を実施し、6カ月以上疲労が続くものは男性で12.4%、女性で17.1%と比較的業務量や残業時間などについてコンプライアンスが高い勤務状態と考えられる地方自治体公務員においても多くの者が慢性的な疲労状態にあることを明らかにした。慢性的な疲労状態を訴える者の栄養プロファイルを訴えない者と比較・検討した結果では、男女ともに蛋白質摂取エネルギー比及びビタミンDの摂取量が少なく、男性ではビタミンB群、女性ではマグネシウム、マンガン等の微量元素の摂取が少なかった。食品別の検討では、男性では魚介の摂取が少なく、菓子類の摂取や飲酒回数が多く、女性では緑黄色野菜の摂取が少なかった。エネルギー代謝に必要なビタミンB1やマグネシウムに差を認めており、労働者の慢性疲労改善のため、食生活改善の一つの示唆が得られたといえる。一方で、疲労の定量性を有した評価が困難であったこと、慢性疲労者に対する改善のための介入まで至らなかったこと、がこれまでの我々の研究の限界点として挙げられる。肉体疲労だけでなく、日々の疲労を評価することこそ重要であるとの社会的認識の高まり、科学的・医学的研究の蓄積により、日常生活により問題となる疲労に対する、抗疲労製品の効果の定量評価検証を可能とする、その標準となる抗疲労臨床評価ガイドラインを日本疲労学会は平成23年に作成し、客観的な疲労感の評価法を提示している。ガイドラインでは、心電図R-R間隔にて評価する自律神経機能、8-OHdG、dROM/BAP検査による抗酸化能検査、TGF β 、HHV6、HHV7等免疫・サイトカイン検査、作業不可パフォーマンス、睡眠指標、疲労のVAS、慢性疲労スケール、performance statusなどによる主観的指標を用いた評価等が推奨されている。そこで、我々は、慢性疲労持続者に対し、尿中酸化ストレス測定システムICR001を用いて、尿中の8-OHdG測定を行う。なお、介入の効果評価に対しても同様の測定を実施し、効果評価に用いる。そこで、我々は同フィールドにおいて平成25年度に再度調査を実施し、さらに、平成22年から平成25年の調査において継続的に慢性疲労を訴える対象者に対し、非侵襲的に測定できる尿中8-OHdGを疲労の指標として測定することとした。これらの結果の検討に文献調査を加え、栄養・食生活を中心とした身体活動・睡眠等生活習慣に関する疲労改善プログ

ラムを作成することとした。

2. 研究の目的

本研究の目的は、労働者を対象に、食生活をはじめとした生活習慣と疲労状況について調査・検討することにより、労働者のための食生活を中心とした生活習慣に関する疲労改善プログラムを作成することである。

3. 研究の方法

平成25年度には、某自治体職員約3,500名を対象に、調査を実施した。調査は自記式質問紙調査により、基本属性に加え、生活習慣・勤務状況・心理等質問票、栄養摂取状況の評価(BDHQ(簡易型自記式食事歴法質問票: brief-type self-administered diet history questionnaire))、疲労状況の評価(VASを用いた自覚的疲労感スケール)、健康状態の評価(質問票による評価)を評価し、また、定期健診において得られた体格、血圧、血液検査結果等既存のデータの提供を受けた。これらのデータを統合し、栄養摂取状況、食生活、生活習慣、労働状況及び健康状態と労働者の疲労との関連の検討を行った。さらに、継続的に慢性疲労を訴える対象者のうち、測定を希望した労働者に対し、非侵襲的に測定できる尿中8-OHdGを疲労の指標として測定した。調査結果の検討に加え、文献検討を行い、さらに研究者らによるブレインストーミング(疲労改善に用いることのできる戦略を列挙)を行って、疲労改善のための食生活を中心とした生活習慣改善プログラムを作成した。

4. 研究成果

協力市の全職員3,209名中、育児休暇、産後休暇、病気休職中等89名を除いた、3,120名に協力を依頼し、3,120名のうち、同意が得られなかった者455名を除いた2,665名を解析の対象とした(回収率85.4%)。このうち、97名が尿中8-OHdGの測定を希望したため、これらの者に対し尿中酸化ストレス測定システムICR001を用いて測定を行った。平均年齢は男性44.2 \pm 10.8歳、女性44.3 \pm 10.0歳であった。平均BMIは、男性23.8 \pm 3.2kg/m²、女性21.8 \pm 3.4kg/m²であった。男女間で比較した結果、男性は女性よりも、平均BMIが有意に高かった。有配偶者は、男性72.0%、女性63.5%であった(参考:平成22年調査では男性76.3%、女性66.1%)。また、同居者有りの者は、男性81.4%、女性82.3%(参考:平成22年調査では男性85.8%、女性84.1%)であった。勤務状況を男女間で比較した結果、仕事中の座業時間は1日あたり男性5.7時間、女性3.9時間、残業時間は一か月あたり男性14.3時間、女性9.8時間、仕事で食事が21時以降になった日数は一か月あたり男性2.9日、女性2.9日であった。

交替勤務・深夜勤務が共がない者は、男性 68.0%、女性 71.9%、両方ある者は、男性 25.9%、女性 6.7%であった。職位の内訳は、男性で 23.0%、女性で 6.2%が管理職であった。歩行時間は、ほとんど歩かない者は、男性 5.3%、女性 6.0%、男女ともに 15~29分が最も多く、男性 27.0%、女性 26.2%であった。定期的な運動習慣保有者は、男性 54.0%、女性 30.9%、週 2 回以上の運動習慣も男性で 45.4%、女性で 23.7%と男性で有意に多かった。1 日あたりのコンピューター・スマホ使用合計時間の平均値は、男性 1.5 時間、女性 1.1 時間、仕事におけるコンピューター使用時間の平均値は、男性 4.6 時間、女性 3.2 時間で男性が有意に長かった。生活習慣の回答状況を表 4 に示した。男女間で比較した結果、主観的健康状態が不良の者(男性 4.9%、女性 8.8%)、健康上の理由で普段の生活ができなかった者(男性 17.8%、女性 31.7%)、イライラを「いつも・しばしば」感じた者(男性 16.9%、女性 28.3%)、ストレスを「いつも・しばしば」感じた者(男性 26.5%、女性 44.8%)の割合は、女性は男性に比較して有意に高い状況を示していた。睡眠については、睡眠時間は「やや不足・不足」と答えた者(男性 39.2%、女性 55.4%)、よく休めなかった、熟睡感がなかったことが「いつも・しばしば」あったと回答した者(男性 23.4%、女性 31.8%)、なかなか寝付けなかったことが「いつも・しばしば」あったと回答した者(男性 10.5%、女性 13.4%)、朝早くおきてしまいその後眠ることができなかったことが「いつも・しばしば」あったと回答した者(男性 9.6%、女性 9.1%)であった。女性では、過去 1 ヶ月睡眠で休養が「あまり取れていない・全く取れていない」と回答した者の割合(男性 24.3%、女性 39.4%)が有意に高かった。また、女性は男性よりも、CES-D(うつ自己評価尺度)が 16 点以上の者の抑うつ傾向の者の割合(男性 22.5%、女性 29.5%)が有意に高かった。喫煙率は男性 31.9%、女性 6.4%であった(参考:平成 22 年調査では男性 32.6%、女性 7.4%)。疲労の自覚症状は、Visual Analogue Scale(VAS)を用いた疲労感を評価した。VAS は、回答者が今感じている疲労感を 0~10 の数字の値に○をつけたものであり、その回答分布を前ページのヒストグラムとして示した。男女それぞれが正規分布に近い分布を示したが、中央値は男性よりも女性で高く、女性で疲労感が高い傾向を示した。なお、男性の疲労スケールの平均値は、 4.77 ± 1.94 、女性は、 5.80 ± 1.83 と女性で平均値も高かった。VAS を用いた疲労感がどのくらい続き、どのくらいの頻度か尋ねた結果は、男女ともに 6 か月以上続いていると回答したものが半数を超えていた。一方、毎日感じているものは、男女ともに 20%から 25%程度であった。リカバリー経験尺度得点は、リカバリー経験尺度日本語版(CREQ-d)という質問紙を用い

て、就業外の活動のうち、良好な精神的・身体的健康との関連が指摘されている活動である、リカバリー経験(就業中のストレスフルな体験によって消費された個理社会的資源を元の水準レベルに回復させるための活動)を評価したものである。REQ は、relax(リラックスできることをする)、control(時間の過ごし方は、自分で決める)、detachment(仕事の負担から離れてひと休みする)、mastery(新しいことを学ぶ)、という 4 つの下位尺度から構成されており、得点が高いほどリカバリーに資するという評価尺度である。男性は女性より、relax 得点、detachment 得点、mastery 得点は高かったが、control 得点は低かった。年代別に比較すると、男性では、30 歳未満、30 歳代が他の年代と比較して、relax 得点、control 得点、detachment 得点が高かった。一方、女性では、relax 得点は、30 歳未満が他の年代と比較して低く、mastery 得点が 50 歳以上で他の年代と比較して高かった。

さらに、尿中の 8-OH-dG/Cr と年齢、BMI、運動習慣、飲酒、喫煙、残業時間、睡眠時間との間の関連を検討した結果、有意な関連を認めず、1 年間でひいた風邪の回数とのみ有意な関連を認めた($r=.228$, $P=0.029$, $N=92$)。さらに、エネルギー、たんぱく質、動物性たんぱく質、植物性たんぱく質、脂質、動物性脂質、植物性脂質、炭水化物、灰分、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、銅、マンガン、レチノール、カロテン当量、レチノール当量、ビタミン D、トコフェロール、ビタミン K、ビタミン B1、ビタミン B2、ナイアシン、ビタミン B6、ビタミン B12、葉酸、パントテン酸、ビタミン C、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸、コレステロール、水溶性食物繊維、不溶性食物繊維、総食物繊維、食塩相当量、ショ糖、アルコール、ダイゼイン、ゲニステイン、n3 系脂肪酸、n6 系脂肪酸、カロテン、カロテン、クリプトキサンチン、トコフェロール、トコフェロール、トコフェロール、たんぱく質エネルギー比、炭水化物エネルギー比、脂質エネルギー比、飽和脂肪酸エネルギー比栄養素と 8-OH-dG/Cr 関連を検討した結果、ショ糖($r=.219$, $P=0.032$, $N=96$)と有意な正の関連、多価不飽和脂肪酸及び n3 系脂肪酸の摂取量と有意な負の関連を認めた(多価不飽和脂肪酸: $r=-.205$, $P=0.045$, $N=96$) (n3 系脂肪酸: $r=-.214$, $P=0.037$, $N=96$)。尿中の 8-OH-dG/Cr と年齢、BMI、運動習慣、飲酒、喫煙、残業時間、睡眠時間との間の関連を検討した結果、有意な関連を認めず、1 年間でひいた風邪の回数とのみ有効な関連を認めた($r=.228$, $P=0.029$, $N=92$)。さらに、様々な栄養素、食品成分と 8-OH-dG/Cr の関連を検討した結果、ショ糖($r=.219$, $P=0.032$, $N=96$)と有意な正の関連、多価不飽和脂肪酸および n3 系脂肪酸の摂取量と有意な負の相

関を認めた。(多価不飽和脂肪酸: $r=-.205$, $P=0.045$, $N=96$), (n3系脂肪酸: $r=-.214$, $P=0.037$, $N=96$)。倉恒らによる先行研究によると、健常者のVASは、 2.1 ± 0.8 (mean \pm SD) (cm)であり、CFS群のうち健常者のmean+2SD (VAS値3.7cm)未満を軽快群、mean+2SD (VAS値3.7cm)以上でmean+6SD (VAS値6.8cm)未満を中等症群、mean+6SD (VAS値6.8cm)以上を重症群の三群に分けている。これは、軽快群がPSが0~2の日常生活に大きな支障を来していないものに、中等症群がPSが3~7の軽作業は可能で介助は不要なるも通常の社会生活や労働は困難となるものに、重症群がPSが8~9の日常生活に高度の支障を来たし、通常の社会生活や軽労働は不可能で場合によれば介助も必要とするものに概ね一致していた。そこで、今回の対象者のVASにて同様に3群に分け、3群間で、尿中8-OH-dG/Crレベル、年齢、運動時間、勤務日数、残業時間、テレビ視聴時間、1年に風邪をひく回数、CES-Dスコア、リカバリー尺度、に違いをあるかを分散分析あるいはKruskal-wallisのノンパラメトリック検定法にて比較を行った。その結果、CES-Dスコア、風邪回数のみが3群で有意に異なり、摂取している栄養素や食品には有意な差を認めなかった。8-OHdG/Cre比の値は年齢調整した比較も行ったが、健常群で14.4(標準誤差1.4)、軽度疲労群で14.2(標準誤差0.5)、強度疲労群で15.5(標準誤差1.5)、と調整平均にも有意な差を認めなかった。

これまでの解析結果及び文献探索により得られた知見を基に、疲労改善プログラムの作成を行った。なお、プログラムの内容は、睡眠、疲労回復のための栄養素の効果的な摂取、適度な運動、疲労回復のためのまとめ、の4章から構成されるが、疲労改善のためのパンフレット作製を行い、その内容をHPに公表もした。

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2件)

岩佐翼, 高宮朋子, 小田切 優子, 大谷 由美子, 福島 教照, 北林 蒔子, 林 俊夫, 井上 茂, リカバリー経験と抑うつに関連について~消防職と一般事務職の違い 第88回日本産業衛生学会(グランフロント大阪(大阪)) 2016.05)

石橋弘子, 高宮朋子, 北林 蒔子, 大谷 由美子, 小田切 優子, 福島 教照, 下光 輝一, 駒田 陽子, 井上 雄一, 井上 茂 地方自治体職員における夕食摂取の時間帯及び栄養摂取状況と睡眠の質の関連 74回日本公衆衛生学会総会(長崎ブリッ

クホール(長崎) 2015.10)

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

[その他]

ホームページ等

<http://www.tmu-ph.ac/recovery/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

高宮 朋子 (TAKAMIYA, Tomoko)

東京医科大学・医学部・講師

研究者番号:

40366133

(2)研究分担者

大谷 由美子 (OHYA, Yumiko)

東京医科大学・医学部・兼任講師

研究者番号:

00074724

井上 茂 (INOUE, Shigeru)

東京医科大学・医学部・教授

研究者番号:

00349466

石橋 弘子 (ISHIBASHI, Hiroko)

東京医科大学・医学部・助手

研究者番号:

80532697

下光 輝一 (SHIMOMITSU, Teruichi)

東京医科大学・医学部・名誉教授

研究者番号:

90206243

小田切 優子 (ODAGIRI, Yuko)
東京医科大学・医学部・講師
研究者番号：
90276907

北林 蒔子 (KITABAYASHI, Makiko)
杏林大学・保健学部・准教授

研究者番号：
90597684

(3)連携研究者
なし

研究者番号：

(4)研究協力者
なし