

〔短 報〕

## 女性勤労者のストレス反応，自律神経機能， および気分にあぼす軽運動の効果

永松俊哉<sup>1)</sup> 朽木 勤<sup>2)</sup> 角田憲治<sup>3)</sup> 小野寺由美子<sup>2)</sup>  
山下陽子<sup>4)</sup> 須藤みず紀<sup>1)</sup> 加藤由華<sup>2)</sup>

### Effect of light exercise on stress response, autonomic- nerves system, and mood in female workers

Toshiya Nagamatsu, Tsutomu Kuchiki, Kenji Tsunoda, Yumiko Onodera,  
Yoko Yamashita, Mizuki Sudo, and Yuka Kato

Key words: stress response, light exercise, female workers.

#### 緒 言

近年，我が国ではメンタルヘルスに社会的関心が高まっており，職域におけるストレス・メンタルヘルス対策もまた喫緊の産業衛生的課題として認識されつつある。厚生労働省の「労働者健康状況調査<sup>3)</sup>」によると，メンタルヘルスケアに取り組んでいる事業所は2007年は33.6%であったが2012年には47.2%に増加した。ところが，その効果については対策に取り組んでいる事業所の62.3%が「わからない」と答えており，取り組みの有効性をあまり実感できていないことがうかがわれる。

職場でのストレス・メンタルヘルス対策としてはさまざまな取り組み策が考えられるが，身体運動がストレス改善に寄与することを示した先行研究<sup>6)</sup>の内容に着目すれば，運動を活用した取り組みにも期待がもたれる。しかし，職域での運動の

活用という点では，腰痛改善を意図した職場体操の報告<sup>7)</sup>はあるが，メンタルヘルス対策としての知見はほとんどない。勤労者のストレス・メンタルヘルスへの対処が喫緊の健康課題であるならば，職場の環境や実態を踏まえて心の健康増進に寄与する運動プログラムを検討することは意義深いものと思われる。

そこで本報は，運動のメンタルヘルス面への効用<sup>6)</sup>を踏まえ，職域で簡便かつ短時間に実施が可能であり，ストレス解消とともに気分の改善を狙いとする軽運動プログラムを考案し，その一過性の実施が勤労者のストレス反応，自律神経機能，および気分にあぼす影響について基礎的な検討を行うことを目的とした。

#### 方 法

##### A. 対象者

東京都内にて健診事業に従事する団体に所属し，

1) 公益財団法人 明治安田厚生事業団体力医学研究所 Physical Fitness Research Institute, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.  
2) 公益財団法人 明治安田厚生事業団ウェルネス開発室 Wellness Development Office, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.  
3) 山口県立大学社会福祉学部 Faculty of Social Welfare, Yamaguchi Prefectural University, Yamaguchi, Japan.  
4) 公益財団法人 明治安田厚生事業団新宿健診センター Shinjuku Medical Center, Meiji Yasuda Life Foundation of Health and Welfare, Tokyo, Japan.

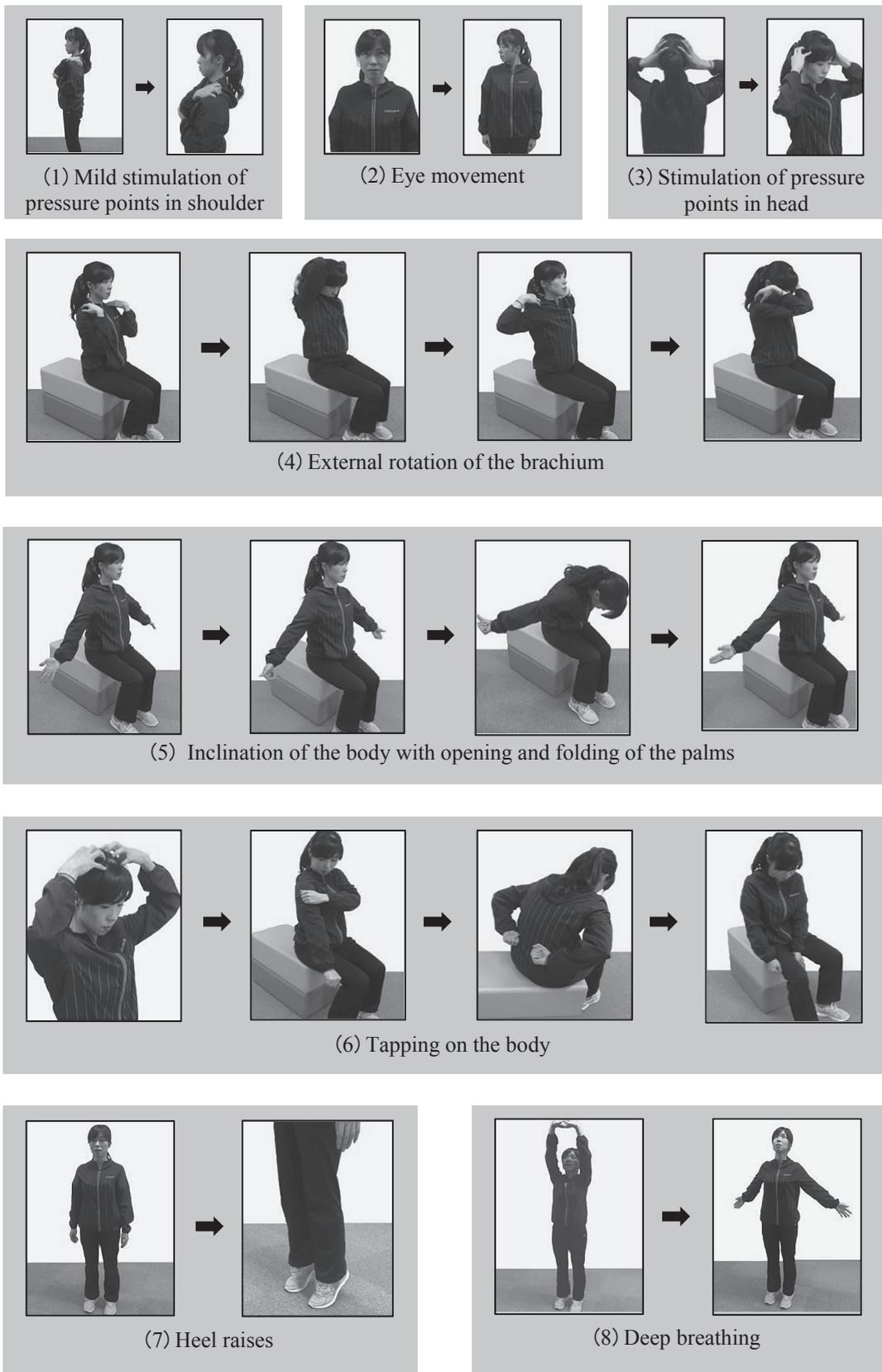


図1. 軽運動プログラムの概要  
Figure 1. Light exercise routine.

医療職および事務職に従事する女性を対象とし、実験概要を記載した案内状を配布して参加を募った。それに応募し研究参加に同意した女性17名を実験対象とした。

## B. 実験プロトコール

実験は勤務終了後、15時あるいは17時より開始した。温度25℃・湿度50%の室内にて25分間座位安静を保持し、10分間の運動(あるいは座位安静)を施行し、終了後は再度15分間の座位安静を保持した。運動は実技指導者のもと実施した。運動あるいは座位安静の施行の順序はランダムとし、2施行の実施は同時刻とした。実験の前日および当日の生活状況は2施行でなるべく同じになるよう教示した。2施行間は7日以上の間隔を置いた。

## C. 測定調査内容

### 1. 心拍および自律神経機能

心拍および自律神経機能の測定評価には Pulse Analyzer Plus(TAS 9, 株式会社 YKC)を用いた。指尖部の脈波を、運動前の座位安静時と運動終了直後に2分30秒間記録した。脈波の周波数解析により低周波成分(low frequency; LF: 0.04~0.15 Hz)および高周波成分(high frequency; HF: 0.15~0.40 Hz)のパワーを算出した。LF および HF は対数変換し  $\ln(\text{LF})$  および  $\ln(\text{HF})$  と表し、 $\ln(\text{HF})$  を副交感神経活動、 $\ln(\text{LF}/\text{HF})$  を交感神経活動の指標とした。

### 2. ストレス反応

ストレス反応の指標として、唾液中のコルチゾールおよび Immunoglobulin A (IgA) を先行研究<sup>6)</sup>に準じて測定した。唾液は運動前の座位安静時と運動終了後10分に採取した。

### 3. 気分

快感情、リラックス感、不安感の3要因からなる心理指標である MCL-S.2<sup>4)</sup>を用いて気分を評価した。運動前の座位安静時と運動終了後5分の時点で調査した。

### 4. 頸肩部および腰背部の痛み

頸肩部の痛み(張りやコリを含む)、および腰背部の痛みについて VAS 法にて評価した。運動前の座位安静時と運動終了後5分の時点で調査した。

### 5. 主観的作業強度

運動実施の際の主観的作業強度(ratings of perceived exertion; RPE)について運動終了直後に聞き取り調査を行った。

### 6. 抑うつ感

実験参加時に最近1か月間の抑うつ感を K6 日本語版<sup>1)</sup>にて評価した。

### 7. 体格

実験参加時の身長と体重を計測し体格指数(BMI)を算出した。

## D. 軽運動プログラム

特別な準備を要することなく、オフィス内の狭小スペースでも実施できる内容とした。リラックス感の獲得および気分転換を狙いとしてストレッチング法、圧迫法、ツボ刺激法、巧打法等による内容にて動作を構成した。休憩時間での実施が可能となるよう、所要時間は約10分間とした(図1)。

## E. 統計解析

成績は平均値±標準偏差にて表した。

運動実施の有無が各項目に及ぼす影響の検定には二元配置分散分析(ANOVA)を施行し、被験者間因子を運動介入の有無(あり: 1, なし: 0), 被験者内変数を時間経過(2水準: 運動前×運動後)とした。

統計解析ソフトは IBM SPSS<sup>®</sup> Statistics 21を用い、危険率5%未満( $P < 0.05$ )を有意とした。

## F. 倫理的配慮

調査測定に先立ち、募集に応じた参加者に対して研究の趣旨と内容に関する説明を行い、書面にて参加の同意を得た。本研究は、公益財団法人 明治安田厚生事業団倫理審査委員会の承認を得た(承認番号: 26003号)。

## 結 果

対象者の特性と運動直後の RPE を表1に示した。年齢は23~61歳, BMI は17.0~31.7 kg/m<sup>2</sup>, K6 は0~7点, RPE は7~13の範囲にあった。

安静条件時および運動実施時における各調査測定項目の解析結果を表2に示した。

ANOVA では  $\ln(\text{HF})$ ,  $\ln(\text{LF}/\text{HF})$ , IgA, およ

び頸肩部の痛みにおいて有意な交互作用を認めた。

ln(HF)は安静条件時には低下し、運動実施時には上昇した。

ln(LF/HF)は安静条件時には上昇し、運動実施時にはわずかに低下した。

唾液 IgA は時間経過に伴って増加し、その増

加レベルは安静条件時に比較して運動実施時に著明であった。

頸肩部の痛みは時間経過に伴って減少し、その減少レベルは安静条件時に比較して運動実施時に著明であった。

### 考 察

K6得点に関して、先行研究<sup>2)</sup>では重症精神障害を予測するカットオフポイントを13ポイントとしている。一方、今回の対象者の上限は7ポイントであったことから、本対象集団にはメンタルヘルスの重篤な不調者は含まれていなかったものと思われる。

本研究では、頸肩部の痛み、唾液 IgA、および自律神経応答に運動実施の効果が確認された。唾

表1. 対象者の特性および運動直後のRPE

Table 1. Subject characteristics and RPE immediately after exercise.

| Variables        | Mean  | SD   |
|------------------|-------|------|
| Age (years)      | 46.8  | 11.1 |
| Height (cm)      | 158.9 | 4.5  |
| Body weight (kg) | 54.8  | 10.6 |
| K6 (points)      | 1.9   | 2.1  |
| RPE              | 9.6   | 1.9  |

RPE; rating of perceived exertion.

表2. 安静条件時および運動施行時における各調査測定項目の解析結果

Table 2. Mean of each variable before and after exercise in each trial.

| Variables                   | Trial | Before |      | After |      | Two-way ANOVA  |                        |                      |
|-----------------------------|-------|--------|------|-------|------|----------------|------------------------|----------------------|
|                             |       | Mean   | SD   | Mean  | SD   | Trial <i>P</i> | Time progress <i>P</i> | Interaction <i>P</i> |
| Heart rate (beats/min)      | Ctrl  | 69.0   | 7.5  | 69.1  | 6.9  | 0.677          | 0.399                  | 0.141                |
|                             | Ex    | 69.1   | 9.2  | 67.9  | 9.8  |                |                        |                      |
| ln(HF) (ms <sup>2</sup> )   | Ctrl  | 5.0    | 1.1  | 4.6   | 1.0  | 0.963          | 0.753                  | 0.012                |
|                             | Ex    | 4.6    | 1.0  | 4.9   | 1.4  |                |                        |                      |
| ln(LF/HF)                   | Ctrl  | 1.0    | 0.3  | 1.2   | 0.3  | 0.961          | 0.107                  | 0.016                |
|                             | Ex    | 1.2    | 0.4  | 1.1   | 0.3  |                |                        |                      |
| Cortisol (μg/l)             | Ctrl  | 0.28   | 0.32 | 0.25  | 0.34 | 0.746          | 0.886                  | 0.459                |
|                             | Ex    | 0.21   | 0.37 | 0.26  | 0.29 |                |                        |                      |
| IgA (mg/dl)                 | Ctrl  | 9.6    | 4.2  | 10.0  | 5.1  | 0.745          | 0.011                  | 0.024                |
|                             | Ex    | 9.1    | 3.9  | 10.8  | 4.2  |                |                        |                      |
| Shoulder stiffness (points) | Ctrl  | 29.8   | 24.2 | 24.9  | 25.0 | 0.248          | 0.004                  | 0.016                |
|                             | Ex    | 27.5   | 18.1 | 17.7  | 15.7 |                |                        |                      |
| Low back pain (points)      | Ctrl  | 12.9   | 15.7 | 12.0  | 16.7 | 0.207          | 0.042                  | 0.083                |
|                             | Ex    | 9.1    | 11.0 | 5.1   | 5.9  |                |                        |                      |
| MCL-S.2 scores (points)     |       |        |      |       |      |                |                        |                      |
|                             |       |        |      |       |      |                |                        |                      |
| Pleasantness                | Ctrl  | -0.2   | 3.2  | 1.0   | 3.6  | 0.002          | 0.004                  | 0.138                |
|                             | Ex    | 1.4    | 3.1  | 3.5   | 2.7  |                |                        |                      |
| Relaxation                  | Ctrl  | 2.8    | 3.3  | 4.6   | 3.2  | 0.008          | 0.015                  | 0.687                |
|                             | Ex    | 4.1    | 2.5  | 5.6   | 2.1  |                |                        |                      |
| Anxiety                     | Ctrl  | -5.2   | 4.9  | -6.4  | 4.5  | 0.048          | 0.034                  | 0.829                |
|                             | Ex    | -6.2   | 4.3  | -7.2  | 3.8  |                |                        |                      |

ln; logarithmus naturalis, HF; high frequency, LF; low frequency, IgA; immunoglobulin A, MCL-S.2; Mood Check List Short Form 2, Ctrl; control (sedentary) trial, Ex; exercise trial, ANOVA, analysis of valiance.

The range of possible points in each variable on the MCL-S.2 is from -12 to 12.

液 IgA に関して、その分泌はストレスによって抑制されること<sup>9)</sup>、あるいは快刺激で増加すること<sup>10)</sup>が報告されている。本実験の運動実施後には安静条件時に比べて IgA の増加が大きかったことから、本プログラムにはストレス緩和に対する一定の効果があったものと考えられる。このことについて、気分の変化には運動の影響を認めておらず、精神心理面というよりも身体的な愁訴の改善がストレス反応に影響したものと思われる。頸肩部の痛みは、特定の疾患とは関係のない要因による場合も多く、精神的ストレスによって頸肩部の筋緊張がもたらされることで肩や首のコリや痛みを誘発するとの指摘がある<sup>8)</sup>。したがって、職業性ストレスに晒される勤労者の就労中の頸肩部は常時緊張状態にあるとも考えられる。本プログラムには頭部・頸肩部・腰背部を適度に刺激する技法を複数取り入れており、そのことが頸肩部の痛みの緩和に繋がったのかもしれない。すなわち、勤務中に生じる頸肩部の筋緊張が本プログラムによって弛緩して不快感が減弱し、結果としてストレス反応が軽減された可能性が考えられる。

頸肩部の痛みの改善は自律神経活動にも反映されたものと思われる。プログラム実施後には副交感神経活動が上昇しており、身体は比較的短時間でリラックス状態になったと推測される。一方、本プログラムの狙いの1つであった気分の改善には至らなかった。本プログラム実施後には心拍数の上昇がみられず、RPE も平均値が9.6(かなり楽)であった。交感神経活動レベルが運動によって相対的に低下したことからも、本プログラムの負荷レベルはかなり小さく、心身への刺激としては十分ではなかったのかもしれない。就労中はリラックスしつつも覚醒レベルがある程度保たれた心理状況、すなわち交感神経活動が適度に賦活された状態にあることがケアレスミス減らすうえでは望ましいと考えられる。これらの点を鑑みれば、気分改善を狙ううえで運動の負荷強度や技法としての身体刺激のあり方に改良の余地が残されたが今後の課題としたい。

以上より、本研究にて考案した軽運動プログラ

ムは、頸肩部の痛みを緩和し、ストレス反応を軽減させる効果を有するものと思われる。このことから、本プログラムは職域で適宜実施することにより女性勤労者におけるストレス・メンタルヘルス対策に寄与することが示唆された。今後は、本プログラムの有効性について、性、年齢、職種、職業性ストレス、余暇身体活動状況などを踏まえた詳細な検討が待たれる。

#### 参考文献

- 1) Furukawa, T.A., Kawakami, N., Saitoh, M., Ono, Y., Nakane, Y., Nakamura, Y., Tachimori, H., Iwata, N., Uda, H., Nakane, H., Watanabe, M., Naganuma, Y., Hata, Y., Kobayashi, M., Miyake, Y., Takeshima, T., and Kikkawa, T. (2008): The performance of the Japanese version of the K6 and K10 in the World Mental Health Survey Japan. *Int. J. Methods Psychiatr. Res.*, **17**, 152 – 158.
- 2) Kessler, R.C., Barker, P.R., Colpe, L.J., Epstein, J.F., Gfroerer, J.C., Hiripi, E., Howes, M.J., Normand, S.L., Manderscheid, R.W., Walters, E.E., and Zaslavsky, A.M. (2003): Screening for serious mental illness in the general population. *Arch. Gen. Psychiatry*, **60**, 184 – 189.
- 3) 厚生労働省(2012):平成24年労働者健康状況調査結果の概況。  
[http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/h24-46-50\\_01.pdf](http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/dl/h24-46-50_01.pdf)
- 4) 村上雅彦, 橋本公雄 (2002): 運動中の感情状態を測定する尺度(MCL-S.2)の作成. 九州スポーツ心理学研究, **14**, 44 – 45.
- 5) 永松俊哉, 甲斐裕子 (2014): 低強度のストレッチ運動が軽度睡眠障害者の睡眠およびストレス反応に及ぼす影響. 体力研究, **112**, 1 – 7.
- 6) 永松俊哉, 北畠義典, 泉水宏臣 (2012): 低強度・短時間のストレッチ運動が深部体温, ストレス反応, および気分に及ぼす影響. 体力研究, **110**, 1 – 7.
- 7) 大久保勝朗, 山奥慎一 (2015): 非特異的腰痛者に対する神経筋制御能を整えるエクササイズの有効性. 日本職業・災害医学会会誌, **63**, 392 – 396.
- 8) 小野 繁 (2003): 頭頸部心身症—総論. 心療内科, **7**, 87 – 93.
- 9) Ring, C., Drayson, M., Walkey, D.G., Dale, S., and Carroll, D. (2002): Secretory immunoglobulin A reactions to prolonged mental arithmetic stress: inter-session and intra-session reliability. *Biol. Psychol.*, **59**, 1 – 13.
- 10) Shigeki, W. and Kim, Y. (2005): Physiological responses induced by pleasant stimuli. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.*, **24**, 135 – 138.