

資料

## ヨーガ呼吸未経験者におけるヨーガ呼吸が心拍数 および心臓副交感神経活動に及ぼす影響

折田真弓\*<sup>1</sup> 林聡太郎\*<sup>2</sup> 斎藤辰哉\*<sup>2</sup> 和田拓真\*<sup>2</sup>  
村田めぐみ\*<sup>2</sup> 小野寺昇\*<sup>3</sup>

### 1. はじめに

ヨーガの起源は、紀元前2500年ごろのインドを發祥とし、数千年以上の長い歴史を通して発展してきた科学性と合理性を備えた心身一如の健康法である<sup>1)</sup>。近年、ヨーガはリラクゼーション効果を引き出すとされ、ストレスマネジメントや健康保持増進の身体活動として注目されている<sup>2)</sup>。ヨーガは、精神集中(メディテーション)することによって、意識、動きおよび呼吸の流れを自然に調和・統合させるものである。ヒトは、メディテーション時に「力を抜く」という脳からの刺激が筋に伝わり、実際に力が抜ける。また、「力が抜けた」という体感が脳にフィードバックされ、心と身体が常に交流し合っている状態を味わうことができる<sup>3)</sup>。ヨーガは、各々のポーズとメディテーションを同時に行うことで、ヨーガの真価である自己観想において大きな力を発揮する。これらを結びつける重要な役割を示すのがヨーガ呼吸である。

先行研究は、ヨーガ歴5年以上の者を対象にヨーガ呼吸が副交感神経活動を亢進状態に導くことを神経・内分泌・免疫系の三者関係から認めた<sup>2)</sup>。しかしながら、ヨーガ呼吸が未経験者の神経・内分泌・免疫系へ及ぼす影響は明らかになっていない。このことから、本研究は、ヨーガ呼吸未経験者を対象とし、ヨーガ呼吸が心拍数および心臓副交感神経活動に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。

### 2. 方法

#### 2.1 対象者

対象者は、健康な成人男性12名とした。対象者の身体的特徴は、年齢 $26.0 \pm 1.0$ 歳、身長 $175.0 \pm 4.9$ cm、

体重 $70.5 \pm 0.5$ kg(平均値 ± 標準偏差)であった。対象者はヨーガ未経験者であり、前日22時以降のアルコール類、カフェイン類摂取および翌日の朝食摂取を禁止した。測定前にヨーガ呼吸法の説明の上、ヨーガ呼吸練習を十分に行った。全ての対象者に本研究の目的、方法を説明の上、実験参加について同意を得た。

#### 2.2 測定条件

測定条件は、自然呼吸条件とヨーガ呼吸条件の2条件とした。自然呼吸条件は、仰臥位安静10分、座位自然呼吸10分、仰臥位安静(回復時)25分とした。ヨーガ呼吸条件は、仰臥位安静10分、座位ヨーガ呼吸10分、仰臥位安静(回復時)25分とした。両条件の安静時と回復時は呼吸数変化の影響を除外するため、呼吸数を4秒に1回(2秒吸気、2秒呼気)とした<sup>4)</sup>。ヨーガ呼吸は、胸式呼吸と腹式呼吸を合わせたヨーガ独自の呼吸法(完全呼吸法)を行った。ヨーガ呼吸の手順は、1:始めに体内の息を吐き出すため、両鼻もしくは口から吐ききる、2:両鼻から吸い、胸部から腹部を膨らませる、3:両鼻もしくは口から吐き、腹部から胸部をしぼめるとし、2と3を繰り返した。ヨーガ呼吸中は呼吸筋の収縮と弛緩を意識し、深く長くゆったりとした呼吸を調整するよう指示した。測定は午前中の同一時刻にランダムに行った。室温は、 $25.0 \pm 2.0$ °C、照明あり、音楽なし、ヨガマットを使用した。測定場所は川崎医療福祉大学柔道場とした。

#### 2.3 測定項目

測定項目は、心拍数および心臓副交感神経活動とした。心拍数は、スポーツ心拍計(POLAR社製;RS800CX)を用いて測定した。心臓自律神経活動は、MemCalc法を用いて測定した。解析には、心拍ゆ

\*1 大阪女学院短期大学 英語科 \*2 川崎医療福祉大学大学院 医療技術学専攻 健康科学専攻

\*3 川崎医療福祉大学 医療技術学部 健康体育学科

(連絡先) 折田真弓 〒540-0004 大阪市中央区玉造2-26-54 大阪女学院短期大学

E-mail: orimayu-yogalife@iris.eonet.ne.jp

らぎりリアルタイム解析システム TARAWA/WIN (諏訪トラス社製) を用いた。実験中の R-R 間隔変動のスペクトル解析は、心電図データをサンプリング周波数 250Hz にて 12 ビット Analog to Digital 変換 (CONTEC Crop.Ltd.: AD12-8PM) し、パーソナルコンピュータに取り込んだ。High Frequency (0.04~0.15Hz; HF) 成分を自然対数変換した lnHF を心臓副交感神経活動の指標として用いた<sup>7,8)</sup>。

#### 2.4 統計処理

統計処理は、StatView5.0 を使用して行った。得られた数値は、平均値 ± 標準偏差で示した。全ての測定項目の条件内差については、一元配置分散分析後、有意性が認められた場合は、多重比較 (Bonferroni) を行った。統計学的な有意水準は、危険率 5% 未満 ( $P < 0.05$ ) とした。

### 3. 結果

心拍数の変化を表 1 に示した。ヨーガ呼吸条件における座位ヨーガ呼吸時の心拍数は、仰臥位回復時と比較して有意な高値を示した ( $P < 0.05$ )。ヨーガ呼吸条件における仰臥位回復時の心拍数は、仰臥位安静時と比較して有意な低値を示した ( $P < 0.05$ )。自然呼吸条件における座位自然呼吸時および仰臥位回復時の心拍数に有意な差はなかった。

lnHF の変化量を表 2 に示した。ヨーガ呼吸条件における安楽位ヨーガ呼吸時の lnHF は、座位安静時と比較して有意な低値を示した ( $P < 0.05$ )。ヨーガ呼吸条件における仰臥位回復時の lnHF は、座位安静時と比較して有意な高値を示した ( $P < 0.05$ )。自然呼吸条件における座位呼吸中および回復期の

lnHF に有意差はなかった。

### 4. 考察

自律神経は、心臓および呼吸筋などを制御している<sup>9)</sup>。自律神経には、拮抗的に働く交感神経系と副交感神経系がある<sup>9)</sup>。交感神経の末端からはノルアドレナリンが分泌され、覚醒時および怒りなどが生じたときに身体を興奮状態にさせ、心拍数を増大させる<sup>4)</sup>。一方、副交感神経の末端からはアセチルコリンが分泌され、身体を休ませるように働き、心拍数を減少させる<sup>10)</sup>。心臓副交感神経系活動の亢進は、意識的な努力呼吸を誘発し、呼吸筋の活動を増加させた。このことが、ヨーガ呼吸時の自律神経活動を変化させたと考えられる。呼吸筋は、主に肋間筋と横隔膜で構成され、これらの筋の収縮と弛緩によって、胸郭および肺が機能する<sup>11)</sup>。加えて、努力呼吸および努力吸気時は腹部だけでなく背部、頸部の筋活動を導入することから、努力呼吸を要するヨーガ呼吸は、心臓交感神経活動を亢進させ、心臓副交感神経系活動を抑制させたことにより、心拍数が上昇したことが示唆される。一方、回復時に呼吸筋活動量は減少し、ヨーガ呼吸中に抑制された心臓副交感神経活動が亢進することで、心拍数は減少したと考えられた。

### 5. まとめ

ヨーガ呼吸非熟練者を対象としたヨーガ呼吸が心拍数および心臓副交感神経活動に及ぼす影響について以下のことが明らかになった。

1) ヨーガ呼吸条件における心拍数は、仰臥位安静

表 1. 呼吸法の違いにおける心拍数の変化

	自然呼吸条件 (bpm)	ヨーガ呼吸条件 (bpm)
仰臥位安静時	57.3 ± 8.8	60.8 ± 8.4
座位呼吸	62.6 ± 7.4	70.8 ± 11.3*
仰臥位安静時 (回復時)	54.6 ± 6.2	55.1 ± 5.7*

\*  $P < 0.05$   
座位呼吸 vs 回復時  
回復時 vs 座位安静時

表 2. 呼吸法の違いにおける心臓副交感神経活動の変化量

	自然呼吸条件 (%)	ヨーガ呼吸条件 (%)
仰臥位安静時	100	100
座位呼吸	102.8 ± 2.2	81.5 ± 17.9*
仰臥位安静時 (回復時)	105.1 ± 14.1	114.3 ± 31.9*

\*  $P < 0.05$   
座位呼吸 vs 仰臥安静時  
回復時 vs 仰臥安静時

時と比較して有意に増大し、回復時に有意に減少する。

静時と比較して有意に減少し、回復時に有意に増加する。

2) ヨーガ呼吸条件における  $\Delta \ln HF$  は、仰臥位安

#### 文 献

- 1) 綿本彰：パワーヨーガで内側からキレイになる！ ダイヤモンド社，東京，9，2004.
- 2) 坂木佳寿美：ヨーガ呼吸による白血球の変動：神経・内分泌・免疫系の相互関係．体力科学，55(5)，477-487，2006.
- 3) 藤本憲幸：ヨガの独習－よみがえる若さと健康－．初版，ひかりのくに，54-57，1977.
- 4) 春日規克，竹倉宏明：運動生理学の基礎と発展．改訂版，フリースペース，東京，40-41，2006.
- 5) 西村一樹，関和俊，小野くみ子，小野寺昇：自転車エルゴメーター運動後の仰臥位フローティングが直腸温および心臓副交感神経系活動に及ぼす影響．宇宙航空環境医学，43(1)，11-18，2006.
- 6) 西村一樹，吉岡哲，小野寺昇：中高齢者の自転車エルゴメーター運動後の仰臥位浸水と心拍数および心臓副交感神経調節との関連性．川崎医療福祉学会誌，19(2)，291-295，2010.
- 7) 野瀬由佳，西村一樹，山口英峰，小野寺昇：朝食欠食習慣者と朝食摂取習慣者の舌下温，心拍数および心臓自律神経活動の比較．岡山体育学研究，19，17-23，2012.
- 8) Osanai H, Nishimura S, Nakao Y, Sakurai T and Ito T : The change of autonomic nervous activity after isokinetic exercise. 体力医学, 55, Supple. (Proceedings of the 8th Asian Federation of Sports Medicine Congress 2005 Tokyo) S163-S168, 2006.
- 9) 大石正道：ホルモンのしくみ．初版，日本実業出版社，42，1998.
- 10) 早野順一郎：心拍変動による自律神経機能解析．井上博編，循環器疾患と自律神経機能，初版，医学書院，東京，58-88，1996.
- 11) 春日規克，竹倉宏明：運動生理学の基礎と発展．改訂版，フリースペース，東京，83-103，2006.

(平成26年5月22日受理)

## Effects of Yoga Breathing on Heart Rate and the Cardiac Parasympathetic Nerve System

Mayumi ORITA, Sotaro HAYASHI, Tatsuya SAITO, Takuma WADA  
Megumi MURATA and Sho ONODERA

(Accepted May 22, 2014)

**Key words** : yoga, spontaneous, breathing, heart rate, cardiac parasympathetic nerve system

Correspondence to : Mayumi ORITA

Research Lecturer

Osaka Jogakuin University

Osaka, 540-0004, Japan

E-mail : [orimayu-yogalife@iris.eonet.ne.jp](mailto:orimayu-yogalife@iris.eonet.ne.jp)

(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.25, No.1, 2015 223 – 226)