

# 女性看護職の下腿のむくみに関する基礎的研究

城賀本晶子<sup>1)</sup>、羽藤 典子<sup>2)</sup>

## Lower leg swelling in female hospital nurses

Akiko JOGAMOTO<sup>1)</sup>, Noriko HATO<sup>2)</sup>

### Abstract

Hospital nurses are known to engage in hard physical and psychological work. Specifically, nurses report fatigue and swelling of the lower leg upon completion of their daily ward rounds. However, scant data on how the fatigue and swelling experienced by hospital nurses differ from those experienced by office workers are available. In this study, we measured and compared the lower leg symptoms experienced by hospital nurses and office workers.

We used a sample of 15 female nurses and 15 female office workers. During the experimental period, each subject was between 20 and 40 years old and had a stable menstrual cycle. The degree of swelling was evaluated in terms of both physical parameters and subjective experience. We measured the circumference of the calf and ankle and determined the gross area of the lower legs using computerized digital equipment. A visual analog scale was used to assess the subjective experience of swelling. Subjective fatigue was evaluated using the multidimensional score developed by Yamamoto et al (2009). Swelling and fatigue were measured twice, before and after a 10-hour working day.

The nurses completed significantly more steps and energy consumption than did the office workers. The physical parameters of both groups differed significantly before and after 10 hours of work. Especially the nurses reported a significant increase in their subjective assessment of swelling after 10 hours of work. The nurses' subjective fatigue scores also increased significantly more than did those of the office workers.

These findings suggest that the specific demands of working as a nurse in a hospital ward, working in a standing position, and walking around affect the severity of both subjectively experienced and objectively measured physical symptoms.

Key words : swelling, nurses, office worker, fatigue, subjective symptoms, physical symptoms

---

1) 愛媛大学大学院医学系研究科看護学専攻 基盤・実践看護学 〒791-0295 愛媛県東温市志津川  
Department of Fundamental and Clinical Nursing Program for Nursing and Health Science Ehime University Graduate School of Medicine  
代表著者の通信先：城賀本晶子、愛媛大学大学院医学系研究科看護学専攻 基盤・実践看護学  
Phone・Fax：089-960-5407 E-mail：akikon@m.ehime-u.ac.jp

2) 人間環境大学松山看護学部小児看護学 〒790-0005 愛媛県松山市花園町3-6  
Department of Pediatric Nursing University of Human Environments School of Nursing at Matsuyama  
受付日：H29.10.14, 採択日：H30.3.16

## I 緒言

むくみは、末梢血液循環において漏出した水分が細胞間質で過剰に貯留した状態であり、健常人でも長時間の座位や立位を維持した場合、下腿で観察される<sup>1,2)</sup>。男性よりも女性に出現頻度が高く、むくみに随伴してしびれ感、倦怠感、冷えおよび痛みなどの不快感が半数近くに認められる<sup>3-8)</sup>。女性がむくみを自覚する部位は下腿に多く、とくにふくらはぎや足首に違和感を覚える<sup>5)</sup>。女性は、男性に比べて筋ポンプ作用が弱く末梢循環効率が低いこと、エストロゲンおよびプロゲステロンが腎尿細管における塩類と水の再吸収を促進すること、などが女性にむくみが起こりやすい要因と指摘されている<sup>9)</sup>。

また、低血圧症や冷え症、身体活動や労働形態による疲労の蓄積もむくみの発現に大きな影響を与える。とくに、女性が多い看護職は、日常業務で立ち仕事や病棟回診などを行うため、下腿に負担がかかり、業務後は下腿に不快感を覚えやすい。団体職員や自営業などの有職女性を対象とした研究によると、下腿部の周囲径、表面積、容積などが、就業後に増加することが明らかにされている<sup>10,11)</sup>。しかし、これまでに看護職の下腿のむくみの程度や個々人の身体特性、疲労度などを座位姿勢での仕事量が多い事務職と比較した報告はなされていない。

本研究では、病棟で勤務する女性看護師を対象として、むくみに関する自覚症状及び下腿の変化を就業前と就業後に計測し、看護業務による下腿のむくみへの影響を検討した。

## II 方法

### 1. 対象者

看護職群は、20歳から40歳までの女性で、総合病院において2交代制の病棟勤務を行っている者とし、対照群は同年齢の女性で、日中は多くの時間を座位で過ごしている事務系職員とした。両群ともに、医療機関に通院あるいは服薬しておらず、月経周期が正常で安定している健常者とした。対象者には、本研究の目的や方法を十分説明した上で、理解納得され、文書によって同意が得られた者とした。倫理的配慮として、すべての資料は、個人情報を守秘・保護するためにID番号のみで取り扱った。測定日は対象の月経期間を避け、医薬品および循環動態に影響を及ぼす食品類を測定日には摂取しないように指示した。対象者となる看護師の日勤帯の業務が8時から17時までであったため、業務開始前の7時30分頃と業務終了後の17時30分頃の1日2回、研究への参加を求めた。事務職群では8時30分から17時15分までの勤務者が多かったため、その場合は、業務開始前の8時頃と業務終了後の18時頃の1日2回とした。業

務時間に差し障りのないよう十分に注意して行ったが、研究参加のために業務開始より早めの通勤や業務終了後すぐに帰宅できないことが生じるため、同意取得時には注意して対象者に説明を行った。看護職群では15人が対象者となり、すべての対象者から有効なデータを得ることができた。事務職群では17人を対象としたが、うち2名は就業10時間後の測定が遂行できず、15人を統計解析の対象とした。なお、本研究は愛媛大学医学部附属病院臨床研究倫理審査委員会の承認を得て実施した(1712022号)。

### 2. 測定装置と測定条件

#### 1) 身体特性及び下腿周囲径の計測

対象者の身体特性として、①身長、②体重、③BMI、④体脂肪率、⑤体水分率、⑥血圧、⑦脈拍、⑧体温、⑨左右腓腹部最大周囲径、⑩左右足首最小周囲径を採り上げた。これらの測定は、日勤の看護業務開始前と開始10時間後の1日2回行った。下腿周囲径の測定においては、各部位に油性ペンを用いて印をつけ、反復測定時に同一部位が測定できるよう注意した。また、1回目の測定後、身体活動量計(EW4800-K, National)を装着してもらい、2回目の測定前に歩数、身体活動量(Ex)、消費エネルギー量(kcal)を計測した。

対象者には、下腿への影響を考慮し、研究開始30分前には飲食を控えること、下腿を締め付けるような下着や靴下、靴などを使用しないこと、研究前に激しい運動は避けること、排尿を済ませておくことなどを事前に説明した。本研究においては、膝蓋骨中心点以下から外踝までの部分を下腿とした。各計測は、室温及び湿度を一定にした実験室内(室温 $25 \pm 2$ ℃、湿度40~55%)で行った。

#### 2) 左右下腿面積の測定

対象者の下腿面積を測定するため、コンパクトデジタルカメラ(IXY DIGITAL 920IS, Canon)を用いて、業務開始前と開始10時間後の1日2回、下腿の撮影を行った。専用の足台に片脚ずつ脚を置いてもらい、下腿の背面及び左右側面の3方向をそれぞれ撮影した。撮影した画像は足形計測システム(TP-1300, Toyo physical)を用いて画像解析し、下腿の面積を計測した。

### 3. 調査用紙

#### 1) 属性調査用紙

対象者の背景要因を調べるために、①年齢、②平均睡眠時間、③摂取水分量、④勤務状況、⑤健康上の問題、⑥月経状況、⑦医療機関の受診の有無、⑧服薬の有無、⑨健康食品の利用状況などについて採り上げ、回答を求

めた。①から④は対象者の背景要因を調べるため、⑤から⑨は除外基準に該当するか否かの判定に用いた。それぞれの項目に対し、「有」あるいは「無」を選択、または具体的な内容を記述する回答様式とした。

## 2) むくみの自覚の程度を測定する質問項目

対象者が自覚しているむくみの程度を評価するため、①膝から下がだるい、②膝から下がおもい、③膝から下がいたい、④膝から下が疲れている、⑤膝から下が腫れているように感じる、⑥靴が履きにくい、きつく感じる、⑦膝から下の皮膚に緊満感がある、⑧脚を挙上したい、⑨脚をマッサージしたい、⑩じっと立っていたり、座っていたりするのがつらい、という10項目の質問を設けた。各項目について、「まったく感じない(0点)」から「非常に感じる(10点)」まで、10cmの直線上の当てはまる場所に線を引いてもらい、自覚の程度を測定点の長さで測定する Visual Analog Scale (VAS) で回答を得た。

## 3) 疲労測定尺度

対象者のむくみの程度と疲労の程度との関連を明らかにするため、山本ら<sup>12)</sup>の疲労測定尺度を用いた。この疲労測定尺度は、身体面、精神面、認知面、対人面の4因子各10項目から成り、「まったく感じない(1点)」から「非常に感じる(7点)」までの7段階SD法で回答を得た。

## 4. 統計解析

統計処理ソフトは、IBM SPSS Statistics 22を使用した。測定値が比率尺度の場合、独立2群間の比較には Student's t-test を用いて解析した。一方、測定値が順序尺度の場合には、独立2群間の比較には Mann-Whitney U-test を用いた<sup>13)</sup>。

むくみの自覚の程度に関する10項目については、主成分分析により、その構成概念妥当性を明らかにし、質問項目の内的整合性については、Cronbachの $\alpha$ 係数を用いた信頼性分析によって検証した。

下腿の変化やむくみの自覚の程度、疲労の程度について2群間の違いや就業10時間による変化を明らかにするために、独立変数を群と業務前後、従属変数を各測定値とする二元配置分散分析を行った。また、下腿の変化量と身体活動量などとの関連にはピアソンの積率相関係数を用いて解析を行った。すべての場合に有意水準は5%以下とし、代表値と散布度は平均値 $\pm$ 標準偏差を用いて示した。

## Ⅲ 結果

### 1. 対象者の身体特性

対象者の身体特性を表1に示した。看護職群の年齢は27.1 $\pm$ 4.8歳であった。経験年数は3.9 $\pm$ 1.3年、現在

表1. 対象者の身体特性

	事務職群 (n=15)	看護職群 (n=15)
年齢 (歳)	24.3 $\pm$ 5.8	27.1 $\pm$ 4.8
身長 (cm)	158.4 $\pm$ 4.5	155.1 $\pm$ 5.0
体重 (kg)	52.6 $\pm$ 5.0	49.8 $\pm$ 6.2
BMI	21.0 $\pm$ 1.7	20.6 $\pm$ 1.9
体水分率 (%)	52.1 $\pm$ 3.1	51.7 $\pm$ 3.8
体脂肪率 (%)	26.0 $\pm$ 4.2	26.6 $\pm$ 5.2
収縮期血圧 (mmHg)	103.3 $\pm$ 6.5	113.8 $\pm$ 8.9
拡張期血圧 (mmHg)	66.9 $\pm$ 8.5	72.2 $\pm$ 8.8
脈拍 (Pulse/min)	71.6 $\pm$ 10.0	83.9 $\pm$ 9.5
体温 (°C)	36.0 $\pm$ 0.6	36.3 $\pm$ 0.4
平均睡眠時間 (h)	6.2 $\pm$ 1.2	6.3 $\pm$ 1.0
水分摂取量 (ml)	500.7 $\pm$ 224.5	420.0 $\pm$ 148.6
歩数 (歩)	3459.9 $\pm$ 1612.6	7466.6 $\pm$ 2162.5 ##
身体活動量 (Ex)	1.10 $\pm$ 0.6	2.3 $\pm$ 2.1
消費エネルギー量 (Kcal)	231.9 $\pm$ 57.5	543.7 $\pm$ 131.0 ##

##p<0.01: 看護職群と事務職群との間に有意差(Student's t-test) (Mean $\pm$ S.D.)

の部署での在職年数は2.3 $\pm$ 1.1年であった。平均睡眠時間は6.3時間であり、10時間の勤務中に平均420mlの水分を摂取していた。一方、事務職群の年齢は24.3 $\pm$ 5.8歳であり、経験年数は4.3 $\pm$ 2.6年、現在の部署での在職年数は3.3 $\pm$ 0.6年、平均睡眠時間は6.2時間、10時間の平均水分摂取量は500.7mlであった。現在の部署での在職年数のみ看護職群と事務職群の間に有意差が認められ、事務職群は看護職群よりも有意に現在の部署での在職年数が長かった(t=3.10, p<0.01)。

身長、体重、BMI、体水分率や体脂肪率、血圧、脈拍、体温については、看護職群と事務職群との間に有意な差は認められなかった。

### 2. 下腿の変化と身体活動量

看護職群と事務職群の身体活動量を比較した結果(表1)、看護職群は事務職群よりも有意に歩数(t=5.75, p<0.01)と消費エネルギー量(t=8.44, p<0.01)が多いことが明らかになった。身体活動量(Ex)に有意な差は認められなかった。歩数や消費エネルギー量などと下腿の各周囲径や面積の変化量との関連を調べたが、両群とも有意な相関は認められなかった。

### 3. 10時間後の下腿の変化

#### 1) 腓腹部最大周囲径

2群間及び業務前後で腓腹部最大周囲径に有意な差が認められるか、独立変数を群と業務前後、従属変数を腓腹部最大周囲径とする二元配置の分散分析を行った。その結果、左右の腓腹部最大周囲径においては、業務前後要因の主効果が有意であり、群要因の主効果と交互作用

表2. 下腿の変化

		(Mean ± S.D.)					
		事務職群 (n=15)			看護職群 (n=15)		
		朝	夕 (10時間後)	朝夕差	朝	夕 (10時間後)	朝夕差
腓脛部最大周囲径 (cm)	右	34.6 ± 1.6	35.1 ± 1.4**	0.5 ± 0.5	33.9 ± 2.6	34.2 ± 2.9**	0.2 ± 0.5
	左	34.4 ± 1.5	35.1 ± 1.4**	0.6 ± 0.4	33.9 ± 2.7	34.3 ± 2.9**	0.4 ± 0.4
足首最小周囲径 (cm)	右	20.4 ± 0.9	20.6 ± 0.9**	0.3 ± 0.2	20.3 ± 1.1	20.6 ± 1.1**	0.3 ± 0.3
	左	20.4 ± 1.0	20.7 ± 0.9**	0.3 ± 0.2	20.3 ± 1.0	20.7 ± 1.0**	0.3 ± 0.3
右下腿面積 (cm <sup>2</sup> )	右	277.9 ± 17.9 <sup>##</sup>	288.4 ± 24.1** <sup>##</sup>	10.5 ± 13.6	254.9 ± 34.5	268.3 ± 33.4**	13.4 ± 15.8
	左	289.1 ± 21.4 <sup>##</sup>	300.1 ± 29.2** <sup>##</sup>	10.9 ± 13.7	249.9 ± 23.6	254.7 ± 23.1**	4.7 ± 8.6
	後	251.0 ± 20.0 <sup>##</sup>	265.3 ± 27.5** <sup>##</sup>	14.3 ± 17.7	202.4 ± 27.7	209.7 ± 29.8**	7.3 ± 18.5
左下腿面積 (cm <sup>2</sup> )	右	273.6 ± 18.6 <sup>##</sup>	287.2 ± 19.2** <sup>##</sup>	13.6 ± 14.1	254.2 ± 32.8	261.8 ± 30.6**	7.5 ± 12.5
	左	248.5 ± 28.0 <sup>##</sup>	308.6 ± 31.3** <sup>##</sup>	20.2 ± 17.9	248.5 ± 26.7	260.6 ± 28.9**	12.1 ± 10.1
	後	253.1 ± 29.5 <sup>##</sup>	272.9 ± 27.9** <sup>##</sup>	19.8 ± 20.1	222.2 ± 32.4	231.6 ± 28.0**	9.5 ± 15.4

\*\*p<0.01: 朝と10時間後の間に有意差 (two-way analysis of variance)  
##p<0.01: 看護職群と事務職群との間に有意差 (two-way analysis of variance)

は認められなかった。そのため、看護職群と事務職群ともに、就業10時間後は、左右腓腹部が有意に増加したことが明らかになった {右:  $F_{(1, 28)} = 18.75, p < 0.01$ 、左足首:  $F_{(1, 28)} = 49.39, p < 0.01$ }。就業10時間後の値から就業前の値を引いた朝夕の差 (変化量) について群間比較を行ったが、左右とも両群に有意な差は認められなかった。

## 2) 足首最小周囲径

2群間及び業務前後で足首最小周囲径に有意な差が認められるか、独立変数を群と業務前後、従属変数を足首最小周囲径とする二元配置の分散分析を行った。その結果、左右の足首とも業務前後要因の主効果が有意であった。群要因の主効果と交互作用は認められなかった。そのため、看護職群と事務職群ともに、就業10時間後は、左右の足首が有意に増加したことが明らかになった {右:  $F_{(1, 28)} = 37.88, p < 0.01$ 、左:  $F_{(1, 28)} = 40.33, p < 0.01$ }。左右とも朝夕差は、両群で有意な差は認められなかった。

## 3) 下腿面積

2群間及び業務前後で下腿面積に有意な差が認められるか、独立変数を群と業務前後、従属変数を下腿面積とする二元配置の分散分析を行った。その結果、右下腿では右側面、左側面、後面の3方向全てにおいて、業務前後要因の主効果と群要因の主効果が有意であり、交互作用は認められなかった。看護職群と事務職群ともに、就業10時間後は、右下腿面積は有意に増加していた {右:  $F_{(1, 28)} = 19.50, p < 0.01$ 、左:  $F_{(1, 28)} = 14.09, p < 0.01$ 、後:  $F_{(1, 28)} = 10.65, p < 0.01$ }。

また、看護職群よりも事務職群の方が右下腿面積は朝夕ともに大きいという結果であった {右:  $F_{(1, 28)} = 4.67, p < 0.05$ 、左:  $F_{(1, 28)} = 23.69, p < 0.01$ 、後:  $F_{(1, 28)} = 32.80, p < 0.01$ }。

左下腿においても右側面、左側面、後面の3方向全てにおいて、業務前後要因の主効果と群要因の主効果が有意であり、交互作用は認められなかった。看護職群と事

務職群ともに、就業10時間後は、右下腿面積は有意に増加していた {右:  $F_{(1, 28)} = 18.94, p < 0.01$ 、左:  $F_{(1, 28)} = 36.95, p < 0.01$ 、後:  $F_{(1, 28)} = 19.98, p < 0.01$ }。

また、看護職群よりも事務職群の方が左下腿面積は朝夕ともに大きいという結果であった {右:  $F_{(1, 28)} = 5.92, p < 0.05$ 、左:  $F_{(1, 28)} = 18.34, p < 0.01$ 、後:  $F_{(1, 28)} = 12.35, p < 0.01$ }。朝夕差については、いずれの値も両群で有意な差は認められなかった。

## 4. むくみの自覚に関する質問紙の信頼性分析

むくみの自覚に関する10項目について主成分分析を行ない、固定値1以上の主成分として1主成分のみ抽出した。その結果、寄与率は78.11%であり、負荷量はすべての項目において高く、一元性を示したので、10項目はむくみの自覚症状を表していると解釈した。また、信頼性分析の結果、10項目全体の $\alpha$ 係数は0.97を示し、その合計得点や各項目得点を対象者が自覚するむくみの程度として解析に用いた。

## 5. むくみの自覚症状の変化

下腿に感じるむくみの自覚症状の変化について表3に示した。2群間及び業務前後でむくみの自覚に有意な差が認められるか、独立変数を群と業務前後、従属変数をむくみの自覚症状得点とする二元配置の分散分析を行った。その結果、自覚症状合計得点は群要因の主効果 { $F_{(1, 28)} = 44.10, p < 0.01$ } 及び業務前後要因の主効果 { $F_{(1, 28)} = 23.06, p < 0.01$ }、さらに交互作用 { $F_{(1, 28)} = 10.99, p < 0.01$ } が有意であった。業務前後要因の各水準における群要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護師群では10時間後は業務開始前よりも有意に自覚症状合計得点が増加していた { $F_{(1, 28)} = 32.95, p < 0.01$ }。一方、事務職群では業務前後で自覚症状合計得点に有意な変化は認められなかった。また、看護職群は事務職群と比較して、朝夕と

もにむくみを自覚する程度が有意に強かった {朝:  $F_{(1,28)}=14.07, p<0.01$ 、夕:  $F_{(1,28)}=66.16, p<0.01$ }。

項目①「膝から下がだるい」においては、群要因の主効果 { $F_{(1,28)}=42.23, p<0.01$ } 及び業務前後要因の主効果 { $F_{(1,28)}=13.30, p<0.01$ }、さらに交互作用 { $F_{(1,28)}=5.11, p<0.05$ } が有意であった。業務前後要因の各水準における群要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護師群では10時間後は業務開始前よりも有意にだるいという自覚が増加していた { $F_{(1,28)}=17.45, p<0.01$ }。一方、事務職群ではだるいという自覚に有意な変化は認められなかった。また、群要因の各水準における業務前後要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護職群は事務職群と比較して、朝夕ともに「膝から下がだるい」と自覚する程度が有意に強かった {朝:  $F_{(1,28)}=12.73, p<0.01$ 、夕:  $F_{(1,28)}=63.5, p<0.01$ }。

項目②「膝から下がおもい」においては、群要因の主効果 { $F_{(1,28)}=50.76, p<0.01$ } 及び業務前後要因の主効果 { $F_{(1,28)}=11.95, p<0.01$ }、さらに交互作用 { $F_{(1,28)}=13.56, p<0.01$ } が有意であった。業務前後要因の各水準における群要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護師群では10時間後は業務開始前よりも有意におもいという自覚が増加していた { $F_{(1,28)}=25.48, p<0.01$ }。一方、事務職群ではおもいという自覚に有意な変化は認められなかった。また、群要因の各水準における業務前後要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護職群は事務職群と比較して、朝夕ともに「膝から下がおもい」と自覚する程度が有意に強かった {朝:  $F_{(1,28)}=9.48, p<0.01$ 、夕:  $F_{(1,28)}=104.82, p<0.01$ }。

項目③「膝から下がいたい」においては、群要因の主効果 { $F_{(1,28)}=22.07, p<0.01$ } 及び業務前後要因の主効果 { $F_{(1,28)}=13.07, p<0.01$ }、さらに交互作用 { $F_{(1,28)}=10.73, p<0.01$ } が有意であった。業務前後要因の各水準における群要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護師群では10時間後は業務開始前よりも有意にいたいという自覚が増加していた { $F_{(1,28)}=23.75, p<0.01$ }。一方、事務職群ではいたいという自覚に有意な変化は認められなかった。また、群要因の各水準における業務前後要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護職群は事務職群と比較して、朝夕ともに「膝から下がいたい」と自覚する程度が有意に強かった {朝:  $F_{(1,28)}=7.84, p<0.01$ 、夕:  $F_{(1,28)}=28.82, p<0.01$ }。

項目④「膝から下が疲れている」においては、群要因の主効果 { $F_{(1,28)}=51.63, p<0.01$ } 及び業務前後要因の主効果 { $F_{(1,28)}=12.51, p<0.01$ }、さらに交互作用 { $F_{(1,28)}=5.42, p<0.05$ } が有意であった。業務前後要因の各水準における群要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護師群では10時間後は業務開始前よりも有意に疲れの自覚が増加していた { $F_{(1,28)}=17.20, p<0.01$ }。一方、事務職群では疲れの自覚に有意な変化は認められなかった。また、群要因の各水準における業務前後要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護職群は事務職群と比較して、朝夕ともに「膝から下が疲れている」と自覚する程度が有意に強かった {朝:  $F_{(1,28)}=12.73, p<0.01$ 、夕:  $F_{(1,28)}=89.60, p<0.01$ }。

項目⑤「膝から下が腫れているように感じる」においては、群要因の主効果 { $F_{(1,28)}=33.94, p<0.01$ } 及び業

表3. 10時間後の下腿について むくみの自覚症状の比較

VASの項目	事務職群 (n=15)		看護職群 (n=15)	
	朝	夕 (10時間後)	朝	夕 (10時間後)
1. 膝から下がだるい	1.9±2.4	2.6±2.3	5.4±3.0 <sup>##</sup>	8.2±1.6 <sup>###</sup>
2. 膝から下がおもい	1.8±2.2	1.7±1.8	4.7±3.0 <sup>##</sup>	8.1±1.7 <sup>###</sup>
3. 膝から下がいたい	0.6±1.0	0.8±1.3	2.7±2.7 <sup>##</sup>	5.3±3.0 <sup>###</sup>
4. 膝から下が疲れている	1.8±2.1	2.4±2.2	5.5±3.5 <sup>##</sup>	8.6±1.3 <sup>###</sup>
5. 膝から下が腫れているように感じる	1.4±2.1	1.7±1.8	5.0±3.5 <sup>##</sup>	7.4±2.6 <sup>###</sup>
6. 靴が履きにくい、きつく感じる	1.2±1.8	1.6±2.2	3.2±2.9 <sup>#</sup>	5.5±3.5 <sup>###</sup>
7. 膝から下の皮膚に緊満感がある	1.0±1.3	1.2±1.6	2.3±2.4	6.0±2.9 <sup>###</sup>
8. 脚を挙げたい	1.7±1.7	2.8±2.3	4.9±3.5 <sup>##</sup>	7.9±2.5 <sup>###</sup>
9. 脚をマッサージしたい	2.6±3.1	3.7±2.6 <sup>**</sup>	6.1±3.5 <sup>##</sup>	8.1±2.7 <sup>###</sup>
10. じっと立っていたり、座っていたりするのが辛い	1.9±2.6	2.8±2.1 <sup>**</sup>	3.7±2.7 <sup>##</sup>	6.3±2.9 <sup>###</sup>
むくみの自覚合計得点	16.0±14.0	21.1±15.8	43.6±24.7 <sup>##</sup>	71.4±18.0 <sup>###</sup>

\*\*p<0.01: 朝と10時間後の間に有意差 (two-way analysis of variance)  
#p<0.05, ##p<0.01: 看護職群と事務職群との間に有意差 (two-way analysis of variance)  
(Mean±S.D.)

務前後要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=6.40, p<0.05\}$ 、さらに交互作用  $\{F_{(1,28)}=4.42, p<0.05\}$  が有意であった。業務前後要因の各水準における群要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護師群では10時間後は業務開始前よりも有意に腫れの自覚が増加していた  $\{F_{(1,28)}=10.74, p<0.01\}$ 。一方、事務職群では腫れの自覚に有意な変化は認められなかった。また、群要因の各水準における業務前後要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護職群は事務職群と比較して、朝夕ともに腫れを自覚する程度が有意に強かった (朝:  $F_{(1,28)}=11.13, p<0.01$ 、夕:  $F_{(1,28)}=49.49, p<0.01\}$ 。

項目⑥「靴が履きにくい、きつく感じる」においては、群要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=11.83, p<0.01\}$  及び業務前後要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=8.52, p<0.01\}$ 、さらに交互作用  $\{F_{(1,28)}=4.41, p<0.05\}$  が有意であった。業務前後要因の各水準における群要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護師群では10時間後は業務開始前よりも有意にむくみの自覚が増加していた  $\{F_{(1,28)}=12.59, p<0.01\}$ 。一方、事務職群ではむくみの自覚に有意な変化は認められなかった。また、群要因の各水準における業務前後要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護職群は事務職群と比較して、朝夕とも「靴が履きにくい、きつく感じる」と自覚する程度が有意に強かった (朝:  $F_{(1,28)}=5.25, p<0.05$ 、夕:  $F_{(1,28)}=13.48, p<0.01\}$ 。

項目⑦「膝から下の皮膚に緊満感がある」においては、群要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=21.80, p<0.01\}$  及び業務前後要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=18.67, p<0.01\}$ 、さらに交互作用  $\{F_{(1,28)}=15.55, p<0.01\}$  が有意であった。業務前後要因の各水準における群要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護師群では10時間後は業務開始前よりも有意に緊満感の自覚が増加していた  $\{F_{(1,28)}=34.15, p<0.01\}$ 。一方、事務職群では緊満感の自覚に有意な変化は認められなかった。また、群要因の各水準における業務前後要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護職群は事務職群と比較して、夕方における緊満感の自覚が有意に強かった  $\{F_{(1,28)}=31.14, p<0.01\}$ 。

項目⑧「脚を挙上したい」においては、群要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=25.63, p<0.01\}$  及び業務前後要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=20.69, p<0.01\}$ 、さらに交互作用  $\{F_{(1,28)}=4.43, p<0.05\}$  が有意であった。そのため、業務前後要因の各水準における群要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護師群では10時間後は業務開始前よりも有意にその自覚が増加していた  $\{F_{(1,28)}=22.13, p<0.01\}$ 。一方、事務職群ではむくみの自覚に有意な変化は認められなかった。また、群要因の各水準における業務前後要因の単純主効果の検定を行ったところ、看護

職群は事務職群と比較して、朝夕ともに「脚を挙上したい」と自覚する程度が有意に強かった (朝:  $F_{(1,28)}=10.09, p<0.01$ 、夕:  $F_{(1,28)}=34.88, p<0.01\}$ 。

項目⑨「脚をマッサージしたい」においては、群要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=14.91, p<0.01\}$  及び業務前後要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=13.47, p<0.01\}$  が有意であり、交互作用は認められなかった。そのため、看護職群は事務職群よりも有意に朝夕の自覚症状得点が高く、2群ともに業務前後で「脚をマッサージしたい」というむくみの自覚症状得点が高くなることが明らかになった。

項目⑩「じっと立っていたり、座っていたりするのがづらい」においても、群要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=10.07, p<0.01\}$  及び業務前後要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=13.48, p<0.01\}$  が有意であり、交互作用は認められなかった。そのため、看護職群は事務職群よりも有意に朝夕の自覚症状得点が高く、2群ともに業務前後で「じっと立っていたり、座っていたりするのがづらい」というむくみの自覚症状得点が高くなることが明らかになった。

## 6. 疲労とむくみ

就業10時間後の疲労の程度について検討するため (表4)、独立変数を群と業務前後、従属変数を疲労の自覚症状得点とする二元配置の分散分析を行った。その結果、身体面の疲労においては、群要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=6.38, p<0.05\}$  及び業務前後要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=10.12, p<0.01\}$  が有意であった。交互作用は認められなかった。そのため、看護職群と事務職群ともに、就業10時間後は、身体面の疲労が有意に増加しており、看護職群は事務職群よりも朝夕ともに身体面の疲労を強く感じているという結果が得られた。

精神面の疲労においても群要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=5.85, p<0.05\}$  及び業務前後要因の主効果  $\{F_{(1,28)}=5.08, p<0.05\}$  が有意であった。交互作用は認められなかった。そのため、看護職群と事務職群ともに、就業10時間後は、精神面の疲労が有意に増加しており、看護職群は事務職群よりも朝夕ともに精神面の疲労を強く感じているという結果が得られた。

認知面の疲労、対人面の疲労、疲労の自覚合計得点においては、二元配置の分散分析によって有意な主効果及び交互作用は認められなかった。

疲労の項目ごとに2群で比較した結果、就業10時間後は「前日の疲れが取れない (看護職群:  $5.5 \pm 1.2$ , 事務職群:  $3.2 \pm 2.0$ ,  $U=43.00, p<0.01$ )」、「ちょっと仕事をしただけでも疲れる (看護職群:  $4.2 \pm 1.3$ , 事務職群:  $3.1 \pm 1.4$ ,  $U=63.50, p<0.05$ )」、「全身の力が抜けたような感じだ (看護職群:  $3.9 \pm 1.7$ , 事務職群:  $2.1$

表4. 10時間後の疲労の程度について 2群間の比較

	事務職群 (n=15)		看護職群 (n=15)	
	朝	夕 (10時間後)	朝	夕 (10時間後)
身体面の疲労	28.8±10.7	29.9±12.7 **	35.7±6.0 *	40.9±9.5 ** *
精神面の疲労	28.3±12.6	30.7±14.4 *	38.5±9.2 *	41.1±11.2 * *
認知面の疲労	31.4±9.5	30.7±8.9	33.2±7.3	34.9±9.2
対人面の疲労	28.4±9.4	26.5±10.6	31.1±7.0	30.3±7.9
疲労の自覚合計得点	116.9±37.8	117.8±41.8	138.5±25.2	147.1±33.8

\*p<0.05, \*\*p<0.01: 朝と10時間後の間に有意差 (two-way analysis of variance)  
\*p<0.05: 看護職群と事務職群との間に有意差 (two-way analysis of variance)

(Mean±S.D.)

±1.6, U =41.50, p<0.01)、「ぐったりしている (看護職群: 4.0±1.9, 事務職群: 2.6±1.8, U =64.00, p<0.05)」、精神面の疲労として「自分の好きなことでもやる気がしない(看護職群: 2.7±1.2, 事務職群: 1.8±1.0, U =60.50, p<0.05)」、「だるくて解放感がない(看護職群: 4.5±1.6, 事務職群: 2.9±1.7, U =53.00, p<0.05)」、「はつらつとした気分でない (看護職群: 4.5±1.5, 事務職群: 3.2±1.7, U =63.50, p<0.05)」、「毎日出勤するのがつらい (看護職群: 4.3±1.8, 事務職群: 2.6±1.9, U =57.00, p<0.05)」の項目において看護職群は事務職群よりも有意に高い値であった。

#### IV 考察

下腿のむくみは長時間同じ姿勢を維持した場合の身体的変化であり、その自覚症状に関連した多様な愁訴を伴っている。本研究の対象者は、いずれも基礎疾患はなく、月経周期も安定しており、BMIも平均20と健常な女性であった。それでも就業10時間後の下腿の変化を測定した結果、看護職群および事務職群ともに腓腹部最大周囲径、足首最小周囲径、下腿面積のすべてが就業前に比べて有意な変化を示していた。踝部にはポンプ作用を持つ筋組織が少なく、骨組織の割合が多いことから、むくみが現れやすいことが指摘されている<sup>14)</sup>。また、腹部において右腸骨動脈と左腸骨静脈が交差する際、軟構造の静脈が圧迫されることから左静脈血流は停滞しやすいとされ<sup>14)</sup>、それが下肢のむくみに影響を与えているのかもしれない。

筋肉や関節の動きが静脈ポンプの役割を担っていることから、運動量がむくみに影響を及ぼす可能性がある。しかし、本研究では、歩行数や消費エネルギーが大きく、活動量が多い看護職群と活動量の少ない事務職群の下腿の形状変化は同程度であるという結果が得られた。太田

ら<sup>15)</sup>が運動前後の下腿の周囲径およびむくみ感などを測定した研究においては、立位保持、椅座位保持、歩行運動、自転車運動、仰臥位保持の順で下腿のむくみが現れると報告している。看護師の業務には立位保持と歩行運動が多く含まれるためむくみが現れやすいと推測していたが、椅座位保持の時間が長い事務職も同様にむくみが生じやすい業務内容にあり、朝夕の変化量には両群間で有意な差が認められなかったと考える。また、看護師は、その業務中に腓腹筋の運動を伴い、下腿のポンプ作用が働くため、むくみや疲労感の自覚は強くとも実質的な下腿の変化は現れにくいかもしれない。

むくみの自覚症状の程度は、看護職群では、就業10時間後に有意な増加を示し、10項目中8項目の自覚症状得点が事務職群よりも有意に高かった。程度の増加が大きかった上位5項目は、「下腿の皮膚に緊満感がある」、「下腿がおもい」、「下腿が疲れている」、「脚を挙上したい」という項目であり、脚のむくみとは単に水分が貯留した状態を感じるのではなく、疲労などの不快症状を含む可能性が示唆される。看護職群においては、業務前から疲労測定尺度の身体面と精神面の疲労が事務職群よりも有意に高かった。項目ごとに2群で比較した結果からは、10時間後には就労によって更に疲労が蓄積していたことが分かる。一方、事務職群においては、10時間後は下腿の形状が有意に増大しているにも関わらず、あまりそれを自覚していない、あるいは自覚しにくいという結果であった。看護師は、その労働環境が過酷であることが一般的に広く認知されている。そのため、自覚する主観的な疲労やむくみの程度が、事務職群より強く現れたという可能性も否定できない。また、今回対象とした看護師の勤務体制は2交代制であり、勤務開始10時間後も仕事が終わった直後という対象者がほとんどであった。しかし、事務職群の対象者の中には8時間後に仕事

が終わり、その後、残業をしてから研究に参加するものが多かった。事務職群では、主な業務が8時間で終了していたとすると、客観的指標であるむくみの状態は高く保たれているが、主観的なむくみの自覚症状は低減していったことも考えられる。また、事務職群は看護職群よりも有意に現在の部署での在職年数が長かった。そのため、より業務に集中し、座位保持の時間が長くなり、下腿の変化が看護職群よりも強く現れたのかもしれない。長時間の同一体位により、静脈還流が滞る危険もある。そのため、事務職に従事する女性には、むくみが生じることを理解し、足首の運動や歩行の機会を設けるなど、より積極的に同一体位を避ける工夫を取り入れるよう支援することが必要と考える。

本研究で対象とした健常女性においては、むくみの自覚症状は強いものの、身体的変化量は実測値にして2~5mmの増大であった。メジャーを用いた下腿周囲径の測定では、中央がたわみ、誤差が生じやすいことが懸念されるが、朝夕で同一部位を同じように測れるよう目印をつけ、測定はすべて同じ研究者が行っている。村上ら<sup>2)</sup>は、朝から7時間半後では、膝蓋上部から腓腹部において3.5~4.9mmの周囲径変化を報告しており、本研究の測定値と同程度であり、測定手技としては妥当であったと考える。また、本研究ではデジタルカメラにより被験者の下腿を3方向から撮影し、その後、左右下腿表面積を足形計測システムにより算出する方法を試みた。しかし、軌跡を追う際にマウス操作を用いるため、スムーズさに欠け、誤差が大きくなるという欠点があった。今後、更なる改良が必要と考えられる。

下腿のむくみを軽減させる方策としては、弾性ストッキングの装着<sup>14,16,17)</sup>や温熱刺激が下肢静脈のうっ血を低減させること<sup>18)</sup>、マッサージが下肢筋のポンプ作用を助け、静脈血の血流促進に効果があること<sup>19)</sup>などが検証されている。特に弾性ストッキングは働きながら装着しておくことが可能であり、むくみに悩む有職女性のむくみの軽減に有効であると考えられる。また、有職女性のむくみの自覚症状を緩和させるためには、業務内容や職場環境の改善など、背景にある疲労の蓄積を緩和する試みも不可欠である。

## 謝辞

本研究の実施をご快諾下さり、ご協力賜りました対象者の皆様に心より感謝申し上げます。

## 文献

1) 目崎 登：女性のためのスポーツ医学. 原出版株式会社, 東京, 1992 ; 17, 20, 50-53.

- 2) 村上 泉子, 遠藤 真由美, 新井 清一, 他：成人女性の身体形状に関する研究－下肢部、手指部および顔面部形状の日内変化－. 日本生理人類学会誌, 1998 ; 3 (3) : 21-30.
- 3) Taqvi S.I., Shah A.J., Gilani A.H. : Blood pressure lowering and vasomodulator effects of piperine. J Cardiovasc Pharmacol, 2008 ; 52 : 452-458.
- 4) 山田 典子, 西原 千恵, 吉村 裕之, 他：冷え症に対するヒハツ (Piper longum L.) 摂取の影響：緩和な寒冷ストレス負荷後の皮膚表面温度の経時的変化. 日本神経精神薬理学雑誌, 2009 ; 29 : 7-15.
- 5) 唐 亮：メリロートエキスとウラジロガシエキスなどを含む栄養補助食品の摂取によるむくみ改善と安全性. 診療と新薬, 2009 ; 46 (12) : 48-54.
- 6) 山口 泰永：ヒハツエキスによる“冷え”の予防効果. FOOD STYLE21, 2008 ; 12 (7) : 32-34.
- 7) Shah,A.H. ; Al-Shareef,A.H., Ageel, A.M., et al. : Toxicity studies in mice of common spices, Cinnamomum zeylanicum bark and Piper longum fruits. Plant Foods Hum Nutr, 1998 ; 52 : 231-239.
- 8) 中山 昭雄編：温熱生理学. 理工学社, 東京, 1981:8.
- 9) 杉田 俊郎, 中村 幸子, 花野 貴子： $\gamma$ -トコフェロール含有食品「キューオーエイチ」の摂取によるむくみおよび更年期障害改善効果の検討 (オープン試験). 薬理と治療, 2004 ; 32 (8) : 501-509.
- 10) 杉下 知子, 手塚 圭子, 法橋 尚宏, 他：健常女性における医療用弾性ストッキングの下肢周径変動におよぼす効果. 母性衛生, 1994 ; 第35巻1号 : 50-53.
- 11) 李 英淑, 大野 静枝, 福田 明子：成人女子下腿部の表面積ならびに容積の季節、性周期、日内の変化について. 日本家政学会誌, 1987 ; 38 (3) : 205-212.
- 12) 山本 唱子, 中塚 晶子, 吉村 裕之：新たな多次元測定尺度による中年有職者の疲労の評価：疲労感と自己効力感の関連性. 日本看護科学学会誌, 2009 ; 29 (4) : 23-31.
- 13) Sidney Siegel : Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGRAW-Hill Kogakusha, Ltd, Tokyo, 1956 ; 75-83, 116-127.
- 14) 栗山 可奈：サポート・ストッキング着用による脚の周径の生理的増加の減少効果に関する研究. 母性衛生, 1994 ; 35 (4) : 241-246.
- 15) 太田 誠耕, 竹内 里永子：運動による下腿のむくみについて. 体力・栄養・免疫学雑誌, 1999 ; 9 (2) : 146-149.
- 16) 杉下 知子：健常女性における医療用弾性ストッキングの下肢周径変動におよぼす効果. 母性衛生,



1994 ; 35 (1) : 50-53.

- 17) 手塚 圭子, 杉下 知子, 石垣 和子, 他 : 女性における医療用弾力性ストッキングの血圧動態に及ぼす影響. 基礎と臨床, 1993 ; 27 (3) : 1163-1169.
- 18) 矢頭 義弘, 太田 浩司, 小栗 宏次 : むくみの改善をめざした下肢血流量解析 - 温熱刺激による下肢うっ滞進行の低減と抑制 -. 信学技報. IEICE Technical Report, 2009 ; MBE2008-123 : 153-158.
- 19) 手塚 圭子, 佐藤 理恵子, 五十嵐 トキ, 他 : 健常女性における空気圧マッサージの下肢周径減少効果について. 基礎と臨床, 1996 ; 30 (2) : 407-413.