

原 著

警備業務者における深夜巡回休憩時の温罨法の効果

高木 祐介, 林 聡太郎

川崎医療福祉大学大学院医療技術学研究科

(平成 23 年 1 月 21 日受付)

要旨:【目的】警備業務者(以下 警備員)の冬期の深夜巡回時におけるホットパックの使用が, 生理的・心理的疲労へ及ぼす影響について検討することを目的とした。

【方法】健康な成人男性 6 名を対象とした。調査は 2010 年 2 月に H 大学敷地内にて実施した。調査内容は, H 大に勤務する警備員のタイムスケジュールを採用し, 30 分間の巡回を 4 回行った。対象は休憩室にて安静を行った後, 講義棟内および屋外にて指定のコースを巡回した。各巡回の間には 30 分間の休憩を入れた。休憩時において, 座位安静状態で過ごす条件(C 条件), ホットパックを頸部と腰部に施行する条件(HP 条件)に分け, 対象は両条件下の調査に参加した。測定項目はフリッカー値, 舌下温, 心拍数, 血圧, 気分プロフィール検査(POMS)とした。諸測定は, 巡回調査前の安静時(以後, 安静時と略す), 巡回後の休憩開始直後および休憩終了時に行った。POMS は調査前後に行った。室温は 23℃ で, 外気温は約 6℃ であった。

【結果】C 条件のフリッカー値は, 安静時に比して巡回後の休憩開始時で低下し続けたが, HP 条件では全ての巡回後の休憩終了時に有意に低値を示した。C 条件の血圧は, 安静時に比して 2・3 回目の巡回後の休憩開始時に有意に高値を示したが, HP 条件では有意に低値であった。舌下温は, C 条件にて全ての巡回後の休憩開始時の値が安静時に比して有意に低値であったが, HP 条件では 4 回目の巡回後の休憩開始時のみ観察された。C 条件では調査後の POMS の「活気」が有意に低下した。

【まとめ】冬期に深夜巡回を行う警備員の休憩時における頸部と腰部へのホットパックの施行は, 休憩時に座位安静にて過ごす条件に比べ, 緊張の緩和や血管系への負荷軽減, 活気の維持および舌下温低下の抑制に効果的であったことが示唆された。

(日職災医誌, 59:143—147, 2011)

—キーワード—

深夜巡回警備, 生理的・心理的疲労, ホットパック

1. はじめに

深夜勤務は, 生体の生理的なリズムに逆行する労働様態であるために慢性疲労を起しやすく, 日勤労働者に比べ, 胃・十二指腸潰瘍等の消化性潰瘍, 呼吸器, 運動器, 循環器系疾患の罹患率に関連があることが知られている^{1)~5)}。中でも, 夜勤交代制勤務者は先行覚醒時間が長くなることから, 勤務中に著しい眠気にさらされやすく, 疲労の進展も早いことが明らかになっている⁶⁾。

このような深夜における交代制勤務に従事している者は, 消防吏員や警察職員, 看護師・准看護師, 貨物自動車の運転手, 警備業務者(以下 警備員)等にみられる。そのうち, 警備員に関していえば, 夜勤交代制勤務の実態や労働に対する負担感⁷⁾, 死亡事例における医学的検討

については報告されているものの⁸⁾, 巡回勤務時における生理的・心理的な疲労について調査し, 評価した研究はみられない。警備員の勤務は, 雨天や降雪, 暑熱環境, 寒冷環境等, 過酷な気象条件下においても行われ, 巡回時における生理的な負荷は大きいと考えられる。特に, 冬期の深夜で行われる寒冷環境下の警備のような労働になると, 長時間の立位による疲労状態を呈する上, 寒冷ストレスや精神性ストレスの影響を受けることによって, 血管系への負荷由来の昇圧反応から急性心筋梗塞や脳血管系疾患等の循環器系疾患の発症も懸念される⁹⁾。そのため, 冬期の深夜の巡回時における生理的・心理的疲労について検証すること, およびその回復手段について検討し, 有用な情報を提示することの必要性が考えられる。

表1 巡回時における対象の心拍数

単位：bpm

	A	B	C	D	E	F
C条件	93±6	92±11	91±6	90±7	92±11	85±8
HP条件	95±9	89±8	87±9	89±8	85±8	84±5

安静時心拍数 C条件：72±7bpm, HP条件：70±6bpm

そこで本研究では、警備員の冬期の深夜における巡回の勤務体制をシミュレーションとしたプロトコールにおいて、近年、疲労回復の手段として推奨されるホットバック¹⁰⁾を使用した簡便な温罨法を巡回後の休憩時に施すことが、生理的・心理的疲労に及ぼす効果について調査することを目的とし、温罨法が寒冷環境下の巡回と休憩が繰り返される深夜勤務巡回時の疲労軽減のための有用な手段となり得るかを検討した。

2. 方 法

1) 対象

健康な成人男性6名(年齢：24.8±1.3歳, 体重：70.6±6.8kg, 身長：173.7±7.1cm)を対象とした。対象には予め調査の目的, 方法及び調査に伴う苦痛, 危険性について十分な説明を行い, 書面にて参加に対する同意を得た。

2) 調査期間・場所・内容

調査は2010年2月にH大学敷地内にて実施した。調査内容は、H大に勤務する警備員の夜勤のタイムスケジュールを採用し、午後10時から30分間の巡回を4回行った。対象は、室温23℃に調整された休憩室にて安静を行い、その後、講義棟内および屋外にて指定のコースを巡回した。巡回の内容は、休憩室である3階からエレベーターで10階まで上がり、階段で下る途中、7階・5階の談話室の照明確認、3階の休憩室の施錠確認を行い、1階へ降りた後、屋外へ出て巡回することとした。各巡回の間には30分間の休憩を入れた。休憩時において、座位安静状態で過ごす条件(C条件)と、ホットバックを使用した温罨法を頸部と腰部に施行する条件(HP条件)に分けた。ホットバックは、対象が心地良い状態である間施行し続けた。対象は両条件下の調査について、それぞれ別の日に参加した。屋外の気温は約6℃であった。

3) 調査項目

測定項目はフリッカー値(MEPICA; HIROBO社製)、血圧(CH-433B; CITIZEN社製)、心拍数(POLAR Rs 400; POLAR社製)、舌下温(MC-672L; OMURON社製)、気分プロフィール検査(POMS: Profile of Mood States)とした。フリッカー値は、生理的疲労の客観的な評価に用いられる指標である¹¹⁾。舌下温の測定は吸気時の外気の影響を受けるため、舌下温度計を5分間銜えさせた。POMSは各尺度に関する項目の合計点を、50点を標準点とした標準化得点(T得点=50+10×(合計点-平均点)÷標準偏差)に変換して評価した。

諸測定は、巡回調査前の安静時(以後、安静時と略す)、巡回後の休憩開始時および休憩終了時に行った。心拍数は1分毎に計測・記録した。POMSは調査前後に行った。

4) 統計処理

両条件のフリッカー値、血圧、心拍数、舌下温の経時的变化については、二元配置分散分析を行った後、多重比較を実施した。対応ありのt検定を行い、巡回前後のPOMSを比較した。

3. 結 果

1) 巡回時における対象の心拍数

表1に両条件下における対象の巡回時の心拍数を個別に示した。

2) 生理的負荷指標の変化

図1にフリッカー値を、図2に血圧の変化を示した。C条件では、安静時に比して巡回後の休憩開始時のフリッカー値が経時的に低下し、4回目の巡回後では有意に低下した。一方、HP条件では安静時と巡回後の休憩開始時のフリッカー値に有意な差はなく、全ての休憩終了時の値が安静時に比して有意に低値であった(p<0.05)。C条件では、安静時の血圧(収縮期血圧・拡張期血圧)に比して2回目および3回目における巡回後の休憩開始時の値が有意に高値を示した。しかしながら、HP条件では2回目の巡回後の休憩開始時の収縮期血圧が安静時に比して有意に低値であった(p<0.05)。2回目および3回目の巡回後の休憩開始時における両群の収縮期血圧・拡張期血圧は、C条件がHP条件に比して有意に高値であった(p<0.05)。

表2に舌下温の結果を示した。舌下温は、両条件とも安静時に比して1回目の巡回後の休憩開始時で有意に低値を示した(p<0.05)。C条件では、その後の休憩開始時の値も有意に低下し続けた。HP条件では4回目の巡回後の休憩開始時において、安静時に比して有意に低値を示した。

3) 心理的負荷指標の変化

表3に巡回前後のPOMSの成績を示した。両条件ともに巡回後の「疲労」が巡回前に比して有意に高値を示した。C条件では、さらに、「活気」が有意に低下し、「混乱」が有意に高値を示したが、HP条件では有意な変化はみられなかった。

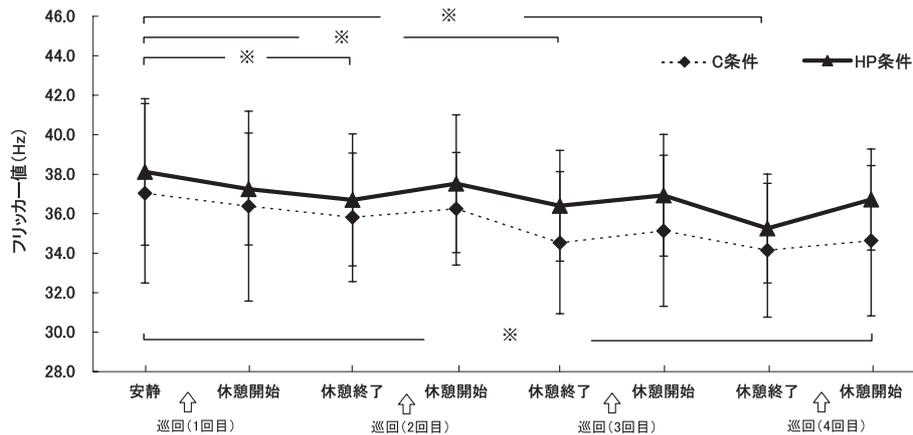


図1 両条件下におけるフリッカー値の変化
※p<0.05

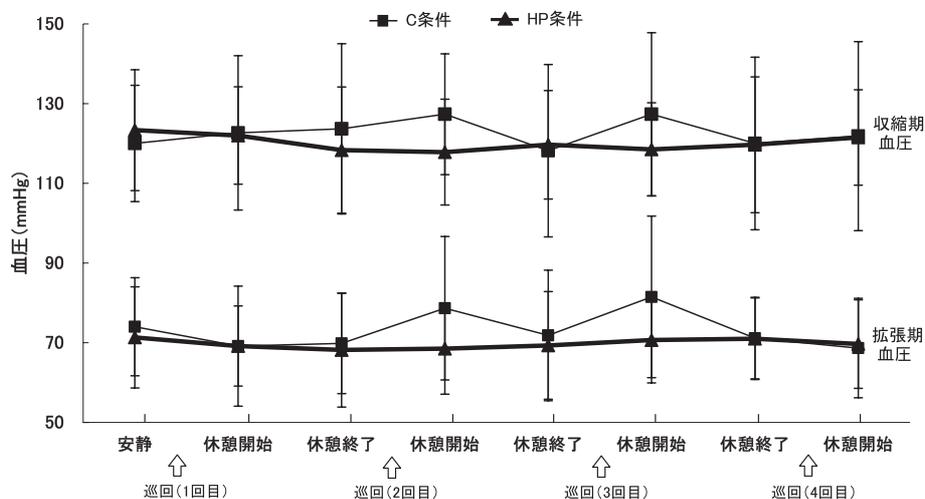


図2 両条件下における収縮期血圧および拡張期血圧の変化
C条件：安静時 vs. 巡回2・3回目後の休憩開始時 (p<0.05)
HP条件：安静時 vs. 巡回2回目の休憩開始時 (p<0.05, 収縮期血圧のみ)
巡回2・3回目後の休憩開始時の血圧：C条件 vs. HP条件 (p<0.05)

表2 両条件下における舌下温の変化

条件	安静	休憩開始	休憩終了	休憩開始	休憩終了	休憩開始	休憩終了	休憩開始
C条件	37.08 ± 0.27	36.09 ± 0.33	37.10 ± 0.22	36.15 ± 0.46	36.98 ± 0.35	35.99 ± 0.65	36.89 ± 0.36	35.93 ± 0.61
HP条件	37.04 ± 0.32	36.32 ± 0.62	37.18 ± 0.11	36.31 ± 0.56	37.12 ± 0.18	36.24 ± 0.58	37.01 ± 0.20	36.16 ± 0.49

※：p<0.05, ※※：p<0.01

4. 考 察

警備員の深夜巡回の勤務体制をシミュレーションとしたプロトコルを用いて、各巡回後の休憩時における腰

部と頸部へのホットパックを使用した温罨法の施行が、対象者の生理的・心理的疲労に及ぼす効果について検討した。その結果、HP条件では休憩開始時の血圧の維持や全ての休憩期間におけるフリッカー値の有意な低下、介

表3 両条件の調査前後における POMS の変化

	C 条件			HP 条件		
	前	後	有意差	前	後	有意差
不安-緊張	40±6	42±7	N.S	39±5	41±8	N.S
抑うつ	44±5	44±5	N.S	43±4	45±6	N.S
怒り	40±3	41±4	N.S	40±4	42±7	N.S
活気	51±12	41±12	*	52±13	46±19	N.S
疲労	43±4	57±11	*	42±6	50±11	*
混乱	40±5	47±4	*	39±6	44±8	N.S

*p<0.05

N.S=Not Significant

入後1回目と2回目の巡回後の休憩開始時における舌下温の有意な低下の抑制および調査前後における POMS の「活気」の維持に効果がみられたのに対し、疲労回復手段の介入を行わなかった C 条件では、巡回後の休憩開始時のフリッカー値や舌下温の有意な低下、血圧の上昇が確認された。

本研究でみられた巡回時の運動強度は、心拍数の結果から低強度であったと考えられた。そのことから、巡回後の両条件でみられたフリッカー値の変化の違いや昇圧反応、舌下温の低下の程度は、寒冷環境への曝露に伴う急性な寒冷ストレスによる影響と考えられた⁹⁾¹²⁾。寒冷ストレスを呈した場合、寒冷刺激によって脳幹網様体が賦活され、フリッカー値は上昇する⁹⁾。即ち、大脳の興奮状態が生起される。しかしながら、C 条件では、巡回時に寒冷刺激を呈したにも関わらず、時間経過とともに巡回後の休憩開始時のフリッカー値が低下し、4回目の巡回後の休憩開始時には安静時に比して有意に低値を示した。このことから、C 条件では巡回前の休憩において十分な休息が取れず、生理的な疲労が蓄積した状態を呈していたことが示唆された。一方、HP 条件では巡回後の休憩開始時においてフリッカー値の有意な低下は観察されず、全ての巡回後の休憩終了時で安静時に比して有意に低値を示した。また、HP 条件では休憩期間におけるフリッカー値の低下だけでなく、血圧や POMS の「活気」の維持、舌下温低下の抑制に対する急性な効果がみられた。ホットパックを頸部と腰部に施行することで、副交感神経系活動が有意に亢進することが明らかになっている¹⁰⁾。本研究では、自律神経系活動について測定していないため、その効果について明言することは困難であるが、休憩終了時におけるフリッカー値の有意な低下や血圧の維持あるいは僅かに低下させたことは、ホットパック施行による副交感神経系活動の亢進による効果であったと推察された。

ホットパックの有無による保温効果については、課題が残された。ホットパックを導入した HP 条件では、入後1回目・2回目の巡回後の休憩開始時において体温低下の抑制が観察されたものの、保温効果には至らなかった。

た。休憩時の温罨法だけでは保温効果を得られることは不十分であり、巡回中においても温罨法を施行する必要性が考えられた。また、体温の変化に関しては寒冷ストレスだけでなく、概日リズムによる影響についても、今後、十分に考慮する必要があるだろう。

以上から、座位安静状態で過ごす C 条件に比べ HP 条件では、30 分間の休憩期間に施行したホットパック使用の温罨法によってフリッカー値の有意な低下や血圧の維持・低下にみられる緊張緩和および血管系への負荷軽減に有効であったことが示唆され、休憩期間内に十分な休息が取れたものと考えられた。また、HP 条件では巡回の前後で POMS の「活気」が維持されていた。このことから、休憩時のホットパックの施行は、座位安静状態で過ごすことに比べ、巡回時に呈した寒冷ストレスによる生理的な疲労の蓄積に対して休憩期間内にアクティビティを回復し得る効果があったと考えられた。ホットパックは、材質によって身体のだの部位にもフィット性があり、簡便に使用できるものである¹¹⁾。実際の勤務現場では、大規模な暖房関連機器を設置することが困難な状況もあることから、ホットパックのような簡便で利便性に富む疲労回復手段の普及が望まれるだろう。

深夜巡回の警備員は、松本ら⁷⁾の調査報告にもあるように、中高年者に多く見受けられる。加齢に伴う機能低下として、皮膚血管収縮能の低下による熱放散の亢進や高血圧等の生理的応答が顕著にみられるが、冬期の深夜巡回における寒冷ストレスや精神性ストレスは、いずれもその誘発因子となり得る。そのため、本研究で観察されたホットパック介入の効果について、中高年者を対象とした調査にて、その有用性が確認されると意義深いと考えられる。今後の課題として、中高年者を対象に本研究と同様な調査を行う必要が考えられた。また、他の巡回シフトについても、調査を行いたい。

5. まとめ

冬期に深夜巡回を行う警備員の休憩時における頸部と腰部へのホットパックの施行は、休憩時に座位安静にて過ごす条件に比べ、緊張の緩和や血管系への負荷軽減、

活気の維持および舌下温低下の抑制に効果的であったことが示唆された。

謝辞：本調査にご協力いただきました武田病院の秋本剛氏、広島市役所職員の玉井崇仁氏、広島大学大学院の藤原由泰氏、中津留正剛氏に感謝いたします。本稿を作成するにあたり、ご指導をいただきました川崎医療福祉大学の小野寺昇教授に深謝申し上げます。

文 献

- 1) 労働大臣官房政策調査部：個人調査 労働者の健康状況調査報告（昭和62年）. 1987, pp 143—307.
- 2) 人事院：疲労の蓄積と脳・心臓疾患に関する研究会報告書. 産業医学 20：308—344, 1978.
- 3) Kristensen TS: Cardiovascular diseases and the work environment, Encyclopedia of environmental control technology. Cheremisionoff PN, editor. Houston, Gulf Publishing, 1995, pp 217—243.
- 4) 日本産業衛生学会交代勤務委員会：夜勤・交代制勤務に関する意見書. 産業医学 20 (5)：308—344, 1978.
- 5) 前原直樹, 坂野純子：国際レベルをめざした男女共通の深夜労働の法規制の現状と今後の課題. 労働科学 76(5)：191—204, 2000.
- 6) Tepas DI, Duchon JC, Gersten AH: Shiftwork and the older worker. Exp Aginig Res 19 (4): 295—320, 1993.
- 7) 松本一弥, 齊藤良夫, 松井知子, 他：警備員の夜勤・交代制勤務に関する調査研究 第1報. 産業医学 21 (3)：184—193, 1980.
- 8) 宮内克己, 岡田了三：急性心筋梗塞発症におけるストレスの影響—最近の知見. 循環科学 12 (8)：80—83, 1992.
- 9) 渡辺明彦：寒冷作業の労働衛生. 労働の科学 36 (1)：4—8, 1981.
- 10) 有田広美, 大島千佳, 藤本悦子：形態機能学からみた看護技術—罨法を見直す！ホットパックを使ったリラクゼーション. 月刊ナーシング 28 (2)：52—57, 2008.
- 11) 小野寺昇：疲労と休養, 新 運動の生理科学. 小野三嗣編. 東京, 朝倉書店, 2007, pp 98—103.
- 12) 菅原正志：運動トレーニングによる寒冷順化の修飾作用, 体温. 平田耕造編. 東京, NAP, 2002, pp 156—167.

別刷請求先 〒701-0193 倉敷市松島 288
川崎医療福祉大学大学院医療技術学研究科
高木 祐介

Reprint request:

Yusuke Takagi
Graduate School, Kawasaki University of Medical Welfare,
288, Matsushima, Kurashiki, Okayama, 701-0193, Japan

Effect of Hot Fomentation Using Hot Pack on Physiological and Psychological Fatigue during Breaks While in Patrol Late at Night—Simulation Study on Midnight Shift of Guards in Winter—

Yusuke Takagi¹⁾ and Soutarou Hayashi²⁾

¹⁾Graduate School, Kawasaki University of Medical Welfare

²⁾Graduate School, Hiroshima University

The purpose of this study was to investigate effect of hot fomentation using hot pack on physiological and psychological fatigue during patrol late at night. Six Japanese healthy males (age: 24.8 ± 1.3 years, weight: 70.6 ± 6.8 kg, height: 173.7 ± 7.1 cm) volunteered for this research at the H university in February. Subjects went the rounds four times for 30 minutes. There were 30-minute breaks between each round. All subjects participating in this research were divided to two conditions: at sitting position during rest (C group) and using hot pack to the neck and lower back (HP group). Changes of participant's value of flicker, oral temperature, heart rate, blood pressure and POMS (Profile of Mood States) were measured at each break after the round and end of break. Ambient temperature was 23°C and atmospheric temperature was approximately 6°C .

Based on the results of this research, it was considered that using hot pack on the neck and lower back is effective for relaxation, reduction of blood pressure, maintenance of psychological energy and controlling the decline of the oral temperature for guards during breaks while in patrol late at winter night.

(JJOMT, 59: 143—147, 2011)