

在宅介護における家族介護者の血圧と 心拍数の日内変動

—夜間の介護に焦点をおいて—

塚崎 恵子 城戸 照彦 須永 恭子
長沼 理恵* 高崎 郁恵**

KEY WORDS

family caregiver, 24-hour ambulatory blood pressure, heart rate, actigraph, nighttime caregiving

はじめに

在宅介護は、介護家族にとって、心身への影響が大きいことは明らかであるが、これまでに介護による身体面への影響を明らかに示したデータは非常に少ない。特に、夜間、要介護者の様子が心配で熟睡できない、介護のために起こされるといった夜間の睡眠に関する負担を訴える家族が多い¹⁻³⁾。このような夜間の睡眠状況により、体内の概日リズムが乱れ、自律神経機能のバランスを崩す恐れが生じるのではないかと予測される。

本研究は、在宅で介護している家族介護者を対象とし、24時間の介護時の血圧と心拍数の変動を調査し、夜間の睡眠を中断して介護することによる自律神経機能への影響を分析することを目的とした。

方 法

1. 対象

I 県内にある訪問看護ステーション7施設を利用して在宅要介護者と同居している家族内の主たる介護者のうち、研究参加への了解が得られた19名を調査対象とした。なお、降圧剤と睡眠薬は血圧や心拍数への影響が考えられるため、内服者は調査対象から除いた。

2. 方法

対象者の家庭を訪問し、介護者より、要介護者と介護者の生活状況、健康状態、介護状況、熟睡感などについて面接調査した。さらに、24時間にわたる

自記式行動記録、Actigraph（米国 A.M.I 社製 MicroMini 型）による活動回数の測定結果より睡眠・覚醒の判定、および携帯用血圧モニタシステム（米国 SpaceLabs 社製 ABP）による血圧と心拍数の日内変動の測定を行った。

Actigraph の装着部位は、原則、非利き手側手首とした。設定条件は、Zero Crossing Mode で、サンプリングタイムは1分間とした。測定結果は ACT2000 ソフトを用いて解析した。睡眠・覚醒を判定して夜間の睡眠時間（実睡眠時間）や日中の仮眠時間（実仮眠時間）などを算出した。夜間（中途覚醒時間も含む就床時間帯）と日中（仮眠時間も含む活動時間帯）の時間の判断は、行動記録と Actigraph の結果を照合して個人ごとに決定した。なお、ここでいう中途覚醒とは、介護や排泄などの目的で離床したことを指す。

携帯用血圧モニタシステムの測定間隔は、7時から22時までは30分毎、22時から7時までは睡眠の妨げにならないように60分毎とした。その他、中途覚醒時や身体に異常を感じた時は手動測定し、行動記録にその状況を記載してもらった。測定結果は ABP レポートマネージメントシステム 90121 ソフトを用いて解析した。日中と夜間の収縮期血圧、拡張期血圧、および心拍数の平均値を算出した。各々において、日中の平均値から夜間の平均値を引いて夜間の降下値を算出した。さらに、行動記録と Actigraph の結果を照合して、日中の活動時間帯の

金沢大学医学部保健学科

* 金沢大学大学院医学系研究科

** 北陸電力株式会社石川健康管理センター

表 1 4 パターン別の対象者の背景と夜間の睡眠状況

	パターン0(3名)	パターン1(3名)	パターン2(6名)	パターン3(7名)
者との続柄	嫁2名、妻1名 女3名 60.0±8.9歳 24.8±1.1	嫁1名、妻1名、夫1名 女2名、男1名 74.0±18.7歳 21.9±1.3	妻2名、娘2名、夫1名、息子1名 女4名、男2名 65.3±11.5歳 21.4±2.1	嫁2名、妻2名、娘1名、夫1名、息子1名 女5名、男2名 60.6±9.3歳 23.7±3.4
の飲酒者	無し	無し	無し	無し
の介護期間	44.7±43.9ヶ月	24.7±5.9ヶ月	65.8±25.2ヶ月	52.9±52.5ヶ月
介護時間	9.0±13.0時間	1.7±0.6時間	6.5±8.7時間	11.8±11.4時間
による拘束感	8.7±13.3時間	6.7±9.0時間	11.0±10.5時間	11.8±11.4時間
介護度 (複数該当)	女2名、男1名 84.3±9.7歳 Ⅲ:1名、Ⅴ:2名 痴呆2名、脳梗塞1名、パーキンソン1名、骨折1名	女2名、男1名 81.7±6.4歳 Ⅲ:1名、Ⅳ:2名 痴呆2名、脳梗塞2名、糖尿病1名、甲状腺機能低下1名	女4名、男2名 80.2±7.7歳 Ⅲ:1名、Ⅳ:2名、Ⅴ:3名 痴呆4名、脳梗塞2名、パーキンソン2名、糖尿病2名、他	女5名、男2名 80.9±12.5歳 Ⅲ:1名、Ⅳ:2名、Ⅴ:4名 痴呆5名、脳梗塞2名、アルツハイマー1名、脳腫瘍1名、他
サービスの利用	デイ2名、訪問介護2名	デイ2名、訪問介護1名、訪問入浴1名	デイ3名、訪問介護2名、訪問入浴1名	デイ5名、訪問介護3名、訪問入浴2名
就床時間 ¹⁾	6.9±2.0時間	7.6±2.1時間	8.3±1.0時間	6.5±1.4時間 ^{*4)}
睡眠時間 ²⁾	6.4±1.7時間	6.2±0.6時間	6.2±0.9時間	5.1±1.4時間
覚醒時間	0.5±0.4時間	1.4±2.1時間	2.1±1.7時間	1.4±0.9時間
覚醒回数	0回	1.0±0.0回	2.5±1.4回	2.1±1.5回
感	有り:3名	有り:2名、無し1名	有り:2名、無し4名	有り:2名、無し5名

³⁾式行動記録とActigraphの結果を照合して就寝・起床時刻を判定して算出

¹⁾の就床時間より、中途覚醒時間および就床していても熟睡していない時間を引いて算出

サービスを示す

パターン3とパターン2の2群間でWelchの検定を行った結果、 $p < 0.05$ であることを示す

日中修正値)として、実睡眠時間の値を除いた直を算出した。同様な方法で、夜間の実睡眠時間の値(夜間修正値)として、介護や自分の排泄の目的で中途覚醒している時間や、熟睡していない時間の値を除いた平均値を算出した。この日中直から夜間修正値を引いて夜間の修正降下値をした。

査日は、日中の過ごし方、睡眠状況、介護内容できるだけ通常の日を対象者に選定してもらい、のみ制限した。19名の調査期間は2001年8月29日から2002年6月12日だった。

分析

間の睡眠の中途覚醒が無かった3名(パターンと、中途覚醒の目的別に、自分の尿意で覚醒し名(パターン1)、おむつ交換などのために定主介護者自身の意思で覚醒した6名(パターン)、要介護者からの尿意の訴えなどで強制覚醒7名(パターン3)という4パターンに分けて、と心拍数の変動について分析した。

計解析にはSPSS10.1J、およびEXCEL Ver.4.0(Windows)を用いた。4パターン間においてeの検定、一元配置分散分析、Bonferroniまたnnettの方法による多重比較を行った。さらに、介護目的で覚醒したパターン2と3の2群間にて、Leveneの検定、t検定またはWelchの検定を行った。有意水準は5%とした。

結果

1. 4パターンの対象者の背景と夜間の睡眠状況 (表1)

一元配置分散分析の結果、4パターン間において有意な違いは認められなかったが、介護目的で覚醒していたパターン2と3の介護期間、介護時間、並びに介護による拘束感はパターン1に比べて長かった。一方、中途覚醒が無いパターン0においてもこれらの時間が長かったのは、就寝を遅くして就寝直前と早朝に排尿介助を行い、夜間の睡眠が中断しなくてすむように工夫していたことが影響していた。

介護目的で覚醒していたパターン2と3の2群間において、Welchの検定の結果、強制覚醒したパターン3は、自分の意思で覚醒したパターン2に比べ、就床時間が有意に短かった。

夜間の介護行動は、排尿介助が多く、パターン2では5名、パターン3では5名が行っていた。

2. 4パターン別にみた血圧と心拍数の変動

1) 各パターンの典型例(図1, 2, 3, 4)

(1) パターン0(図1): 中途覚醒無し

<事例1>70歳の女性で、要介護者は夫で脳梗塞による左片麻痺があり要介護度Ⅴだった。尿意はあり、日中は尿器を使用していたが、夜間は要介護者も介護者も熟睡できるようにおむつを使用していた。日中と比較した夜間の降下値は、収縮期血圧23.5mmHg、拡張期血圧19.0mmHg、心拍数5.0bpmであり、心拍数の降下が少なかった。夜間の変動をみると、血圧も心拍数も就寝とともに低下し、覚醒はしていなかったが体動時に一時的に上昇していた。対象者は、日中は低血圧のため時々頭痛があると話し

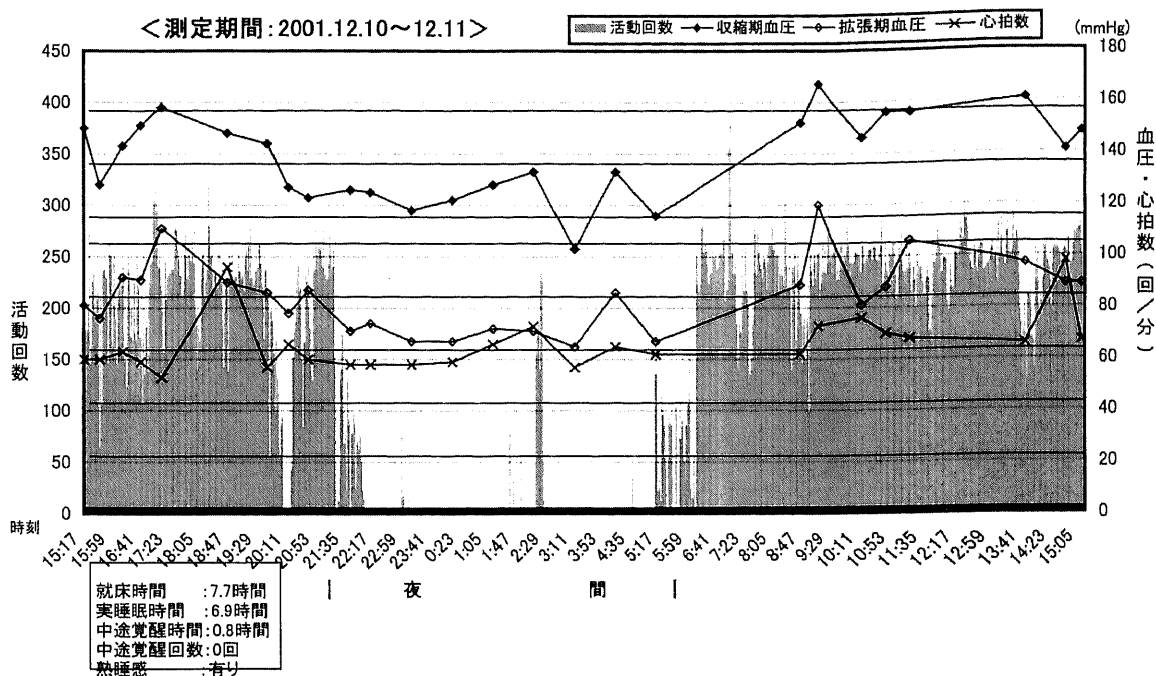


図1 パターン0：事例1（70歳女性）の活動回数と血圧・心拍数日内変動

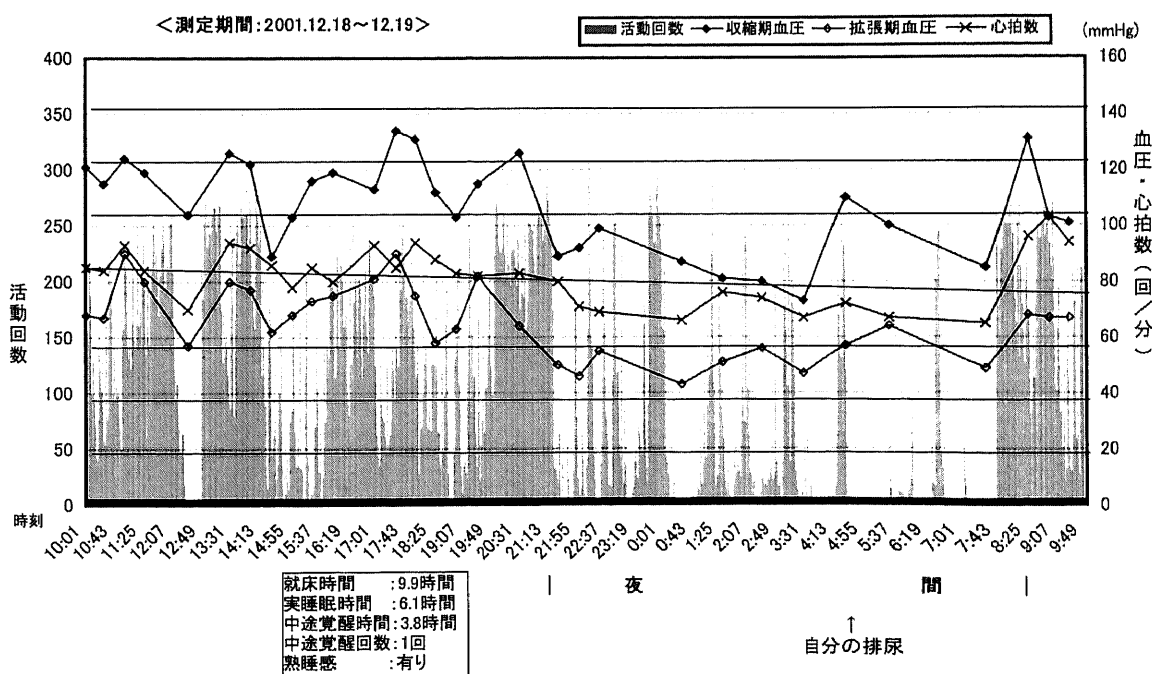


図2 パターン1：事例2（91歳男性）の活動回数と血圧・心拍数日内変動と夜間の行動

ていたが、低血圧は認められず、逆に活動回数が多いときなどに収縮期血圧が160mmHg、拡張期血圧が100mmHg以上が頻回にみられた。

(2) パターン1（図2）：自分の尿意で覚醒

3名全員、中途覚醒時に血圧と心拍数が上昇していた。

＜事例2＞91歳の男性で、介護者自身も関節痛があり要介護度Ⅱだった。要介護者の妻と二人暮らしで、妻は脳梗塞のため要介護度Ⅳだった。排泄はトイレで行っていた。夜間の降下値は、収縮期血圧24.7mmHg、拡張期血圧19.0mmHg、心拍数17.2bpmだった。夜間の変動をみると、自分の排尿で一度覚

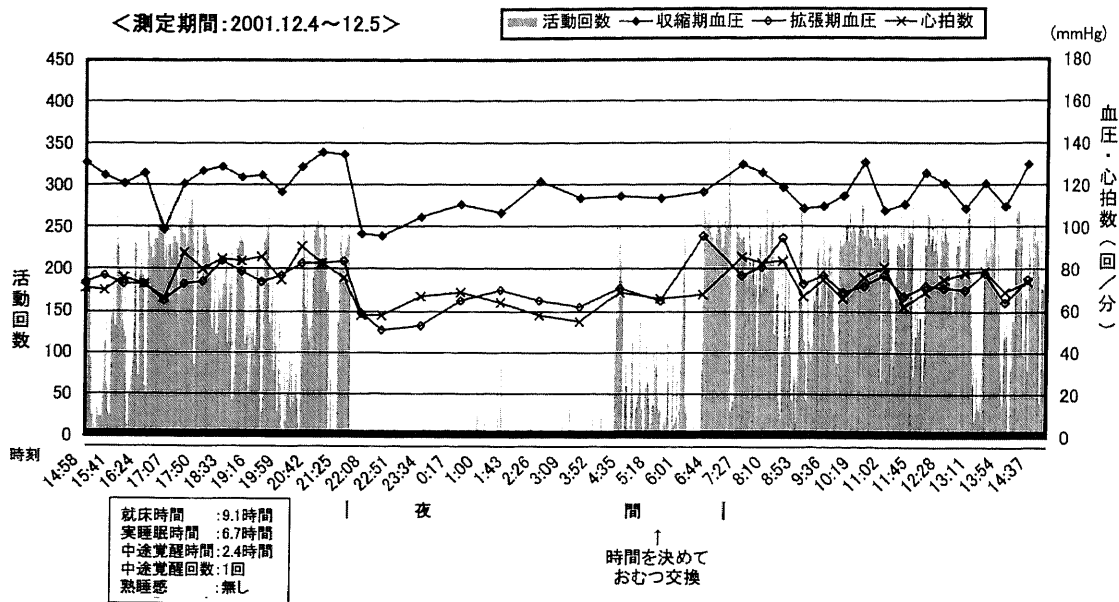


図3 パターン2：事例3（73歳女性）の活動回数と血圧・心拍数日内変動と夜間の介護行動

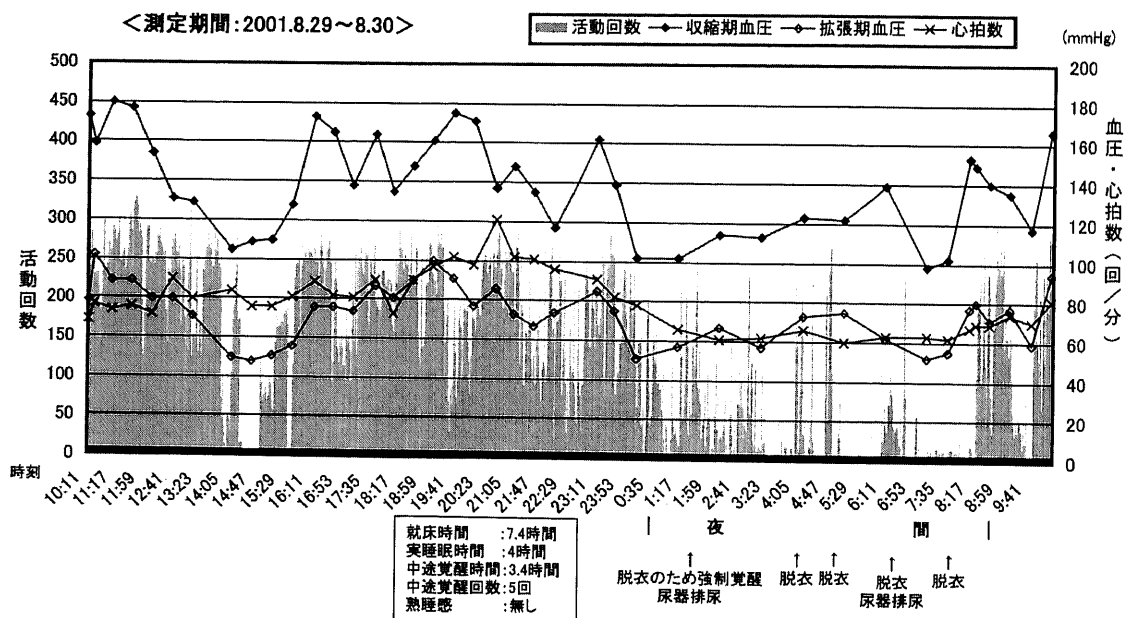


図4 パターン3：事例4（68歳女性）の活動回数と血圧・心拍数日内変動と夜間の介護行動

醒しており、血圧も心拍数も一時的に上昇していた。
(3) パターン2（図3）：介護目的で自分の意思で覚醒

5名が、中途覚醒時に血圧と心拍数のどちらにも著明な変化がみられなかった。

＜事例3＞73歳の女性で、要介護者は夫で脳梗塞による左片麻痺があり要介護度Ⅳだった。尿意は時々あり、日中は介助にてトイレで排尿していたが、夜間は介護者が熟睡できるようにおむつを使用していた。夜間の降下値は、収縮期血圧12.3mmHg、拡張

期血圧13.9mmHg、心拍数13.8bpmだった。夜間の変動をみると、時間を決めて1回おむつ交換していたが、血圧にも心拍数にも著明な変化はみられなかった。

(4) パターン3（図4）：介護目的で強制覚醒

4名が、中途覚醒時に血圧が上昇しても、心拍数には著明な変化がみられなかった。

＜事例4＞68歳の女性で、要介護者は夫で痴呆による問題行動があり、要介護度Ⅲだった。尿意は時々あり、トイレへ誘導したり、尿器を使用していた。

表2 3パターン別の夜間の中途覚醒時における血圧と心拍数の変化

	パターン1(3名)	パターン2(6名)	パターン3(7名)
血圧と心拍数どちらも上昇	3	0	1
血圧と心拍数どちらも著明な変化なし	0	5	2
血圧は上昇したが、心拍数は変化なし	0	1	4

表3 4パターン別の血圧と心拍数の変動値

						修正値 ²⁾			
		パターン0(3名)	パターン1(3名)	パターン2(6名)	パターン3(7名)	パターン0	パターン1	パターン2	パターン3
24時間	収縮期血圧(mmHg)	126.0±13.5	136.6±25.9	122.5±19.5	130.5±19.3				
	拡張期血圧(mmHg)	76.0±11.4	84.4±17.0	79.7±11.8	77.9±13.6				
	心拍数 (bpm)	66.2±1.6	73.4±7.4	74.4±7.5	74.5±6.5				
日中	収縮期血圧(mmHg)	132.3±15.5	143.8±26.9	125.6±20.0	133.6±18.7	132.9±15.9	144.8±27.0	125.9±19.8	135.3±20.0
	拡張期血圧(mmHg)	80.4±13.7	89.1±16.0	82.2±12.7	79.9±13.1	80.7±14.0	90.0±16.4	82.4±12.5	81.1±14.0
	心拍数 (bpm)	68.6±2.4	76.6±9.1	77.2±8.3	77.4±6.9	68.9±2.4	77.1±9.5	77.5±8.9	78.4±6.6
夜間	収縮期血圧(mmHg)	108.3±12.3	110.9±19.2	110.4±16.2	117.5±21.0	107.9±13.4	104.0±14.9	107.1±16.8	116.4±21.3
	拡張期血圧(mmHg)	64.3±7.2	67.6±15.8	70.1±7.0	69.4±15.9	63.8±7.5	63.8±10.2	67.7±8.3	68.8±16.8
	心拍数 (bpm)	59.2±3.1	63.0±5.9	64.4±7.7	61.7±4.4	59.1±3.1	62.2±5.1	63.2±6.4	60.5±3.7
降下値 ¹⁾	収縮期血圧(mmHg)*	23.9±6.7	32.9±15.9	15.3±7.1	16.4±6.5	25.0±8.0	40.8±12.1	18.7±3.9	18.9±7.9
	拡張期血圧(mmHg)* ³⁾	16.2±7.3	21.5±5.7	12.2±6.8	10.5±5.1	16.9±8.1	26.2±6.2	14.7±5.7	12.3±5.2
	心拍数 (bpm)	9.4±3.8	13.6±4.5	12.7±3.2	15.7±3.3	9.7±4.1	14.9±5.1	14.2±4.8	17.9±5.2

*p<0.05 (一元配置分散分析)

1) 日中の平均値-夜間の平均値

2) 日中の修正値とは、仮眠中に測定した値を除いた活動時間帯の値

夜間の修正値とは、中途覚醒している時間や熟睡していない時間に測定した値を除いた実睡眠時間帯の値

3) 但し、修正値においてのみ有意差あり

夜間は特に尿意の訴えが頻繁で、介護者は尿器をあてたり、服を着せたり、徘徊の防止のために心身の負担が大きかった。夜間の降下値は、収縮期血圧23.1mmHg、拡張期血圧10.6mmHg、心拍数20.7bpmだった。夜間の変動をみると、覚醒時に血圧が上昇しても心拍数には著明な変化はみられなかった。また、日中、時々頭痛があると話しており、収縮期血圧が160mmHg以上が頻回にみられた。

2) 中途覚醒した3パターンの血圧と心拍数の変化 (表2)

パターン1と2と3の事例毎に、夜間の中途覚醒時の血圧と心拍数の変化をみた結果、各パターンに特徴がみられた。パターン1は、3名全員が中途覚醒時に血圧と心拍数が一時的に上昇していた。パターン2の6名中5名は、血圧と心拍数のどちらにも著明な変化がみられなかった。パターン3の7名中4名は、中途覚醒時に血圧が上昇していても、心拍数には著明な変化がみられなかった。

3) 4パターンの血圧と心拍数の変動値 (表3)

一元配置分散分析の結果、4パターン間において、収縮期血圧と拡張期血圧(修正値のみ)の降下値に有意な違いがみられた。Bonferroniの方法による多重比較の結果、修正値の収縮期血圧の降下値では、介護者自身の尿意で中途覚醒したパターン1に比べ、パターン2と3の降下値がそれぞれ有意に少なかった。修正値の拡張期血圧の降下値では、パターン1

に比べ、パターン3の降下値が有意に少なかった。しかし、心拍数の降下値には有意な違いが認められなかった。

4パターン間の24時間値、日中および夜間の値においては、血圧にも心拍数にも有意な違いが認められなかった。

考 察

これまでに、夜間の介護者を対象とし、睡眠周期の乱れ⁴⁾や、循環器系に問題のある人が多い⁵⁾という報告がなされているが、夜間の介護時の血圧と心拍数の変動の關係に着目し、臨床データを示したのは本研究が初めてである。

夜間の睡眠を中断した目的別に、中途覚醒時の血圧と心拍数の変化をみた結果、自分の尿意で覚醒した人は、覚醒時には血圧と心拍数はどちらも一時的な上昇がみられた。介護目的で中途覚醒した人のうち、自らの意思で覚醒した人の多くは、血圧と心拍数のどちらにも著明な変化はみられなかった。一方、強制覚醒させられた人の多くは、中途覚醒時に血圧が上昇していても心拍数には著明な変化がみられなかった。また、4パターンの血圧と心拍数の変動値を比較分析した結果、血圧においては、自分の尿意で覚醒した人の方が、介護目的で覚醒した人たちに比べて夜間の降下値は有意に大きかったが、心拍数においては違いが示されなかった。これらの結果が、

介護の有無に関わらず、もともとあったものかどうかは検証できないが、以前に、我々は、介護していない健康な女性を対象とし、同一者において、中途覚醒が無い日、中途覚醒が1回、および2回以上の日の血圧日内変動を比較した実験研究において、中途覚醒が夜間の血圧に及ぼす影響を示唆する結果を得ている⁶⁾。血圧と心拍数の関係については、高齢者ほど洞機能を支配している β 交感神経受容体機能が減弱しているため、体動によって血圧は上昇して反応し、心拍数の反応は低下するといわれている⁷⁾。通常は、血圧と心拍数には正の相関関係があるが、自律神経障害を伴うとこの相関が低下するともいわれている⁸⁾。これらのことより、介護のために睡眠を中断して覚醒した時は、自分の尿意による覚醒時とは異なった自律神経機能の反応が生じているのではないかと考えられた。さらに、同じ介護目的の覚醒であっても、変動値における違いは認められなかったが、中途覚醒時の血圧と心拍数の変化より、その覚醒が強制であるか否かにより異なった反応が生じるのではないかと考えられた。

本結果において、睡眠中断の有無による血圧と心拍数の変動値の違いが明らかにならなかったのは、今回の調査対象とした中途覚醒が無かった3名が、日中の介護疲れから、夜間の睡眠を中断しなくてすむように工夫していたことが影響していたのではないと思われる。なお、中途覚醒が無かった人にも高血圧の危険性が示されたことから、在宅介護の負担の大きさが予測された。

以上より、夜間の睡眠を中断して介護することによる自律神経機能への影響が示唆された。しかし、本研究は、調査対象者数が少なく、対象者の背景に違いがあること、調査日が異なるため気温差があること、デイサービスの利用日によって介護者の日中の過ごし方が異なること、および、血圧日内変動と睡眠・覚醒の判定は、数日間にわたり測定した上で行うべきであるが、対象者の調査負担を考慮して対象者自身が選んだ24時間しか行えなかったことが本研究の限界として挙げられる。今後、対象者数を増やし、さらに詳細な分析を行い、本結果を検証していく必要がある。

ま と め

家族介護者を対象とし、夜間、中途覚醒して介護することによる血圧と心拍数の日内変動への影響を調査した。その結果、介護目的で睡眠を中断して覚醒した時は、自分の尿意による覚醒時とは異なった自律神経機能の反応が生じ、さらに同じ介護目的の覚醒であっても、その覚醒が強制であるか否かにより異なった反応が生じるのではないかと考えられた。

これらのことより、夜間の睡眠を中断して介護することによる自律神経機能への影響が示唆された。

謝 辞

調査対象者となっていたいただきました家族介護者の皆様、並びに、介護者の皆様から了解をとっていただき、介護者の皆様をご紹介していただきました各施設のスタッフの皆様へ深く感謝いたします。

なお、本研究は平成12年度から4年間の予定で文部科学省科学研究費補助金（基盤研究C(2)）、並びに、平成14年度金沢大学重点化経費特別研究プロジェクト経費より実施している研究の一部である。

文 献

- 1) 塚崎恵子 他：在宅要介護高齢者と家族に生じる問題の分析と発生後の経過。金沢大学医学部保健学科紀要，24：69-79，2000。
- 2) 上田照子 他：在宅要介護老人を介護する高齢者の負担に関する研究。日本公衆衛生雑誌，41(6)：499-505，1994。
- 3) Sara Wilcox, Abby C. King：Sleep Complaints in Older Women Who Are Family Caregivers, Journal of Gerontology：PSYCHOLOGICAL SCIENCES, 54B(3)：189-198，1999。
- 4) 佐藤鈴子 他：在宅高齢者の夜間介護を行う中高年女性家族介護者の睡眠。日本看護科学会誌，20(3)：40-49，2000。
- 5) 西村ユミ：在宅介護が高齢介護者の循環器機能に及ぼす影響に関する検討（第2報）一夜間介護に注目して一。日本看護科学会誌，19(1)：13-22，1999。
- 6) 塚崎恵子 城戸照彦：夜間の睡眠中断による血圧日内変動の影響に関する基礎的研究。金沢大学医学部保健学科つるま保健学会誌，25：87-90，2001。
- 7) 桑島巖：血圧変動の臨床 13章 身体活動と血圧日内変動，119-126，新興医学出版会，東京，1994。
- 8) 山本康正：血圧・心拍数日内変動測定，日本自律神経学会編，自律神経機能検査，3版，130-135，文光堂，東京，2000。

**24-hour ambulatory blood pressure and heart rate of family
caregivers at home care**

—Focused on nighttime caregiving—

Tsukasaki Keiko, Kido Teruhiko, Sunaga Kyouko
Naganuma Rie, Takasaki Fumie