
原 著

特別養護老人ホーム入所高齢者の生体リズムの特徴と その関連要因

奈良県立医科大学地域健康医学教室

岸 本 裕 子, 岡 本 希, 車 谷 典 男

CHARACTERISTIC FEATURES OF BIOLOGICAL RHYTHMS IN ELDERLY RESIDENTS OF SPECIAL NURSING HOMES AND RELATED FACTORS

YUKO KISHIMOTO, NOZOMI OKAMOTO and NORIO KURUMATANI

Department of Community Health and Epidemiology

Nara Medical University School of Medicine

Received December 9, 2009

Abstract : It is universally recognized that biological rhythms in the frail elderly with disorders such as dementia are liable to disruptions; however, studies exploring the characteristic features of biological rhythms in the elderly and the factors causing disruptions of the rhythms in the frail elderly, especially those in need of care and residing in nursing homes are still few. We conducted the present study to examine the characteristics of the biological rhythms and the factors causing disruptions of the rhythms in 50 residents of special nursing homes for the elderly (9 men and 41 women) using a continuous portable instrument. The results revealed disrupted 24-hr rhythms in 22 subjects (44%), nearly half of the study subjects. The results also suggested the possible involvement of wake-sleep cycle reversal ($P = 0.032$) in the rhythm disruptions. Activities of daily living ($P = 0.046$), poriomania ($P = 0.039$), and participation in actions ($P = 0.039$) were also found to be significant factors contributing to disruptions of the biological rhythms. Seventeen residents (34%) showed considerable decrease in the activities of daily living. The present findings on the characteristics of biological rhythms and the factors involved in causing the disruptions of the rhythms in elderly nursing home residents provide basic information for considering interventions to improve care for the frail elderly in need of care in the clinical practice setting of nursing care for the aged.

Key words : actogram, circadian rhythm, frail elderly, nursing home

緒 言

わが国の2008年の老年人口(65歳以上)に占める要介護者割合は16.0%であるが、高齢化に伴い2025年には

20.2%になると推測されている¹⁾。高齢者の疾病構造は慢性疾患が中心であるため、要介護状態は一層長期化することが予想される。一方、核家族化の進行により高齢者のひとり暮らし世帯や夫婦のみの世帯が増加する。また施

設で生活する高齢者は、認知症や身体的に重度の障害を持つ者が増加しよう。このように要介護者の増加、要介護状態の長期化、家族の介護支援機能の低下が懸念される中、高齢者の介護支援のための在宅サービスと施設サービスへの期待は大きい。

在宅や施設で生活する認知症や障害を持つ高齢者は、日常生活動作(Activities of Daily Living: ADL)能力や理解力・判断力が低下するとともに、生体リズムが崩れがちになるといわれている²⁶⁾。また、日常の生活行動量も加齢とともに低下傾向にある^{7,9)}ことが指摘されている。近年、認知症・障害高齢者のサーカディアンリズム異常のメカニズムに関する研究が国内外で進み、高齢者のリズム異常には特徴があることが見出されている^{7,9,10)}。しかし、高齢者の中でも要介護高齢者、特に施設入所要介護者の生体リズムの特徴やそのリズム異常の関連要因について検討した報告は少数ない。リズムの特徴把握は、要介護高齢者の生活行動リズムを明らかにし、支援の対応を円滑にさせると考える。また、介護者の勤務編成の参考になり得る。

そこで本研究では、施設に入所する認知症や身体障害をもつ高齢者の生体リズムの特徴を明らかにし、リズム異常の要因について検討することにした。

対象と方法

1. 対象

奈良県A市の某特別養護老人ホームに入所する高齢者110名のうち、入所期間が6ヶ月以上で研究に同意が得られた男性9名と女性41名の合計50名(64~102歳、平均83.7歳)を対象とした。対象者本人の同意を原則としたが、認知症などのためそれが困難な者については代諾者の同意を得た。

2. 対象者の特性把握

対象者の特性を把握するために、要介護度、主な疾病、ADL(日常生活動作)能力、認知症の有無、意思疎通の可否、行事への自発的参加の可否、問題行動(昼夜逆転・徘徊)の有無、歩行状態、入所期間を調べた。要介護度は調査時点の最新の介護認定結果に基づいた。要支援、要介護1、要介護2、要介護3、要介護4、要介護5と6段階に区分され、介護度の値が大きくなるほど介護量が増す。ADLは、厚生労働省による障害者老人の日常生活自立度(寝たきり度)判定基準¹¹⁾により評価した。自立度は、生活自立(ランクJ)、準寝たきり(ランクA)、寝たきり(ランクB・ランクC)に区分され、ランクAは屋内での生活はおおむね自立しているが介助なしでは外出

できないレベル、ランクBは屋内生活は何らかの介助を要し日中もベッド上での生活が主体であるが座位を保つことができるレベル、ランクCは1日中ベッド上で過ごし排泄・食事・着替えに介助を要するレベルを各々示す。認知症状は改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)を用い、20点以下を認知症あり、21点以上を認知症なしとした¹²⁾。これらADLとHDS-Rは評価に熟練した介護者が判定した。意思疎通の可否は自分の意思を伝え日常会話ができるか否かを、行事への自発的参加は、施設入所者の社会参加を示す行事や趣味のサークル等の園内行事への参加を、自らの意思決定のもと参加できるかどうかを評価した。介護施設環境下では生活に支障がある行動を問題行動として捉える¹³⁾ことになるが、介護認定調査項目にもあげられている昼夜逆転と徘徊の有無を評価対象とした。なお、意思疎通の可否、行事への自発的参加の可否、問題行動(昼夜逆転・徘徊)の有無は、主たる介護者の評価に従った。

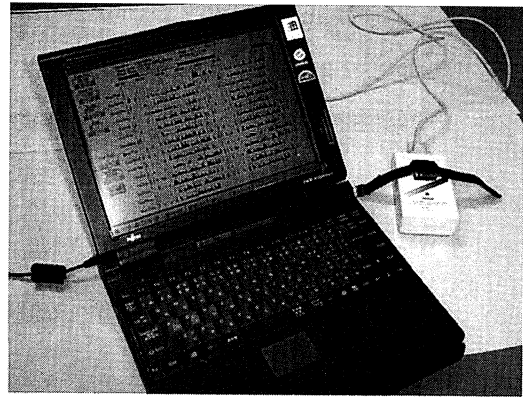
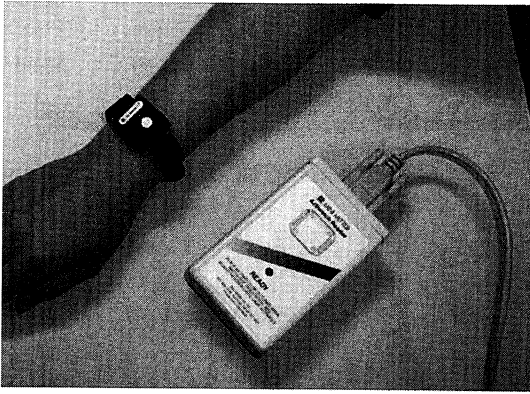
3. 行動量と行動リズムの評価

行動量と行動リズムの評価には、Actiwatch(Actiwatch Mni-Mitter Co.Inc., Fig.1)を用いた。Actiwatchは対象者の非利き手の手首に腕時計と同じ要領で装着し、2000年5月から2001年10月にかけて、1人1週間の割合で連続測定した。Actiwatchは、生活防水が施されており入浴時も装着可能である。大きさは27×26×9mm、重さ19gの腕時計型のもので、装着した上肢の運動の程度と頻度に対応した電流を発生するアクセルロメータを内蔵し、その発生電流の積算値を記憶する機能を備えている。1週間分の記録は専用読み取りソフト(Actiwatch-R version3.1)を用いて行動量に変換される。行動量の変動は1分間隔で連続1週間で表示され、主要周期はFast Fourier Transformasion(FFT)により自動計算される。Periodgramにより周期を確認し、Double actogramsで行動リズムを判定した。

得られた結果は本橋ら¹³⁾の分類に従った。すなわち行動量については、24時間の行動量が70000countsより大きい場合を行動量正常型、それ以下の場合を行動量減少型とし、行動リズムについては以下の5型に分類した。

(1) 行動リズム正常型: Double actogramsで観察される起床時刻・睡眠時刻・日中の行動パターンが規則的(Fig. 2)で、FFTによる主要周期が24時間の有意な周期を示す場合。

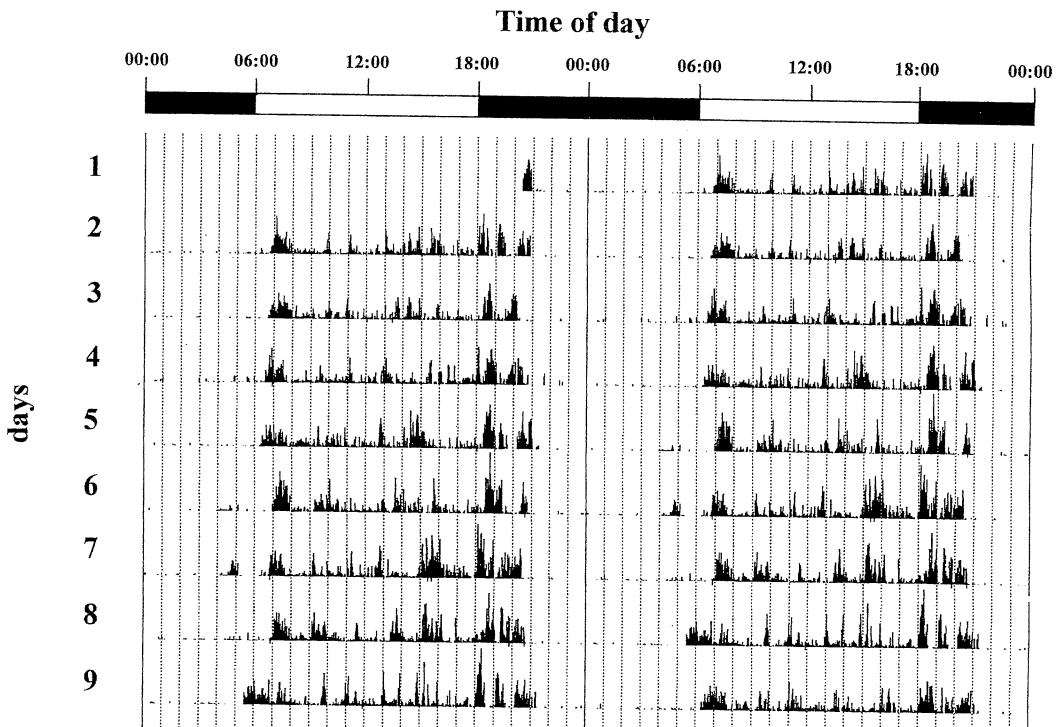
(2) 昼夜境界消失型: Double actogramsで昼夜の境界が確認できず(Fig. 3)、FFTで24時間の有意な主要周期が認められない場合。



The Actiwatch(27×26×9mm, 19g) is worn on the wrist of the non-dominant hand in the same manner as a wrist watch. Actiwatch with a built-in accelerometer which generates electric currents corresponding to the extent and frequency of upper extremity movements and memorizes integrated values of the generated current.

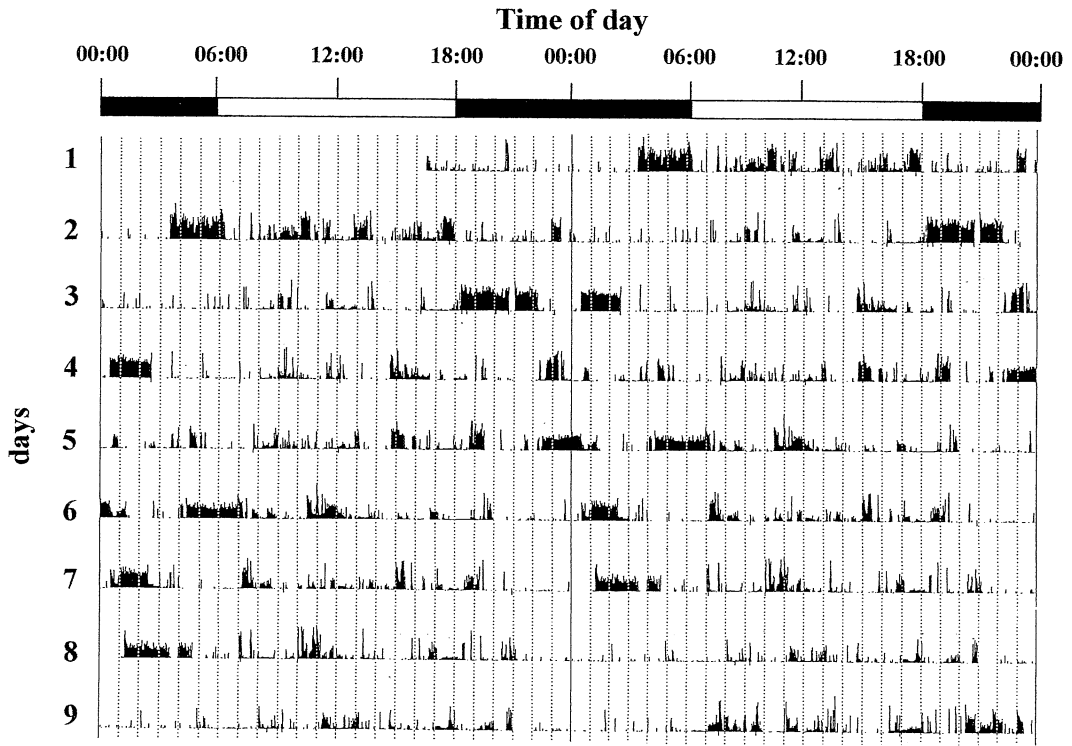
Memorized records are converted into the amount of behavioral activity. Changes in the amounts of behavioral activities are displayed at 1-minute intervals continuously over one week.

Fig. 1. Actiwatch(Actiwatch Mni-Mitter Co. Inc.)



A case with a good, practically regular, behavioral rhythm pattern with respect to the hour of rising, bedtime and day-time activities

Fig. 2. Normal behavioral rhythm patterns



A case with a disrupted wake-sleep cycle rhythm, with unidentifiable hour of rising and bedtime and hence, disappearance of the day-night border

Fig. 3. Day-night border disappearance type

- (3) フリーランニング型：Double actograms で起床時刻、就寝時刻が1日ごとに後退している事が認められ、FFTによる主要周期が24時間でない場合(睡眠はとっている)。Periodgramの主要周期が24.5時間以上に延長している場合。
- (4) ウルトラディアン優位型：Double actograms で観察される行動パターンが単発的に現れており、FFTによる主要周期が90-120分である場合。
- (5) 混合型：上記に分類されない型。

4. 統計学的評価

2群間の関連性の検定には Fisher's exact test を行い、有意水準は両側5%とした。解析にはSPSS 10.0 J for Windows を用いた。

結 果

対象者は、要介護3以上の者が92%を占めた (Table1).

ADLについても寝たきり(ランクBとC)が84%で重度の者が多くを占め、独歩可能な者は38%にとどまった。HDS-Rが20点未満で認知症状があると思われる者は82%と多く、意思疎通が不可能・ほとんど不可能な者も66%を占めた。行事参加が自発的にできない者は64.7%であった。昼夜逆転については73.5%、徘徊については35.3%の者に観察された。

Double actograms と Fast Fourier Transformation (FFT) と Periodgram による分析結果は、Table 1 に示すとおり、行動リズムが正常な者が28名(56%)、昼夜境界消失型が14名(28%)、次いでウルトラディアン優位型が8名(16%)で、フリーランニング型や混合型を示す者は今回認められなかった。行動量分類別には行動量減少型が17名(34%)いた。昼夜境界消失型の者では、71.4%リズム異常が認められた。

行動リズムおよび行動量と関連要因との検討結果をTable2に示した。行動リズムと関連要因との有意な関連

Table 1. Characteristics of the subjects and classification by the behavioral rhythms/actograms

		Male (n = 9)		Female (n = 41)		Total (n = 50)	
		n	%	n	%	n	%
Age (yr)	60-79	4	44.4	11	26.8	15	30.0
	80-89	4	44.4	17	41.5	21	42.0
	90≤	1	11.2	13	31.7	14	28.0
Care need grade	1	0	0.0	1	2.4	1	2.0
	2	0	0.0	3	7.3	3	6.0
	3	4	44.4	12	29.3	16	32.0
	4	5	55.6	14	34.2	19	38.0
	5	0	0.0	11	26.8	11	22.0
ADL	Rank A	1	11.2	7	17.1	8	16.0
	Rank B	4	44.4	10	24.4	14	28.0
	Rank C	4	44.4	24	58.5	28	56.0
HDS-R	≤20	9	100.0	32	78.0	41	82.0
	21- 30	0	0.0	9	22.0	9	18.0
Rapport	Yes	1	11.1	16	39.0	17	34.0
	Practically no	3	33.3	12	29.3	15	30.0
	No	5	55.6	13	31.7	18	36.0
Participation in events	Yes	1	11.1	11	26.8	12	35.3
	No	8	88.9	30	73.2	38	64.7
Wake-sleep cycle reversal	Yes	6	66.7	19	46.3	25	73.5
	No	2	33.3	22	53.7	25	26.5
Poriomania	Yes	6	66.7	6	14.6	12	35.3
	No	2	33.3	35	85.4	38	64.7
Gait (ambulation)	Yes	6	66.7	13	31.7	19	38.0
	No	2	33.3	28	68.3	31	62.0
Rhythm	Behavioral rhythm normal type	4	44.4	24	58.5	28	56.0
	Night-day border disappeared	4	44.4	10	24.4	14	28.0
	Ultradian predominant	1	11.2	7	17.1	8	16.0
Actogram	Normal	6	66.7	27	65.9	33	66.0
	Decreased	3	33.3	14	34.1	17	34.0

ADL: Activities of Daily Living, HDS-R: Hasegawa Dementia scale-Revised

は今回認められなかった。しかし、行動量が低下している者の割合は、ADL が低下している群 ($P=0.046$)、徘徊なし群 ($P=0.039$)、行事参加不可群 ($P=0.039$) で、有意に高率であった。

考 察

本研究は、特別養護老人ホーム入所高齢者の生体リズムの特徴とリズム異常の関連要因を明らかにすることを目的とした。リズム特徴が明らかにされ、リズム異常の関連要因がわかれば要介護者への対応策改善に役立ち、入所高齢者への支援に寄与できると考えたからである。

人は約 25 時間の内因性周期(サーカディアンリズム)をもち、人工的な日常生活である 24 時間周期に同調させている。「睡眠・覚醒」、「摂食行動」、「体温変化」、「副腎皮質ホルモン分泌」などにこうした周期のあることが知られている^{14,15)}。なかでも、睡眠のリズムは日々の生活

リズムの乱れと関連が深いとされている^{16,17)}。

今回の対象者のうち、本来の睡眠覚醒リズム約 24 時間の周期がくずれている者が 22 名(44%)と半数に近い者がリズム異常をきたしていた。なかでも周期が 4 時間から 10 時間を示す昼夜境界消失型・ウルトラディアン優位型は、サーカディアンリズムの乱れが明らかであった。このことは、本橋ら^{10,13)}や前田ら¹⁸⁻²⁰⁾の高齢者を対象とした先行研究においても報告されている。

睡眠障害は男性より女性で多い傾向がある^{17,21,22)}という報告もあるが、明らかな性差はみられなかったとする報告^{23,24)}もある。今回の対象者では、男女のリズム異常及び行動量減少との有意な関連は認められず、高辻ら²⁰⁾の報告と同様の結果であった。また、年齢差においてもリズム異常との明らかな差は認められなかった。40 歳代から低下し始める睡眠効率の低下がリズム異常をきたすとする報告^{17,25,26)}や、年齢が高くなるに従い入眠潜時が延長

Table 2. Assessment of the behavioral rhythms, actograms and related factors

		Rhythm			Actogram	
		Normal behavioral rhythm n=28	Day-night border disappered n=14	Ultradian predominant n=8	Normal pattern n=33	Decreased pattern n=17
Gender	Male	44.4	44.4	11.2	66.7	33.3
	Female	55.8	27.9	16.3	65.7	34.1
Age	60-79	53.4	33.3	13.3	60.0	40.0
	80-89	57.1	28.6	14.3	71.4	25.6
	90≤	57.2	21.4	21.4	64.3	35.7
Care need grade	1	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0
	2	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0
	3	56.3	18.7	25.0	81.3	18.7
	4	63.2	26.3	10.5	57.9	42.1
	5	27.3	54.5	18.2	45.5	54.5
A D L	Rank A	75.0	25.0	0.0	100.0	0.0
	Rank B	57.1	14.3	28.6	71.4	28.6
	Rank C	50.0	35.7	14.3	53.6	46.4
HDS-R	≤20	53.7	29.2	17.1	61.0	39.0
	21-30	66.7	22.2	11.1	88.9	11.1
Rapport	Yes	64.7	11.8	23.5	76.5	23.5
	Practically no	56.3	37.5	6.2	68.8	31.2
	No	47.1	35.3	17.6	52.9	47.1
Wake-sleep cycle reversal	Yes	56.0	40.0	4.0	80.0	20.0
	No	56.0	16.0	28.0	52.0	48.0
Poriomania	Yes	50.0	41.7	8.3	91.7	8.3
	No	57.9	23.7	18.4	57.9	42.1
Participation in events	Yes	75.0	8.3	16.7	91.7	8.3
	No	50.0	34.2	15.8	57.9	42.1
Gait (ambulation)	Yes	63.1	21.1	15.8	78.9	21.1
	No	51.6	32.3	16.1	58.1	41.9

* :p<0.05

し、中途覚醒が増加することにより眠りも浅くなり、リズム異常の頻度が増すとする報告²⁷⁾がある。今回は高齢者の間での比較であり、90歳以上については例数が少なくまとめたため、対象者間の年齢差が小さく関連が認められなかったと思われる。

今回、入所者のリズム異常と昼夜逆転現象との有意な関連は認められなかったが、昼夜境界消失型を示す者の7割以上の者がリズム異常を示しているのは、高齢になると睡眠時間が長くなる傾向にあるが、夜間に連続した睡眠がとれず日中の眠気が増し、比較的短時間で寝たり起きたりする多相性睡眠の傾向が現れる²⁸⁾ことと関連していると思われる。また、夜間頻尿、頭痛、消化管疾患、気管支炎、気管支喘息、心・血管障害、腰部や下肢などの慢性の疼痛性疾患など高齢者に多くみられる身体的疾患や障害が夜間睡眠を妨げる²⁹⁾と考えられる。

しかし、要介護度、ADL、認知症の有無、意思疎通の

可否、徘徊の有無、自発的行事参加の可否、歩行状態に関しては、リズム異常との有意な関連は認められなかった。

今回の対象者は、身体的障害を抱える者が多く、入所高齢者の中でもともと行動量が減少している可能性が考えられた。1日の平均行動量が7000counts以下を示す減少型は34%(17名)いたが、この減少型のうちADL区分がランクAの者はひとりもおらず、ランクBが28.6%(4名)、ランクCが46.4%(13名)であった。つまり、入所者の行動量はADL低下とともに低下することが判明した。これらの結果は、高齢者はADLの低下とともにベッドに臥す時間が長くなり、活動時間・行動範囲の減少がおり、1日の行動量が減少することを示すものである。障害をもつ高齢者の当然起り得る可能性が示唆された結果といえるが、脳卒中後遺症などの片麻痺の障害がある高齢者においても同様の結果²⁰⁾が報告されてい

る。

また、本研究では行動量の減少と徘徊が有意に関連していることが示唆された。行動量が減少している者(17名)のうち、徘徊があるのはわずか1名のみで、その者は車いすでの移動者であった。つまり、独歩できない対象者の行動量は介護者による移動に限られたり、歩行器や車椅子の自操ができて行動範囲が制限されたりするため、行動量が影響されることを良く示している。

施設入所者の社会参加の可能性を示す項目とした行事参加においても同様に、行動量減少と有意($P=0.039$)に関連する結果が示された。これは、自発的に行事参加を決める判断力が低下すると不参加になることが多くなり参加率が低下し、それに伴い行動量も減るという容易に想像できる関係を示す結果が得られたと言える。この自発的行事参加の可否は、参加・不参加を自ら決定し自らの意思で参加するため、認知症の有無とも関係しており、認知症と行動量に同様の有意な関連結果を期待したが、今回は認知症と行動量との明らかな関連は認められなかった。

今回の研究は一施設に限られた調査であるため一般化には限界があり、今後は他施設を含めた継続的な調査が望まれる。しかし、本結果は先行研究でも指摘されている高齢者のリズム異常が確認できたことと、その関連要因が示されたことにより、要介護者への介護対応策の改善をもたらし得ることを期待させるものとする。

文 献

- 1) 内閣府：平成20年度版高齢社会白書。東京，34-39, 2008.
- 2) Eus, J.W, Van S. : Actigraphic Monitoring of Movement and Rest-Activity Rhythm in Aging, Alzheimer's Disease, and Parkinsons Disease. IEEE Transactions on Rehabilitation Engineering. 5 : 394-398, 1997.
- 3) Mishima, K., Okawa, M., Hishikawa, Y., Hozumi, S., Hori, H. and Takahashi, K. : Morning bright light therapy for sleep and behavior disorders in elderly patients with dementia. Acta Psychiatr. Scand. 89 : 1-7, 1994.
- 4) Okawa, M., Mishima, K., Hishikawa, Y., Hozumi, S., Hori, H. and Takahashi, K. : Circadian rhythm disorders in sleep-waking and body temperature in elderly patients with dementia and their treatment. Sleep. 14 : 478-485, 1991.
- 5) Honma, H., Kohsaka, M., Suzuki, I., Fukuda, N., Kobayashi, R., Sakakibara, S., Matubara, S. and Koyama, T. : Motor activity rhythm in dementia delirium. Psychiatry and Neurosciences 196-198, 1997.
- 6) 白川修一郎, 大川匡子, 内山真, 三島和夫, 菱川康夫, 穂積慧, 堀浩：痴呆老年者の睡眠・覚醒リズム障害に関する研究 深部体温リズムからの検討(第1報). 老年精神医学雑誌 4(6) : 675, 1993.
- 7) 飯田英晴, 鄭輔英, 松岡孝裕, 山内俊雄：高度痴呆患者の睡眠構造の変化 とくにADLからみた睡眠構造について. 老年精神医学雑誌 8(6) : 663, 1997.
- 8) 金圭子, 大川匡子：高齢者と睡眠障害. 最新精神医学 4(4) : 357-365, 1999.
- 9) 三島和夫：高齢者で問題となりやすい睡眠障害. 最新医学 59(31) : 468-475, 2004.
- 10) Motohashi, Y., Maeda, A. and Nakamura, K. : Sleep-Wake Rhythm and Physical Fitness in Relation to Activities of Daily Living in Stroke Survivors Residing At Home. Environ Health Prevent Med. 3 : 218-222, 1999.
- 11) 奈良県福祉部介護保険室：要介護認定等関係資料集. 奈良, 203-210, 2001.
- 12) 大塚俊夫, 本間昭：高齢者のための知的機能検査の手引き. 株式会社ワールドプランニング, 東京, 9-13, 1999
- 13) Motohashi, Y., Maeda, A., Wakamatu, H., Higuchi, S. and Yuasa, T. : Circadian Rhythm Abnormalities of Wrist Activity of Institutionalized Dependent Elderly Persons With Dementia. J. Gerontol MEDICAL SCIENCES. 55A-12 : 740-743, 2000.
- 14) 白川修一郎：高齢者における生活習慣の実態調査と生体リズム異常の時間生物学的改善法の開発 - 昼寝の不眠治療効果の実験的検証. 長寿科学総合研究 2 : 218-223, 1997.
- 15) 道又元裕：サーカディアンリズムを看護にいかすとは. 看護技術 47 : 1112-1118, 2001.
- 16) 堤雅恵, 小林敏生, 山岸まなほ, 原田秀子, 湧井忠昭：要介護高齢者の睡眠・覚醒パターンに関する要因. 山口県立大学. 看護栄養学部紀要 創刊号 : 1-7, 2008.
- 17) 小坂橋喜久代：サーカディアンリズムと睡眠障害の深い関係. 看護技術 47 : 1119-1124, 2001.
- 18) 前田明, 湯浅孝男, 樋口重和, 劉揚, 本橋豊：在宅

- 脳卒中後遺症者の行動リズムと生活体力との関係。
日衛誌. **55**(1) : 266, 2000.
- 19) 前田明, 樋口重和, 本橋豊 : 地域健常高齢者の行動リズムの季節変動. 日衛誌. **56**(1) : 168, 2001.
- 20) 前田明, 湯浅孝男, 樋口重和, 若松秀樹, 本橋豊 : 在宅脳卒中後遺症者の行動リズム異常の特徴. 日衛誌. **54**(1) : 344, 1999.
- 21) 田中秀樹, 白川修一郎, 鍛冶恵, 高瀬美紀, 中島常夫, 亀井雄一 : 生活睡眠習慣と睡眠健康の加齢変化, 性差, 地域差についての検討. 老年精神医学雑誌 **10**(3) : 327-335, 1999.
- 22) Karacan, I., Thornby, J. T., Anch, M., Holzer, ChE., Warheit, G. J., Schwab, J. J. and Williams, R. L. : Prevalence of sleep disturbance in a primarily urban Florida country. Soc. Sci. Med. **10** : 239-244, 1976.
- 23) 精神医学研究連絡委員会, 生理学研究連絡委員会, 呼吸器学研究連絡委員会, 環境保健学研究連絡委員会, 行動科学研究連絡委員会 : 睡眠学の創設と研究推進の提言. 日本学術会議 69-72, 2002.
- 24) 高辻功一, 山居輝美, 和田恵美子, 井上智子, 青山ヒフミ : 手首アクチグラムを用いた老年者の睡眠・覚醒リズムの性差. ジェロントロジーニューホライズン **17**(4) : 385-391, 2005.
- 25) 清水徹男, 菱川泰夫 : 老人の睡眠障害. 神経進歩. **39**(1) : 129-137, 1995.
- 26) 三島和夫, 戸澤琢磨 : 老年期の睡眠の特徴. 老年精神医学雑誌 **10**(4) : 393-400, 1999.
- 27) 渥美義賢 : 老人の睡眠障害. 臨床科学. **29**(12):1602-1606, 1993.