

Thesis

介護老人保健施設・特別養護老人ホームにおける
高齢者のアクチグラフによる睡眠・覚醒アセスメント

埼玉医科大学・生理学教室

遠藤 順朗

The Sleep-Wakefulness Assessments of Very Old Residents in Nursing Homes

Yoriaki Endo (Department of Physiology, Saitama Medical University, Moroyama, Iruma-gun, Saitama 350-0495, Japan)

The aim of this study is to assess the sleep/wake activity of very old residents (over 90 years old) in nursing homes by using actigraphy. We have divided them following three groups, Group 1: non-demented and good ADL (activity of daily living) 16 people (mean age, 93.7 years old). Group 2: severely demented but good ADL 16 people (94.9 years old), and Group 3: severely demented and poor ADL (with severe health problems) 16 people (93.9 years old). Group 1 showed good circadian rhythmicity of sleep/wake activity, but frequent naps (the mean numbers of sleep episodes with over 5 minutes are 7.7, significantly higher than group 2) in their active time zone and several brief awakenings in their sleeping time zone (bed interval). Group 2 also showed good circadian rhythmicity of sleep/wake activity, less naps in active time zone than Group 1, but more frequent awakenings (the numbers of awakening episodes are 7.7) and the fragmentation of sleep in bed interval. Group 3 showed the disruption of circadian rhythmicity, 65% sleeping time in 24 hours and the fragmentation of sleep in 24 hours. From these results, it is suggested that it is necessary to concern the level of both dementia and ADL including individual health problems for the assessment of sleep/wake activity in nursing home residents and actigraphy is suitable as an assessment of sleep/wake activity for the nursing home residents.

Keywords: Sleep/wake activity, actigraphy, over 90 years old, circadian rhythm, nursing home, ADL

緒 言

介護老人保健施設・特別養護老人ホームでは不眠を訴え、睡眠薬の処方希望する利用者が非常に多い。しかし、実際に不眠があるのか、昼間の睡眠過剰により夜間不眠を訴えているのか、このような利用者の施設内生活の評価を行い適切な睡眠・覚醒の現状を把握し、より良いQOL (Quality of life) の確立を指導するために本調査を企画した。利用者の生活は施設により多少の違いはあるが、介護者の出勤とともに起床の確認、07:30-08:00の朝食から始まる3度の食事、10:00と15:00の間食、排泄介助やリハビリ、日替わりのレクリエーション等があり、19:00-20:00の就床介護で夜勤に引き継ぐという決められたスケジュールで行わ

れている。これ以外の時間は利用者それぞれ異なった生活パターンで小人数の介護者の見守りで過ごしているところが多い。睡眠・覚醒を正確に記録するためにはpolysomnographyを用いねばならないが、長時間電極を装着して記録することが困難なことより、加速度センサーを利用したアクチグラフが広く利用され、データ解析により睡眠・覚醒の判定が行われる方法論が確立されている¹⁻⁴⁾。この方法による睡眠・覚醒のアセスメントも睡眠時無呼吸症候群^{5,6)}、睡眠・概日リズム異常⁸⁻¹⁰⁾、アルツハイマー型認知症¹¹⁻¹³⁾、パーキンソン症¹⁴⁻¹⁶⁾、躁鬱病¹⁷⁾、不眠症¹⁸⁻²⁰⁾、アトピー性皮膚炎²¹⁾、等の多くの疾患状態で行われている他、本研究と同様の老人ホーム利用者の睡眠異常²¹⁻²⁵⁾などに用いられている。本研究では特に90才以上の超高齢者の特殊性に注目してアセスメントを行った。これら施

設利用者・入居者の平均年齢は85歳前後で、80歳以前の利用者の多くは比較的軽度の認知症或いは軽度の身体の障害あるいは重症の有症患者である方が多く、80才代前半はほぼ70才代と同様であるが80歳代後半には、本人は比較的元気で認知障害も軽いが、独居や、家族の高齢化により介護が十分得られず、在宅での生活が困難なため入所されている方もいる。90歳以上の超高齢者に限定すると、この傾向は更に強くなり本人は非認知症または軽度認知症でADL (activity of daily living) はほぼ自立しているが、独居や、家族も高齢または有症患者であるため在宅介護の無理な方、強い認知障害が有り在宅介護は困難な方、認知障害に加えて寝たきりに近く、重篤な疾患を有している方の区別が非常に明白に分類されるのに気づいた。そこで我々の関与する3施設の90歳以上の利用者について、利用者に目的を説明し5~7日間AMI (Ambulatory Monitoring, Inc) 社のマイクロミニアクチグラフを利き腕に装着して貰い、睡眠一覚醒をモニターした。

方 法

3カ所の老人ホーム利用者で、何らかの睡眠障害(多くは夜間覚醒)を有する者(本人の訴えの無い場合でも介護者から情報に基づく場合も含む)に睡眠の調査を行う旨の説明を行い、了解を得た118名にAMI社のマイクロミニアクチグラフを利き腕に装着して貰い、睡眠一覚醒を5~7日間モニターした。この内90歳以上の利用者について、グループ1: 多少の基礎疾患は有するがほとんど認知障害を示さないか、軽度の認知障害で改訂長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)が15点以上を示し、ADLの自立している利用者16名。グループ2: 多少の基礎疾患を有し、中程度から重度の認知障害(HDS-R=0-9点)でADLはほぼ自立している利用者16名。グループ3: 重度の認知障害と重症の基礎疾患を有しADLは全介助を必要とする利用者(熱発者や疾患の急性悪化したものは除外)16名の48名について、アクチグラフ専用ソフトで得られる種々パラメータについて統計的処理を行った。記録期間中の投薬はそのままとした。統計処理に用いたパラメータはAction-W, Version 2 (AMI) で得られる平均身体活動数(加速度センサーが1分間に検知した活動数の平均)、全覚醒時間、全睡眠時間、睡眠時間百分率、睡眠潜時、活動指数(測定時間帯の長さに対する身体活動数が0より大きいエポック数の百分率)平均覚醒(睡眠)エピソード(時間;分)、5分以上の覚醒(睡眠)エピソード(回数)、最長の覚醒(睡眠)エピソードの長さ(分)、などであり、それぞれを活動期時間帯、静止期時間帯、24時間について測定した。睡眠・覚醒の判別はColeの睡眠・覚醒自動判別式で自動的に判定した。身体活動数と睡眠の概日リズムについてはAction 4の波形解析の一つ最大エントロピースペクトル解析により周期

と振幅を求めた。データ取り込みにはAct Millenium, Version 3.8.8.9 (AMI) を用い、統計処理は統計ソフトPrism 4を採用し、One way ANOVA による3者間の比較を行い、各グループ間の比較にはNewman-Keuls Multiple Comparison Testを用いた。

結 果

1. 被験者の年齢構成と疾患

グループ1: 90歳~98歳 16名 平均年齢93.7歳、HDS-Rの平均点は21.9 (15-28) 点であった。有病率は100%で脳梗塞の既往のあるもの7名、虚血性心疾患3名、高血圧症6名、貧血4名、骨粗鬆症による骨折などで車椅子対応の者6名、全員がコミュニケーション良好で外見上は全く認知障害を認めない。男性2名、女性14名。

グループ2: 90歳~102歳 16名 平均年齢94.9歳、HDS-Rの平均点は3.1 (0-9) 点、脳梗塞の既往のある者11名アルツハイマー型認知症と思われる者が5名殆どの方がコミュニケーション困難となっている。男性2名、女性14名。

グループ3: 90歳~103歳 16名 平均年齢93.9歳、HDS-Rの平均点は1.83 (0-5) 点、多くが寝たきりに近く、食事のときのみ車椅子で食卓に向かい、介助により摂食するか、ベッド上でギャジアップして介助するか、胃瘻から濃厚流動食を注入するという状態、この内なんとか自分で摂食できる人は4名、テーブルで介助により食事できた方は5名、ベッドで食事した方は2名、胃瘻からの濃厚流動食の方は5名。基礎疾患は脳梗塞9名、重度の老人性認知症4名、パーキンソン病1名、循環不全2名。男性1名、女性15名。3グループ間の年齢に有意な差は認められなかった。

2. 各グループの睡眠一覚醒パタンの比較 (Fig. 1)

グループ1(代表例Fig1-A: 95歳女性、認知症はなくHDS-R=25、基礎疾患として高血圧、陳旧性心筋梗塞、脳梗塞後遺症はあるが麻痺は無くシルバーカーによる歩行でADLは完全自立)は、午睡の他に可成多くの睡眠エピソードが活動時間帯に見られる。静止時間帯は施設の規則に忠実に19:00から20:00の間に就床しているが、夜間の覚醒が数回観察される。

グループ2(代表例Fig1-B: 93歳女性、認知症がありHDS-R=7、基礎疾患として脳梗塞後遺症、高血圧、貧血がある。殆ど麻痺は無いが廃用性の筋力低下があり車椅子自操で移動、徘徊がある)は、午睡を殆どせず朝食後の居眠り、夕食後就寝介助後も1時間程度で目覚め就寝は22:00-00:00であり、4-8時間の就寝中に2-3時間の覚醒がある。

グループ3(代表例Fig1-C: 93歳女性、重度の認知症でありHDS-R=0、基礎疾患として脳梗塞後遺症、高血圧、糖尿病、糖尿病性網膜症によりほぼ失明状態、骨粗鬆症、逆流性食道炎がある。左片麻痺、腰椎圧迫

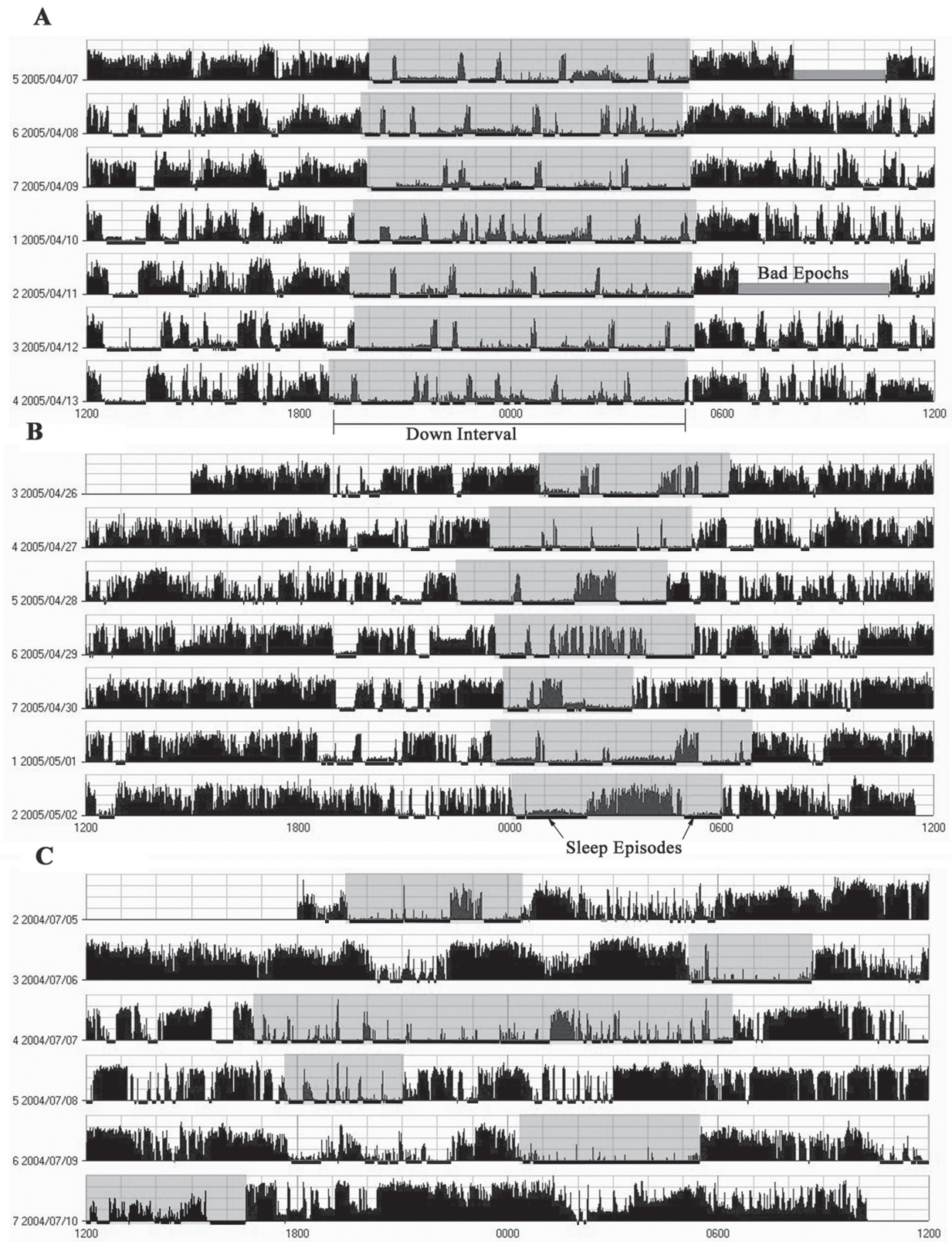


Fig. 1. The examples of the sequential linear actigraphy record. A, B, C represent each example of linear actigram of a group 1, 2 and 3 respectively. Graph A shows many naps during active phase and several short awakenings during down intervals (rest phase). Graph B shows less naps during active phase than A and some fragmentation of sleep during down intervals. Graph C shows the disruption of circadian rhythmicity and fragmentation of sleep in 24 hours. The vertical bars in each row represent the counts/minutes of activity scores. The dark boxes represent the down intervals (rest phase, the most of them are bedding time). The downward small black boxes represent sleep episodes. Each row represents 24 hours actigraphy record (12:00-12:00). The name of each row shows a day of week and year/month/day. (1 2005/05/01 = Sunday, May 1st, 2005).

骨折のため食事時以外は殆ど臥床対応、嚥下困難もあり完全介助の状態)は、比較的身体活動は多い例であるが就寝時刻が一定せず活動量・睡眠の日内リズムが崩壊している。

3. 24時間単位のパラメータ比較 (Table 1, Fig. 2)

平均身体活動数, 総覚醒(睡眠)時間, 睡眠百分率, 平均覚醒(睡眠)エピソードの時間, 最長覚醒(睡眠)エピソードの時間について比較した。平均身体活動数, 総覚醒時間, 平均覚醒エピソードの時間, 最長覚醒エピソードの時間の覚醒関連パラメータではグループ3が他のグループに比し有意に短い。総睡眠時間はグループ3が最も長く, グループ2が最も短く3者間すべてで有意差があった。睡眠百分率もグループ3が他のグループに比し有意に長い。平均睡眠および最長睡眠エピソードの時間はグループ2が他のグループに比し有意に短かった。すなわち24時間単位ではグループ3は1日の65%が睡眠であって, 起きている時間が少ない状態であること, またグループ2は他グループに比し睡眠が少ないことが観察される。

4. 活動時間帯におけるパラメータの比較 (Table 2, Fig. 3)

活動時間帯は本来起床より就床までの時間帯を意味するが, 対象とした施設では利用者の起床および起床介助は6:00-7:00で, 就寝および就寝介助は19:00-20:00

に行われている。しかし, 多くの利用者はベッド上で読書, ラジオやテレビの視聴を行ったりしているし, 認知症の利用者の中には気候に時間に関係なく起床, 就床をすることもある。したがって, ここでは最初の長い持続した高値の身体活動数の出現から停止までとした。活動時間帯のパラメータは平均身体活動数, 覚醒(睡眠)時間, 睡眠百分率, 活動指数, 平均覚醒(睡眠)時間, 平均覚醒(睡眠)回数(5分以上の覚醒または睡眠エピソードの数), 最長の覚醒(睡眠)エピソード(分)の11項目について比較した。この内3グループ間で有意の差の無かったのは平均覚醒回数のみで, 他はすべて3グループ間または2グループ間で有意の差がみとめられた。平均身体活動数, 覚醒時間, 活動指数, 平均覚醒時間, 最長の覚醒エピソード(分)はグループ3が他グループに比し有意に短い。睡眠時間, 睡眠百分率, 平均睡眠時間, 最長の睡眠エピソード(分)はグループ3が他グループに比し有意に長い。平均睡眠回数はグループ3が最も多く, グループ2が最も少なく3者間それぞれ有意な差があった。

5. 静止時間帯におけるパラメータの比較 (Table 3, Fig. 4)

比較パラメータは活動時間帯のパラメータに睡眠効率を加えた12項目について行った。この内睡眠時間, 平均覚醒時間, 平均覚醒(および睡眠)回数の4項目に

Table 1. The comparison of actigraphy parameters in 24 hours

| | Group 1 | Group 2 | Group 3 | Statistics | G1 vs G2 | G1 vs G3 | G2 vs G3 |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| Activity Mean (counts/min) | 96.16 ± 5.55 | 114.9 ± 6.99 | 46.26 ± 8.09 | P < 0.0001 F = 26.04 | 2.7 P > 0.05 | 7.172 P < 0.001 | 9.873 P < 0.001 |
| Wake Minutes | 806.3 ± 37.5 | 850.7 ± 30.4 | 442.6 ± 70.2 | P < 0.0001 F = 20.74 | 0.9036 P > 0.05 | 7.397 P < 0.01 | 8.301 P < 0.001 |
| Sleep Minutes | 578.2 ± 32.6 | 411.3 ± 32.6 | 826.7 ± 67.4 | P < 0.0001 F = 19.68 | 3.542 P > 0.05 | 5.275 P < 0.001 | 8.817 P < 0.001 |
| % Sleep | 41.2 ± 2.4 | 31.0 ± 2.2 | 65.5 ± 5.5 | P < 0.0001 F = 23.21 | 2.783 P > 0.05 | 6.597 P < 0.001 | 9.38 P < 0.001 |
| Mean Wake Episode (min) | 42.4 ± 5.4 | 43.9 ± 5.5 | 16.7 ± 3.3 | P = 0.0003 F = 10 | 0.2936 P > 0.05 | 5.326 P < 0.001 | 5.619 P < 0.001 |
| Long Wake Episodes | 14.85 ± 0.88 | 15.52 ± 1.09 | 15.42 ± 1.38 | P = 0.9048 F = 0.1003 | 0.5883 P > 0.05 | --- | --- |
| Longest Wake Episode (min) | 238.0 ± 21.2 | 287.2 ± 19.0 | 103.8 ± 21.9 | P < 0.0001 F = 20.95 | 2.375 P > 0.05 | 6.47 P < 0.01 | 8.845 P < 0.001 |
| Mean Sleep Episode (min) | 27.7 ± 1.7 | 18.2 ± 1.5 | 40.2 ± 7.5 | P = 0.0013 F = 13.36 | 15.28 P < 0.01 | -0.7500 p > 0.05 | -16.03 P < 0.01 |
| Long Sleep Episodes | 15.07 ± 0.97 | 14.75 ± 1.18 | 18.97 ± 1.58 | P = 0.045 F = 3.447 | --- | --- | 3.335 P > 0.05 |
| Longest Sleep Episode (min) | 160.0 ± 18.1 | 96.1 ± 11.2 | 195.1 ± 24.0 | P = 0.0013 F = 13.36 | 13.13 P < 0.05 | -4.219 p > 0.05 | -17.34 P < 0.01 |

The numbers of all groups are 16 persons. G1: Group 1, G2: Group 2, G3: Group 3

The columns of group 1 to group 3 represent Mean ± Standard errors of each parameter.

See the legends of figures about the explanation of parameters.

The column of statistics shows P values and F values of one way analysis of variance.

The last three columns represent q values and P values of Newman-Keuls Multiple Comparison Test.

は3者間の有意差は認められなかった。平均身体活動数、覚醒時間、睡眠百分率、睡眠効率、平均睡眠時間、最長睡眠エピソードはグループ2が他2グループに比し有意に少ない値であった。活動指数はグループ2が他と比し最も大きく、最長覚醒エピソードはグループ3がグループ2とのみ有意差を以って少なかった。

6. リズム性の比較 (Fig. 5, Fig. 6)

施設利用者は全員その施設の時間計画に沿った規則正しい生活をしているので、特殊な場合を除いて24時間の日内リズムで生活している。しかしグループ3の半数の利用者は、このような環境でも24時間リズムを示さなかった。身体活動数、睡眠のリズムのリズム振幅には差が認められた。リズム性の判定には Action 4 (AMI 社製専用ソフト) を用いて最大エントロピースペクトラル分析法による振幅を比較した。身体活動数のリズム振幅はグループ3が最も低く他とは有意な差があった。睡眠量のリズム振幅はグループ1が最も高く他2グループと有意な差が認められた。グルー

プ1の明白なリズム性を示している利用者の最大エントロピースペクトラル図は、24時間周期のところに鋭いピークを示すグラフを示した。グループ1およびグループ2の利用者の大部分は例と同様の24時間周期の成分が最も強いが、12時間周期成分を示す例も見られた。グループ3の利用者の場合は24時間周期成分も認められるが、例に示す様に複数のピークを示し概日性が見られない例が多く認められた。

考 察

介護老人保健施設および特別養護老人ホームの90歳以上の利用者についてアクチグラフを用いて睡眠状態のアセスメントを行った。その結果、重度の認知症で重篤な基礎疾患を有し、ADLの最も低いグループ3は総睡眠量が最も多く、覚醒が少ない。さらに活動時間帯・静止時間帯ともに同程度の睡眠量を示し睡眠覚醒リズムの概日性が崩壊している。重度の認知症を有するがADLの保たれているグループ2は3グルー

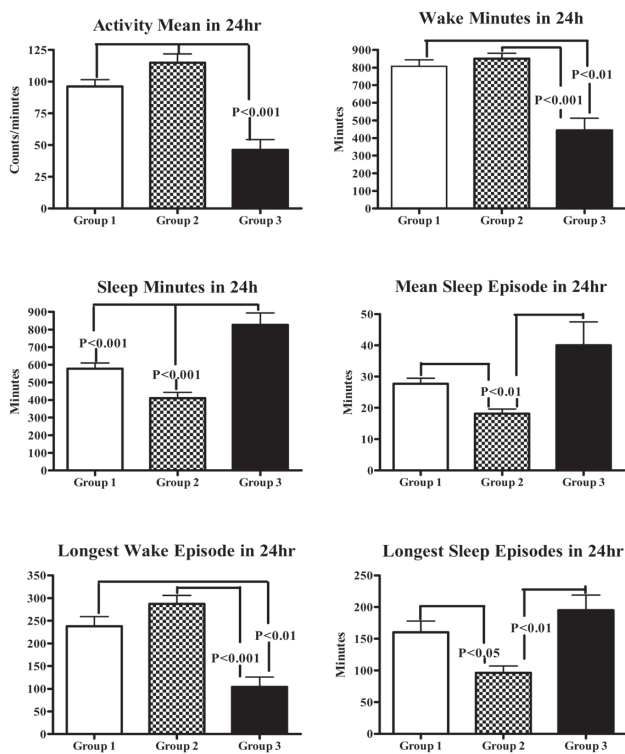


Fig. 2. The Comparison of actigraphy parameters in 24 hours. Activity mean: Mean activity score (counts/min). Wake (Sleep) minutes: Total minutes scored as wake (sleep). Mean sleep episode: Mean duration of sleep episode (minutes). Longest wake (sleep) episode: Duration of longest sleep episode. The activity mean, wake minutes and longest wake episode in group 3 are significantly lower values than other groups. The Sleep minutes in group 3 is significantly higher value than others. Mean sleep episode and longest sleep episodes in group 2 are significantly lower value than others.

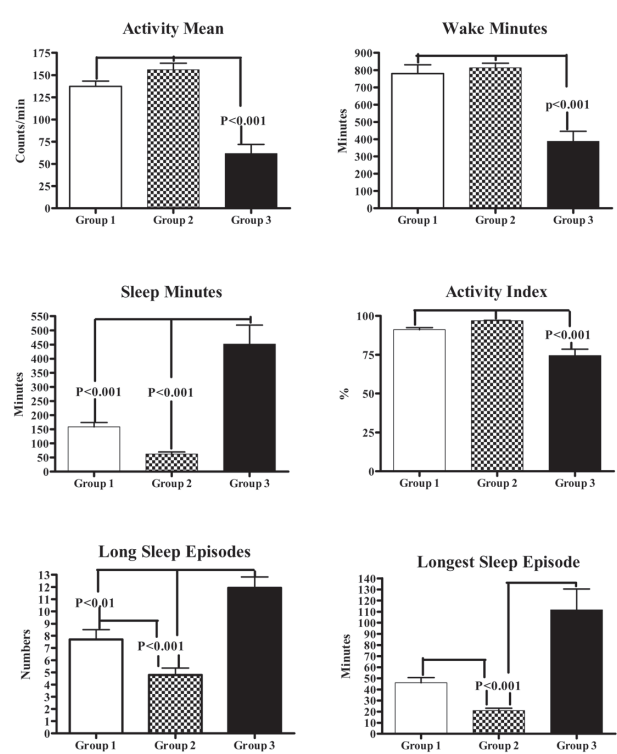


Fig. 3. The comparison of actigraphy parameters in active time zone. See Fig. 2 for the most of explanation of parameters. Activity index: % epochs with over 0 activity score. Long sleep episodes: The numbers of sleep episodes with over 5 minutes duration. The results of active phase are similar to the results of 24 hours, the wake related parameters in group 3 are significantly lower values and the sleep related parameters in group 2 are significantly lower values than others.

プの中で最も覚醒時間が多く睡眠時間が少ない。これは静止時間帯の覚醒が多く睡眠が分断されているためで、1日の睡眠量としては正常成人と差は無く7時

間前後であり睡眠覚醒リズムの概日性も保たれている。認知症も無く基礎疾患も落ちついているグループ1は1日の平均活動量・総覚醒時間ともグループ2と続

Table 2. The comparison of actigraphy parameters in active time zone

| | Group 1 | Group 2 | Group 3 | Statistics | G1 vs G2 | G1 vs G3 | G2 vs G3 |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Activity Mean (counts/min) | 137.3 ± 6.1 | 155.9 ± 7.4 | 61.8 ± 10.2 | P < 0.0001 F = 37.9 | 2.307 P > 0.05 | 9.32 P < 0.001 | 11.63 P < 0.001 |
| Wake Minutes | 780.2 ± 51.1 | 813.4 ± 26.8 | 387.8 ± 58.3 | P < 0.0001 F = 25 | 0.7013 P > 0.05 | 8.288 P < 0.001 | 8.989 P < 0.001 |
| Sleep Minutes | 158.9 ± 14.9 | 62.54 ± 7.35 | 451.5 ± 67.1 | P < 0.0001 F = 25.78 | 2.416 P > 0.05 | 7.333 P < 0.001 | 9.479 P < 0.001 |
| % Sleep | 17.75 ± 2.23 | 8.03 ± 0.97 | 53.05 ± 6.95 | P < 0.0001 F = 30.63 | 2.239 P > 0.05 | 8.128 P < 0.001 | 10.54 P < 0.001 |
| Activity Index | 91.14 ± 1.33 | 96.89 ± 0.32 | 74.58 ± 4.08 | P < 0.0001 F = 21.75 | 2.314 P > 0.05 | 6.667 P < 0.001 | 8.981 P < 0.001 |
| Mean Wake Episode (min) | 81.67 ± 17.09 | 98.38 ± 12.95 | 21.15 ± 3.77 | P = 0.0002 F = 10.45 | 1.329 P > 0.05 | 4.815 P < 0.01 | 6.143 P < 0.001 |
| Long Wake Episodes | 10.67 ± 0.83 | 8.95 ± 0.91 | 11.85 ± 0.78 | P = 0.0604 F = 2.989 | 2.038 P > 0.05 | 1.401 P > 0.05 | 3.438 P > 0.05 |
| Longest Wake Episode (min) | 274.2 ± 30.9 | 344.6 ± 31.8 | 106.2 ± 22.95 | P < 0.0001 F = 18.3 | 2.458 P > 0.05 | 5.868 P < 0.001 | 8.326 P < 0.001 |
| Mean Sleep Episode (min) | 11.12 ± 0.99 | 6.69 ± 0.57 | 32.47 ± 8.12 | P = 0.0007 F = 8.48 | 0.9375 P > 0.05 | 4.509 P < 0.01 | 5.447 P < 0.01 |
| Long Sleep Episodes | 7.71 ± 0.79 | 4.78 ± 0.56 | 11.94 ± 0.89 | P < 0.0001 F = 22.52 | 3.857 P < 0.01 | 5.582 P < 0.001 | 9.439 P < 0.001 |
| Longest Sleep Episode (min) | 46.03 ± 4.56 | 20.96 ± 2.11 | 111.6 ± 18.83 | P < 0.0001 F = 17.31 | 2.228 P > 0.05 | 5.829 P < 0.001 | 8.057 P < 0.001 |

Table 3. The comparison of actigraphy parameters in rest time zone

| | Group 1 | Group 2 | Group 3 | Statistics | G1 vs G2 | G1 vs G3 | G2 vs G3 |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Activity Mean (counts/min) | 24.90 ± 2.96 | 39.59 ± 6.24 | 18.30 ± 3.15 | P = 0.0042 F = 6.19 | 3.355 P < 0.05 | 1.516 P > 0.05 | 4.86 P < 0.01 |
| Wake Minutes | 96.21 ± 12.89 | 142.1 ± 15.28 | 77.85 ± 18.41 | P = 0.0173 F = 4.449 | 2.925 P < 0.05 | 1.17 P > 0.05 | 4.095 P < 0.05 |
| Sleep Minutes | 458.2 ± 21.1 | 368.3 ± 28.7 | 438.7 ± 40.2 | P = 0.1095 F = 2.325 | 2.898 P < 0.05 | --- | --- |
| % Sleep | 82.60 ± 2.25 | 70.22 ± 3.01 | 85.72 ± 3.27 | P = 0.001 F = 8.129 | 4.304 P < 0.01 | 1.087 P > 0.05 | 5.391 P < 0.01 |
| Sleep Efficiency (%) | 83.59 ± 2.30 | 74.08 ± 3.20 | 86.97 ± 3.00 | P = 0.0074 F = 5.476 | 3.328 P < 0.05 | 1.186 P > 0.05 | 4.514 P < 0.01 |
| Sleep Latency (min) | 8.623 ± 0.88 | 32.17 ± 7.42 | 10.70 ± 5.59 | P = 0.0055 F = 5.854 | 4.370 P < 0.01 | 0.3845 P > 0.05 | 3.985 P < 0.01 |
| Activity Index | 51.95 ± 4.34 | 69.53 ± 3.67 | 51.09 ± 5.15 | P = 0.0071 F = 5.528 | 3.971 P < 0.01 | 0.1949 P > 0.05 | 4.166 P < 0.05 |
| Mean Wake Episode (min) | 9.69 ± 1.63 | 10.56 ± 2.64 | 5.63 ± 0.85 | P = 0.1453 F = 2.014 | --- | --- | 2.659 P > 0.05 |
| Long Wake Episodes | 5.10 ± 0.51 | 7.74 ± 0.72 | 4.79 ± 1.01 | P = 0.0180 F = 4.397 | 3.417 P < 0.05 | 0.397 P > 0.05 | 3.814 P < 0.05 |
| Longest Wake Episode (min) | 34.76 ± 5.79 | 39.97 ± 5.82 | 21.25 ± 4.59 | P = 0.0517 F = 3.166 | 0.959 P > 0.05 | 2.488 P > 0.05 | 3.447 P < 0.05 |
| Mean Sleep Episode (min) | 61.99 ± 9.87 | 27.67 ± 3.61 | 48.92 ± 15.65 | P = 0.0042 F = 6.184 | 3.062 P < 0.05 | 1.863 P > 0.05 | 4.925 P < 0.01 |
| Long Sleep Episodes | 10.85 ± 1.19 | 16.20 ± 1.49 | 11.71 ± 2.36 | P = 0.0792 F = 2.685 | 3.052 P > 0.05 | --- | --- |
| Longest Sleep Episode (min) | 162.4 ± 17.75 | 100.6 ± 11.87 | 173.2 ± 19.78 | P = 0.0077 F = 5.436 | 3.679 P < 0.05 | 0.6415 P > 0.05 | 4.321 P < 0.05 |

計的有意差は無いが少なめであり、総睡眠時間はグループ2より有意に多く平均9.5時間以上である。活動時間帯の睡眠回数はグループ2より有意に多く、睡眠時間・睡眠百分率も有意では無いがグループ2の2倍以上である。睡眠覚醒の概日性は非常に良く保たれていることなどを明らかにした。Nursing home 利用者の睡眠異常については多くの報告がある。これらのうちActigraphyによるアセスメントについてはAncoli-Israel S²⁾らが重度認知症では概日性が障害されることFetveitと Bjorvatn²³⁾が認知症の利用者で睡眠潜時の延長と夜間覚醒の頻発があり、ベッドで長時間過ごすこ

とが影響すること、Paavilainen P²⁶⁾らによる認知症老人では非認知症老人より日中活動の低下と頻回の夜間覚醒の見られることなどの報告が認められるが、本研究の様に90歳以上と言う超高齢者について言及した報告は認められない。またADLと認知症の程度の利用者によって対象を分類比較した報告も見当たらない。重度の認知症でADLの最も低いグループ3の結果はAncoli-Israel S^{27,28)}らの報告、Actigraphyを用いていないがOkamoto-Mizunoら²⁹⁾ Okawaら³⁰⁾の報告と同様、非常に強い睡眠障害と睡眠概日リズムの崩壊が見られた。しかし重度の認知症でありながらADLの保た

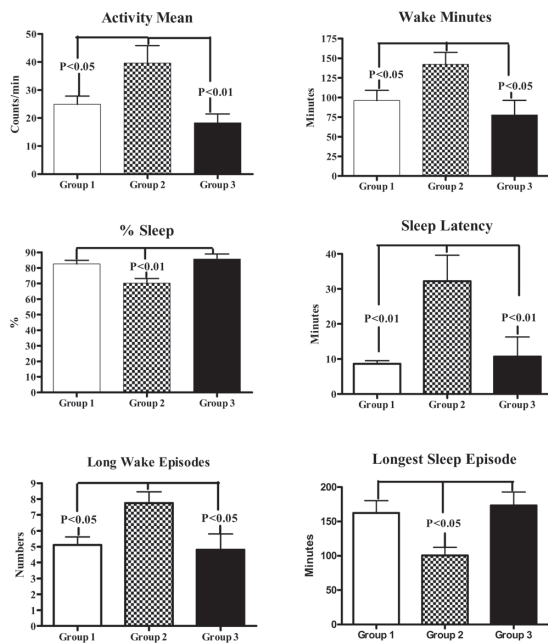


Fig. 4. The comparison of actigraphy parameters in rest time zone. See Fig. 2 for the most of explanation of parameters. % sleep: Percent minutes scored sleep. Sleep latency: Minutes to start of 1st 20 minutes block with over 19 minutes sleep. Long wake episodes: The numbers of wake episodes with over 5 minutes duration. The activity mean, wake minutes, long wake episodes and sleep latency in group 2 are significantly higher values than others. The % sleep and longest sleep episodes are significantly low values than others.

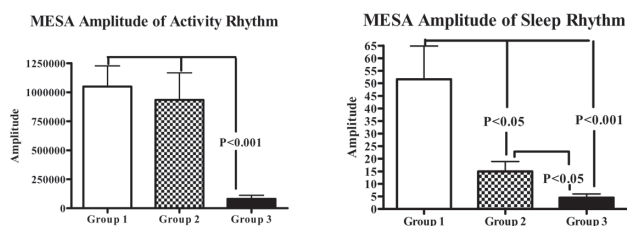


Fig. 5. The comparison of the amplitude of maximum entropy spectral analyses (MESA) in sleep/activity circadian rhythm. MESA amplitudes in group 3 are significantly lower than other groups. It suggests their circadian rhythm of both activity and sleep were disrupted.

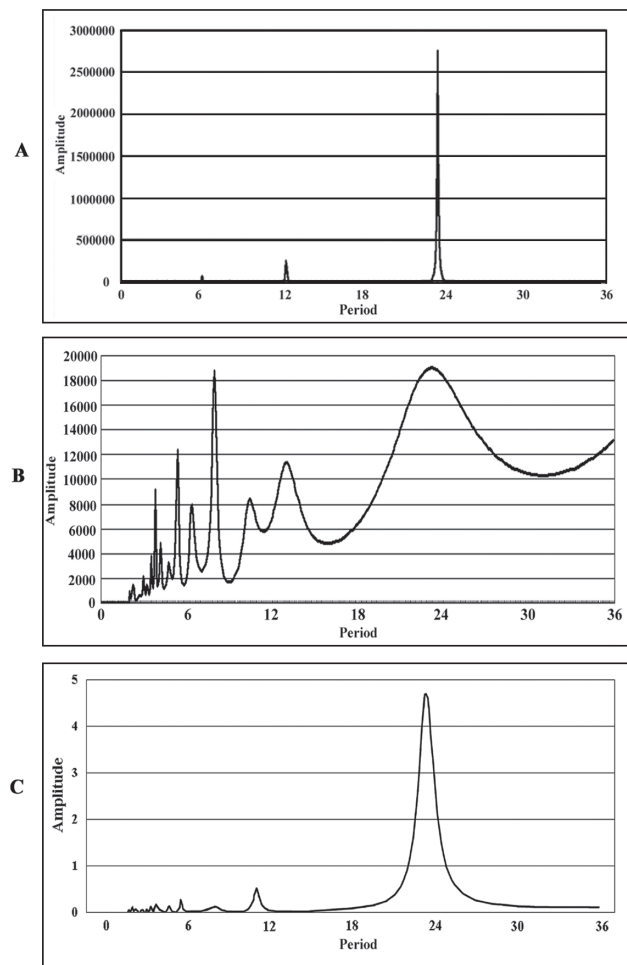


Fig. 6. Circadian rhythm patterns of activity and sleep by MESA. Graph A represents the example of circadian rhythm of activity scores in a nursing home resident of group 1. Her MESA amplitude shows very sharp peak around period 24 and very high value. It means her activity rhythm shows clear circadian rhythm with 24 hour period. Graph B represents the example of circadian rhythm of activity scores in a resident of group 3. Her MESA shows multiple peaks of various periods and low amplitude. It means her circadian activity rhythm was disrupted. Graph C represents the example of circadian rhythm of sleep scores in a resident of group 2. Her MESA amplitude shows smooth peak around period 24 and low value.

れているグループ2では、夜間覚醒が多く分断された睡眠が見られるが身体活動数・睡眠の概日リズムは保たれ、総睡眠時間も平均411.3 ± 32.6分とAW2ソフト内にある正常成人データベースの469.57分より多少短い程度で他の2グループと比べるとより正常に近い結果である。これは施設内の種々のレクリエーションにこのグループは良く参加していること、このようなレクリエーションは比較的太陽光のよく入る明るいホールであるので、広く知られている高照度光による効果³¹⁻³³⁾も考えられること、夜間覚醒があり介護者の少ない夜間帯に長い覚醒の無いようにとの介護者の努力も効を奏していることが考えられる。一方非認知症でADLも殆ど自立しているグループ1の利用者は、睡眠覚醒の概日リズムは非常によく保たれているが、総睡眠時間平均578.2 ± 32.6分とデータベース内正常成人の平均より約110分長く睡眠%も10%も多い(データベースの値は32.6%)。また夜間覚醒も96.21 ± 12.89分とグループ2ほど多くはないがデータベース内の成人平均(31.63分)の3倍も多い。グループ1の利用者は施設内では殆ど自立したADLのため介護者も本人任せとすることが多く、施設内の大きな催しには参加するが、毎日のレクリエーションには参加せず自室(日中でもカーテンを引きプライバシーを守るためホールに比べはるかに暗い)のベッドに戻り、ラジオやテレビの視聴や読書をする事が多く、その間に良く居眠りをしていることが多い。また就床時間もほかの利用者の迷惑にならない様にと19:30-20:30の間に取る事が多く、日中の居眠りのため不眠を訴え就眠薬を希望する生活(このため睡眠潜時は短い)が続いているためこのような結果となったものと考えられる。このような利用者に対して例数は少ないが、午前中だけでも明るいホールで過ごし、日中の居眠りを少なくするように指導し、就床時間も遅らせ、就眠薬もプラセボに変えて夜間睡眠の改善の得られることも経験している。施設利用者のQOLを個々人のレベルで向上させるためには、それぞれのADL認知症の程度、基礎疾患の重症度などを考慮したきめ細かい対応が必要で、このActigraphを用いた睡眠覚醒のアセスメントは施設利用者のQOLの判定、改善の評価に有効なものと考える。

結 論

1. 老人施設3カ所の90歳以上の利用者について、グループ1: 非認知症, ADL自立. グループ2: 認知症, ADL自立. グループ3: 認知症, ADL全介助の3グループに分類し、アクチグラフによる睡眠・覚醒アセスメントを行った。
2. グループ1は概日リズムは良く保存されているが、活動時間帯の居眠りが多く夜間覚醒による不眠を訴える利用者が多く認められ、5分以上の居眠り回

数はグループ2に比し有意に多かった。

3. グループ2は概日リズムは同じく保存されているが、夜間の長い覚醒があり睡眠の分断が認められた。夜間の覚醒回数はグループ1に比し有意に多く、夜間睡眠量も有意に少なかった。
4. グループ3は概日リズムの崩壊が見られ、睡眠・覚醒の1日を通じた分断化が認められた。1日の睡眠量は他グループに比し有意に多かった。
5. 老人施設における睡眠・覚醒アセスメントは認知症の有無、ADLの状態、基礎疾患の重症度などを考慮して、個々の利用者に適した睡眠・覚醒異常に対する対応が必要であることを推察させた。
6. アクチグラフは老人施設の睡眠・覚醒アセスメントに非常に有効であることが示された。

謝 辞

この研究を進めるにあたりアクチグラフ測定に協力して頂いた3施設の利用者の方々、測定の補助をしていただいた多くの施設スタッフの皆さん、研究の全体にわたり細かく指導頂いた獨協医科大学 山岡貞夫 名誉教授、研究の機会と指導をいただいた埼玉医科大学 生理学 野村正彦 教授に深謝致します。

文 献

- 1) Cole RJ, Kripke DF, Gruen W, Mullaney DJ, and Gillin JC. Automatic sleep/wake identification from wrist activity. *Sleep* 1992;15:461-9.
- 2) Ancoli-Israel S, Clopton P, Klauber MR, Fell R, and Mason W. Use of wrist activity for monitoring sleep/wake in demented nursing-home patients. *Sleep* 1997;20:24-7.
- 3) Benson K, Friedman L, Noda A, Wicks D, Wakabayashi E and Yesavage J. The measurement of sleep by actigraphy: direct comparison of 2 commercially available actigraphs in a nonclinical population. *Sleep* 2004;27:986-9.
- 4) Sadeh A, Hauri PJ, Kripke D, Lavie P. The role of actigraphy in the evaluation of sleep disorders. *Sleep* 1995;18:288-302.
- 5) Sadeh A and Acebo C. The role of actigraphy in sleep medicine. *Sleep Med Rev* 2002;6:113-24.
- 6) Ayas NT, Pittman S, MacDonald M and White DP. Assessment of a wrist-worn device in the detection of obstructive sleep apnea. *Sleep Med* 2003;4:435-42.
- 7) Elbaz M, Roue GM, Lofaso F and Quera Salva MA. Utility of actigraphy in the diagnosis of obstructive sleep apnea. *Sleep* 2002;25:527-31.
- 8) Ancoli-Israel S, Cole R, Alessi C, Chambers M, Moorcroft W and Pollak CP. The role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms, *Sleep*

- 2003;26:342-92.
- 9) Buysse DJ. Diagnosis and assessment of sleep and circadian rhythm disorders. *J Psychiatr Pract* 2005;11:102-15.
 - 10) Kushida CA, Chang A, Gadkary C, Guilleminault C, Carrillo O, and Dement WC. Comparison of actigraphic, polysomnographic, and subjective assessment of sleep parameters in sleep-disordered patients. *Sleep Med* 2001;2:389-96.
 - 11) Asayama K, Yamadera H, Ito T, Suzuki H, Kudo Y and Endo S. Double blind study of melatonin effects on the sleep-wake rhythm, cognitive and non-cognitive functions in Alzheimer type dementia. *J Nippon Med Sch* 2003;70:334-41.
 - 12) Mishima K, Okawa M, Satoh K, Shimizu T, Hozumi S and Hishikawa Y. Different manifestations of circadian rhythms in senile dementia of Alzheimer's type and multi-infarct dementia, *Neurobiol. Aging* 1997;18:105-9.
 - 13) Tractenberg RE, Singer CM, Cummings JL, and Thal LJ. The Sleep Disorders Inventory: an instrument for studies of sleep disturbance in persons with Alzheimer's disease. *J Sleep Res* 2003; 12:331-7.
 - 14) Askenasy JJ. Sleep disturbances in Parkinsonism. *J Neural Transm* 2003;110:125-50.
 - 15) Katayama S. Actigraph analysis of diurnal motor fluctuations during dopamine agonist therapy. *Eur Neurol* 2001;46 Suppl 1:11-7.
 - 16) Thorpy MJ. Sleep disorders in Parkinson's disease, *Clin. Cornerstone* 2004;6 Suppl 1A:S7-15.
 - 17) Jones SH, Hare DJ and Evershed K. Actigraphic assessment of circadian activity and sleep patterns in bipolar disorder, *Bipolar. Disord* 2005;7:176-86.
 - 18) Brooks JO, III, Friedman L, Bliwise DL and Yesavage JA. Use of the wrist actigraph to study insomnia in older adults. *Sleep* 1993;16:151-5.
 - 19) Vallieres A and Morin CM. Actigraphy in the assessment of insomnia. *Sleep* 2003;26:902-6.
 - 20) Wilson SJ, Rich AS, Rich NC, Potokar J and Nutt DJ. Evaluation of actigraphy and automated telephoned questionnaires to assess hypnotic effects in insomnia, *Int. Clin. Psychopharmacol* 2004;19:77-84.
 - 21) Bender BG, Leung SB and Leung DY. Actigraphy assessment of sleep disturbance in patients with atopic dermatitis: an objective life quality measure. *J Allergy Clin Immunol* 2003;111:598-602.
 - 22) Alessi CA and Schnelle JF. Approach to sleep disorders in the nursing home setting. REVIEW ARTICLE *Sleep Med Rev* 2000;4:45-56.
 - 23) Fetveit A and Bjorvatn B. Sleep disturbances among nursing home residents. *Int J Geriatr Psychiatry* 2002;17:604-9.
 - 24) Fetveit A and Bjorvatn B. The effects of bright-light therapy on actigraphical measured sleep last for several weeks post-treatment. A study in a nursing home population, *J. Sleep* 2004;13:153-8.
 - 25) Fetveit A and Bjorvatn B. Bright-light treatment reduces actigraphic-measured daytime sleep in nursing home patients with dementia: a pilot study, *Am. J Geriatr Psychiatry* 2005;13:420-3.
 - 26) Paavilainen P, Korhonen I, Lotjonen J, Cluitmans L, Jylha M, Sarela A, Partinen M. circadian activity rhythm in demented and non-demented nursing-home residents measured by telemetric actigraphy. *J Sleep Res* 2005;14:61-8.
 - 27) Ancoli-Israel S, Gehrman P, Martin JL, Shochat T, Marler M, Corey-Bloom J and Levi L. Increased light exposure consolidates sleep and strengthens circadian rhythms in severe Alzheimer's disease patients, *Behav. Sleep Med* 2003;1:22-36.
 - 28) Ancoli-Israel S, Klauber MR, Jones DW, Kripke DF, Martin J, Mason W, Pat-Horenczyk R and Fell R. Variations in circadian rhythms of activity, sleep, and light exposure related to dementia in nursing-home patients. *Sleep* 1997;20:18-23.
 - 29) Okamoto-Mizuno K, Yokoya T, and Kudoh Y. Effects of activity of daily living and gender on circadian rhythms of the elderly in a nursing home, *J. Physiol Anthropol. Appl. Human Sci* 2000;19:53-7.
 - 30) 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* 1991;14:478-85.
 - 31) Fetveit A, Skjerve A and Bjorvatn B. Bright light treatment improves sleep in institutionalised elderly-an open trial, *Int. J Geriatr Psychiatry* 2003; 18:520-6.
 - 32) Ancoli-Israel S, Martin JL, Kripke DF, Marler M and Klauber MR. Effect of light treatment on sleep and circadian rhythms in demented nursing home patients, *J. Am Geriatr Soc* 2002;50:282-9.
 - 33) Sutherland D, Woodward Y, Byrne J, Allen H and Burns A. The use of light therapy to lower agitation in people with dementia, *Nurs. Times* 2004;100:32-4.