

ネット依存と睡眠環境による自律神経機能への影響

中島みづき¹⁾, 安岡広志²⁾, 佐藤健¹⁾, 井川正治³⁾, 渡邊稜由⁴⁾, 塚原肇¹⁾

¹⁾実践女子大学, ²⁾東京情報大学, ³⁾日本体育大学大学院, ⁴⁾八戸学院大学

Effect of net dependent and sleeping environment to autonomic function

Mizuki Nakajima¹⁾, Hiroshi Yasuoka²⁾, Takeshi Sato¹⁾, Shoji Igawa³⁾,
Takayuki Watanabe⁴⁾, Hiroshi Tsukahara¹⁾

¹⁾ Jissen Women's University, ²⁾ Tokyo University of Information Science,

³⁾ Nippon Sport Science University, ⁴⁾ Hachinohe Gakuin University

Abstract: In late years a break of the life rhythm caused by the net dependence led by the youth becomes the problem.

The purpose of this study was to investigate the sleep environments and sleep independent those effect to autonomic sympathetic-parasympathetic nervous system balance in young people. The 25 healthy students was recorded Electrocardiogram (ECG) with eye close and open, respectively and answered the sleep of Morningness-Eveningness and Young's scale for Internet addiction questionnaire. It was analyzed low frequency component (0.04-0.15Hz), high frequency component (0.15-0.50 Hz), LH/HF ratio and very low frequency (VLF:0.0033-0.04Hz) from the R-R interval spectrum from ECG. We hypothesized that there is no correlation to be judged on the basis of deterioration of the sleep environment is a net depends on the autonomic function. It was observed about 52% subjects increasing LF/HF with eye closed compared eye open tasks. These results would suggest that student of enough sleeping condition may produce a shift to sympathetic nervous system dominance in daily activity with eye close, whereas repeated exposures to game and Internet task until late at night may produce a shift to sympathetic nervous system dominance which lasts not into the rest environment with short term eye closed period

Key words: **Keyword:** sleep environment, net independent, autonomic nerve function, ECG R-R intervals

要旨: ICT 革命により情報環境が大きく変化した。無線 LAN や第 4 世代通信 LTE の普及によりモバイルフォンの利用が大幅に増加した。それに伴い過度の利用による睡眠環境の悪化が問題視されている。平成 26 年 3 月には厚生労働省健康局から新しい睡眠指針「健康づくりのための睡眠指針 2014」が発表され社会的に問題視されている。本研究は 20 代の大学生を対象とし、25 名の心電図を用いた自律神経機能の評価と PC 依存、睡眠環境をアンケートにて調査し 3 要素の関連性を相互に検討した。自律神経の評価は、8 分間の開眼時閉眼時の自律神経機能を心拍変動により求めた心電図 R-R 間隔の周波数分析より交感神経活動・副交感神経活動を算出した。結果、自律神経の亢進とネット依存および睡眠環境の間には統計的に有意な差は観察されなかった。多くの若者が日常生活での適応状態にあると考察した。

キーワード: 睡眠環境, ネット依存, 自律神経機能, 心電図 R-R 間隔

1. はじめに

無線 LAN や第 4 世代通信 LTE の普及によりモバイルフォンの利用が大幅に増加した。コンビニエンスストアの普及をはじめ我が国の国民生活は、日常的に 24 時間化してきている。ネットの過度な利用により睡眠環境が悪化し、日常生活への影響が問題となっている。そこで、平成 26 年 3 月に厚生労働省健康局から新しい睡眠指針が発表された（厚生労働省健康局, 2014）。現在、若者への睡眠環境の対処とネット依存からの脱却を目的として、就寝前の情報機器の操作を控えるこ

とが望まれている（Munezawa ら, 2011）。しかし、ネット依存により睡眠環境（総務省情報通信政策研究所, 2014）が日常生活に影響し、健康管理に関わるデータが不足している状況であった。さらに、近年の WEB システムを伴った、アクティブラーニングの導入で、多くの大学生の学習時間の確保のために、学習機会が 24 時間化する傾向にある。そこで、本研究では大学生の自律神経機能の評価とネット依存（Young ら, 1998）と睡眠環境の関係性についての評価をあわせて行い、ネット依存による睡眠環境の悪化が自律神経機能（早

野ら,1988) への影響を検討することを目的とした。自律神経機能の分析より、リラックスしている状態、つまり副交感神経が活性化している状態では HF 成分(高周波, Hi Frequency)と LF 成分(低周波, Low Frequency)も現れるが、ストレス状態にある場合、交感神経が活性化している状態では、HF 成分が減少する。従って、リラックス状態にあると相対的に HF 成分が大きくなるため LF/HF の値は小さくなり、反対にストレス状態にあると HF に対して LF 成分が大きくなるので LF/HF の値が大きくなる。心電図計測により交感神経活動と副交感神経活動のバランスを表わすと考えられている LF と HF を算出し、LF/HF を交感神経の活性度の指標(ストレス指標)として扱う(Mika ら, 2013) (豊福ら, 2007)。

2. 方法

2.1 被験者

被験者は、心身ともに健康な大学生 25 名(女子 25 名, 平均年齢 20.36 ± 1.52 歳)に測定と睡眠環境と PC 依存の 2 つのアンケートに同日に回答してもらった。すべての被験者に実験の目的を事前に説明し同意を得た。なお、本研究は実践女子大学研究倫理委員会の承認(H26-2)を得た。

2.2 睡眠環境の評価

睡眠環境の評価は、既存の質問項目を WEB 経由で迅速に集計するために、東京情報大学のオンラインアンケートサーバーを用いた。大学生の朝型-夜型の生活リズムの個人差を測定するために、Öquist (1970) が報告し、Horne, & Östberg (1976) によって改訂、英訳されたもの(福井ら, 2009)に対して翻訳が行われた。

「日本語版朝型-夜型(Morningness-Eveningness)質問紙による調査結果」(石原ら, 1986)の質問項目をもとに点数化を行った。具体的には“あなたは、夜、何時になると疲れを感じ、眠くなりますか。”, “1日のどの時間帯に体調が最高であると思いますか。1つの時間帯だけを選んで下さい。”といった質問があり、合計点を 5 段階に評価すると“あきらかな朝型”、“朝型”、“ほぼ夜型”、“夜型”、“あきらかな夜型”となる。本尺度の得点範囲では、点数が高いほど朝型で、低いほど夜型であることを示している。

2.2 ネット依存度の評価

ネット依存度の評価は、睡眠環境の評価と同じく WEB 経由での回収を行った。19 の質問項目で構成されているヤング基準 (Young ら, 1998) を参考にアンケート結果を点数化した。具体的には“気がつくと思っていたより長い時間ネットをしていることがありますか”、“夜遅くまでネットをすることが原因で睡眠時間が短くなっていますか。”といった質問項目に対し「いつもある」を 5 点、「よくある」を 4 点、「ときどきある」を 3 点、「まれにある」を 2 点、「全くない」を 1 点とし

て加算した変数をインターネット依存得点として分析に使用した。

2.2 自律神経機能の評価

心電図 (CM5 誘導) を用い、安静した着座姿勢を開眼と閉眼の各 8 分間をサンプリング周波数 100Hz で記録した。心電図データから R 波を検出し、R-R 間隔変動を算出した。さらに、R-R 間隔の周波数領域解析を行い、超低周波数帯域 (VLF: $0.0033 \sim 0.04\text{Hz}$)、低周波数帯域 (LF: $0.04 \sim 0.15\text{Hz}$)、高周波数帯域 (HF: $0.15 \sim 0.50\text{Hz}$) を算出した。



図 1 計測風景

3. 結果

3.1 自律神経機能の開眼時と閉眼時関係性

開眼と閉眼時の自律神経機能の交感神経と副交感神経の活動比で検討した LF/HF の評価を図 2 に示した。閉眼というリラックス状態、つまり副交感神経が活性化しているときには、相対的に HF 成分が大きくなるため LF/HF の値はストレス状態の開眼時に比べ小さくなるが、25 名中 13 名のおよそ半数の被験者が LF/HF が低下しなかった。

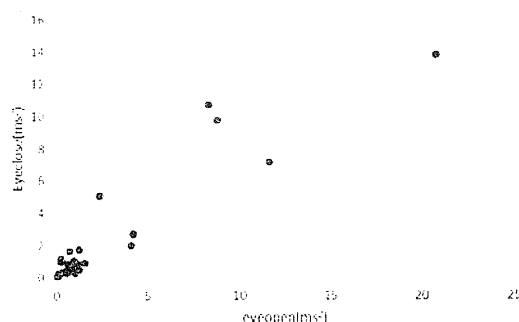


図 2 LF/HF による開眼時と閉眼時の関係性(N=25)

3.2 ネット依存と睡眠環境の関係性

アンケートより算出した睡眠環境に関する得点と PC 依存得点の関係性を図 3 に示した。2 要素の関係性をより具体的に求めるため、決定係数(図の中では R^2 と記載)を求めた。決定係数は 0.0036 と睡眠環境とインタ

ーネット依存に相関がない結果を示した。

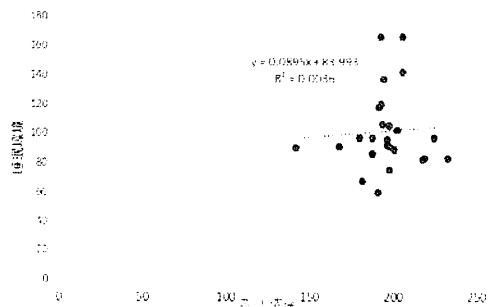


図3 ネット依存と睡眠の関係

心電図計測により求められた LF/HF の値において、閉眼時のほうが開眼時よりも高い群において分析を行った。上記の群のネット依存アンケートの合計点と睡眠環境に関するアンケートの相関関係のグラフを図4に示した。決定係数(図の中では R^2 と記載)は 0.1914 と閉眼時における LF/HF が高い群において今回のアンケートより求められたネット依存度と睡眠環境の関係性に相関は見られなかった。

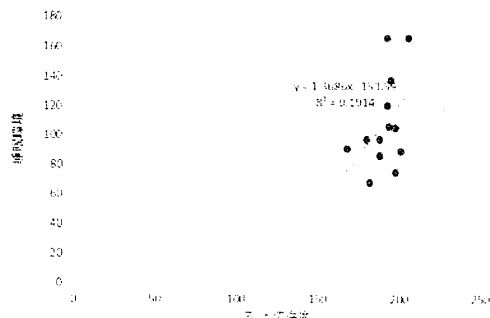


図4 睡眠環境と自律神経機能の関係性

3.3 ネット依存アンケートについて

ネット依存度アンケートの結果を平均点 (196.2 ± 18.09 点) に対して正規化したものを図5に示した。今回の被験者の多くは合計点が約 200 点になった。そこで、Young は合計点を 3 群に分類しているが、本研究では依存カテゴリー分類を行わずに検討した (大野ら, 2014)。

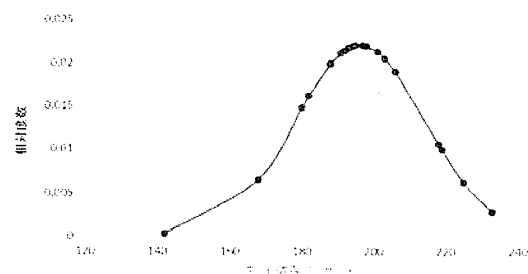


図5 ネット依存アンケートの正規分布

3.4 睡眠環境アンケートについて

睡眠環境アンケート結果を平均点 (101.56 ± 26.93 点) に対して正規化したものを図6に示した。今回の被験者の多くは合計点が約100点になった。これは、ほとんどの被験者が、夜型であることを示した。

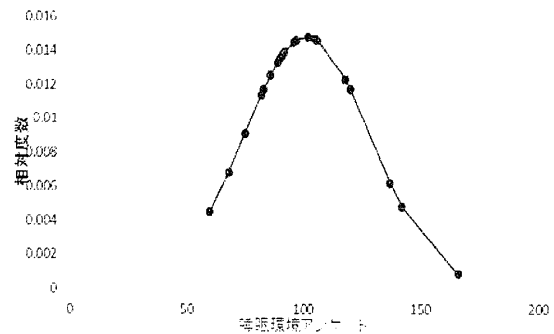


図6 睡眠環境アンケートの正規分布

3.5 自律神経機能とネット依存度の関係性

心電図計測より求められた LF/HF の値において、開眼時 (図: eyeopen) のほうが閉眼時 (図: eyeclose) に比べ高い群 (交感神経優位) と閉眼時のほうが開眼時に比べ高い群 (副交感神経優位) に分類し、インターネット依存度に関するアンケートの合計値に対しての結果を図7に示した。両者の関係に有意な差は見られなかった。

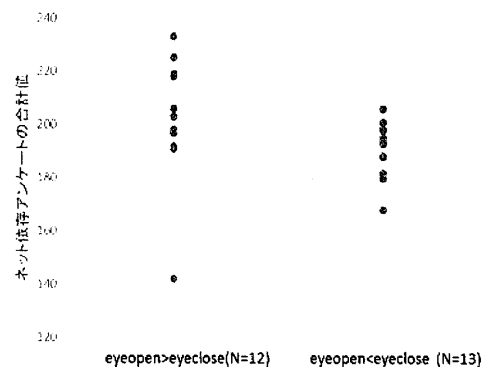


図7 自律神経機能とネット依存度の関係性

3.6 自律神経機能と睡眠環境の関係性

心電図計測より求められた LF/HF の値において、開眼時 (図: eyeopen) のほうが閉眼時 (図: eyeclose) に比べ高い群 (交感神経優位) と閉眼時のほうが開眼時に比べ高い群 (副交感神経優位) に分類し、睡眠環境に関するアンケートの合計値に対しての結果を図8に示した。両者の関係に有意な差は見られなかった。

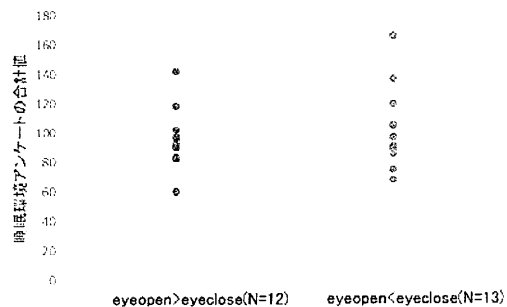


図 8 自律神経機能と睡眠環境の関係性

4. 考察

本研究では 20 代の女性 25 名を対象として睡眠環境とインターネット依存度の関係性が自律神経機能に及ぼす影響について検討した。ストレス指標（交感神経の活性度）を示す LF/HF において、25 名中 13 名開眼時に増加しリラックスできない状態となっていることを示した。しかし、その群におけるネット依存度と睡眠環境の相関は見られず、この 2 要素の自律神経機能への直接的な影響は今回の研究では見られなかった。睡眠環境において夜型を示していても、自律神経機能の評価は LF/HF が開眼時に対し閉眼時が低下するというリラックス状態を示すという結果が見られ（図 8）、日中の活動に影響が出ないかたちで現在の睡眠環境に順応していると考えられた。また、ネット依存化傾向が高く示されても、自律神経機能および睡眠環境との相関は見られなかった（図 4, 図 7）。自律神経バランスが乱れるという結果（図 2）は、ネット依存化による睡眠環境の悪化が及ぼす影響とは相関は今回の研究ではみられなかった。各要素が独立して生体や日常生活に関係しているか、3 要素が正常から外れてもバランスが保たれていることが推測される。ネットの利用形態では性差による影響が示唆されているため（安岡ら, 2014）、今後は研究対象に男性も加えて検討したい。

5. まとめ

本研究により得られたおもな知見は次の 3 点である。

- 1) ネット依存度と睡眠環境には相関がない。
- 2) 開眼時に比べ閉眼時に LF/HF が増加する群（副交感神経優位）において、ネット依存度と睡眠環境に相関はない。
- 3) たとえ睡眠環境が朝方でなくても、自律神経活動が正常パターンを示す人が、44%いた。

6. 文献

厚生労働省健康局, 2014, 健康づくりのための睡眠指針 2014
Takeshi Munezawa, Yoshitaka Kaneita, Yoneatsu Osaki, Hideyuki Kanda, Masumi Minowa, Kenji Suzuki, Susumu

Higuchi, Junichiro Mori, Ryuichiro Yamamoto, Takashi Ohida, 2011, The Association between Use of Mobile Phones after Lights Out and Sleep Disturbances among Japanese Adolescents: A Nationwide Cross-Sectional Survey, Sleep. 2011 34(8): 1013-1020

Young, K.S., Pistner, M., O'Mara, J., & Buchanan, J. (1999). Cyber-disorders: The mental health concern for the new millennium. Paper presented at 107th APA convention, August 20, 1999

Mika P. Tarvainen, Juha-Pekka Niskanen, Jukka A. Lipponen, Perttu O. Ranta-aho, Pasi A. Karjalainen, 2013, Kubios HRV - Heart rate variability analysis software, Computer Methods and Programs in Biomedicine 113(2014)210-220

豊福 史, 山口 和彦, 萩原 啓, 2007, 心電図 RR 間隔のローレンツプロットによる副交感神経活動の簡易推定法の開発, 人間工学 Vol. 43 (2007) No. 4 P 185-192

早野 順一郎, 山田 眞己, 藤浪 隆夫, 横山 清子, 渡辺 興作, 高田 和之, 1988, 心拍変動と自律神経機能, 生物物理 Vol. 28 (1988) No. 4 P198-202

総務省情報通信政策研究所, 2014, 高校生のスマートフォン・アプリ利用とネット依存傾向に関する調査報告書

石原金由, 宮下彰夫, 犬上牧, 福田一彦, 山崎勝男, 宮田洋, 1986, 日本語版朝型-夜型 (Morningness-Eveningness) 質問紙による調査結果, 心理学研究, vol. 57p87-91

福井義一, 福井貴子, 2009, 大学生の生活リズム (朝型-夜型) とその認知的評価がストレス反応に及ぼす影響, The Japanese Journal of Health Psychology 2009, Vol. 22, No. 2, 52-59

大野志郎, 天野美穂子, 堀川祐介, 橋元良明, 2014, 青少年のモバイル利用とネット依存—東京大学橋元研究室・総務省情報通信政策研究所共同研究から, 第 30 回情報通信学会大会 2013 年 6 月 22 日 (土)、23 日 (日) 安岡広志, 佐藤健, 塩地成香, 中島みづき, 井川正治, 2014, 若年層のインターネットの利用とネット依存傾向について, 第 38 回人間-生活環境系シンポジウム報告集 P253-254

<連絡先>

連絡先氏名 中島みづき

住所 東京都日野市大坂上 4-1-1

所属 実践女子大学 生活科学部 c/o 佐藤健

E-mail アドレス 1317061n@univ.jissen.ac.jp