

指尖加速度脈波を用いた統合失調症者における 自律神経活動の予備的調査

A pilot study of the autonomic nervous system activity using Acceleration plethysmography in patients with schizophrenia

小松 洋平¹⁾ 藤原 和彦¹⁾ 上城 憲司¹⁾ 青山 宏¹⁾

YOUHEI KOMATUS¹⁾, KAZUHIKO FUJIWARA¹⁾, KENJI KAMIJOU¹⁾, HIROSHI AOYAMA¹⁾

要旨:本研究の目的は、心電図検査より簡便な測定手段として加速度脈波測定機器（ユメデिका製アルテットC型）を用い、統合失調症者（20名）と健常者（19名）の指尖加速度脈波を測定し、その自律神経活動動態を比較検討することである。

統合失調症者群と健常者群を比較した結果、血管弾力性に違いは認められなかったが、統合失調症群は健常者群に比して、交感神経パワー値と副交感神経パワー値が有意に低値を示した。さらに統合失調症群は交感神経パワー値と副交感神経パワー値の比率が低値を示す傾向にあり、副交感神経系活動が優位な傾向であった。

今回、統合失調症群の自律神経活動の低下が示されたことで、臨床において自律神経活動動態を客観的に検査することが重要であり、その方法として、加速度脈波測定は有用と考えた。

Key words: 統合失調症, 自律神経活動, 指尖加速度脈波

はじめに

統合失調症者の心疾患による死亡率は、一般人口の1.9倍に上る（Brown S et al 2000）。また、健常者においても、自律神経系の活動低下が心疾患の危険因子となり死亡する割合が高いとの報告（森谷 2006）がある。そのため、統合失調症者の心疾患予防として臨床では定期的に心電図検査が行われている。しかし、心電図を測定するためには、ある一定時間臥位をとる必要があり、検査技師などの有資格者が実施しなければならないなど、精神障害者のリハビリテーション現場において短時間で容易に検査することが難しい状況である。そのため、心電図検査よりも簡便に日々の自律神経活動動態を把握することは、心疾患リスクを回避する一助になると考える。

近年、心拍変動よりパワースペクトルを解析することで、交感神経系活動と副交感系活動の自律神経活動

動態の反応指標とする研究が盛んである（山口ら 2008）。藤林ら（2009）は、統合失調症者を対象とした心拍変動パワースペクトル解析を用いた研究の中で、統合失調症者群では、どの年代層においても自律神経活動の有意な低下を示し、さらに抗精神病薬と自律神経活動の間に負の相関を認めたと報告している。また高田ら（2002, 2005）は、直接心電図の代わりに、指尖容積脈波を利用し脈波を定量化する方法を開発し、基本波形解析および加速度脈波の変動のパワースペクトル解析によって自律神経活動動態を測定することができる」と述べている。この検査は安静座位で測定でき、測定時間も2分間と短時間で測定できる。そのため、心電図検査よりも簡易であり、精神疾患を有する対象者の自律神経活動動態の測定に適していると考えられる。そこで本研究では、今後の統合失調症者の自律神経活動動態測定の予備研究として、指尖加速度脈波を解析

受付日：平成22年9月30日，採択日：平成23年1月14日

1) 西九州大学 リハビリテーション学部リハビリテーション学科 作業療法学専攻
Nisikyusyu University Department of Rehabilitation Sciences Occupational Therapy Major

する方法を用いて、統合失調症者と健常者の自律神経活動を比較検討することを目的とした。

方 法

1) 対象者

A就労支援事業所およびB就労支援事業所を利用しながら地域で暮らしている統合失調症と診断された27名を対象とし、これを統合失調症群とした。また、対照群は同就労支援事業所の職員およびC社会福祉協議会の職員28名とした、これらの対象者に対して、①統合失調症以外の合併症がある、②現在内科疾患にて薬物治療中である、③Visual Analog Scale (以下、VAS)を用いた疲労感が極端に増大している、などを調査し、この除外規定を元に検討した結果、最終的な対象者は統合失調症群19名(平均年齢±標準偏差:49.1±4.4歳)、健常群20名(平均年齢±標準偏差:46.1±10.5歳)であった。

2) 倫理的配慮

本研究の対象者に対して研究の目的と方法を口頭で説明し、研究協力を拒否しても不利益を被らないこと、データを研究以外に使用しないこと、個人情報厳密に管理すること、いつでも検査を中断できることを説明し、検査実施の了承を得たのちに検査を実施した。

3) 測定方法

APG測定システムには、ユメディカ製アルテットC型を使用した。測定方法は、閉眼状態の安静座位で、利き手の示指指尖部を測定器に固定し、2分間の測定した。アルテットC型では、附属のソフトウェアによっ

て、指尖加速度脈波の基本波形および周波数解析が行われ以下のパラメータが計算される。指尖加速度脈波の基本波形の分析では、血流量を示す波形の頂点の高さ、血管年齢を反映する指数として開発された Waveform index I が示される。また波形の頂点間隔の周波数解析によって、主に交感神経機能を反映する0.15Hz未満の低周波成分 (Low Frequency; LF power 値)、主に副交感神経機能を反映する0.15Hz以上の高周波成分 (High Frequency; HF power 値)、その和が Total power 値であり、さらに自律神経活動のバランス指標とされる低周波成分と高周波成分低周波成分の比率 (LF/HF power 値) が示される。

4) 統計学的分析

すべての項目について、Shapiro-Wilkの正規性検定を行い、その結果、正規性を仮定できることが確認できなかったため、Mann-Whitney's U検定を用い分析した。なお、統計処理はSPSS-18Jを用いて、すべての統計学的有意水準は5%未満とした。

結 果

1. 統合失調症群と健常者群における加速度脈波の頂点の高さの比較について

統合失調症群と健常者群における加速度脈波の頂点の高さの比較を図1に示す。APG検査の基本波形の解析の結果について、指尖加速度脈波の頂点の高さは統合失調症が225.8 (108.7~20.6) に対し、健常者群が228.3 (158.4~344.0) であり有意差は認められなかった。

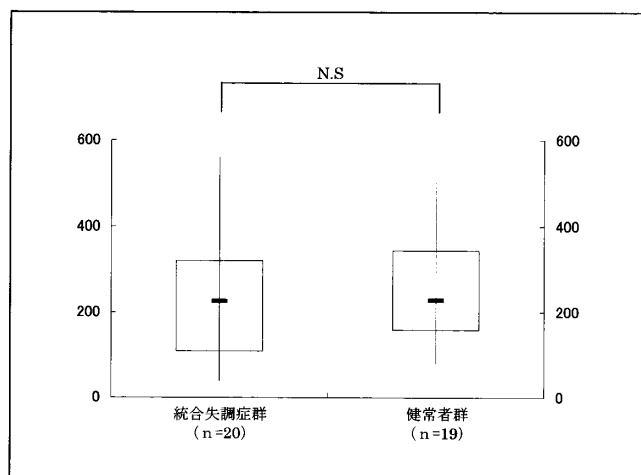


図1 統合失調症群と健常者群における加速度脈波の頂点の高さの比較

Mann-Whitney 検定 N.S : not significant

図の表記は、内境界点、25%、中央値、75%を示す。

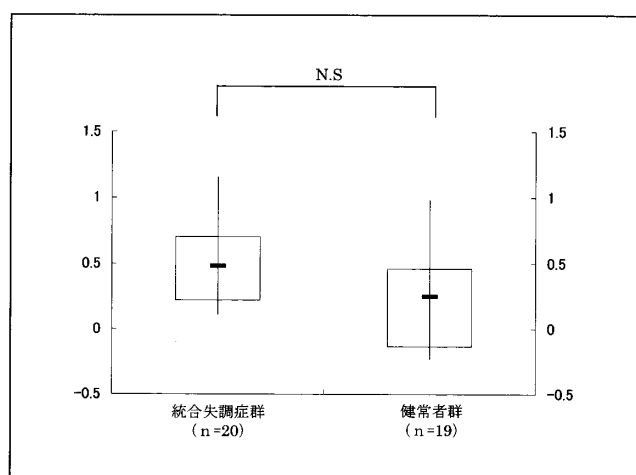


図2 統合失調症群と健常者群における Waveform index I の比較

Mann-Whitney 検定 N.S : not significant

図の表記は、内境界点、25%、中央値、75%を示す。

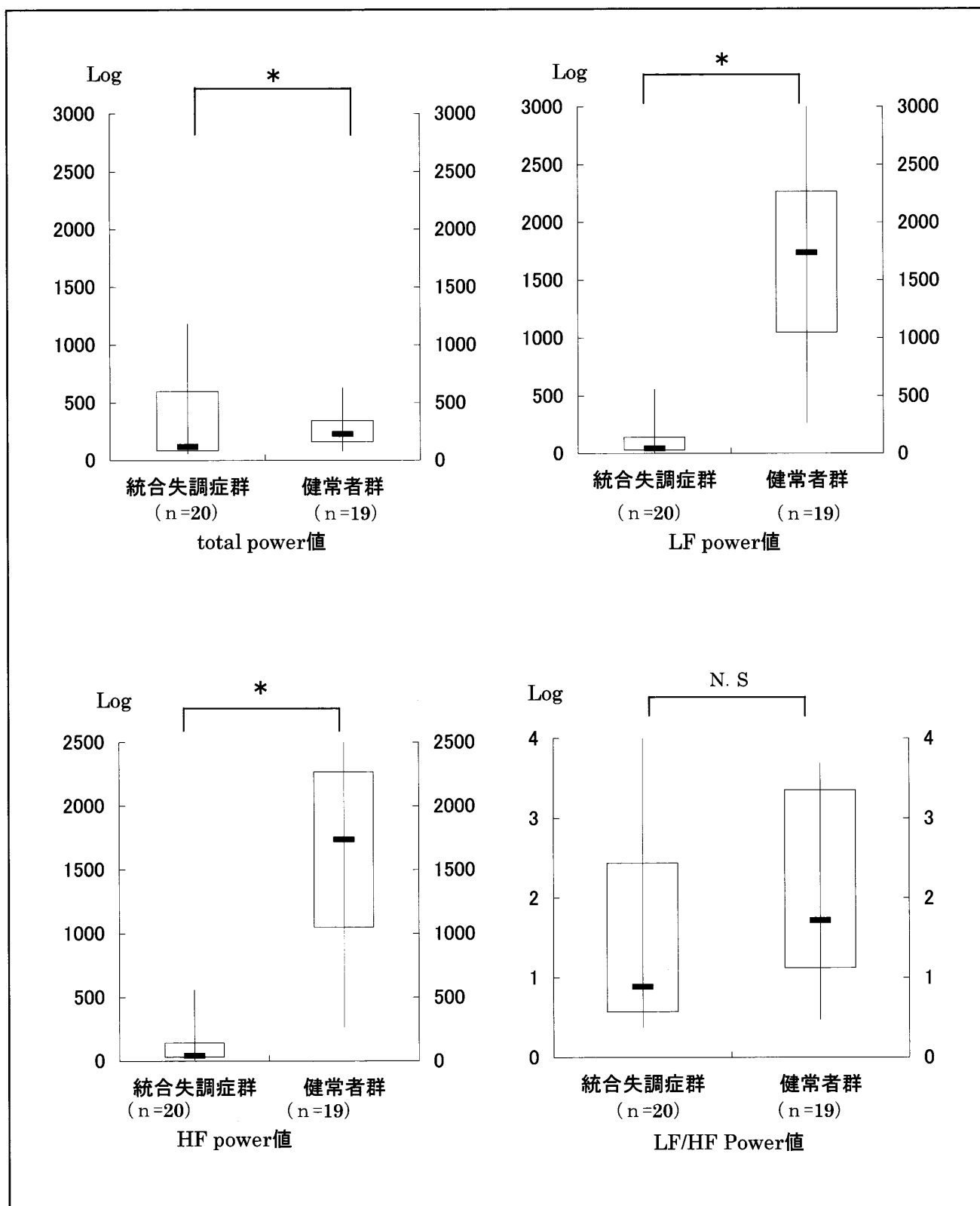


図3 統合失調症群と健常者群における加速度脈波頂点間隔の周波数解析の比較

Mann-Whitney 検定 * $p < 0.05$, N.S.: not significant

図の表記は、内境界点, 25%, 中央値, 75%を示す.

2. 統合失調症群と健常者群における Waveform index I の比較について

統合失調症群と健常者群における Waveform index I

の比較を図2に示す. Waveform index Iについても, 統合失調症群が0.48(0.22~0.70)に対し, 健常者群が0.25(-0.14~0.46)であり有意差は認められなかった.

3. 統合失調症群と健常者群における加速度脈波頂点間隔の周波数解析の比較について

統合失調症群と健常者群における加速度脈波頂点間隔の周波数解析の比較を図3に示す。①Total power 値は統合失調症群が117.0 (83.5~598.5) に対し、健常者群は1738.0 (1046.5~2267.3) であり有意に低下していた。②HF power 値は統合失調症群が43.0 (30.0~141.5) に対し、健常者群は423.5 (263.8~762.5) であり有意に低下していた。③LF power 値は統合失調症群が27 (25.0~192.5) に対し、健常者群は616.5 (426.0~1047.8) であり有意に低下していた。④LF/HF 値は統合失調症群が0.9 (0.6~2.45) に対し、健常者群は1.7 (1.2~3.6) であり有意な差は認められなかった。

考 察

APGの基本波形の分析では、血流量を示す波形の頂点の高さと血管年齢を反映する指数として開発されたWaveform index Iに、統合失調症群と健常者群に有意な差を認めなかった。これらは、血管年齢つまり血管弾力が高くなるとされる糖尿病・高血圧・高脂血症などの疾患があることを除外したため考える。統合失調症者は、一般より高頻度で糖尿病などの合併を起しやすいといわれるため、多くの統合失調症者は、Waveform index Iに今回の結果とは異なる可能性がある。しかし本研究の結果より、合併症がない統合失調症者の血管年齢つまり血管弾力は、疾患や薬物療法の影響が少ないことが示唆される。さらにAPG検査の基本波形の解析で得られるTotal power 値、LF power 値、HF power 値は、いずれも有意に低下していた。これらは、藤林ら(2009)の研究をはじめとする心電図検査を用いた先行研究と同様に、統合失調症群では、自律神経活動の有意な低下を示すという知見と一致する。つまり、本研究で採用した指尖加速度脈波を用いた分析方法においても心電図検査と同様の知見を得た。

統合失調症者の自律神経活動が低下する要因には、疾患本体の病態のみではなく抗精神病薬の服薬の影響が考えられる。抗精神病薬は副作用として、不整脈や伝導障害など引き起こすなど心臓循環器に影響を及ぼすことが知られている。藤林ら(2009)の研究でも、抗精神病薬の総投与量とTotal power 値、LF power 値、HF power 値ともに有意な負の相関を認めている。そのため、抗精神病薬は自律神経活動に影響を与えている可能性は十分に推測でき、今後、薬物量と指尖加速

度脈波における自律神経活動の関係についても検討が必要であると考えた。

また、本研究ではLF/HF 値に有意な差を認めていないが、健常群に比較して統合失調症群が低い傾向であった。このことは、交感神経活動が低下し、相対的に副交感神経活動が亢進している傾向を示している。Bar (2008) は、簡易精神症状評価尺度の重症度によって、対象を2群に分類し自律神経活動を評価した結果、BPRSの重症群のほうが、軽症群と比較し顕著な副交感神経活動の低下を認めたと報告しているため、本研究が地域で生活し就労支援事業所の利用者を統合失調症群としているので、軽症者を対象のみを対象にした可能性がある。

自律神経活動の異常で生じる現象は「病気だから仕方ない」といった諦念や反対に根性や気合で克服すべきといった精神論的で片づけられることもあった。しかし自律神経活動の異常は、合併症のリスク管理の観点からも非常に重要であり、同時に自律神経活動の異常から生じる主観的体験は、「生活のしづらさ」そのものであり、精神障害者のリハビリテーションを進めるうえで、大変丁寧に扱われるべき問題である。したがって、それを客観的に検査することは重要であり、指尖加速度脈波検査は、簡便に検査可能であるため、臨床において有用である。

謝 辞

本研究にご協力を頂いた各事業所の利用者・職員の皆様方に厚くお礼申し上げます。また、本研究は、平成21年度永原学園教育研究基金を使用したものである。

文 献

- Brown S, Inskip H, Barrachough B (2000) Causes of the excess mortality Schizophrenia. Br J Psychiatry 177: 212-217.
- Bar KJ, Wernich K, Boettger S, et al (2008) Relationship between cardiovascular modulation and psychotic state in patients with paranoid schizophrenia. Psychiatry Res 157: 255-257.
- 藤林真美, 岸田郁子, 木村哲也, ら (2009) 統合失調症における加齢と自律神経活動. 精神医学 52: 315-323.
- 森谷敏夫, 永井成美 (2006) 栄養・食品と運動; 第9章 運動と食品. 東京, 朝倉出版.
- 高田晴子, 高田幹夫, 金山愛 (2005) 心拍変動周波数解析のLF成分・HF成分と心拍変動係数の意義; 加速度脈波測定システムによる自律神経機能評価. 総合健診32: 504-511.
- 高田晴子 (2002) 加速度脈波と加齢. 月刊「血圧」9: 29-34.
- 山口浩二, 笹部哲也, 倉恒弘彦 (2008) 疲労の客観的評価; 加速度脈波を用いた方法. 精神医学 50: 533-542.