短 報
心拍変動を用いた不安の自律神経機能評価について

井川純一・志和資朗・中西大輔
車地未帆・菊本 修・井手下久登

〈バイオフィードバック研究VOL.37 No.2／2010〉

日本バイオフィードバック学会
On The Autonomic Function Evaluation of Anxiety Using Heart Rate Variability

Junichi IGAWA*, Shiro SHIWA**, Daisuke NAKANISHI**
Miho KURUMAJI***, Osamu KIKUMOTO***
and Hisato IDESHITA***
*Graduate school of Humanities and Human Sciences,
Hiroshima Shudo University
**Hiroshima Shudo University
***Ideshita Clinic

Abstract

This study focuses on heart rate variability to evaluate the autonomic nervous function of patients with anxiety (19 female and 6 male patients with an average age of 47.7 years). We measured the low frequency (LF) and high frequency (HF) components of heart rate variability using finger plethysmography. LF/HF was assumed to represent the activity of sympathetic nerves while HF was assumed to represent the parasympathetic activity. The results showed that the parasympathetic activity was lower among the patients than in the control group (27 females and 6 males with an average age of 48.7 years). The results also indicated a significantly negative correlation between trait anxiety (STAI) and parasympathetic activity. These results support the use of parasympathetic activity, indexed as the HF component of the heart rate variability, in the objective evaluation of the autonomic nervous function of patients with anxiety.

Key word: Autonomic Function, Anxiety, Heart Rate Variability

Address : 3-2-1 Ozukahigashi, Asaminami-ku, Hiroshima, Japan 731-3166
Hiroshima college of Rehabilitation
TEL: 082-849-6883
E-mail: jigawa91@alpha.shudo-u.ac.jp
Received : April 26, 2010
Accepted : August 27, 2010
心拍変動を用いた不安の自律神経機能評価について

井川緑一**・志和賢朗**・中西大輔**
車地ひさ***・梨本 炎***・井手下久登***
*広島修道大学大学院 人文科学研究科
**広島修道大学 人文学部
***いわだクリニック

抄録

不安状態における自律神経機能を客観的に評価する目的で、指尖脈波を用いた心拍変動の分析を行った。対象は、不安状態を主訴に治療中の患者25名（男性6名、女性19名、平均年齢47.7歳）、対照群33名（男性6名、女性27名、平均年齢48.7歳）であった。脈波測定装置を用いて低周波 (Low Frequency; LF) 成分および高周波 (High Frequency; HF) 成分を抽出し、LF/HFを交感神経、HFを副交感神経指標とした。心理指標としてはSTAIの状態不安と特性不安を測定した。

不安群が対照群に比べ、副交感神経指標 (HF) が低下する傾向が見られた。また、STAIと生理指標では、特性不安と副交感神経指標 (HF) の間に有意な負の相関が認められた。以上のことから、不安状態における自律神経機能は、副交感神経指標 (HF) によって客観的に評価できる可能性が示唆された。

キーワード：自律神経機能、不安、心拍変動

連絡先：〒731-3166 広島市安佐南区大塚東3丁目2-1
広島医療保健専門学校
TEL：082-849-6883
E-mail：jigawa91@alpha.shudo-u.ac.jp
受付：2010年4月26日
受理：2010年8月27日
１．はじめに

誰しも日常生活において不安を経験する。不安を感じた際、心臓がドキドキする、冷汗をかく、足や手が震える、全身の筋肉に力が入るなどの身体的な反応が現れる。事実、不安を感じたときの生理的際現反応として、心拍過速・息切れ・筋緊張増・疲労感・不眠などが強く現れることが知られている [1]。これらは、ストレスに適応していくための生体防御システムにおける緊急反応と考えることができる [2]。日常生活で感じる快感のひとつである不安に対して、人々の多くは適応反応を満喫しながらその状況を乗り越えているのである。一方、不安が長期にわたり継続し、生活に支障をきたす場合には不安障害と診断され、治療が必要になる。ストレス社会といわれる現代では、不安を主訴に精神・神経科の臨床的治療を必要とする人も増えてきている。

不安という言葉も、ごく一般的に用いられている。一方、不安が何であるかという定義は多様である。基本的な分野では、対象のしきりに変化した恐怖に対し、不安は対象や対処行動のはっきりしない恐怖としての感情として捉えられる場合が多い [3]。一方、臨床精神科分野においては、ある種の状態と関連した症状のひとつとして扱われるのが一般的である [4, 6]。これらの粉々かな、不安は心理学分野と臨床精神医学分野とで微妙な隔たりがあることがわかる。この隔たりはどのようなものであろうか。


精神医学臨床面からも不安へのアプローチも古くから見られている。Froud [12] は不安を神経症にみられる基礎症状として捉え、神経症群の核をなす一環を不安神経症と名付けた。現在では、不安を主症状とする障害はまとめて不安障害と診断され、その種類は多岐に渡る [13]。また、不安と不安障害に際ずさまざまな精神疾患の背景要因として介在している。臨床精神医学分野では、不安は病的不安であり、"症状"としての不安を取り扱うことが必要とされる。

“感情”としての不安と“症状”としての不安の境界はあいまいである。不安の程度が同じでも、感情として処理できる場合もあるあるいは症状として出現する場合もある。森田療法 [14] では、不安のあるままの感情と捉え、症状としての不安を特別視させないようにするが、このことは両者の境界のあいまいさを如実に現しているといえよう。また、そのあいまいさのため、臨床面では、不安の程度を客観的に測ることが困難であり、患者の主観的な症状に応じて抗不安薬を安易に処方するなどの問題がある。


あいまいな感情、症状である不安は、共に“生理的な反応を持つ”という点で一致している。この不安に対する生理的反応が、客観的指標になりえないだろうか。

不安状態を反映する生理的反応としては、自律神経系の反応が認められ、一般に拡張的な交感神経と副交感神経が、不安においてはその身体的反応から交感神経優位となることが知られている [20]。この自律神経活動は心電図、血圧、皮膚電気反応などの生理的反応、血中コルチゾール濃度などの生化学的な反応を測定することなどでとらえることができる。これらの測定法の中でもその非侵襲性から、心拍変動の周波数解析によつて自律神経機能を評価しようとする研究が活発に行われている [21, 22]。これらの研究は、心電図のR-R間隔をパワースペクトラム解析することによって、交感神経機能と副交感神経機能を評価しようとするものである。

自律神経と精神疾患に関する先行研究では、PTSD患者における副交感神経機能の変動 [24]、統合失調症における副交感神経機能の低下 [25]、うつ病治療における交感神経機能の機能低下 [26]、パニック障害における自律神経の分岐 [27]などが報告されている。これらは、主に臨床現場で行われたものであり、“症状”としての不安が重視されている。各疾患別の状態像や治療経過の評価が必要であり、感情と症状の双方に
また、実験研究の結果は少ない。
Eysenck (28) は「内向性傾向と不安定性傾向の強い人」について述べ、不安状態における交感神経優位反応について言及している。このことからも「症状」の不安をかかえている人々の自律神経機制には、何らかの特異的な反応がみられることが考えられる。そこで、本研究では「症状」という不安を主訴に治療を受けているもの（以下、不安群）と、不安感について治療を受けていないもの（以下、対照群）との自律神経機能を比較することにより「不安」を客観的に評価することを目的とする。また、不安群における不安の程度と自律神経機能の関係性についての検討も行う。

2. 方 法

2.1 日時・場所
本研究は、2009年7月から9月の間に、広島市内の精神・神経科クリニックにおいて行われた。

2.2 対象
不安群は、同クリニックにてDSM-IV診断基準による気分障害等を基礎疾患とする患者群の中から、不安状態を主訴に治療を受けている患者医によって判断されたもの25名（男性6名、女性19名；平均年齢47.7±16.2歳）であり、検査への協力が得られたものであった。対照群は、同クリニックにおいて就業中の職員33名（男性6名、女性27名；平均年齢48.7±19.8歳）であり、心臓血管系の既往歴もなく、薬物を使用していないものの中からエイジマッチングを行った。円形質問の結果、計測時の体調は良好であり、不安を主訴に治療を行った経験はなかった。

2.3 装置
Pulse Analyzer Plus TAS90（YKC group）を用いて、心拍変動（Heart Rate Variability, HRV）の測定及び周波数解析を行った。装置の心拍測定範囲は40－199bpm, 心拍測定精度は±1bpm, 脈波測定精度は±5%であり、高周波成分（0.15－0.50Hz; high frequency 以下 HF）と低周波成分（0.04－0.15Hz; low frequency 以下 LF）を抽出することができる。

2.4 自律神経指標
心拍変動が自律神経活動を反映しているという研究は古くからあり (29), HFは副交感神経を、LFは交感神経活動と副交感神経活動両者を反映するとされている。本研究では先行研究にならい (30), 自律神経指標として、交感神経をLF/HF, 副交感神経としてHFを使用した。

2.5 心理指標
不安尺度として新刊STAI（State-Trait Anxiety Inventory-Form JY2）を用いて状態不安と特性不安を測定した。それぞれ得られた基準から標準得点を求め分析に使用した。

2.6 手続き
検査は個別に行われた。検査参加者は、室温25－26℃に保たれた部屋で、検査についての説明を受けた。参加者は検査開始前に検査者を選び、検査の目的、手順、安全性、個人情報の保護に関する説明を行い、同意を得た上で検査を行った。その後、脈波測定用のセンサーを左手第2指の指尖に装着し、通過時間として10分程度リラックスした状態で過ごした。脈波は2分30秒間安静状態にて測定した（Figure 1）。脈波測定終了後、新刊STAIマニュアルにしたがって数式を受け、STAIの回答を行った。

Figure 1. Examination scene.

2.7 結果の分析
不安群と対照群の自律神経指標の差を検討するため等分散検定を行った後、対応のない2群間の平均の差の検定を行った。また、不安群における自律神経指標とSTAI（状態不安、特性不安）との相関についてはピアソンの積率相関を用いた。なお有意水準は5%、傾向水準は10%に設定した。

2.8 検査についての留意点
自律神経活動は非常に変動の激しいものである。検査は当日変動を除き、可能な限り一定（午前11時前後）の時間に行った。

3. 結 果

3.1 不安群と対照群の自律神経指標の比較
不安群の交感神経指標HF/LFは1.83±2.99, 副交感神経指標HFは123.50±151.40であった。対照群の交感
3.2 不安群におけるSTAIの得点について

不安群におけるSTAIの得点はそれぞれ、状態不安は57.2±10.8、特性不安は64.36±10.66であった。STAIにおける不安段階は状態不安、特性不安共に4段階であり、パーセンタイルは70パーセンタイル以上、93パーセンタイル未満であった。

Table 1. Correlation among autonomic nervous activity and STAI (state and trait) in anxiety group.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>STAI</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>LF/HF (交感神経)</td>
<td>.29</td>
</tr>
<tr>
<td>HF (副交感神経)</td>
<td>−.38</td>
</tr>
</tbody>
</table>

*p < .02

Figure 2. The difference in mean sympathetic activity between anxiety group and control group. Error bars indicate standard deviation.

Figure 3. The difference in mean parasympathetic activity between anxiety group and control group. Error bars indicate standard deviation.

神経指標HF/LFは1.64±3.08、副交感神経指標HFは260.70ms±377.46であった。Figure 2に交感神経指標、Figure 3に副交感神経指標を示す。交感神経指標においては不安群と対照群の間に有意な差は見られなかったが、副交感神経指標の値において、不安群は対照群に比べて低くなる傾向が見られた（t(44)=1.87、p < .10）。

3.3 不安群における自律神経指標とSTAI（状態不安、特性不安）との相関

Table 1に不安群におけるSTAIと自律神経指標との間の相関について示す。交感神経指標においては状態不安および特性不安との間に有意な相関は認められなかった。副交感神経指標においては、特性不安と間においてのみ有意な負の相関が見られた（r = −.49、p < .02；Figure 4）。

Figure 4. Scatter diagram of STAI-trait and parasympathetic activity (HF) in anxiety group. Y axis converts in the natural logarithm and indicates the value of a parasympathetic activity.

4. 考察

本研究では自律神経により、不安を客観的に評価することを目的とし、不安群と対照群との自律神経機能を比較した。また、不安群における不安の程度と自律神経機能の関係についての検討も行った。

- 不安群は、対照群に比べて、副交感神経機能の値が小さくなる傾向が見られた。このことは、薬用価24のPTSDにおいて治療セッションが進むにつれて、安感
が向上するとともに低下していた副交感神経機能が上昇した結果と一致する。交感神経指標では、両群間に有意な差が見られなかったが、副交感神経の低下は、相対的に交感神経優位な状態となり、結果的に心悸亢進・不眠などの身体的症状が現れることが示唆できる。このことからも不安の客観的指標として副交感神経指標を利用することができる。または、心拍は日常的な生活中の変動、食事時、運動、コーヒーを含むタバコ、アルコールのような嗜好品など多数の因子の影響を受けるため、その計測には十分な統制が必要である。臨床現場では困難であったこのような統制についても健康者を対象に今後詳細に分析を行っていく予定である。

引用文献

[1] 山口剛（1987）。不安のメカニズム。風祭元・河野友信。不安の科学と健康。朝倉書店。pp.10-15。


神経衰弱から分離する方法について フロイド選集 第10 不安の問題 日本文教社版 pp.1-32.)


