

心拍トレンドパターンによる自律神経機能評価：健康者と交感神経亢進状態との比較

江島, 準一

Lst Department of Internal Medicine Faculty of Medicine kyushu University

劉, 開彦

Lst Department of Internal Medicine Faculty of Medicine kyushu University

馬渡, 志郎

NTT Fukuoka Health Administration Center

福永, 充

Lst Department of Internal Medicine Faculty of Medicine kyushu University

他

<https://doi.org/10.15017/621>

出版情報：健康科学. 16, pp.149-154, 1994-03-15. Institute of Health Science, Kyushu University
バージョン：
権利関係：

心拍トレンドパターンによる自律神経機能評価 ——健常者と交感神経亢進状態との比較——

江島 準一* 刘 開彦* 馬渡 志郎**
福永 充* 丸山 徹* 加治 良一*
津田 泰夫*** 金谷 庄藏 藤野 武彦

Evaluation of autonomic nervous system by heart rate trend pattern of Holter ECG with special reference to hypersympathetic tone.

Junichi EJIMA*, Kaiyan RYU*,
Shiro MAWATARI**, Mitsuru FUKUNAGA*, Toru MARUYAMA*,
Yoshikazu KAJI*, Yasuo TSUDA***,
Shozo KANAYA, Takehiko FUJINO

ABSTRACT

Heart rate trend pattern was investigated in 3 healthy subjects and 3 cases with pheochromocytoma to clarify the correlation of the heart rate trend with hypersympathetic state.

In 3 cases with pheochromocytoma, both Holter ECG and catecholamine were estimated before, immediately and 5 to 9 years after operation.

The results were as follows ;

- 1) One of 3 cases with pheochromocytoma showed a peculiar, sawlike pattern in the heart rate trend and the other cases revealed a spikelike pattern in the trend, although none of them was shown in the healthy subjects. These abnormal patterns in 3 cases with pheochromocytoma disappeared immediately after operation.
- 2) Left ventricular voltage (SV1+RV5) was decreased in 2 of 3 cases after operation, although Q-T interval showed no change after operation in all the three cases.
- 3) Noradrenaline and adrenaline in both urine and blood showed abnormally high level before operation and decreased to normal range after operation.

These results suggest that the peculiar heart rate trend patterns reflect the hypersympathetic tone and the heart rate trend pattern by Holter ECG is useful for assessment of autonomic nerve function.

Institute of Health Science, Kyusyu University, Kasuga 816, Japan.

* 1st Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Kyusyu University, Fukuoka 812, Japan.

** NTT Fukuoka Health Administration Center, Fukuoka, 810, Japan.

*** Fukuoka Teishin Hospital, Fukuoka, 810, Japan.

はじめに

人の健康度評価のために、自律神経機能の評価が重要であることはよく知られている。その自律神経機能のうちの交感神経機能は、直接的には血中カテコラミンを測定することで評価されている。

一方、我々は交感神経機能を心拍リズムのパターン（ホルター心電図による心拍トレンドパターン）で生理学的に評価する試みを行いその有用性を報告して来た。¹⁾²⁾³⁾⁴⁾

そこで、今回は直接的な交感神経機能評価（カテコラミン分泌動態）と心拍リズムとの関係を明らかにするために、カテコラミン過剰分泌の見られる褐色細胞腫の症例と健常者において心拍トレンドパターンを検討した。

対象

対象は健常者3例と褐色細胞腫3例である。褐色細胞腫症例はいずれも褐色細胞腫以外、心疾患、脳血管障害、糖尿病等の基礎疾患を有していなかった。また、両群の年齢、性は完全に一致させた。褐色細胞腫のプロフィールは以下の通りである。

症例 A：45歳、男性。昭和51年頃より発作性の頭痛、動悸、顔面蒼白、痙攣等が出現。発作は2分間位で自然

軽快。そのため近医受診し脳血管収縮症の診断。以後、発作の頻度は減少し、3-4年は発作の発現をみなかった。昭和61年人間ドックで腹部エコー施行。右副腎に腫瘤を指摘され当科紹介入院。血中、尿中カテコラミン共に著明に上昇しており、腹部 CT、血管造影、静脈サンプリングにて褐色細胞腫と診断され手術となる。

症例 B：42歳、女性。昭和56年頃より時折発作的に頭痛、冷感、四肢蒼白を自覚。昭和58年になり発作時に動悸、胸痛も出現してきたため当科入院。血中、尿中カテコラミン共に上昇しており、腹部エコー、腹部 CT、¹³¹I-MIBG シンチグラフィーにて褐色細胞腫の診断となり手術となる。

症例 C：52歳、女性。昭和55年夏に一回突然、頭痛、動悸を自覚するもすぐに消失したため放置。昭和56年になり誘因なく突然の動悸、頭痛、顔面蒼白がみられるようになり、体重も3ヶ月で5Kg 減少したため精査目的にて当科入院。血中、尿中カテコラミン上昇、レジチンテスト陽性、血管造影、腹部 CT により褐色細胞腫の診断のもとに手術となる。

方法

全例に12誘導心電図、ホルター心電図を実施して心拍トレンドパターンを記録した。ホルター心電図の記録装置はフクダ電子製 SM24を用い、心電図解析には心

Healthy subject

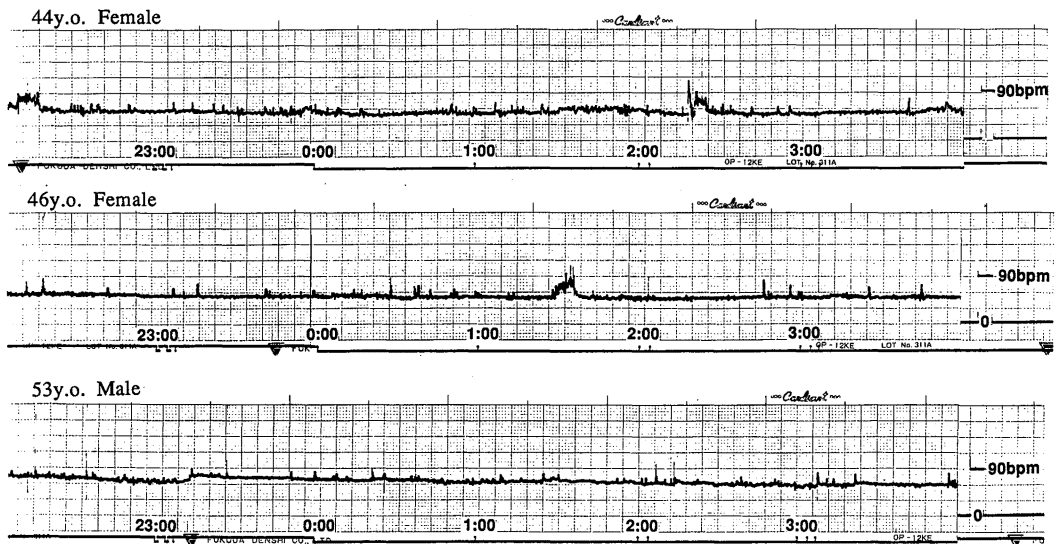


Figure 1.

Heart rate trend during 24 sleeps in healthy subjects.

Heart rate trend pattern (case A)

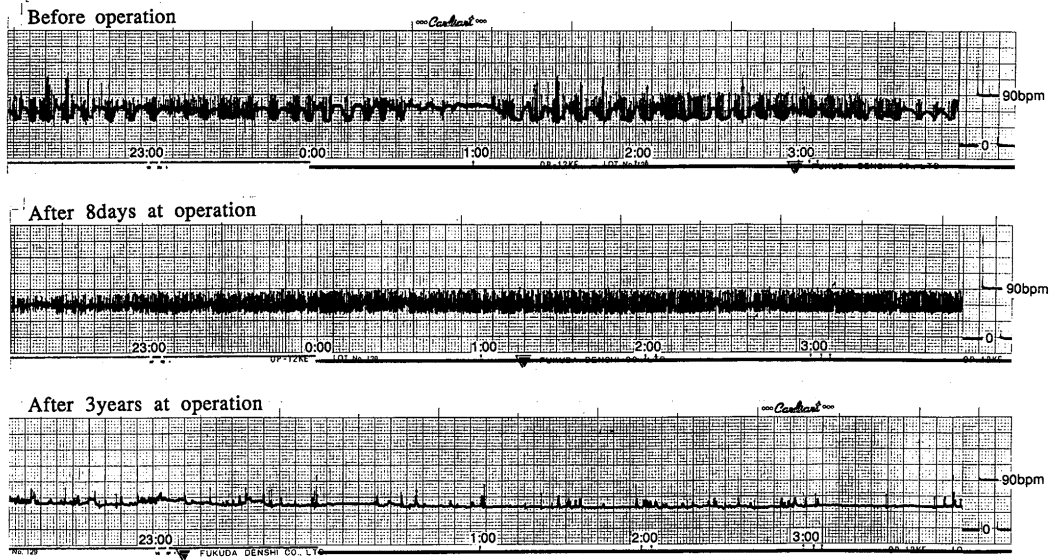


Figure 2.
Heart rate trend before operation in case A, showing sawlike abrupt change.

Heart rate trend pattern (case B)

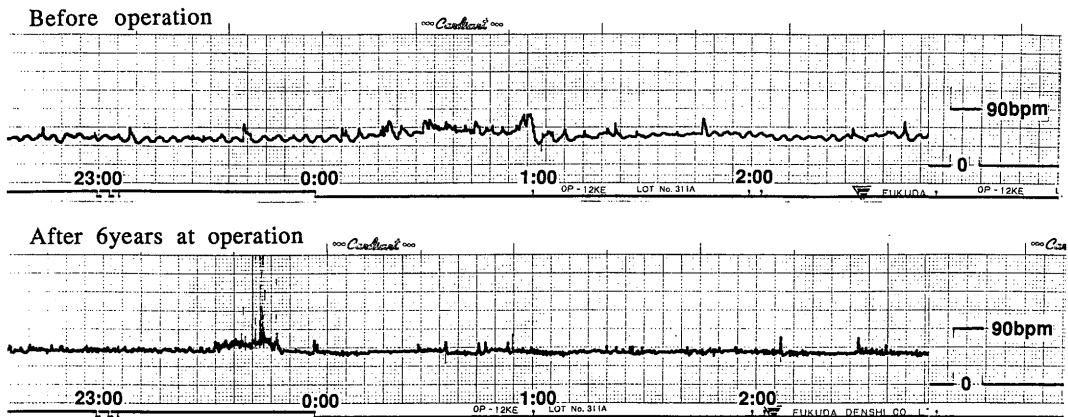


Figure 3.
Heart rate trend before operation in case B, showing spikelike change.

電図高速分析装置 SCM-240を用いて瞬時心拍トレンド及び心電図を記録した。

褐色細胞腫の症例においては手術前、手術直後及び手術後安定期(症例 A: 術後3年, 症例 B: 術後6年, 症例 C: 術後9年)に12誘導心電図, ホルター心電図と共に, 血中及び尿中カテコラミンを計測した。カテコラ

ミンの測定は高速液体クロマトグラフィーによって行なった。

結 果

1. 心拍トレンドパターン: 健常者の24時間心拍トレンドパターンは Fig.1に示すように, 睡眠中は低心拍,

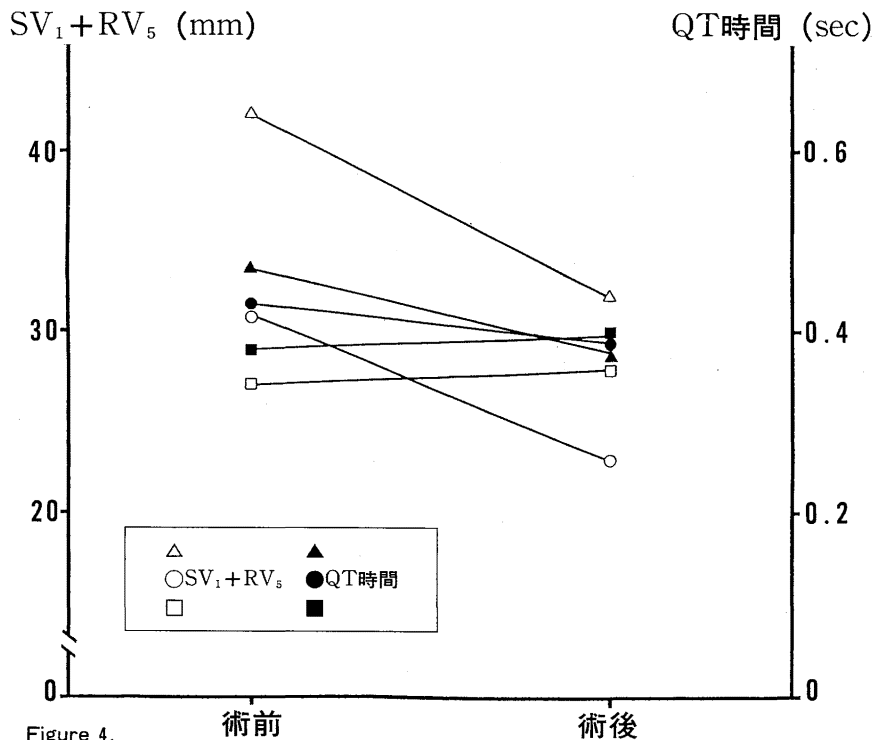


Figure 4.

Left ventricular voltage ($SV_1 + RV_5$) before and after operation in cases with pheochromocytoma, showing the decrease after operation in 2 of 3 cases.

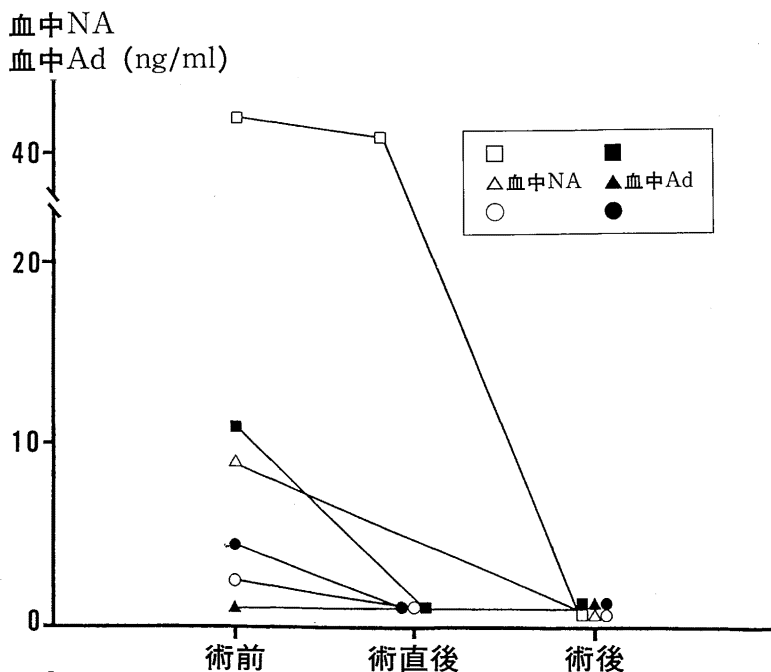


Figure 5.

Plasma catecholamine before and after operation in cases with pheochromocytoma, showing the decrease and normal value after operation.

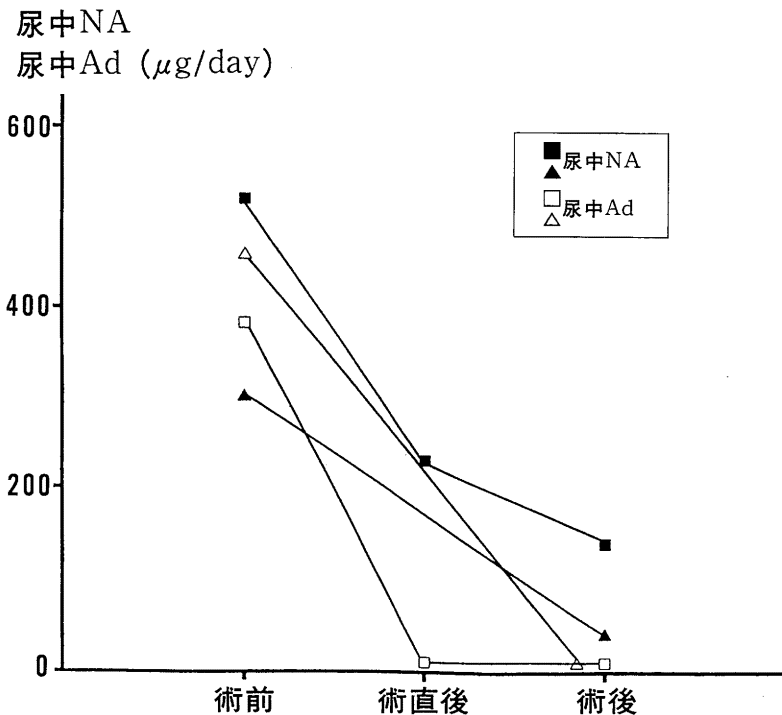


Figure 6.

Urinary catecholamine before and after operation in cases with pheochromocytoma, showing the decrease and normal value after operation.

日中は相対的に高心拍であるが、その変化は緩徐、なだらかで急峻ではなかった。一方、褐色細胞腫の例では、心拍数は睡眠中と日中との差がなく、また、身体および精神活動の有無とは関係ない急峻な心拍変動が見られた。Fig. 2は症例Aの心拍トレンドパターンであるが、健常者には見られない鋸歯状のパターンを示した。また、他の2例の褐色細胞腫でも症例Aほど顕著ではないがスパイク状の心拍変動が見られた(Fig. 3)。なお、心拍トレンドパターンが鋸歯状パターンを示した時の実際の心電図波形は洞調律であったがスパイクパターンを示した時の心電図波形は上室性期外収縮の頻発であった。これらの特異な心拍トレンドパターンは褐色細胞腫摘出手術後直後にいずれも消失した。

2. 心電図左室電位：12誘導心電図により計測した左室電位SV1+RV5は、褐色細胞腫症例3例中2例で術後減少したが、残りの1例ではほとんど変化がなかった。QT時間に関しては手術前後で明かな差はなかった(Fig. 4)。

3. 褐色細胞腫症例の血中及び尿中カテコラミン：血

中アドレナリン及びノルアドレナリンは3例共に術前異常高値を示し、3例中2例では術直後に正常域になったが、症例Aでは安定期に正常域に復した(Fig. 5, 6)。

尿中アドレナリン及びノルアドレナリンは術後著明に減少したが、3例中1例では術直後の値は不明であった(Fig. 6)。

考 案

交感神経機能評価は、高速液体クロマトグラフィーによる微量なカテコラミンの測定が可能になって以来、飛躍的に進展したが、それでも測定に手間がかかり即時性に欠けるという面は未だに解決されていない。

一方、著者らは、ホルター心電図による心拍トレンドパターンが交感神経機能を反映することを各種疾患(脳血管障害、心筋梗塞、向精神薬服用例など)の検討から示唆して来た。¹⁾²⁾³⁾⁴⁾

もし、このことが確立されれば、ホルター心電図という非観血的生理学的手法により簡便かつより即時的に交感神経機能を評価出来ることになり、健康度評価

の面で寄与することが大きい。

そこで今回は、交感神経機能と心拍トレンドパターンとの関係をより明確にするために、交感神経亢進状態における心拍トレンドパターンを検討した。そして交感神経亢進モデルとしてカテコラミン過剰分泌腫瘍である褐色細胞腫を用いた。その結果、カテコラミンの過剰分泌状態すなわち交感神経亢進状態では、極めて特異な心拍トレンドパターンが見られることが明らかとなった。

すなわち、腫瘍がカテコラミンを分泌している状態では、心拍トレンドパターンに鋸歯状ないしスパイク状の急峻な変動が見られたことである。このパターンは健常者の平常状態では見られなかったことと、褐色細胞腫が手術で摘出された直後には消失したことから、カテコラミン分泌増大とカテコラミン分泌様式とに密接に関連していることは明かである。実際に測定された血中、尿中カテコラミンが手術前に高値を示し、それが手術直後に減少したこととこの特異な心拍トレンドパターンの消失とが一致したことは、さらにこの両者の強い相関を証明するものと言えよう。

ただ、今回交感神経亢進モデルとして用いた褐色細胞腫の症例では、カテコラミン異常分泌がかなりの期間続いていたことが推測されるのでその結果、カテコラミンによる器質的心臓障害が生じそれが心拍トレンドパターンに特異なパターンを生じさせたのではないかという懸念が残る。事実、従来の褐色細胞腫の心臓に関する報告では、自覚的には息切れ、動悸、胸痛、他覚的には多彩な心電図異常が指摘され、⁵⁾⁶⁾⁷⁾さらに病理学的にも異常を来すことがあるとされている。⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾

しかし、今回用いた褐色細胞腫の症例では、手術前に非観血的手法では器質的心臓異常が認められなかったことと、その特異な心拍トレンドパターンが手術直後にすぐ消失したことは、これらの心拍トレンドパターンが器質的異常に基くものではなく、機能的変化すなわち交感神経機能を表現していることを示唆する。しかし、一方で心拍が副交感神経機能にも影響されることもよく知られている。従ってこの心拍トレンドパターンは相対的交感神経優位を表現するもので交感神経亢進の絶対値を推定することは困難であることを認識しておく必要がある。

いずれにしろ、今回の結果は、心拍トレンドパターンが交感神経亢進状態あるいはカテコラミンの分泌パターンを極めて鋭敏に反映することを示すものと言えよう。

文 献

- 1) 藤野武彦, 真柴裕人: Catecholamine cardiopathy. 呼吸と循環, 20: 928-939, 1972.
- 2) 前田泰宏, 日吉俊紀, 桑原寛, 藤野武彦, 伊東盛夫: 脳血管障害と循環動態 (第一報) 厚生年金病院年報, 7: 331-336, 1980.
- 3) 前田泰宏, 日吉俊紀, 桑原寛, 藤野武彦, 伊東盛夫: 脳血管障害と循環動態 (第二報) 厚生年金病院年報, 7: 339-345, 1980.
- 4) 蔵田恵美子, 藤野武彦, 高柴哲次郎, 有田 真: 抗精神病薬服用患者の心拍日内変動パターンとそれに対する β -受容体遮断剤の効果: Holter心電図による検討. 精神薬療基金研究年報, 15: 339-348, 1984.
- 5) Burgess, A.M., Waterman, G.W. and Cutts, F.B.: Adrenal sympathetic syndrome with unusual variations in cardiac rhythm. *Arc. Int. Med.*, 58: 433-447, 1936.
- 6) Sayer, W.J., Moser, M. and Mattingly, T.W.: Pheochromocytoma and the abnormal electrocardiogram. *Am. Heart J.*, 48: 42-53, 1954.
- 7) Pelkonen, R. and Pitnen, E.: Unusual electrocardiographic changes in pheochromocytoma. *Acta. Med. Scand.*, 173: 41-44, 1963.
- 8) Ferrans, V.J., Hibbs, R.G., Weily, H.S., Weilbaeher, J.J. and Burch, G.E.: A histochemical and electron microscopic study of epinephrin-induced myocardial necrosis. *J. Mol. Cell. Cardiol.*, 1: 11-22, 1970.
- 9) Haft, J.I.: Cardiovascular injury induced by sympathetic catecholamine. *Prog. Cardiovasc. Dis.*, 12: 73-86, 1984.
- 10) Wheatley, A.H., Thandroen, F.T. and Opie, L.H.: Catecholamine-induced myocardial cell damage: catecholamine and adrenochrome. *J. Mol. Cell. Cardiol.*, 17: 349-359, 1985.
- 11) Cho, T., Tanimura, A. and Saito, Y.: Catecholamine-induced cardiopathy accompanied with pheochromocytoma. *Acta. Pathol. Jpn.* 37: 123-132, 1987.