

4) めまいと自律神経機能

新潟大学医学部耳鼻咽喉科学教室 (主任: 中野雄一教授)

五十嵐 秀一

Autonomic Nerve Function in Patients with Vertigo

Shuichi IGARASHI

*Department of Otolaryngology,
Niigata University School of Medicine
(Director: Prof. Yuichi NAKANO)*

In order to examine the autonomic nerve function of Meniere's disease (MD) and autonomic nerve dysfunction (AND), we analyzed sympathetic and parasympathetic nerve functions in 20 patients with MD and 51 patients with AND who previously diagnosed by medical history using pulse wave velocity, RR interval and thermography.

The parameters examined were

1. pulse wave velocity (to evaluate sympathetic nerve, SN, function)
2. coefficient of variation of RR interval in static position (to evaluate parasympathetic nerve, PN, function) and dynamic spectrum analysis of RR interval (to evaluate SN and PN function)
3. thermography (to evaluate SN function)

Six (30%) of the MD patients showed SN dysfunction (hyperfunction 2, hypofunction 4) and 2 patients with SN hypofunction showed duplicated PN dysfunction (hyperfunction 1, hypofunction 1). On the other hand, 29 (56.8%) of the AND patients showed SN dysfunction (hyperfunction 20, hypofunction 9) and 6 patients with PN hypofunction and normal SN function, 2 patients with SN hyperfunction and PN hypofunction. These results suggest that the AND in both diseases was mainly SN dysfunction, differing from previous reports which indicated that PN hypofunction causes AND in MD. We assumed that our study mainly evaluated SN function and did not sufficiently examine PN function. We suppose that power spectrum analysis of RR interval may be useful to evaluate SN and PN function simultaneously.

Key words: autonomic nerve function, vertigo, pulse wave velocity, RR interval, thermography.

自律神経機能, めまい, 脈波伝播速度, RR 間隔, サーモグラフィー

Reprint requests to: Shuichi IGARASHI,
Department of Otolaryngology,
Niigata University School of Medicine,
Asahimachi-dori 1, Niigata City, 951,
JAPAN.

別刷請求先: 〒951 新潟市旭町通1番町
新潟大学医学部耳鼻咽喉科学教室

五十嵐秀一

I. はじめに

平衡生理の機構は、入力系は視器、前庭迷路、表在・深部受容器からなり、統合部として前庭神経核や小脳・脳幹がそれらの入力情報を統合調整し、平衡保持に必要な反射や感覚を眼筋、四肢軀幹筋および自律神経系に投射している。この体平衡系に破綻がおこった時にめまいや平衡障害が生じる。一方、代表的な耳性めまいであるメニエール病では、従来より自律神経機能異常が発症の一因といわれている。また起立時の血圧変動による立ちくらみなどは自律神経が関与していると考えられる。今回、脈波伝播速度、心電図 RR 間隔、サーモグラフィーの3検査を用いてメニエール病患者の自律神経機能を検討した。また、めまいを主症状とする、いわゆる自律神経機能失調症例について同様の検査を行い、メニエール病患者の検査結果と比較し、検査の有用性と今後の自律神経機能検査法について検討した。

II. 対象と自律神経機能検査法

1. 対象

対象はメニエール病(確実例)20例、年齢は28~70歳(平均50歳)である。性別は男性6例、女性14例、患側は右側5例、左側14例、両側1例であり、検査はいずれも非発作期に行った。また自律神経失調症は51例であった。年齢は14~86歳(平均46歳)で、性別は男性8例、女性43例である。自律神経機能の判定は3検査の結果を総合して定性的に行った。自律神経失調症の診断基準は、めまいを主訴とし自律神経機能の関与が疑われた症例で、

① 不定愁訴が多い、② 平衡機能検査で特記すべき異常所見を認めない、③ シェロングテスト陽性の3項目のうち2項目以上を満たす症例とした。シェロングテストの判定基準は OD の診断基準をもとに 1. 脈圧狭少化 16 mmHg 以上、2. 収縮期圧の変化(上昇または低下)が 21 mmHg 以上、3. 脈拍増加 1 分間 21 以上、のいずれかを満たす場合とした。

2. 自律神経機能検査

1) 検査法

自律神経機能検査として、以下の3検査を用いた。

① 脈波伝播速度 (pulse wave velocity: PWV)

PWV は動脈壁を伝播する圧脈波であり、交感神経により制御される¹⁾²⁾。既報³⁾のごとく、PWV 率(立位の PWV 平均値/安静時の PWV 平均値)を交感神経機能の指標とした。

② 心電図 RR 間隔

変動係数 (coefficient of variation: CV_{RR}) が副交感神経機能を反映するため、安静時の CV_{RR} (標準偏差 $\times 100$ /平均値) を計測した。 CV_{RR} は年齢により正常値が異なるが、景山⁴⁾による年齢別の正常値と比較した。

③ サーモグラフィー

四肢の末梢血管は交感神経の支配を受けるため、交感神経機能の指標として用いた。

2) 解析法

PWV は光電式指尖容積脈波計(フクダ電子製、PT-300)を用い、心電図 RR 間隔は肢誘導 II により同時に計測した。岡田ら²⁾の方法により、安静時 120 秒、ついで立位 40 秒のデータについて解析を行った。サーモグ

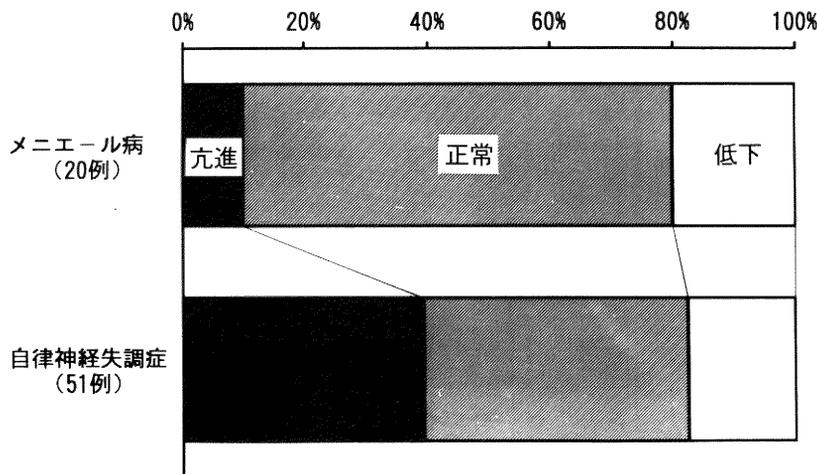


図 1 交感神経機能の総合判定結果

ラフィーは日本電気三栄製サーモトレーサ (6T67) を用いて、既報⁵⁾のごとく手背を冷温負荷し5分後および10分後の皮膚温回復率を計測した。交感神経機能はPWV率およびサーモグラフィーの結果から、また副交感神経機能は安静時 CV_{RR}の結果から定性的に判定し、自律神経機能を総合的に正常、亢進および低下の3群に判定した。

III. 結 果

1. 総合判定結果 (図 1)

自律神経機能異常と判定されたのはメニエール病6例 (30%)、自律神経失調症35例 (68.6%)であった。両疾患とも主に交感神経機能異常で、メニエール病は亢進2例 (10%)、正常14例 (70%)、低下4例 (20%)であった。また2例に副交感神経機能異常を重複した。一方、自律神経失調症では亢進20例 (39.2%)、正常22例 (43.1%)、低下9例 (17.6%)で、亢進例が多かった。また副交感神経機能異常は8例 (15.7%)で、いずれも低下例であり、2例は交感神経機能亢進を伴った。

2. メニエール病例の検査結果

1) PWV (図 2)

総合判定で交感神経機能が正常、亢進および低下と判定された3群のPWV率を比較すると正常は平均1.03±0.05であった。交感神経機能亢進と判定された2例は、1例はPWV率が高値だったが他の1例はむしろ低値だった。この例はPWVが不安定で、トレンドグラムから機能亢進と判定された。また交感神経機能低下

例は低値で正常群との間に有意差を認めた (t-検定, p<0.05)。

2) 心電図 RR 間隔 (図 3)

副交感神経機能正常例は20例中18例 (90%)、異常は2例 (10%)に見られた。1例は低下、1例は亢進例で

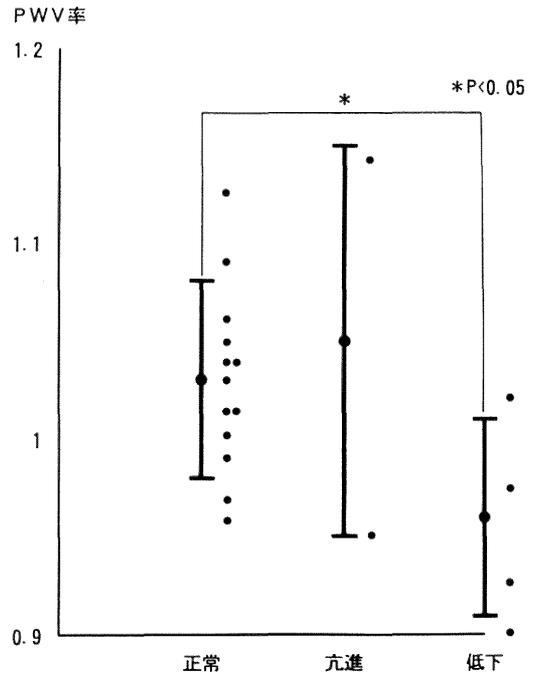


図 2 PWV 率 (メニエール病例)
交感神経機能亢進群と低下群に有意差あり

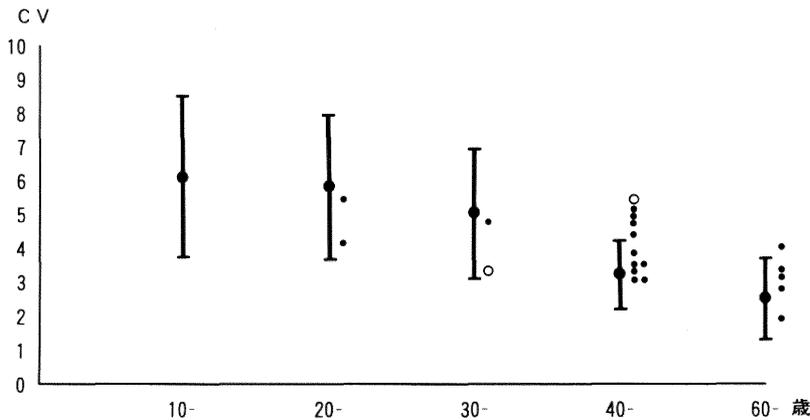


図 3 CV_{RR} (メニエール病例) ●: 副交感神経機能正常例 ○: 同異常例
縦線は景山⁴⁾による正常値 (平均±標準偏差)
○: 30代は低下、40~59歳代は亢進と判定された例

あった。

3) サーモグラフィー

冷温負荷後5分および10分後の皮膚温回復率は、亢進例、低下例とも正常例に比して明かな異常所見を認めなかった。

IV. 考 察

メニエール病と自律神経機能の関連については、これまで種々の方法で自律神経機能が検討されてきた。その結果メニエール病は病期にかかわらず副交感神経機能基礎活動の低下が素因であり、発作期には交感神経機能亢進が認められるといわれている。今回、PWV、安静時のCV_{RR}、サーモグラフィーの3検査の結果を総合判定し、メニエール病の自律神経機能を検討した結果、メニエール病の30%に自律神経機能異常が見られた。しかし、その主体は交感神経機能異常であり、これまでの報告と異なった。その理由としては今回用いた自律神経機能検査が、おもに交感神経機能の検査法であり、副交感神経機能低下を交感神経機能亢進としてとらえている可能性がある。またCV_{RR}は副交感神経機能低下があっても交感神経機能亢進があれば低下しない⁶⁾ことから、安静時のCV_{RR}が副交感神経機能測定法として不十分とも考えられる。その他、PWVとサーモの検査結果に整合性がなく、一方のみが異常な場合や、検査結果に解

離が見られる場合もみられた。しかし本検査により従来問診やシェロングテストの結果から自律神経機能失調症と診断していた症例の約70%に異常所見を認めたことは、本検査が有用であることを示唆している。ところでめまい患者の自律神経機能異常には交感・副交感神経の両者が関与していると考えられるが、交感・副交感神経機能は相対的なものであり、両者の絶対評価は困難である。また自律神経機能を評価する方法として、静的評価と動的評価があるが、高安ら⁷⁾によれば、静的評価は、ある環境下におけるhomeostasisの偏りを検査するものであり、動的評価は、ある環境から別の環境に置き換えた時の自律神経機能の「目的性」を評価するものである。めまい患者の自律神経機能を検討する場合、動的評価がより有用な情報を得られるため、交感・副交感神経機能の両者の相対関係を把握し、また動的評価が必要である。また交感・副交感神経機能を同時にかつ経時的に計測できることが望ましい。そのような検査法の1つとして心電図RR間隔の経時的スペクトル分析がある。RR間隔をフーリエ解析しスペクトル分析を行うと0.1Hzおよび0.3Hz付近にピークがみられ、それぞれ交感神経および副交感神経機能を反映することが知られている。例えば今回検討したメニエール病20例のスペクトル分析結果は図4のごとくで、より多くの情報を得ることができるため、今後検討を加えたい。

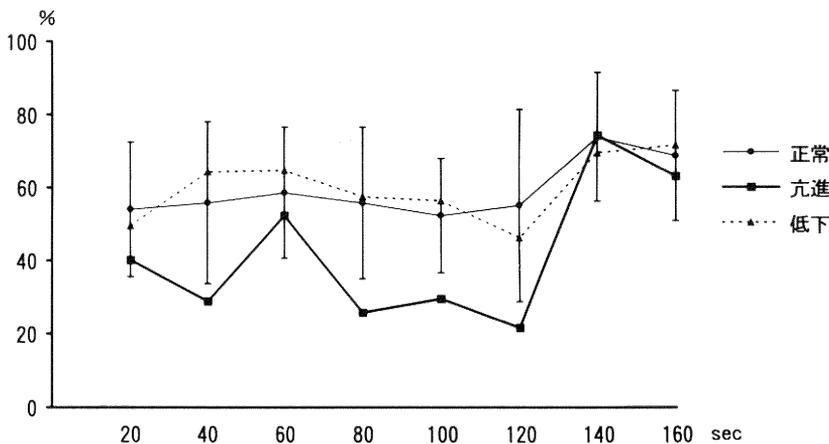


図4 RR間隔のスペクトル分析(メニエール病例)
 横軸は時間、縦軸は、20秒毎の自律神経機能の状態を交感神経と副交感神経成分にわけ、交感神経の比率を%表示した。
 交感神経機能正常例：安静臥位では交感神経の比率はほぼ一定で、起立負荷により交感神経成分が優位となり、起立後やや低下した。
 同亢進例：安静臥位では交感神経成分は低率で、起立負荷により著明に上昇した。
 同低下例：正常例に比し際だった特徴は見られなかった。

V. ま と め

1. PWV, CV_{RR}, サーモグラフィーの3検査を用いてメニエール病20例の自律神経機能を交感・副交感神経機能に分けて検討した。また自律神経失調症51例と比較検討した。
2. メニエール病では、6例(30%)に自律神経機能異常が認められた。いずれも交感神経機能異常(機能亢進2例, 低下4例)であり、2例に副交感神経機能異常を伴った。
3. 自律神経失調症では35例(68.6%)に異常がみられた。交感神経機能異常が29例(56.8%:機能亢進20例, 低下9例)と高率だった。副交感神経機能異常はすべて低下例で、8例(15.7%)にみられ、2例は交感神経機能亢進を伴った。
4. 従来、問診やシェロングテストの結果から自律神経機能失調症と診断していた症例の約70%に異常所見を認め、本検査は自律神経機能の判定に有用であると考えられるが、副交感神経機能の判定が不十分と思われた。
5. 心電図 RR 間隔のスペクトル分析が、動的・経時的自律神経機能の評価に有用である可能性について述べた。

参 考 文 献

- 1) Okada, M., Kimura, S. and Okada, M.: Estimation of arterial pulse wave velocities in the frequency domain: method and clinical considerations. *Med. Biol. Eng. Comput.*, **24**: 255~260, 1986.
 - 2) 岡田正彦, 松戸隆之, 杉田 収, 山田俊幸: 心拍数および脈波伝播速度による心血管系自律神経機能の診断. *臨床病理*, **40**: 655~659, 1992.
 - 3) 五十嵐秀一, 関 聡, 佐々木裕幸, 中野雄一: めまい患者の自律神経機能—脈波伝播速度による検討—. *Equilibrium Res*, **52**: 345~350, 1993.
 - 4) 景山 茂: 心電図 R-R 間隔の変動と自律神経系—生理的意義と糖尿病性自律神経障害への応用—. *神経内科*, **19**: 119~126, 1983.
 - 5) 関 聡, 五十嵐秀一, 佐々木裕幸, 中野雄一: めまい患者の自律神経機能—サーモグラフィーを用いて—. *Equilibrium Res*, **52**: 433~437, 1993.
 - 6) 宮本雅之, 市丸雄平, 片山宗一: 循環器機能, 心拍変動. *日本臨床*, **50**: 717~722, 1992.
 - 7) 高安劭次, 香取早苗: R-R 間隔変動係数の耳鼻咽喉科領域への応用に関する検討. *耳鼻臨床*, **80**: 1207~1215, 1987.
- 司会 ありがとうございます。自律神経失調症の定義をお話になりましたが、もう一度教えてください。
- 五十嵐 まず、問診で不定愁訴が多いということ、めまいを訴えて来られますので一連の平衡機能検査をいたします。それで殆ど異常がみられないことです。
- 司会 一連のものをなさるのですね。
- 五十嵐 自発眼振, 頭位眼振, カロリック・テスト, ETT, OKN などたくさんあります。どこにも引っかかってきません。ただ血圧のテストをしますとシェロン・テストで陽性を示します。我々のいうシェロン・テスト陽性というのは一般には立ち上がりますと血圧というのは低下いたしますけど、安静時と立位で最高血圧が、20 mmHg 以上下がったもの、低くなくても高くなくても構わない。非常に変動の大きいものを陽性としています。
- 司会 わかりました。どうもありがとうございました。では、続きまして、第二内科の村松芳幸先生から心身症と自律神経障害のお話をお願い致します。