

主論文の要旨

**A simple algorithm for localizing accessory pathways in patients with Wolff-Parkinson-White syndrome using only the R/S ratio**

〔 12 誘導心電図の R/S 比のみを用いた WPW 症候群の副伝導路局在診断の簡便なアルゴリズム 〕

名古屋大学大学院医学系研究科 総合医学専攻  
病態内科学講座 循環器内科学分野

(指導：室原 豊明 教授)

田口 宜子

## 【緒言】

12 誘導心電図による WPW 症候群の副伝導路局在診断には、主に  $\delta$  波の極性、R/S 比、QRS の極性が用いられている。しかし、それらの多くは複雑で、 $\delta$  波の極性に関しては特に正確に判定するのが難しいことがしばしばある。そこで今回は R/S 比のみを使って簡便に副伝導路の局在診断ができるアルゴリズムを作成し、その後そのアルゴリズムの精度を検証した。

## 【対象および方法】

2000 年 8 月から 2013 年 2 月までに名古屋大学医学部附属病院で顕性 WPW 症候群に対してカテーテルアブレーション治療を行った連続 144 症例中、器質的心疾患及び複数副伝導路の症例を除いた 142 症例を対象とした。12 誘導心電図の V1, V2, aVF 誘導での R/S 比と透視上のカテーテルアブレーション成功部位との関係性を検討した。V1, V2, aVF 誘導に S 波を認めない場合は S 波の波高は便宜的に 0.1mV と仮定して R/S 比を計算した。また、副伝導路の部位は図 1 のように 1) 左前壁/左側壁、2) 左後側壁/左後壁、3) 左右中中隔/左右後中隔、4) 右後側壁/右後壁、5) 右前中隔/右前壁/右側壁の 5 つの部位に分類した。2000 年 8 月から 2008 年 12 月までに施行した連続 88 症例で副伝導路局在診断のアルゴリズムを作成し、2009 年 1 月から 2013 年 2 月までに施行した連続 54 症例でそのアルゴリズムの精度を前向きに検証した。

## 【結果】

アルゴリズム作成のための最初の 88 症例において V1, V2, aVF 誘導の R/S 比の分布を副伝導路部位別にプロットしたのが図 2 である。左自由壁の副伝導路をもつ 55 症例中 55 症例 (100%) すべてにおいて V1 誘導の R/S 比が 0.5 以上であった。そのうち、左前壁及び左側壁の副伝導路の 48 症例中 47 症例 (98%) は aVF 誘導の R/S 比が 1 以上であった。それに対して、左後側壁及び左後壁の副伝導路の 7 症例中 7 症例 (100%) すべてにおいて aVF 誘導の R/S 比は 1 未満であった。左右中中隔及び左右後中隔の副伝導路の 9 症例中 9 症例 (100%) すべてにおいて V1 誘導の R/S 比は 0.5 未満で、かつ V2 誘導の R/S 比は 0.5 以上であった。右前中隔と右自由壁の副伝導路をもつ 24 症例中 24 症例 (100%) すべてにおいて V1 誘導の R/S 比は 0.5 未満であった。そのうち、右前中隔、右前壁及び右側壁の副伝導路の 12 症例中 10 症例 (83%) は V2 誘導の R/S 比が 0.5 未満であり、12 症例中 12 症例 (100%) すべてにおいて aVF 誘導の R/S 比は 1 以上であった。それに対して、右後側壁と右後壁の副伝導路の 12 症例中 10 症例 (83%) は V2 誘導の R/S 比が 0.5 未満で、12 症例中 10 症例 (83%) で aVF 誘導の R/S 比は 1 未満であった。

この結果をもとに作成したアルゴリズムを図 3 に示した。

Step 1: V1 誘導の R/S 比が 0.5 以上の場合は左自由壁の副伝導路であり Step 2 へ。  
V1 誘導の R/S 比が 0.5 未満の場合は中隔もしくは右自由壁の副伝導路であり Step 3 へ。

Step 2: aVF 誘導の R/S 比が 1 以上の場合は左前壁/左側壁の副伝導路であり、aVF 誘導の R/S 比が 1 未満の場合は左後側壁/左後壁の副伝導路である。

Step 3: V2 誘導の R/S 比が 0.5 以上の場合は左右中中隔/左右後中隔の副伝導路であり、V2 誘導の R/S 比が 0.5 未満の場合は右前中隔もしくは右自由壁の副伝導路であり Step 4 へ。

Step 4: aVF 誘導の R/S 比が 1 以上の場合は右前中隔/右前壁/右側壁の副伝導路であり、aVF 誘導の R/S 比が 1 未満の場合は右後側壁/右後壁の副伝導路である。

副伝導路の部位別の精度を表 1 に示した。その結果は全体で感度 93%、特異度 99%、陽性的中率 95%、陰性的中率 98%であった。

このアルゴリズムの正当性を評価するために、次の 54 症例で前向きに検討を行った。アルゴリズム上の副伝導路の予測部位と実際のアブレーション成功部位の関係を表 2 に示した。その結果は全体で感度 94%、特異度 98%、陽性的中率 92%、陰性的中率 98%であった。

### 【考察】

WPW 症候群における 12 誘導心電図の QRS 波形は副伝導路と房室結節の伝導の和を反映しているため、それぞれの伝導時間の違いによって R/S 比の値は変わりうる。一方、 $\delta$  波の波形は副伝導路の心室付着端の位置を反映しているため、本来  $\delta$  波の方が副伝導路の正確な位置を推測できるはずである。しかし、 $\delta$  波の極性を判断するのが非常に難しい症例が多々あるため、今回の R/S 比による副伝導路の局在診断のアルゴリズムは非常に簡便であり、実臨床において有用であると考えている。

以前に報告されている R/S 比を用いたアルゴリズムでは左自由壁の副伝導路では V1 誘導の R/S 比が 1 以上としているが、今回の症例では左自由壁の 55 症例中 9 症例 (16%) が V1 の R/S 比が 1 未満であった。0.5 以上を使用すると感度が 100% になることから今回は V1 誘導の cutoff 値を 0.5 以上とした。また、同様に以前の報告では左右中中隔と左右後中隔の副伝導路では V2 誘導の R/S 比が 1 以上もしくは V2 の QRS の極性が陽性というものを使用しているが、今回の症例では左右中中隔と左右後中隔の 9 症例中 3 症例 (33%) が 1 未満であった。0.5 以上を使用するとこちらも感度 100% となることから、今回は V2 誘導の cutoff 値を 0.5 以上とした。

傍中隔の副伝導路の局在診断がもう少し詳細にできないかを検討したが、症例数が少ないこともあり、仮に他誘導の R/S 比を追加したとしても今回の検討ではこれ以上の詳細な分類は不可能であった。R/S 比は、 $\delta$  波の大きさ、cardiac rotation、軸偏位、脚ブロック等の影響を受ける。アブレーション前にこれらの異常があるかを判断することが困難である点が、R/S 比を用いた心電図アルゴリズムの制約となる。

### 【結語】

この 12 誘導心電図の V1, V2, aVF 誘導の R/S 比のみを使用したアルゴリズムで、簡便かつ高精度に副伝導路の局在診断ができる可能性が示唆された。