

WPW 症候群の PSVT に対するカテーテルアブレーション治療の現状について

社会保険中京病院小児循環器科
大橋 直樹

近年、カテーテルによる不整脈治療 = カテーテルアブレーション (catheter ablation: CA) 治療にあたる小児循環器科医の裾野が拡がりつつある。しかし、その一方で、小児年齢ゆえの特殊性も十分理解する必要があり、その治療の適応には慎重さが求められる。

豊原の論文の論旨は、1 歳以下で発症した基礎心疾患のない WPW 症候群に対して積極的に CA を考慮すべきである、という一言に集約されるが、裏を返せば、今迄は小児科領域で発症した基礎心疾患のない WPW 症候群に対して、治療の first line は必ずしも CA ではなかったというわが国の小児循環器科医の一般的な姿勢が伺えるのではないだろうか。

そこで、改めて WPW 症候群の自然歴、治療の変遷をたどり、さらには CA の問題点などを知り、小児循環器科医が発症した WPW 症候群の治療について、考え直すきっかけとしたい。

1. WPW 症候群の頻度と自然歴

WPW 症候群の頻度は、数々の文献からおおよそ 1 万人あたり 10 人前後であり、そのうち発作性上室性頻拍 (PSVT) を認めるのは 30~40% といわれている¹⁾。最も気になるのは、突然死の危険性で、0.0015~0.0025/patient/year というわかりにくい記載を目にするが、これを交通事故での死亡と比較すると、交通事故死亡数は年間約 5000 人であり、本邦の総人口 1 億 2000 万人から交通事故の発生率は 2 万 4 千人に 1 人となる。一方 WPW 症候群の発生率は、1 万人あたり 10 人 (10/10000)、したがって、人口 1 億 2000 万人で WPW を発生するのは 12 万人で、PSVT を発症する確率が 30% とすると、4 万人が発症することになる。突然死の危険性を 0.0015/patient/year とすると 1 年で 667 人にひとり突然死が発生することになり、WPW 症候群の人たちにとって、実はこの数字は無視しがたいものかもしれない。

そこで、WPW 症候群のリスク評価が推奨される。ATP の急速静注による房室ブロックの有無、デルタ波の増大、QRS 波形の変化での、頻拍を起こす可能性のある房室伝導路とその可能性のない束枝-心室副伝導路との鑑別、また、アミサリン静注によるデルタ波消失の有無²⁾など、がある。しかし、これらは簡便ではないため、臨床的にはあまり施行されておらず、現状は、トリプルマスターなどの運動負荷で、デルタ波の消失を確認する方法が汎用されている。

WPW 症候群の自然歴で PSVT を発症する好発年齢には、2 つのピークがあり、ひとつは、1 歳未満の乳児期で、もうひとつは 6~8 歳である。乳児期は約 60% を占め、大部分は生後 3~4 カ月迄に発症する³⁾。さらに、乳児期発症する PSVT のうち、WPW 症候群がメカニズムになるのは約 80% である⁴⁾。したがって、WPW 症候群で乳児期発症する PSVT は PSVT 全体の約半数と考えられる。参考に、PSVT の年齢別でのメカニズムは表のように報告されている (Table 1)。

乳児期発症例についての予後は、1950 年代の Nadas⁵⁾によれば、ほとんど再発はないとされ、1970 年代には Giardina⁶⁾によって再発は 15%、さらに Lundberg⁷⁾は 20% 前後の再発率を報告した。そして、1990 年代になり Perry³⁾は、大部分が 1 歳迄に消失するものの 8 歳迄に 30% で再発するとし、Wu⁸⁾は、5 歳迄に 40% が再発し、12 歳迄には 80% が再発すると報告するに至った。このように乳児期発症例の予後は、当初は良好とされたが、現在は再発の可能性は高く、予後は不良であるという見解に変わり、こういったエビデンスの変遷が自然歴の解釈を改めることで、積極的な治療介入を加速させている大きな要因である。一方、5 歳以上発症の PSVT は約 80% が再発³⁾、10 歳を超える発症ではさらに再発率は上昇する⁹⁾といわれ、一般的に 5 歳を超えて発症する PSVT 症例は治療の対象になることは異論のないところである。

2. 小児 WPW 症候群の外科的治療の変遷

WPW 症候群の外科的治療は 1969 年の Sealy の報告¹⁰⁾にさかのぼる。その後約 20 年薬物治療とともに外科的治療は、治療の両翼を担ってきた。1882 年には焼灼の熱源として直流通電を用いた CA がはじめられたが、焼灼範

Table 1 SVT mechanisms versus age

	Accessory Pathway	Atrial	AV node
Prenatal	85%	15%	0%
<1 year	82	14	4
1–5 years	65	12	23
6–10 years	56	10	34
>10 years	68	12	20

Based on data from Ko JK, Deal BJ, Strasburger JF, BensonDW Jr: Supraventricular tachycardia mechanisms and their age distribution in pediatric patients. Am J Cardiol 1992; 69: 1028–1032.

囲のコントロールが困難で、重篤な合併症の発生から、その後熱源は高周波カテーテルアブレーション (radiofrequency catheter ablation: RFCA)へ変わり、現在に至っている。

小児への RFCA の報告としては、1990 年の Van¹¹⁾が最初である。WPW 症候群に対しては Jackman の 1991 年の報告¹²⁾が有名である。その適応については、5 歳未満では RFCA を避けるべきという考えが長年一般的であったが、その背景には、先にも記述したように乳児期発症の PSVT の予後は良好であるという解釈と RFCA での合併症の発生率が体重 15 kg 未満の体重の小児には高率であるという Kugler の報告¹³⁾に大きく左右されてきた経緯がある。これは体重が 15 kg 未満の場合、体表面積からコッホの三角の面積が小さく、その結果、房室結節への通電の影響も大きく懸念されていた¹⁴⁾。

現在では、小児に対して RFCA が可能な施設は限定されているものの、乳幼児に対する RFCA の危険性も、それ以降の小児に対する RFCA に比較して高くはないという Blaufox¹⁵⁾の報告から適応は拡大の傾向にある。

3. CA 治療の問題点

現状では本邦で小児 RFCA が可能な施設が限定されており、またそれに携わる小児循環器科医も不足していることは治療を提供するうえで最大の問題点であろう。それが、RFCA 治療の普及が一定していないことでの、RFCA 治療の適応について小児循環器科医の認識が統一されていないことにもつながり、それも大きな問題である。

本文にもあるように、乳幼児期のアブレーション巣は成長とともに拡大するという動物実験の報告¹⁶⁾があり、将来的に二次的な不整脈基質になる可能性や、遠隔期の心機能に影響を及ぼす可能性などについてはいまだ一定の見解がなく、論議のあるところである。

手技的な問題としては、乳幼児での RFCA で冠動脈の狭窄の合併症の報告は散見される。動物モデルではクライオアブレーションで、冠動脈狭窄のリスクを軽減するという報告¹⁷⁾があり、本邦でのエネルギー源としてクライオアブレーションの認可が望まれる。

豊原の論文のように、積極的に乳幼児に RFCA 治療の適応を拡大していくためには、そのための小児循環器科医の育成は必須であり、一方で小児循環器科医の不整脈治療に対する意識を改革することも重要である。そういった意味で、この論文は非常に意義のあるものと思われる。

【参考文献】

- 1) Munger TM, Packer DL, Hammill SC, et al: A population study of the natural history of Wolff-Parkinson-White syndrome in Olmsted country, Minnesota, 1953–1989. *Circulation* 1993; **87**: 866–873
- 2) Wallens HJ, Braat S, Brugada P, et al: Use of procainamide in patients with the Wolff-Parkinson-White syndrome to disclose a short refractory period of the accessory pathway. *Am J Cardiol* 1982; **50**: 1087–1089
- 3) Perry JC, Garson A Jr: Supraventricular tachycardia due to Wolff-Parkinson-White syndrome in children: Early disappearance and late recurrence. *J Am Coll Cardiol* 1990; **16**: 1215–1220
- 4) Ko JK, Deal BJ, Straubinger IF, et al: Supraventricular tachycardia mechanisms and their age distribution in pediatric patients. *Am J Cardiol* 1992; **69**: 1028–1032
- 5) Nadas AS, Daeschner CW, Roth A, et al: Paroxysmal tachycardia in infants and children. *Pediatrics* 1952; **9**: 167–181
- 6) Giardina CV, Ehlers KH, Engle MA: Wolff-Parkinson-White syndrome in infants and children: A long-term follow-up study. *Br Heart J* 1972; **34**: 839–846
- 7) Lundberg A: Paroxysmal tachycardia in infancy: follow-up study of 47 subjects ranging in age from 10 to 26 years. *Pediatrics* 1973; **51**: 26–35
- 8) Wu MH, Chang YC, Lin JL, et al: Probability of supraventricular tachycardia recurrence in pediatric patients. *Cardiology* 1994; **85**: 284–289
- 9) Lundberg A: Paroxysmal atrial tachycardia in infancy: long-term follow-up study of 49 subjects. *Pediatrics* 1982; **70**: 638–642
- 10) Sealy WC, Hattler BG Jr, Blumenshein SD, et al: Surgical treatment of Wolff-Parkinson-White syndrome. *Ann Thorac Surg* 1969; **8**: 1–11
- 11) Van Hare GF, Velvis H, Langberg JJ: Successful transcatheter ablation of congenital junctional ectopic tachycardia in a ten-month-old infant using radiofrequency energy. *PACE* 1990; **13**: 730–735
- 12) Jackman WM, Wang X, Friday KJ, et al: Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N Engl J Med* 1991; **324**: 1605–1611
- 13) Kugler ID, Danford DA, Houston K, et al: Radiofrequency catheter ablation for paroxysmal supraventricular tachycardia in children and adolescents without structural heart disease. *Am J Cardiol* 1997; **80**: 1438–1443
- 14) Goldberg CS, Caplan MJ, Heidelberger KP, et al: The dimensions of the triangle of Koch in children. *Am J Cardiol* 1999; **83**: 117–120
- 15) Blaufox AD, Felix GL, Saul JP: Radiofrequency Catheter Ablation Registry. Radiofrequency catheter ablation in infants ≤ 18 months old: When is it done and how do they fare? Short term data from the pediatric ablation registry. *Circulation* 2001; **104**: 2803–2808
- 16) Saul JP, Hulse JE, Papagiannis J, et al: Late enlargement of radiofrequency lesions in infants lambs: Implications for ablation procedures in small children. *Circulation* 1994; **90**: 492–499
- 17) Aoyama H, Nakagawa H, Pitha JV, et al: Comparison of cryothermia and radiofrequency current in safety and efficacy of catheter ablation within the canine coronary sinus close to the left circumflex coronary artery. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2005; **16**: 1218–1226