

原 著 Wolf Parkinson White (WPW) 症候群の心房筋
ablation 後に認められる ATP による副伝導路
dormant conduction の機序と副伝導路再発予知に対するその有用性

昭和大学医学部内科学講座 (循環器内科学部門)
品川丈太郎 小林 洋一* 宮田 彰

抄録：Wolf Parkinson White (WPW) 症候群の ablation 後，ATP 急速静注による副伝導路の一過性再伝導 (dormant conduction) の機序とそれが慢性期の再発の予知となるかを検討する。対象は ablation 後，副伝導路の完全離断を確認し，かつ，ATP 投与を施行しえた顕性 WPW 症候群の 48 例，男 26 例，年齢 42.4 ± 17.0 歳，観察期間 15.6 ± 9.1 か月である。全例高周波通電を用い，アプローチ方法については，左側副伝導路は，僧房弁下心室焼灼，右側副伝導路は，三尖弁上心房焼灼を行った。副伝導路の途絶を確認後，ATP を急速静注 ($0.2 \sim 0.4$ mg/kg 最大量は 20 mg) し，房室伝導を検討した。順行伝導の評価には，洞調律と心房ペーシング下で，逆行伝導の評価は，右室ペーシング下で行った。48 例の副伝導路は左自由壁 28 本，左中隔 4 本，右自由壁 13 本，右中隔 3 本であった。全例で副伝導路は完全離断された。左側副伝導路 32 例中 1 例は副伝導路の一時的な再発が認められたが，経過観察にてデルタ波の再出現はなかった。右側副伝導路の 16 例については，4 例で副伝導路の一過性再伝導がみられた。これらは長期観察でデルタ波の再出現がみられた。一方，ATP で再伝導がみられなかった 1 例もデルタ波が再発した。48 例中右側中隔副伝導路の 1 例は ATP 投与で再逆伝導を認め，その他の 1 例は長期観察で再発を認めた。ATP 単独は 3 症例で，2 例は isoproterenol 負荷下で認められた。isoproterenol の効果は，心室焼灼例で減弱し，心房焼灼の 4 例は増強した。Nicorandil 静脈により易再発性となった。1 例は Acetylcholine の静注でも再伝導が認められた。左室焼灼例の副伝導路再伝導は徐脈依存で出現し，徐脈により ablation で延長した不応期を脱したか，房室ブロックにより，副伝導路への逆行性潜在伝導が消失したことが機序と考えられる。一方，ATP で再伝導の認められた右心房焼灼 4 例の特徴は，徐脈依存ではないこと，isoproterenol や nicorandil 負荷で ATP の再伝導が得られやすくなったこと，Acetylcholine 静注でも再伝導がみられたことから，ATP 効果は，adenosine の作用であり，心房筋に豊富に存在する Ach 感受性 K チャネルを開口し，不応期を短縮したか，静止膜電位の過分極により心筋伝導を改善したと考えられた。慢性期にすべてのデルタ波が再出現したことから，再発の予測に ATP 急速静注は有用と考えられた。心房焼灼による副伝導路の離断の再発予知に ATP による dormant conduction の評価は有用である。

キーワード：ATP, adenosine, 副伝導路, ablation, dormant conduction

緒 言

ablation による肺静脈隔離術後に ATP 急速静注を行うと，左房肺静脈結合が再伝導するいわゆる 'dormant conduction' が出現する場合があります。このような症例は遠隔期に左房肺静脈連結が再伝導して心房細動が再発すると報告されている^{1,2)}。しかし，

この機序は十分明らかにされていない。一方，ATP の急速静注は房室結節伝導を抑制するが一般作業心筋に作用しないという特性を生かして，ablation による副伝導路離断の確認に ATP 急速静注が有効と報告されている³⁻⁵⁾。現在，Wolf Parkinson White (WPW) 症候群の ablation は first line の治療となっているが，右側副伝導路の再発は多い。われわれは

*責任著者

心房筋付着部を ablation すると離断した副伝導路が ATP で一過性に再伝導する現象（いわゆる dormant conduction）を認め、この現象を認めた例は慢性期にデルタ波が再出現したと報告した⁶⁾。

ablation により副伝導路離断後、ATP 急速静注後に副伝導路が再伝導する、いわゆる dormant conduction の機序を明らかにし、この現象が慢性期の副伝導路再伝導の予知となるかを検討した。

研究方法

対象は ablation を施行後、臨床電気生理学的検査により副伝導路の完全離断を確認し、かつ、ATP 投与を施行しえた WPW 症候群の 48 例、男 26 例、女 22 例、年齢 42.4 ± 17.0 歳（16～71 歳）観察期間 15.6 ± 9.1 か月（0.8～36 か月）である。

1. ablation プロトコール

全例高周波通電（500 Hz）を用いて、10～30 Wat で 60～120 秒間の通電を行った。

アプローチ方法については、左側副伝導路の場合は、大腿動脈から左心室への逆行性左室アプローチとし、ablation は僧房弁下心室焼灼を行い、右側副伝導路の場合は大腿静脈から右心房へのアプローチとし、三尖弁上で心房焼灼を行った。

2. ATP 投与方法

最終通電 20 分後より、電気生理検査を施行し、副伝導路が途絶されていることを確認した後、ATP の急速静注し房室伝導に対する反応を検討した。

順行伝導の評価には、洞調律と心房ペーシング下で施行し、逆行伝導の評価は、右室ペーシング下で施行した。ATP 静注投与量は 0.2～0.4 mg/kg とし、最大量は 20 mg とした。

3. Follow-up 方法

Ablation 施行 1 週後に評価電気生理検査を施行した。退院後は 1, 3, 6, 12 か月後の 24 時間ホルター心電図を含む定期的な経過観察を施行し、再発の有無を retrospective に判定した。

結 果

1. 術前電気生理検査

48 例の副伝導路の局在は左自由壁 28 本、左中隔 4 本、右自由壁 13 本、右中隔 3 本であった。このうち、右自由壁の 1 例は順行伝導のみを有した。

2. カテーテル ablation

全例で副伝導路は離断され、術後の電気生理検査では副伝導路を介する伝導は消失した。

3. ablation 後 ATP 投与の結果（表 1）

順行伝導に対する効果：

左副伝導路は自由壁副伝導路例では 28 例中 22 例で AV ブロックを認め、5 例はブロックを認めなかった。残りの 1 例は副伝導路の再発を認めた。しかし一時的（10 秒以内）であったため追加通電は施行しなかった。その後の経過観察にてデルタ波の再出現は認めていない。

左中隔副伝導路例の 4 例中 3 例で AV ブロックを認め、1 例は認めなかった。また、ATP 投与でデルタ波の再出現を認めた症例はいなかった。長期観察でも再伝導症例は認めなかった。

右自由壁副伝導路の 13 例については、10 例で AV ブロックを認め、残りの 3 例では副伝導路の一過性再伝導を認めた。この 3 例と ATP 投与で再伝導を認めなかった 10 例中 1 例は長期観察でデルタ波の再出現を認めた。右中隔副伝導路例では 3 例中 1 例は AV ブロックを認め、1 例は認めず、残りの 1 例は副伝導路の再伝導を認めた。再伝導を認めた 1 例は長期観察でデルタ波の再出現を認めた。

逆行伝導に対する効果：

48 例中右自由壁副伝導路の 1 例は ablation 前に逆行伝導を認めなかったが、他の 47 例は副伝導路の逆行伝導を認めた。ablation 後右室ペーシング中に ATP を投与して VA 伝導ブロックを認めなかったのは 1 例のみであった。右側中隔副伝導路の 1 例は ATP 投与後再出現を認めた。この 1 例と右自由壁の 1 例は長期観察で再発を認めた。

症例を提示する。

症例 1（図 1, 2, 3）

症例は YK 21 歳、女性、右側前中隔副伝導路例。図 1A に示すように、ablation catheter で記録された電位では V-delta-15msec, AV interval 25 msec, Unipolar recording では pQS pattern を示し、ここから His 束電位記録部位は、最短 10 mm と近接していた。そのため通常より低エネルギーの 9 W で通電を開始し、9 秒でデルタ波は間歇的に消失し、28 秒で完全にデルタ波は消失し、60 秒まで通電を続けた。Ablation 後の電気生理検査では副伝導路の順伝導、逆行伝導の完全離断を確認した（図 1C, 図 1B）。次に、ATP 投与による離断確認を施行した。図 2A に示すよう

表 1 Effect of ATP after successful accessory pathway ablation

Anterograde Conduction					
Location	No. of AP	Reaction of ATP administration			Long term result
		AV block (+)	AV block (-)	Reappearance of AP	Recurrence*
LF	28	22	5	1	0
LPS	4	3	1	0	0
RF	13	10*	0	3***	4
RAS	3	1	1	1*	1
Total	48	36	7	5	5

Retrograde Conduction					
Location	No. of AP	Reaction of ATP administration			Long term result
		VA block (+)	VA block (-)	Reappearance of AP	Recurrence*
LF	28	27	1	0	0
LPS	4	4	0	0	0
RF	12	12*	0	0	1
RAS	3	2	0	1*	1?
Total	47	45	1	1	1+1?

上段には順行伝導, 下段には逆行伝導に対する ATP の効果を示す. 右側自由壁副伝導路 (Right free wall : RF) の 3 症例 (***) と右側前中隔副伝導路 (Right antero-septum : RAS) の 1 例 (*) は急性期に ATP で再伝導を認め, これらは全て慢性期に副伝導路の再伝導を認めた. 一方, RF 例で ATP による一過性再伝導を認めなかった 1 例も慢性期に再伝導を認めた. 逆行伝導に関しては, RAS の 1 例 (*) は, 慢性期に動悸を訴えたので再発の可能性があるが, 電気生理検査未施行のため詳細は不明である.

AP : Accessory pathway 副伝導路, LF : Left free wall 左側自由壁, LPS : Left postero-septum 左側後中隔, RF : Right free wall 右側自由壁, RAS : Right antero-septal 右側前中隔 (本文参照)

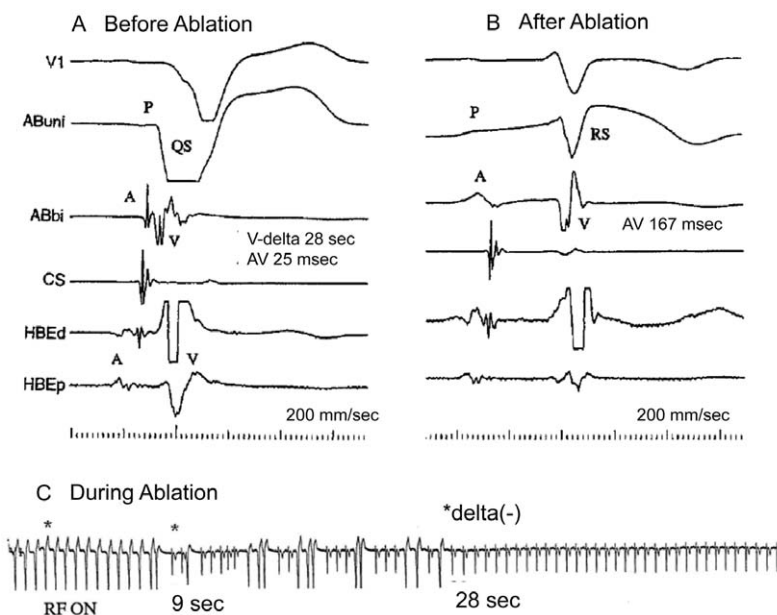


図 1 Ablation 前後の至適通電部位で記録された電位と ablation 中のデルタ波の消失

図 1A に示す ablation 前の電位では V-delta-15 msec, AV interval 25 msec, Unipolar recording (Abuni) では pQS pattern でここが至適通電部位であることが分かる. しかし, His 束電位記録部位は, 最短 10 mm と近接していた. そのため通常より低エネルギーの 9 W で通電を開始し, 9 秒でデルタ波は簡潔的に消失し, 28 秒で完全にデルタ波は消失し, 60 秒まで通電を続けた (図 1C). Ablation 後の電気生理検査では副伝導路の完全離断を確認した (図 1B).

ATP administration after Ablation

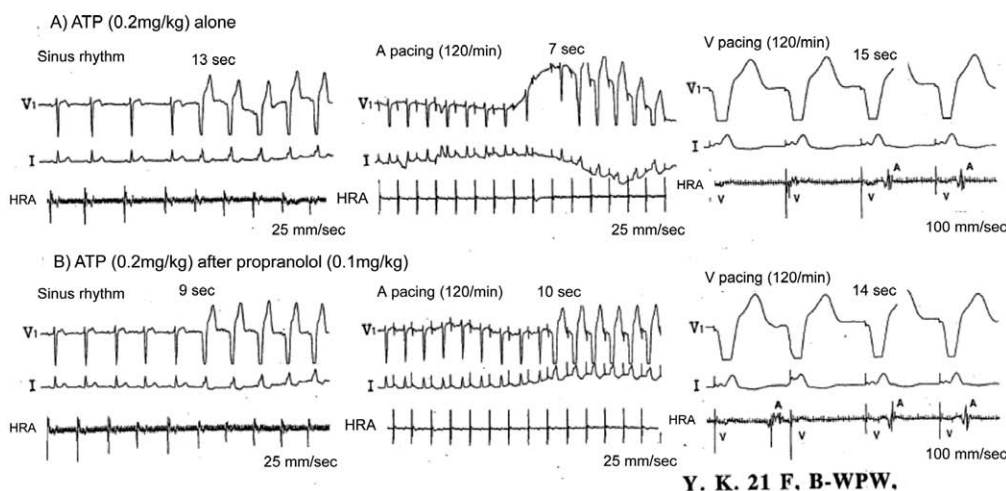


図 2 ATP 投与による副伝導路の離断確認

図 A 左に示すように、洞調律中に ATP 0.2 mg/kg 急速静注を施行したところ、投与後 13 秒でデルタ波が再出現し、この現象は再現性を有した。心房ペースング 120/分最中に ATP 投与すると 7 秒で同様にデルタ波の再出現をみた (図 A 中)。心室ペースング中の ATP 0.2 mg/kg 投与では、完全室房伝導ブロックしていた副伝導路が 15 秒後に再伝導を認めた (図 A 右)。

副伝導路再出現の機序を検討するために、propranolol (0.1 mg/kg) 前投与後に ATP 0.2 mg/kg を洞調律、心房ペースング、心室ペースング下で投与すると同様の副伝導路の再出現を認めた (図 B 左、中、右)。

に、洞調律中に ATP 0.2 mg/kg 急速静注を施行したところ、投与後 13 秒でデルタ波が再出現し、この現象は再現性を有した。心房ペースング 120/分最中に ATP 投与すると 7 秒で同様にデルタ波の再出現をみた。心室ペースング中の ATP 0.2 mg/kg 投与では、完全室房伝導ブロックしていた副伝導路が 15 秒後に再伝導を認めた。副伝導路再出現の機序を検討するために、propranolol 0.1 mg/kg 前投与後に ATP 0.2 mg/kg を洞調律、心房ペースング、心室ペースング下で投与すると同様の副伝導路の再出現を認めた (図 2B)。次に、K チャネル開口薬の nicorandil 単独投与ではデルタ波を認めなかったが、ATP 0.05 mg/kg の少量投与で容易にデルタ波が再出現する現象が認められた (図 3A)。Adenosine の赤血球や他の組織への輸送を阻害し adenosine の血中濃度を上昇させる dipyridamole 20 mg を追加投与した際にはデルタ波は出現しなかったが、nicorandil 6 mg 追加投与で ATP 投与なしにデルタ波の再出現が認められた (図 3B, C)。また、L 型 Ca 電流を阻害し心房筋の活動電位持続時間を短縮させる verapamil 5 mg 投与後でも ATP 0.05 mg/kg の少量投与で易出現性となり、adenosine と同様に

Ach 感受性 K チャネルを開口する acetylcholine 1 mg 投与においてもデルタ波は出現した (図 3D, 3E)。いずれの場合も、再出現は ATP 急速静注後 7～15 以内に出現し、持続は 10 秒以内であった。

症例 2 (図 4)

症例は 30 歳、男性、左側前壁副伝導路例。左室アプローチで ablation 施行し成功。図 4 上段に示す ATP 0.3 mg/kg 急速静注後 6 秒から 13 秒のところ、徐脈とともに副伝導路再伝導が認められた。しかし、下段に示すように、460 msec の心房ペースング中に同量の ATP を投与すると副伝導路再伝導は認められず、むしろ房室ブロックを認めた。また、isoproterenol 投与下では、ATP による再伝導は起こりにくくなった。以上より、副伝導路の再伝導は徐脈に依存していると考えられた。

4. ATP 急速静注によりデルタ波が再出現した 5 症例の各種薬剤の検討 (表 2)

表 2 における ↑ はデルタ波出現に要する ATP 量が減少したことを意味し、↑↑ は各薬剤単独でデルタ波が出現したことを意味する。この表の ATP の列をみると、ATP の効果は、単独で認められたのは 3 症例で、2 例は isoproterenol 負荷下で ATP 静

副伝導路 ablation 後に認める ATP による dormant conduction

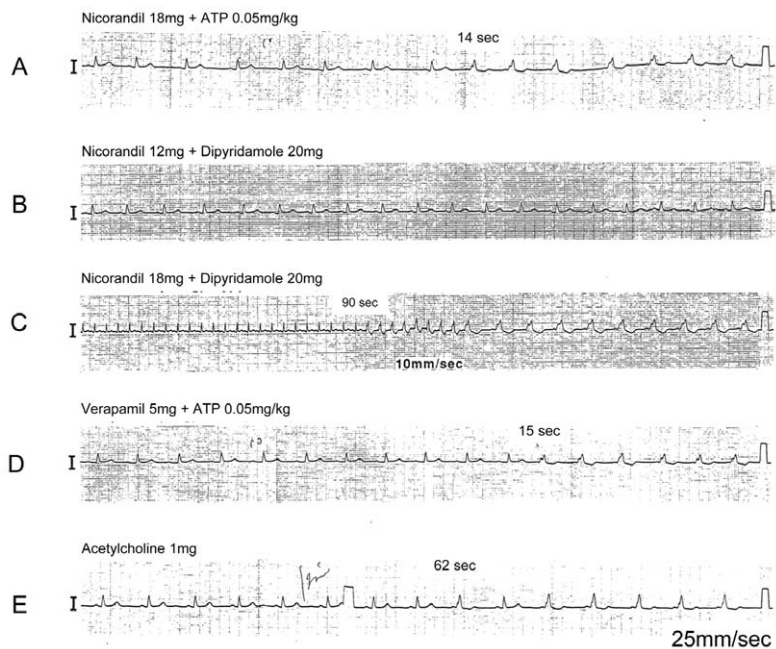


図 3 K チャンネル開口薬, dipyridamole, verapamil, acetylcholine の効果
 Nicorandil 単独投与ではデルタ波を認めなかったが, ATP 0.05 mg/kg の少量投与で容易にデルタ波が再出現した (図 3A). Dipyridamole 20 mg を追加投与した際にはデルタ波は出現しなかったが, nicorandil 6 mg 追加投与で ATP 投与なしにデルタ波の再出現が認められた (図 3B, C). また, verapamil 5 mg 投与後でも ATP 0.05 mg/kg の少量投与で易出現性となり, acetylcholine 1 mg 投与においてもデルタ波は出現した (図 3D, 3E).

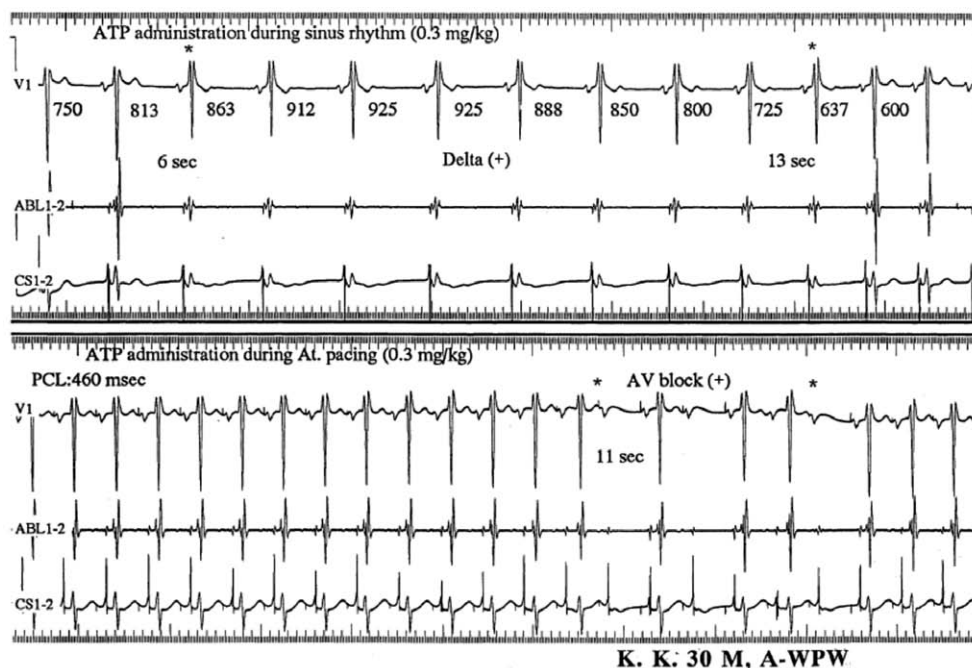


図 4 左心室焼灼例における ATP 投与後一過性副伝導路再発例
 図 4 上段に示す ATP 0.3 mg/kg 急速静注後 6 秒から 13 秒のところで徐脈とともに副伝導路再伝導が認められた。しかし, 下段に示すように, 460 msec の心房ペースング中に同量の ATP を投与すると副伝導路再伝導は認められず, むしろ房室ブロックを認めた。また, isoproterenol 投与下では, ATP による再伝導は起こりにくくなった。

表 2 Effect of drugs on accessory pathway after ablation

No.	Location of AP	ATP	ISP	NIC	PRO	Acute	Chronic	
						Result	Recurrence	Tachycardia
1	R. anteroseptal	Control	↑	↑	→	Success	+	-
2	R. anterior	Control	↑↑	↑↑	N.A.	Delayed success	+	-
3	R. lateral	ISP	↑	↑↑	N.A.	Delayed success	+	-
4	R. posterolateral	ISP	↑	N.A.	N.A.	Success	+	+
5	L. anterior	Control	↓	N.A.	N.A.	Success	-	-

Ablation 後の ATP で認められた一過性再伝導に対する各種薬剤の効果を示す。表 2 における ↑ はデルタ波出現に要する ATP 量が減少したことを意味し、↑↑ は各薬剤単独でデルタ波が出現したことを意味する。この表の ATP の列をみると、ATP の効果は、単独で認められたのは 3 症例で、2 例は isoproterenol (ISP) 負荷下で ATP 静注後に再出現した。ISP の列で示されるように、ISP そのもののデルタ波に対する効果は、心室焼灼の左側副伝導路例ではむしろ減弱しているが、心房焼灼の右側伝導路の 4 例は増強しており、明らかに異なることが分かる。Nicorandil の静脈投与において、心房焼灼施行の検査しえた 3 例全例で易再発性となった。急性期の成功はすべての症例で得られたため、ATP 再出現した症例の再度の ablation は施行しなかった。慢性期には、心房焼灼 (右側副伝導路) のすべてでデルタ波が出現した。しかし、頻拍発作を認めたのは 1 例のみであった。

AP : Accessory pathway, ISP : isoproterenol, NIC : Nicorandil, PRO : propranolol

注後に再出現した。isoproterenol の列で示されるように、isoproterenol そのもののデルタ波に対する効果は、心室焼灼の左側副伝導路ではむしろ減弱しているが、心房焼灼の右側伝導路の 4 例は増強しており、明らかに異なることが分かる。Nicorandil の静脈投与において、心房焼灼施行の検査しえた 3 例全例で易再発性となった。急性期の成功はすべての症例で得られたため、ATP 再出現した症例の再度の ablation は施行しなかった。

慢性期には、心房焼灼 (右側副伝導路) のすべてでデルタ波が出現した。しかし、頻拍発作を認めたのは 1 例のみであった。

考 察

WPW 症候群に対する ablation の評価に、ATP 急速静注は簡便で確かな評価方法であり、確立された評価方法である。当施設でも、ATP を用いて副伝導路の焼灼を評価する有用性と問題点を報告した⁴⁾。しかし、時に ATP 急速静注後に途絶した後に一過性に副伝導路が出現する現象を認めた⁶⁾。このような症例の機序と臨床的意義を検討した。

全例で ablation 後に副伝導路は焼灼され、術後当日の電気生理検査では完全焼灼が確認された。しかし、ATP の急速静注で 5 例の症例で、20 秒以内に副伝導路の再伝導を認めた。以前われわれが報告した ATP の静注効果⁷⁾としては、体内で adenosine に

分解され、電気生理学的には、0.2 mg/kg 投与すると洞結節の抑制による徐脈 (陰性変時作用 negative chronotropic effect) は 10 秒でピークとなり、25 秒で逆に頻脈 (陽性変時作用 positive chronotropic effect) が出現し、45 秒でピークとなり、100 ~ 120 秒で効果が消失した。同時に房室結節伝導の抑制 (陰性変伝導作用 negative dromotropic effect) がみられ、10 ~ 20 秒で効果は最大となる。この陰性変時作用、陰性変伝導作用は adenosine の細胞内取り込み阻害を示す dipyridamole で増強し、adenosine 受容体阻害薬の aminophylline 前投与で消失したことから adenosine の作用であることを確認した。また、菊島らの報告で isoproterenol は ATP の陰性変時・変伝導作用を増強すると報告されていて、今回検討された isoproterenol による ATP の再伝導作用の増強作用も、adenosine そのものの作用であることが示唆される。これまでに ATP や adenosine 急速静注で副伝導路が顕性化する報告は、潜在性 WPW 症候群や間歇性 WPW 症候群でなされている⁸⁻¹⁰⁾。しかし、副伝導路 ablation 後に一旦離断した副伝導路の再伝導の報告はない。前者の場合は、2 つの時相で出現し、投与直後に認められる房室ブロックにより、副伝導路伝導が顕性化されるもので、徐脈依存で生じる。これは、Morgan-Hughes NJ ら⁹⁾によると early pre-excitation と呼んでいて、見かけ上の副伝導路の消失が徐脈により伝導が顕性化する現

象であり dormant conduction とは異なる機序と考えられる。一方、それよりも遅い時期に認められ、 β 遮断薬により抑制されるものを late pre-excitation と呼び、反射性交感神経緊張により、伝導促進が生じて副伝導路が顕性化されたと考えられる。菊島らの報告でも、ATP 投与後後期に起こる陽性変時作用は diprydamole 前投与では不変で、propranolol 前投与で消失することから、交感神経の刺激作用によるものとしている。症例 2 で示した左室アプローチによる ablation を施行した副伝導路再伝導は、徐脈依存で再出現したことから、early pre-excitation の機序に似ている。ablation により副伝導路の不応期が延長していたものが、徐脈により不応期を脱したか、房室ブロックにより、副伝導路への逆行性潜在伝導が消失したことが再伝導の機序と考えられる。特筆すべきは、この症例は慢性期での再発は認められず一過性の現象であった可能性が高い。一方、ATP で再伝導の認められた 5 例中 4 例は右側副伝導路例であった。これらの特徴として、1) ablation は心房焼灼であること、2) すべて ATP 急速静注後 20 秒以内に再伝導が認められ、持続は 10 秒以内であること、3) 一定の心房ペースングのもとでも再伝導が認められることから、徐脈依存ではないこと、4) すべて 4 例は isoproterenol 負荷で ATP の再伝導が得られやすくなったこと、5) ATP チャンネル開口薬の nicorandil 静注の薬効を見ることのできた 3 例すべてで、ATP の再伝導が得られやすくなったこと、6) Acetylcholine 静注の薬効をみた 1 例で再伝導が認められたこと、7) propranolol 静注の薬効をみることのできた 1 例では、ATP 再伝導に影響が認められなかったこと、があげられる。興味深いことに、心房細動の ablation 時には肺静脈の電氣的隔離が必要であるが、電氣的隔離後に ATP を投与すると伝導再開を認める場合がある。これは dormant conduction と呼ばれ、肺静脈 ablation 時の完全な肺静脈と心房の電氣的隔離の確認に用いられている^{1,2)}。心房の ablation という意味で同様の現象をみているのかもしれない。なお、この肺静脈左房隔離術後に dormant conduction を認めた場合には慢性期の電氣的隔離が不十分になり心房細動の再発が多いとされていて、このことも今回のわれわれの報告と一致する。

以上を考察すると、今回の右心房の ATP 効果は、

adenosine の作用であり、adenosine は心房筋に豊富に存在する Ach 感受性 K チャンネルを開口することから、副伝導路心房筋付着部に作用して活動電位を短縮し不応期を短縮するか、静止膜電位を深くすることにより心筋伝導を改善することにより、途絶部位の再伝導が得られたと考えられた。慢性期にすべてのデルタ波が再出現したことから、急性期の途絶は作用の短い adenosine の心房心筋の一過性変化と考えられた。Dormant conduction は組織の一過性の浮腫などによる可逆的変化を現し、それ故、慢性期に組織が回復し再発するものと考えられる。しかし、4 例中 1 例は頻拍の再発を認めたものの 3 例は頻拍の再発はなく、再伝導は順行伝導のみの可能性もある。以上より、従来用いられてきた ATP の房室結節伝導を抑制して副伝導路の伝導を顕性化する方法に加え、ATP による dormant conduction も慢性期の副伝導路再発の予知に有用な方法と考えられた。

結 論

心房焼灼による副伝導路の離断の再発予知に ATP による dormant conduction の評価は有用である。

利益相反

本研究に関し開示すべき利益相反はない。

文 献

- 1) Matsuo S, Yamane T, Date T, *et al.* Reduction of AF recurrence after pulmonary vein isolation by eliminating ATP-induced transient venous re-conduction. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2007;18:704-708.
- 2) Hachiya H, Hirao K, Takahashi A, *et al.* Clinical implications of reconnection between the left atrium and isolated pulmonary veins provoked by adenosine triphosphate after extensive encircling pulmonary vein isolation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2007;18:392-398.
- 3) Keim S, Curtis AB, Belardinelli L, *et al.* Adenosine-induced atrioventricular block: a rapid and reliable method to assess surgical and radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular pathways. *J Am Coll Cardiol.* 1992;19:1005-1012.
- 4) Miyata A, Kobayashi Y, Jinbo Y, *et al.* Effects of adenosine triphosphate on ventriculoatrial conduction-usefulness and problems in assess-

- ment of catheter ablation of accessory pathways. *Jpn Circ J*. 1997;61:323-330.
- 5) Alvarez M, Tercedor L, Lozano JM, *et al*. Utility of adenosine 5'-triphosphate in predicting early recurrence after successful ablation of manifest accessory pathways. *Heart Rhythm*. 2004;1:648-655.
 - 6) 宮田 彰, 小林洋一, 浅野 拓, ほか. カテーテルアブレーション後, ATPによりデルタ波の顕性化したWPW症候群の検討. 臨床心臓電気生理. 1997;20:147-153.
 - 7) 菊嶋修示, 小林洋一, 蔵野康造, ほか. アデノシン三リン酸の刺激伝導系に対する作用と発作性上室性頻拍への応用. 昭和医会誌. 1991;51:249-260.
 - 8) Garratt CJ, Antoniou A, Griffith MJ, *et al*. Use of intravenous adenosine in sinus rhythm as a diagnostic test for latent preexcitation. *Am J Cardiol*. 1990;65:868-873.
 - 9) Morgan-Hughes NJ, Griffith MJ, McComb JM, *et al*. Intravenous adenosine reveals intermittent preexcitation by direct and indirect effects on accessory pathway conduction. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1993;16:2098-2103.
 - 10) Morgan-Hughes NJ, Griffith MJ, McComb JM, *et al*. Intravenous adenosine can reveal accessory pathways not revealed by routine electrophysiological testing. *Pacing Clin Electrophysiol*. 1993;16:2059-2063.

THE MECHANISM OF DORMANT CONDUCTION BY ATP AND ITS USEFULNESS FOR PREDICTING A CHRONIC RECURRENCE OF ACCESSORY PATHWAY CONDUCTION AFTER CATHETER ABLATION AT THE ATRIUM IN THE PATIENTS WITH WOLF-PARKINSON-WHITE SYNDROME

Jotaro SHINAGAWA, Youichi KOBAYASHI and Akira MIYATA

Division of Cardiology, Department of Medicine, Showa University School of Medicine

Abstract — We examined whether a transient re-conduction after rapid infusion of ATP following successful ablation of accessory pathway (AP) is an indicator as a recurrence predictor of a chronic term. Subjects were 48 patients with manifest Wolf-Parkinson-White (WPW) syndrome who had successful ablation and ATP bolus injection. Thirty-two of APs were located on the left side and ablated at the ventricle. Sixteen were located on the right side and ablated at the atrium. All of APs were completely ablated. After ablation, ATP injection showed temporal re-conduction antegradely in one left-side AP and in 4 right-side APs. Delta wave reappeared in 4 of the right APs in chronic term but in none of left-side APs. Only one patient of 4 right-side APs had temporal retrograde re-conduction. These re-conductions were shown in 3 of right-side APs by ATP alone, and in one each of the right and the left APs by ATP with isoproterenol. Furthermore, the right-side APs were susceptible to re-conduction by nicorandil. Adenosine makes an abundance of Ach-sensitive K channels open in atrium which makes the refract period shorten and/or the resting potential deeper resulting in improvement of conduction. Thus, bolus ATP injection facilitates clear re-conduction from temporal block in the acute phase. Dormant conduction by ATP is useful to predict a chronic recurrence of the AP conduction after catheter ablation at the atrium.

Key words: ATP, adenosine, accessory pathway, ablation, dormant conduction

[受付: 1月5日, 受理: 1月30日, 2017]