

## Localização das Vias Acessórias Atrioventriculares pelo Eletrocardiograma de Superfície

Fernando E. S. Cruz, Hein J. J. Wellens, Tamer Seixas, Ayrton Peres, Pedro Brugada.  
Maastricht, Holanda

A síndrome de Wolff-Parkinson-White <sup>1</sup> ocorre em função da presença de uma conexão anômala ligando diretamente átrio direito ou esquerdo aos ventrículos. Sua existência permite que os ventrículos sejam ativados a partir de duas frentes de ondas (nódulo atrioventricular e conexão anômala), produzindo um complexo ventricular de fusão. A chegada prematura do impulso elétrico aos ventrículos produz “pré-excitação” ventricular, traduzindo-se no eletrocardiograma (ECG) de superfície pela presença de um empastamento inicial no complexo QRS, a onda delta, e identificando uma ativação precoce de parte da massa ventricular, a partir da via anômala. Como a onda delta ocorre sobre o segmento PR, este desaparece, encurtando-se o tempo de condução AV (intervalo PR).

Têm sido descrito na literatura <sup>2</sup>, vários tipos de conexões anômalas, com propriedades eletrofisiológicas, em sua grande maioria, distintas das do nódulo AV. As conexões anômalas atrioventriculares são mais frequentes, sendo as mais importantes sob o ponto de vista clínico. Ocorrem em qualquer parte do anel atrioventricular. Essas vias têm propriedades funcionais próprias, sendo capazes de conduzir os estímulos elétricos de forma uni ou bidirecional. Raramente apresentam propriedades decrementais como o nódulo AV; quando presentes, compõem uma síndrome com espectro muito especial <sup>3,4</sup>. Quando a conexão anômala não apresenta condução anterógrada, é dita oculta. Convém, no entanto, enfatizar que a ausência de pré-excitação ventricular no ECG de superfície não significa obrigatoriamente ausência de condução anterógrada, pois sua manifestação dependerá de vários fatores, como o tempo de condução pelo nódulo AV, da distancia entre via acessória e nódulo AV, bem como das propriedades intrínsecas da via anômala. Nas conexões laterais esquerdas, por exemplo, o grau de pré-excitação

não é tão expressivo na maioria das vezes, pois a via encontra-se em posição distante do nódulo sinusal e AV, havendo uma natural tendência da condução do estímulo se processar pelas vias normais.

Com o advento da cirurgia <sup>5</sup> e o mapeamento elétrico, durante a mesma, pode-se determinar com muita precisão a localização das vias anômalas e estabelecer uma satisfatória correlação entre os achados cirúrgicos e o ECG de superfície. Esta é a base dos dados que apresentaremos.

### Localização das Vias Acessórias

As vias anômalas poderão estar presentes em qualquer parte do anel fibroso. As vias laterais esquerdas são as mais frequentes, seguidas das pósteroseptais, laterais-direita e ântero-septais <sup>2</sup>. Apesar de existirem localizações intermediárias, consideraremos em termos didáticos apenas estas quatro localizações e suas correlações com o ECG de superfície. Independente da localização, o dado significativo é a modificação imposta pela via anômala ao processo de ativação ventricular. Tal modificação dependerá basicamente do local de inserção da conexão nos ventrículos, determinando o local de início do processo de ativação, bem como, das forças elétricas que predominarem no processo de fusão ventricular. Caso a ativação ocorra predominantemente pelas vias normais, os complexos QRS resultantes serão estreitos. Caso contrário, serão aberrantes, mimetizando os padrões de bloqueio de ramo.

Antes de analisarmos as localizações específicas, torna-se necessário estabelecer alguns preceitos gerais, comuns e úteis às vias. Assim, a polaridade dos complexos QRS é sempre predominantemente positiva nas derivações precordiais esquerdas ( $V_4$  a  $V_6$ ), independente da localização da via anômala. Desta forma, essas derivações não se mostram úteis para definir o proposto; um complexo QRS predominantemente positivo nas derivações  $V_1$  e  $V_2$  indica a presença de uma via esquerda; um complexo QRS predominantemente negativo em  $V_1$  e  $V_2$  (rS) indica a presença de uma via acessória à direita; quando analisadas conjuntamente, as derivações

---

Hospital Acadêmico, Universidade de Limburg, Maastricht, Holanda.

Correspondência: Fernando E S Cruz  
Hospital de Cardiologia de Laranjeiras  
Depto de Eletrofisiologia e Arritmia  
Rua das Laranjeiras, 374, 3º  
22240 - Rio de Janeiro RJ.

Recebido para publicação em 13/11/91.

Aceito em 3/2/92.

---

precordiais V1, V2 e V3 nos auxiliam muito na diferenciação de distintas localizações; quando a ativação ventricular se inicia em parede posterior, o vetor gerado por delta tem orientação superior. Assim teremos uma projeção negativa desta onda nas derivações DII e DIII, nas localizações póstero-septais; partindo da região póstero-septal para as paredes laterais, a primeira derivação em que delta se torna positiva é DII.

Ressalte-se que a onda delta representa a inserção ventricular da via acessória. A inserção atrial é vista através da análise da onda P retrógrada durante a taquicardia reciprocante, e esta inserção poderá ou não ser concordante com a inserção ventricular.

A figura 1 mostra resumidamente a orientação espacial da onda delta em relação às distintas localizações.

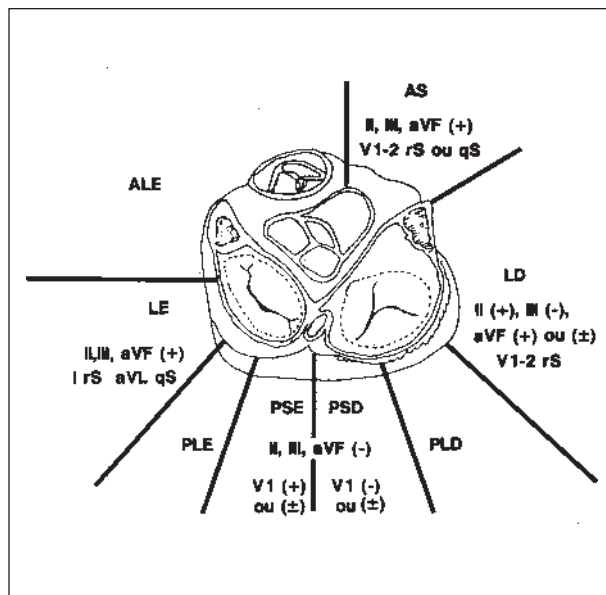


Fig. 1 - Características da polaridade da onda delta em relação às diversas localizações da via anômala. AS - ântero-septal; LD - lateral direita; PLD - póstero-lateral direita; PSD - póstero-septal direita; PSE - póstero-septal esquerda; PLE - póstero-lateral esquerda; LE - lateral esquerda; ALE - ântero-lateral esquerda. Vide texto.

### Via Lateral Esquerda

Como citado anteriormente, esta é a via mais freqüente e a que menos se expressa no ECG de superfície. Quando existe uma pré-ativação bem manifesta, observaremos todas as conseqüências de um processo de ativação que se orienta a partir da parede basal e lateral do ventrículo esquerdo, para a direita. Como conseqüência, observaremos onda delta positiva de V1 a V6; o eixo elétrico de AQRS é vertical, tendendo à direita (+90° a +120°). Na dependência da posição anatômica do coração, poderemos ter uma onda delta negativa em DI ou um complexo

QRS do tipo rS em que a delta é isoeétrica. Pela sua própria disposição, aVL freqüentemente mostra uma onda delta negativa (QS ou qr). As derivações DII e DIII mostram uma onda delta positiva (ativação para baixo). Este tipo de padrão eletrocardiográfico mimetiza bloqueio de ramo direito ou infarto lateral alto. A figura 2 mostra o que comumente ocorre na presença de uma via lateral esquerda.

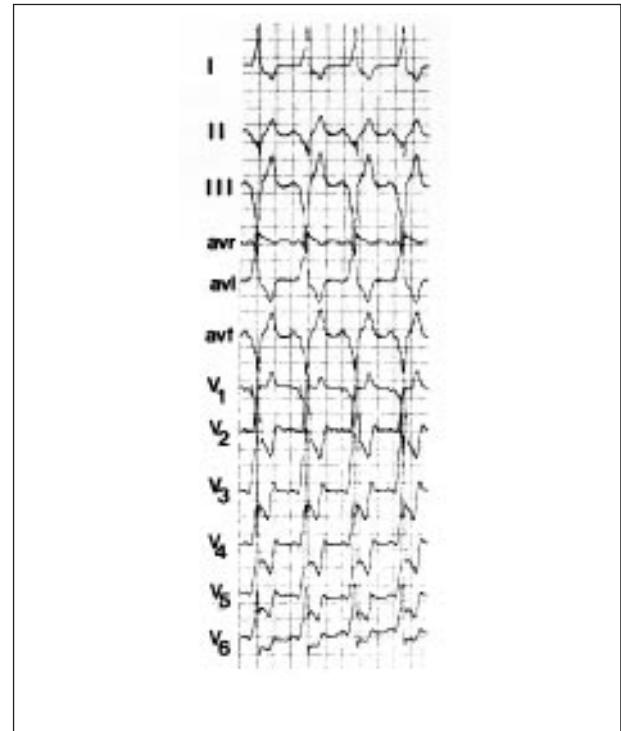


Fig. 2 - ECG de uma via lateral esquerda. Note o padrão "QS" em D<sub>1</sub> e aVL "mimetizando" um infarto lateral.

### Vias Póstero-Septais(direita e esquerda)

São as segundas em ordem de freqüência. A ativação neste tipo de via começará pela parte posterior do septo. Nas vias póstero-septais direitas a onda delta em V<sub>1</sub> é comumente negativa, bem como o complexo QRS dominante. Nas vias póstero-septais esquerdas, um padrão "R" (com a delta contribuindo para seu início) é comumente observado. As vias póstero-septais podem mimetizar ambos padrões (dependendo do local de início e predomínio de ativação ventricular). As derivações que exploram a parede inferior (DII, DIII e aVF) mostrarão uma delta negativa, fazendo com que o QRS seja predominantemente negativo. O SAQRS estará desviado para esquerda. Nessas vias póstero-septais o eixo de QRS encontra-se, geralmente, entre -30° e -60° no plano frontal. Quanto mais caminhar para a parte esquerda da região póstero-septal e para-septal, menor

será o desvio do SAQRS. Os ECG das vias póstero-septais são, por vezes, interpretados erroneamente como necrose inferior. Um exemplo das vias póstero-septais esquerda e direita poderá ser visto nas figuras 3 e 4, respectivamente.

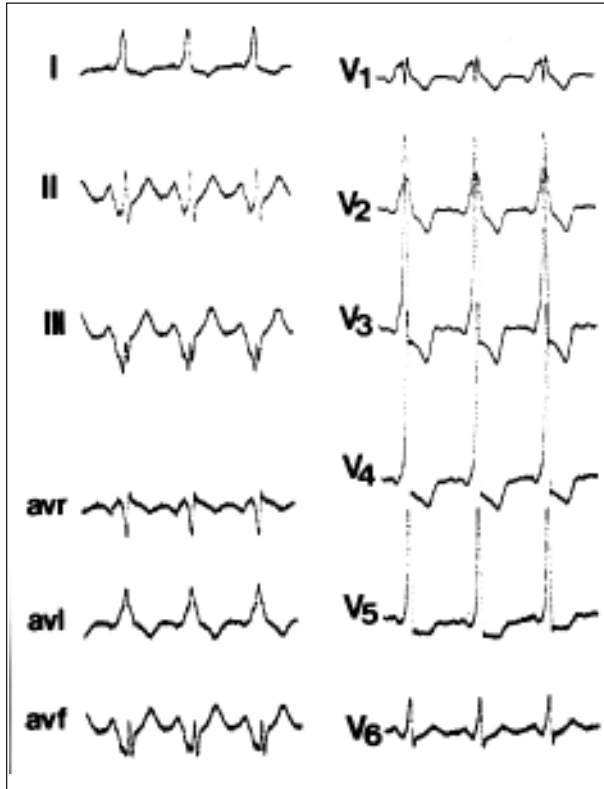


Fig. 3 - ECG de uma via póstero-septal esquerda, a onda delta é negativa em DII, DIII e aVF sendo positiva em V<sub>1</sub>.

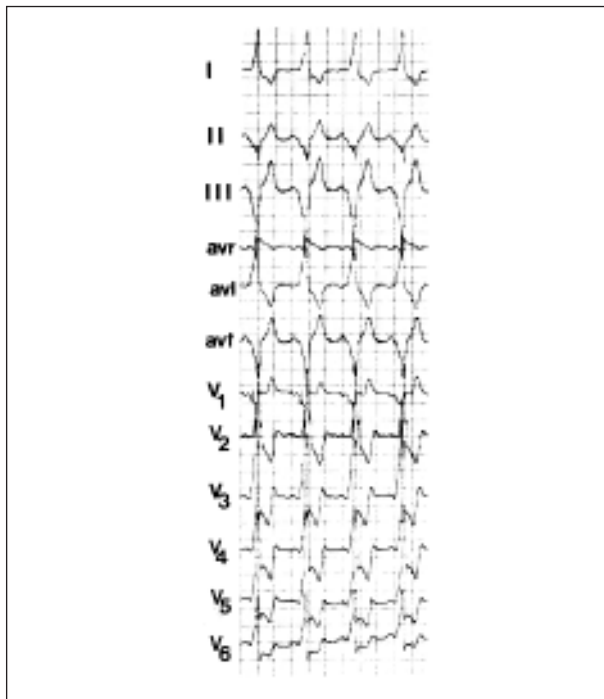


Fig. 4 - ECG de uma via póstero-septal direita, mesmo padrão das vias PPSE no plano inferior sendo a onda delta negativa em V<sub>1</sub>.

### Vias Laterais Direitas

Nesta localização as forças direitas predominam fazendo com que a onda excitatória inicialmente ative as porções basais direitas, orientando-se em seguida para a esquerda e posteriormente. O eixo no plano frontal encontrasse desviado para a esquerda. A derivação V<sub>1</sub> mostrará uma onda delta negativa, e a polaridade do QRS será predominantemente negativa, dando um padrão QS. As derivações DIII e aVF podem apresentar uma grande semelhança com as vias póstero-septais, porém a derivação DII tornar-se-á progressivamente positiva, à medida que caminhamos da parte póstero-septal para a lateral direita (fig. 5). O uso simultâneo das derivações V<sub>1</sub> e V<sub>2</sub> para a análise do complexo QRS, pode auxiliar na diferenciação das vias laterais direitas (LD) e póstero-septais direitas (PSD). Nas vias PSD, a polaridade do complexo QRS em V<sub>2</sub> é predominantemente positiva, com V<sub>1</sub> usualmente negativo, enquanto que nas LD o QRS em V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub> é predominantemente negativo.

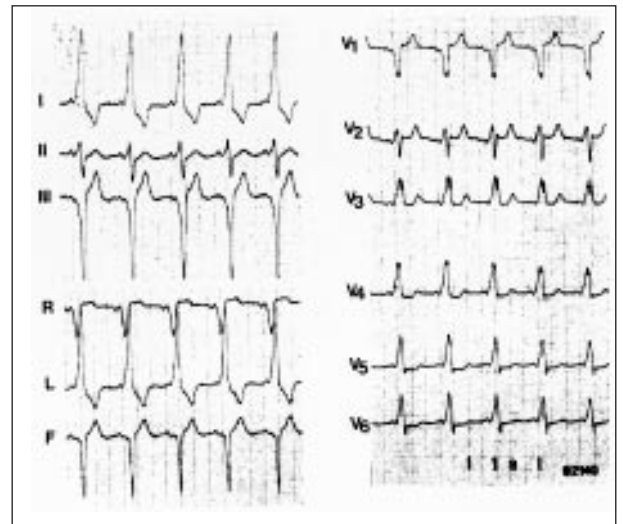


Fig. 5 - ECG de uma via lateral direita. Note que a onda delta é positiva em DII, porém negativa em DIII, (pode ser isodifásica). Em V<sub>1</sub> a onda delta é negativa. Existe um predomínio da negatividade do complexo "QRS" em V<sub>1</sub> e V<sub>2</sub>.

### Vias Ântero-septais

As vias ântero-septais são as mais raras conexões acessórias. Estão localizadas anteriormente ao tronco do feixe de His ou lateralmente ao nódulo AV, sendo, portanto, chamadas para-hisianas. A ativação inicia-se à direita e anteriormente; a seguir, todas as forças são jogadas para a parte posterior e esquerda. Como o processo é justa-hisiano, o ECG

apresentará um QRS com polaridade normal, porém alargado, normalmente um intervalo PR curto. O SAQRS encontra-se entre  $+30^\circ$  e  $+60^\circ$ . Gallagher e col<sup>5</sup> descreveram um grupo de conexões anômalas denominadas de vias acessórias septais intermediárias. Sua inserção atrial localizava-se no óstio do seio coronário e a ativação ventricular mais precoce era simultaneamente colhida no septo anterior e posterior, ou seja, o mapeamento anterógrado sugeria uma via anterior e o retrógrado uma via posterior. Epstein e col<sup>7</sup>, recentemente, descreveram dois padrões distintos, correlacionando-os um com uma posição mais posterior, que denominou de tipo I em que a polaridade da onda delta é positiva em DII, negativa em DIII e isométrica em aVF e outro, em que a ativação é anterior sendo a onda delta positiva em DII, DIII e aVF. Tais achados foram confirmados cirurgicamente.

Todos os 5 casos de vias ântero-septais

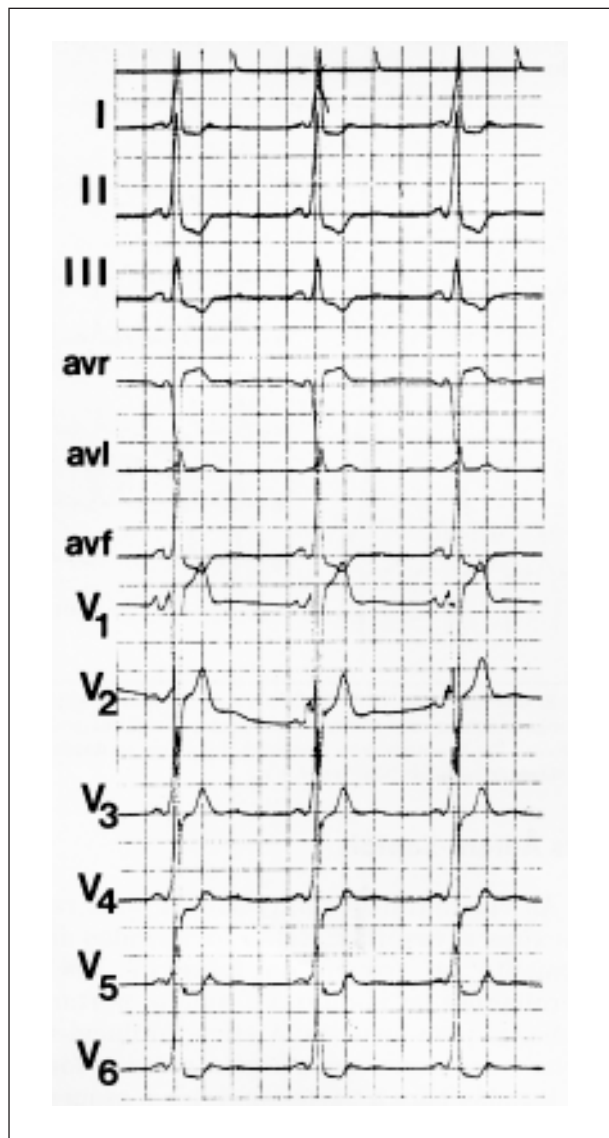


Fig. 6 - ECG de uma via ântero-septal. Note que SAQRS é normal.

operados no Hospital Acadêmico de Maastricht localizaram-se justapostos ao tronco do feixe de His, caracterizando dois padrões distintos: a) onda delta positiva em DII, DIII e aVF com V1 mostrando a morfologia de delta negativa; b) onda delta positiva em DII e aVF; DIII negativo e V<sub>1</sub> com padrão QS (lateral ao feixe de His). A figura 6 nos mostra um exemplo de uma via ântero-septal.

### Múltiplas Vias

Quando a condução anterógrada se faz através de mais de uma via acessória, ocorrerá uma fusão na condução do estímulo através de três frentes de onda (nódulo AV e 2 conexões anômalas). A morfologia resultante dependerá das porções ventriculares que estiverem predominando no processo de ativação. No ECG de 12 derivações observar-se-á freqüentemente uma discordância entre a polaridade da onda delta e eixo elétrico de QRS<sup>8</sup>,

### Análise da Onda "P" Retrógrada Durante a Taquicardia Reciprocante

A análise da onda "P" retrógrada pode auxiliar a localização da inserção atrial da via anômala e, por vezes, sugerir a presença de mais de uma via acessória participando do mecanismo reentrante, quando apresenta mais de uma morfologia e polaridade.

Uma diferença essencial poderá ser feita: a discriminação da presença de uma via direita ou esquerda. Nas vias esquerdas, como o átrio esquerdo será o primeiro a ser ativado retrogradamente, a onda "P" na derivação V1 será inicialmente arredondada, assumindo após um carácter apiculado, denominado de padrão "arco e flecha" ("dome and dart") (fig. 7). Já nas derivações DI e aVL, a onda "P" será negativa. As vias póstero septais apresentam uma

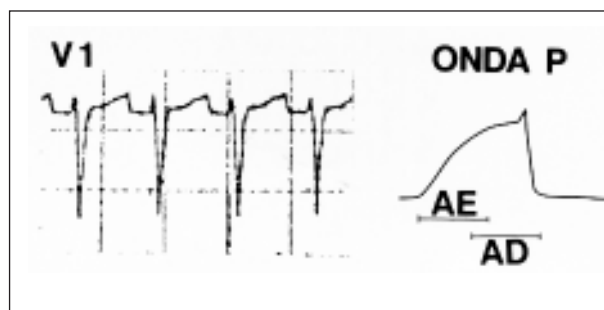


Fig. 7 - Morfologia da onda P retrógrada em um paciente com uma via anômala localizada à esquerda. Este padrão é chamado de "arco e flecha" pela presença de uma morfologia convexa inicial (ativação retrógrada do átrio direito) e posteriormente apiculada (átrio esquerdo). O RP é longo por ação de droga antiarrítmica, prolongando a condução retrógrada.



onda "P" negativa bem mais pronunciada em DII, DIII e aVF. Quando laterais esquerdas serão negativas em  $V_5$  e  $V_6$ . Já nas vias direitas, a onda "P" será positiva ou isodifásica em DI e aVL. As vias ântero-septais, quando para-hisianas, apresentam um padrão de onda "P" negativo em  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$ . Na presença de múltiplas vias teremos mais de uma configuração de onda "P" retrógrada <sup>8</sup>.

### Vias Ocultas de Condução Decremental

As vias de condução lenta são um tipo raro de conexão anômala, freqüentemente não apresentando condução anterógrada. Estão localizadas na porção póstero-septal. O caráter incessante da taquicardia é a sua mais típica característica, podendo por isso desenvolver taquicardiomiopatia <sup>9</sup>. O eletrocardiograma é típico, no entanto deverá ser feito o diagnóstico diferencial com a taquicardia nodal do tipo incomum. A presença de ondas P negativas em DII, DIII e aVF,  $V_4$ ,  $V_5$  e  $V_6$ , e uma relação  $RP' > P'R$  representam o achado eletrocardiográfico característico. Um exemplo deste tipo de conexão atrioventricular poderá ser visto na figura 8.

Em conclusão, o ECG de superfície nos permi-

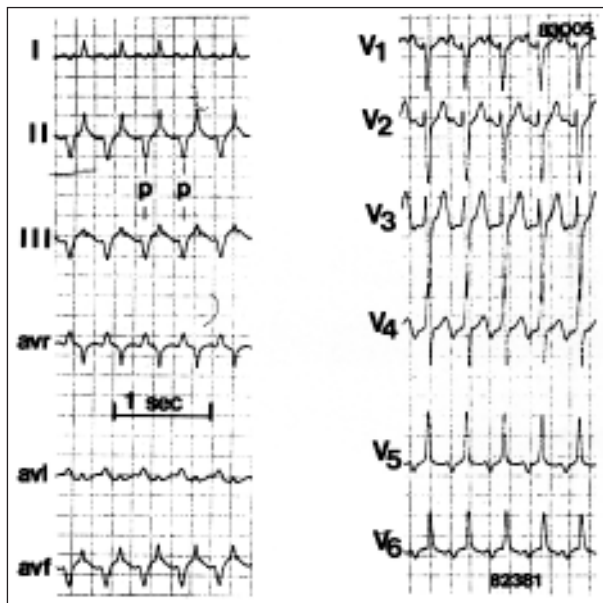


Fig. 8 - ECG típico de uma taquicardia reciprocante utilizando uma via anômala oculta com condução lenta decremental (tipo Coumel). As ondas P são negativas em DII, DIII, aVF e de  $V_4$  a  $V_6$ . Este tipo de taquicardia é freqüentemente incessante.

te, com grande índice de acerto (90%), localizar as vias acessórias manifestas, quando a pré-excitação é bem visível. Os 10% de erro ocorrem pela presença de vias atípicas, múltiplas vias <sup>8</sup> e erros do observador. A análise do ECG é útil como guia inicial de orientação, tendo as suas limitações, que somente poderão ser sanadas com o estudo eletrofisiológico invasivo, o qual nos orientará quanto ao número de conexões anômalas, sua real localização e possível risco do paciente portador da síndrome de Wolff-Parkinson White. Com o advento da técnica de ablação com uso de radiofreqüência, os mapeamentos têm sido muito mais precisos, e a partir deles, poderemos reescrever de maneira definitiva o ECG de 12 derivações das vias acessórias.

### Referências

1. Wolff L, Parkinson J, White PD - Bundle branch block with short PR interval in healthy young people prone to paroxysmal tachycardia. *Am Heart J*, 1930; 5: 685-704.
2. Wellens HJJ, Brugada P, Penn OC - The management of preexcitacion syndromes. *JAMA*, 1987; 257: 2325-33.
3. Gallagher JJ, Sealy WC - The permanent form of reciprocating tachycardia: further elucidation of the underlying mechanism. *Eur J Cardiol*, 1978; 8: 413-30.
4. Critelle G, Gallagher JJ, Monda V, Coltorti F, Scenllo M, Rossi M Anatomical and electrophysiologic substrate of the permanent form of junctional reciprocating tachycardia. *J Am Coll Cardiol*, 1984; 4: 601.
5. Cobb FR, Blumenschein SD, Sealy WC, Boineau JP, Wagner GS, Wallace AG - Successful surgical interruption of the bundle of Kent in a patient with Wolff-Parkinson-White syndrome. *Circulation*, 1968; 38:1018.
6. Gallagher JJ, Selle JG, Sealy WC, Fedor JM, Svenson RH, Zimmern SH - Intermediate septal accessory pathways (IS-AP): a subset of preexcitation at risk for complete AV block/failure during WPW surgery (abstr). *Circulation*, 1986; 74(supl II): 11-387.
7. Epstein AE, Kirklin JK, Holman WL, Plumb VJ, Kay GN - Intermediate septal accessory pathways: electrocardiographic characteristics, electrophysiologic observations and their surgical implications. *J Am Coll Cardiol*, 1991;17: 1570-8.
8. Wellens HJJ, Atié J, Smeets JL, Cruz FES, Górgels AP, Brugada P The electrocardiogram in multiple accessory pathways. *J Am Coll Cardiol*, 1990;16: 745-51.
9. Cruz FES, Chenex EC, Smeets JLRM, Atié J et al - Reversibility of tachycardia-induced cardiomyopathy after surgical cure of incessant supraventricular tachycardia *J Am Coll Cardiol*, 1990; 16: 739-44.