

## OS EXAMES ELECTROFISIOLÓGICOS INTRACARDÍACOS

*Maria Celeste Vagueiro e Salomão Sequeira Aniram*

O valor dos exames electrocardiográficos intracardíacos torna-se evidente quando os registos dos potenciais do tecido específico da condução cardíaca são comparados com os obtidos pelo electrocardiograma clássico de superfície (ECG). Enquanto que, por este último método, se obtêm apenas as despolarizações do miocárdio auricular e ventricular, respectivamente, as ondas P e os complexos QRS, os electrogramas intracavitários fornecem-nos informações mais específicas devido à proximidade dos eléctrodos com as estruturas cardíacas e às condições de filtragem e de amplificação usadas nestes registos.

Uma das deflecções assim obtidas (potencial H) é a correspondente à despolarização do feixe de His, de configuração difásica ou trifásica, normalmente de muito curta duração (até 20 milissegundos), localizada no intervalo P-R do ECG, o qual é electricamente silencioso. A deflecção H permite dividir aquele intervalo em dois componentes, o nodal aurículo-ventricular (A-H) e o His-Purkinje (H-V). Embora uma despolarização hisiana possa ser registada por outras técnicas, a mais fácil é a obtida através do cateterismo direito.

O cateterismo das cavidades direitas, para registo dos potenciais intracardíacos, é feito num laboratório de electrofisiologia, de hemodinâmica ou em uma unidade de cuidados intensivos, em que haja possibilidades de observação radiológica para o posicionamento dos electrocateteres e de utilização de medidas de reanimação cárdio-respiratórias.

O doente é ligado a um oscilógrafo para monitorização e registo de várias derivações electrocardiográficas simultaneamente com os electrogramas intracavitários. Os electrocateteres são introduzidos pela técnica usada para o cateterismo direito, seleccionando veias antecubitais e femurais. A introdução dos cateteres é feita por punção percutânea, sob anestesia local. Um electrocateter introduzido por uma das veias femurais é avançado até ao ventrículo direito e depois lentamente retirado para a região juncional para registo do electrograma bipolar hisiano (EBH). Durante a sua retirada podem ser registados vários potenciais: ventricular (deflecção V); do ramo direito (potencial RD), semelhante em configuração e duração ao H, mas mais próximo da despolarização ventricular (intervalo RD-V inferior a 30 milissegundos); do feixe de His (H); e auricular (onda A). Quando o electrocateter, no tracto de entrada do ventrículo direito, regista um potencial RD, a onda A que simultaneamente se verifica é de menor amplitude do que a que se obtém quando o cateter se localiza na região juncional e se colhem potenciais hisianos. A deflecção H dista 30 a 50 milissegundos da despolarização ventricular. Estes valores indicam que o tempo de condução His-Purkinje é normal. Confirma-se que este potencial é um verdadeiro H pelo seu comportamento durante o pacing auricular e pela estimulação do próprio feixe de His, a qual mantém intervalos H-V idênticos e complexos QRS com a mesma configuração que tinham antes da estimulação.

O intervalo A-H, tempo de condução nodal aurículo-ventricular, varia entre 60 e 120 milissegundos.

Além do cateter utilizado para o registo do EBH, é necessário um outro para obter a actividade auricular mais precoce possível, para isso o eléctrodo deve ser colocado na porção alta da aurícula direita perto da inserção da veia cava superior. Outros electrocateteres podem ser usados para registos em outros locais (seio coronário e suas veias tributárias, diferentes níveis do ventrículo direito) e, ainda, para estimulação eléctrica artificial. O número de electrocateteres a utilizar dependerá do protocolo planeado para o caso clínico em estudo. Assim, enquanto que, para uma perturbação da condução, podemos apenas recorrer de um electrograma hisiano, para analisar uma arritmia complexa, será necessário registarmos simultaneamente, através de vários eléctrodos, diferentes locais auriculares e ventriculares. O registo dos potenciais endocárdicos pelo método que acabamos de descrever permite o diagnóstico diferencial de muitas perturbações da condução e de arritmias cardíacas devidas a reentrada ou por automaticidade.

No que diz respeito ao grau de bloqueio, o ECG apenas revela que há atraso ou interrupção da condução entre a aurícula e os ventrículos. A obtenção de um potencial H já permite o diagnóstico de localização e de extensão da perturbação da condução cardíaca, a qual poderá estar localizada à região intra-auricular, à nodal A-V, à intra-hisiana, e/ou ao sistema His-Purkinje, fornecendo deste modo uma importante informação diagnóstica, prognóstica e terapêutica.

O local de origem do impulso eléctrico, ou da sua reentrada, nas taquicardias reciprocantes, pode igualmente ser detectado pela análise da sequência da activação eléctrica quando se utilizam múltiplos locais de registo intracardíacos.

A diferença entre ritmos ventriculares e supraventriculares aberrantemente propagados a nível intraventricular, é facilitada pelo emprego do EBH. Quando as ondas V são precedidas por deflecções H, a um intervalo H-V normal ou prolongado, a condução faz-se ortogradamente através do sistema His-Purkinje, indicando deste modo a origem supraventricular do ritmo.

Estes estudos estão também indicados para distinguir uma paralisia auricular de um bloqueio sino-auricular de saída e na objectivação de sístoles hisianas ocultas que podem simular bloqueios aurículo-ventriculares. Eles permitem ainda confirmar a presença de pré-excitação ventricular, activa, latente ou oculta, identificar as vias de condução cardíacas acessórias e, muitas vezes, localizar e determinar o local de origem dessas vias e os circuitos de reentrada das arritmias tão frequentes nestes síndromes. Os períodos refractários das vias normais e anómalas podem também ser avaliados e assim caracterizar os seus comportamentos funcionais.

Juntamente com os registos dos potenciais intracardíacos, empregam-se técnicas de estimulação eléctrica artificial, utilizando vários modos de pacing. Estas técnicas têm importância na documentação de arritmias paroxísticas e de perturbações latentes da condução. Assim, alterações da propagação dos estímulos podem ser reveladas pelo pacing, tais como atrasos latentes da condução aurículo-ventriculares ou intraventriculares, ou condução acelerada através de vias acessórias, as quais podem contribuir, como já referimos, para o aparecimento de arritmias.

A estimulação eléctrica cardíaca pode também ser usada com finalidade terapêutica, como por exemplo, na manutenção de uma frequência cardíaca adequada até à implantação de um pacemaker permanente (se o estudo electrofisiológico revelar a necessidade do seu emprego), até um bloqueio cardíaco se tornar reversível, etc. Por vezes, recorremos ainda ao pacing temporário para interrupção de uma taquicardia ou para tornar uma frequência cardíaca mais lenta em casos de arritmias com respostas ventriculares muito rápidas.

Os exames electrofisiológicos têm, portanto, como finalidade o estudo da automaticidade e da condução cardíacas, pela simples análise dos sinais eléctricos intracardíacos registados durante: a) ritmo sinusal; b) perturbações da condução; c) estimulação eléctrica auricular e ventricular; e d) episódios de arritmias espontâneas e/ou electricamente induzidas.

A sequência da actividade eléctrica e os intervalos entre as deflecções intracardíacas registadas são avaliados e comparados com os valores considerados normais para que, deste modo, possa ser determinado o local de origem do impulso eléctrico, a direcção em que a condução se faz, o atraso ou a aceleração da propagação dos impulsos eléctricos e as localizações das perturbações existentes.

Como referimos, não só o número de electrocateteres a utilizar nestes estudos é variável, como também o protocolo varia consoante os casos a estudar. Assim, para indução de arritmias usamos protocolos mais complexos em que recorremos a pacing a frequência fixa mas progressivamente mais rápida, introduzindo extra-estímulos eléctricos a intervalos emparelhados ou acoplados sucessivamente decrescentes, até que uma sístole mais precoce desencadeie uma taquicardia recíproca.

A estimulação eléctrica a uma frequência superior à do ritmo intrínseco além de permitir avaliar perturbações da condução ou outras relacionadas com a automaticidade, também após a supressão do pacing auricular, feito durante alguns minutos, permite determinar o tempo que o nódulo sinusal leva a recuperar. A determinação do tempo de recuperação do nódulo sinusal pode assim indicar a presença de uma disfunção sino-auricular.

A indução de uma arritmia ou de um atraso na condução, produzidos por um extra-estímulo eléctrico a um determinado intervalo, pode ser de valor diagnóstico na avaliação da zona de ecos. Nesta zona, pode iniciar-se e terminar uma arritmia por reentrada e não se desencadear uma taquicardia de origem ectópica.

A administração de fármacos após a obtenção de registos antes e depois da estimulação eléctrica seguindo um protocolo seleccionado, pode ser utilizada quer para facilitar a indução de uma arritmia ou de uma perturbação da condução, quer ainda para testar a eficácia de um determinado fármaco como agente terapêutico.

Podem também ser administrados durante os estudos electrofisiológicos novos medicamentos a fim de avaliarmos os seus mecanismos e locais e a sua eficácia no controlo de arritmias. O protocolo anteriormente aplicado será repetido após o emprego destes fármacos.

A selecção dos doentes a submeter a este tipo de exames deve ser criteriosa. Estes são aconselhados se há suspeita clínica de arritmias, quando estas são intermitentes ou mantidas e resistentes à terapêutica farmacológica e, ainda, quando uma perturbação da condução A-V ou intraventricular necessita uma identificação mais precisa e/ou uma avaliação da terapêutica a adoptar. Antes de se proceder a estes estudos, a história clínica e o exame objectivo do doente em questão permitirá a escolha do protocolo a utilizar e, sempre que possível, o exame deve ser feito na altura em que o doente não esteja sob tratamento farmacológico cardioactivo.

Durante o estudo, o doente deve manter-se em decúbito dorsal e descontraído de modo a evitarem-se contracções musculares que possam dar origem a interferências eléctricas. Igualmente antes do estudo, ele deve ser psicologicamente preparado, para que se possam prevenir alterações do ritmo cardíaco, reacções de ansiedade com episódios vagais, hiperventilação ou até mesmo síncope.

Podem, por vezes, durante o exame, verificarem-se espamos venosos que dificultem a progressão do cateter. Este, por sua vez, quando em contacto com o miocárdio, pode produzir sístoles prematuras, fibrilhação auricular e/ou perturbações da condução. As

sístoles prematuras são geralmente abolidas pela estabilização da posição do electrocateter e, embora possa ocorrer bloqueio do ramo direito ou fibrilhação auricular, a fibrilhação ventricular é extremamente rara.

A monitorização dos doentes permite actuação rápida, se necessária e a estimulação eléctrica cardíaca é geralmente eficaz no tratamento da bradicardia ou na cessação de arritmias sem haver que recorrer a agentes farmacológicos que possam vir a modificar os registos ulteriores.

As complicações que podem surgir após o exame, são geralmente as que habitualmente são atribuíveis às do cateterismo direito. Se se verificar hemorragia no local das punções faz-se compressão. Inflamações ou infecções raramente se observam. As arritmias cardíacas, que frequentemente são induzidas durante o exame, não persistem geralmente depois do mesmo. Só muito raramente se têm observado episódios embólicos ou microperfuração miocárdica. A quantidade de radiação emitida com o emprego do intensificador de imagem durante a colocação dos electrocateteres é mínima e, a não ser durante a gravidez, não há, em regra, contra-indicação para o emprego destes estudos.

Como em qualquer outro exame, os estudos electrofisiológicos têm certas limitações. Assim, não é ainda presentemente possível registar potenciais fidedignos dos nódulos sinusal e nodal A-V. A actividade destas zonas é deduzida através dos registos obtidos em estruturas vizinhas que são, sem dúvida, mais precisos do que os obtidos pelo electrocardiograma de superfície. A indução de fibrilhação auricular impede a utilização de estimulação eléctrica auricular. Também, nem sempre os estudos electrofisiológicos fornecem uma informação suficiente que permita um diagnóstico preciso ou uma terapêutica eficaz, sobretudo no que diz respeito ao tratamento das arritmias cardíacas que, em muitos casos, continua a ser empírica. Outras vezes, não é possível desencadear, durante o cateterismo, arritmias, embora exista história de palpitações.

#### BIBLIOGRAFIA \*

- VAGUEIRO MC, AMRAM SS, COELHO EM, SANTOS AL, MACHADO HB: O electrograma do feixe de His. Metodologia e aplicação diagnóstica. *J do Médico* 1972; 79: 479.
- AMRAM SS, VAGUEIRO MC, REBOCHO MJ: Valor clínico do registo do electrograma do feixe de His. na análise das perturbações da condução aurículo-ventricular. *J. Soc Cienc Med Lisboa* 1974; 138: 33.
- VAGUEIRO MC: Contribuição da electrocardiografia hisiana para o estudo do síndrome de Wolff-Parkinson-White. *Bol Soc Port Cardiol* 1974; 12: 5.
- AMRAM SS, VAGUEIRO MC: Appraisal of intraventricular conduction defects as studied by His bundle recordings. In *Recent Advances in Ventricular Conduction* (Karger, Basel). *Adv Cardiol* 1975; 14: 189.
- VAGUEIRO MC: Electrocardiografia hisiana e estimulação eléctrica artificial no estudo das alterações da condução e do ritmo cardíaco. Dissertação de Doutoramento. Lisboa. 1975.
- REBOCHO MJ, VAGUEIRO MC, AMRAM SS: Contribuição da electrocardiografia endocavitária e da estimulação eléctrica artificial para o estudo da disfunção do nódulo sinusal. *Medicina Universal* 1975; 18: 11.
- AMRAM SS, VAGUEIRO MC: Role of pacing in electrophysiologic studies. In *Proceedings of the Pacemaker Colloquium*. *Arnhem*, Holanda, 1975.
- VAGUEIRO MC, PIMENTA A, REBOCHO MJ, AMRAM SS: Inexcitabilidade auricular. Estudo electrofisiológico de dois casos. *J do Médico* 1976; 91: 617.
- VAGUEIRO MC, AMRAM SS: A electrocardiografia hisiana no estudo da condução aurículo-ventricular e ventrículo-auricular no síndrome de Wolff-Parkinson-White. *J. do Médico* 1977; 93: 19.

\* Trabalhos do Departamento de Electrofisiologia Clínica do Serviço de Cardiologia Médico-Cirúrgica do Hospital de Santa Maria.

- VAGUEIRO MC: Os efeitos electrofisiológicos do fosfato de disopiramido. *Momento Médico* 1977; 252: 27.
- VAGUEIRO MC: Exames electrofisiológicos em taquicardias reciprocantes. *Momento Médico (Resumos)* 1977; 252: 41.
- MACHADO HB, VAGUEIRO MC, MONTEIRO F, AMARANTE T, BEIJA L, AMRAM SS: Aperto subaórtico hipertrófico dinâmico e bloqueio aurículo-ventricular completo. *O Médico* 1977; 85: 400.
- AMRAM SS: Conduction system. Introduction. In *To Pace or not to Pace*. Ed HJTh e JW Harthorne. *Martinus Nijhoff*, Haia, Holanda, 1978.
- AMRAM SS, VAGUEIRO MC, PIMENTA A, MACHADO HB: Persistent atrial standstill with atrial inexcitability. *Pace* 1978; 1: 80.
- CARMO JA, PINGUINHA A, VAGUEIRO MC, AMRAM SS. Aperto subaórtico hipertrófico dinâmico associado a pré-excitação ventricular. Apresentação de um caso. *O Médico* 1978; 87: 400.
- AMRAM SS: Electrofisiologia clínica e pacing cardíaco, suas relações e aplicações na prática cardiológica. In *Pacing Cardíaco e Electrofisiologia Clínica* Ed MC Vagueiro e SS Amram. Lisboa, 1978.
- VAGUEIRO MC: Diagnóstico electrofisiológico dos síndromes de pré-excitação ventricular. In *Pacing Cardíaco e Electrofisiologia Clínica*. Ed MC Vagueiro e SS Amram. Lisboa, 1978.
- ROSÁRIO E, AMRAM SS, VAGUEIRO MC, CUNHA JC, CAMILO V, MACHADO HB: A electrocardiografia hisiana no estudo de outras disritmias. In *Pacing Cardíaco e Electrofisiologia Clínica*. Ed MC Vagueiro e SS Amram. Lisboa, 1978.
- CAMILO V, VAGUEIRO MC, AMRAM SS, ROSÁRIO E, CUNHA JC, MACHADO HB: Emprego do pacing no tratamento das taquidisritmias. In *Pacing Cardíaco e Electrofisiologia Clínica*. Ed MC Vagueiro e SS Amram. Lisboa, 1978.
- AMRAM SS, VAGUEIRO MC: O registo dos potenciais endocárdicos do tecido de condução cardíaca. Metodologia. Valores normais. Aplicação clínica do electrograma hisiano nas perturbações da condução aurículo-ventriculares. *Rev Port de Clin e Terap* 1979; 5: 5.
- AMRAM SS, VAGUEIRO MC: Aplicação da electrocardiografia hisiana no estudo de outras arritmias. *Rev Port de Clin e Terap* 1979; 5: 49.
- VAGUEIRO MC, AMRAM SS: Valor clínico da electrocardiografia hisiana no síndrome de Wolff-Parkinson-White. *Rev Port de Clin e Terap* 1979; 5: 97.
- VAGUEIRO MC, AMRAM SS, MACHADO HB, CAMILO C, ROSÁRIO E, CUNHA JC: Electrophysiologic studies in patients with left-sided concealed Wolff-Parkinson-White syndrome and supraventricular tachycardias. In *Proceedings of VIth World Symposium on Cardiac Pacing*. Ed Claude Meere. Montreal, Canada, 1979.
- VAGUEIRO MC, AMRAM SS, MACHADO HB: Diagnóstico electrofisiológico do síndrome de pré-excitação ventricular e suas implicações terapêuticas. *O Médico* 1980; 94: 63.

Pedido de separatas: *Maria Celeste Vagueiro*  
*Serviço de Cardiologia Médico-Cirúrgica*  
*Hospital de Santa Maria*  
*Lisboa-Portugal.*