ELETROCARDIOGRAFIA DINÂMICA (HOLTER): REVISÃO ATUALIZADA

DYNAMIC ELECTROCARDIOGRAPHY (HOLTER): REVIEW UPDATE

ANTONIO LUIZ PINHO RIBEIRO[1]

RESUMO

A eletrocardiografia dinâmica, desenvolvida por Norman Holter há cerca de 40 anos, consiste no registro do eletrocardiograma durante períodos prolongados de tempo, usualmente 24 ou 48 horas. A monitorização descontínua, ativada pelo paciente quando apresenta sintomas, é chamada de Holter de eventos, podendo ser externo ou implantável. A principal indicação do método é o esclarecimento de manifestações potencialmente relacionadas a arritmias, como síncopes, pré-síncopes, lipotimias, tonteiras e palpitações, mas arritmias assintomáticas também podem ser clinicamente importantes. A avaliação da isquemia através do Holter está indicada em casos selecionados, como na suspeita de angina variante. O método fornece também informações acerca do controle autonômico cardíaco a partir da análise da variabilidade da freqüência cardíaca e é método potencialmente útil na estratificação de risco em várias cardiopatias. Por fim, auxilia no manejo dos pacientes tratados com antiarrítmicos ou em uso de marcapassos e desfibriladores cardíacos. A eletrocardiografia dinâmica, ou simplesmente holter, foi adotada como método propedêutico a partir da década de 1960.[1] A técnica acrescentou a dimensão tempo à eletrocardiografia, permitindo que o registro eletrocardiográfico fosse feito por períodos prolongados e durante as atividades habituais dos pacientes, com impacto imediato no diagnóstico das arritmias e da isquemia miocárdica. Desde então, o método se aprimorou, principalmente pela automação e miniaturização dos sistemas, e foi incorporado à prática clínica, com definição tanto de suas aplicações como das limitações técnicas e operacionais. Novas técnicas surgiram com a introdução do uso dos computadores na cardiologia, como o estudo da variabilidade da freqüência cardíaca (VFC), que permite o estudo do controle autonômico cardíaco, além de formas diferentes de registro e novos recursos de análise, como, por exemplo, para os portadores de marcapasso, tornando-se instrumento de grande valor no manejo dos pacientes cardiopatas.

Palavras-chave: Eletrocardiografia Ambulatorial; Arritmia

ASPECTOS METODOLÓGICOS E TÉCNICOS

O equipamento necessário à realização do Holter ambulatorial inclui os gravadores e a central de análise.[2-4] Os gravadores são geralmente compactos, leves e de pequeno volume, podendo ser transportados pelo paciente em pequenas bolsas ao lado do corpo, de modo a permitir o registro dos sinais eletrocardiográficos durante todas as suas atividades rotineiras. O eletrocardiograma, obtido geralmente em três derivações, é amplificado e registrado, através de gravador analógico, em fitas cassete que rodam em velocidade muito lenta ou gravador digital, em memória sólida, permitindo gravações contínuas de 24 ou 48 horas. Os sistemas digitais apresentam vantagens teóricas, eliminando as partes mecânicas do gravador e diminuindo o nível de ruído, mas bons registros são obtidos utilizando-se ambos os sistemas.

Os gravadores são usados pelo paciente atados a um cinto, como um telefone celular ou aparelho de som portátil. Durante a instalação, o preparo da pele é fundamental: após a tricotomia, a pele deve ser limpa com álcool e abrasada levemente com tecido áspero. O paciente deve ser instruído a preencher um diário com os horários das atividades e sintomas apresentados durante o período de gravação para permitir a correlação com eventuais alterações eletrocardiográficas. O marcador de eventos deverá ser acionado pelo paciente, caso ele sinta algum sintoma, que é um botão externo ao gravador e que produz um artefato na gravação reconhecido durante a análise do traçado, permitindo a detecção de possíveis alterações eletrocardiográficas associadas aos sintomas referidos. A central de análise é um sistema computadorizado que capta o registro a partir de fita gravada ou cartão digital, realizando análise semi-automática do traçado e classificando cada complexo QRS em formas agrupadas como normais, ectópicas ventriculares, artefatos, entre outras. A maioria dos sistemas atuais requer um operador, médico ou técnico qualificado, para rever e corrigir a classificação realizada pelo sistema, mas alguns modelos permitem a análise interativa durante a própria fase de classificação. O exame é analisado quanto às arritmias registradas, que são revistas, selecionadas e analisadas pelo operador, assim como as pausas, as taquicardias e bradicardias e as alterações da repolarização ventricular. Artefatos relacionados à movimentação dos pacientes ou interferências eletromagnéticas podem dificultar a análise do registro e devem ser eliminados. O sistema gera relatórios impressos contendo dados referentes à freqüência cardíaca média, máxima e mínima a cada hora, a distribuição de eventos arrítmicos e isquêmicos no período de registro e os traçados eletrocardiográficos selecionados.

Novos recursos e modalidades de análise estão disponíveis nos sistemas modernos. Programas especiais permitem a identificação e a ampliação das espículas de marcapasso, já que a curta duração e a alta freqüência do artefato produzido pelo gerador de pulso pode fazer com ele não seja reconhecido pelos sistemas convencionais, que trabalham com taxa de amostragem e faixa de

[1]Professor adjunto-doutor, Departamento de Clínica Médica Faculdade de Medicina da UFMG
Coordenador, Serviço de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular Hospital das Clínicas da UFMG
Departamento de Clínica Medica da Faculdade de Medicina da UFMG
Serviço de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular do Hospital das Clínicas da UFMG
Endereço para correspondência:
Av. Alfredo Balena, 110, 5º andar, CEP 30130-100
Belo Horizonte, MG, Brasil
e-mail: tom@hc.ufmg.br,

freqüência menor do que os eletrocardiogramas convencionais. A variabilidade dos intervalos RR normais, ou VFC (ver a seguir), é outro recurso freqüentemente disponível. A avaliação da alternância de onda T, dispersão do intervalo QT e eletrocardiograma de alta resolução são outras metodologias que poderão ser incorporadas aos sistemas de Holter comercialmente disponíveis.

Como as arritmias são eventos paroxísticos e episódicos, podendo não ocorrer no período de registro de 24 a 48 horas do Holter convencional, foram desenvolvidos gravadores de registro descontínuos, adaptados à monitorização prolongada. Alguns modelos podem ser aplicados sobre o tórax quando o paciente apresenta o sintoma, registrando o traçado eletrocardiográfico no momento do sintoma. Mais freqüentemente, utiliza-se o "Holter" de eventos ou "loop recorder," que são gravadores de registro incessante em circuito de memória circular (*memory loop circuit*).[5] Quando o paciente apresenta o sintoma e aperta o botão de eventos, ocorre a gravação do traçado eletrocardiográfico de alguns minutos, imediatamente prévios ao inicio do sintoma e do período subseqüente. Os registros são transferidos para a central de análise após o período de monitorização, geralmente de duas a quatro semanas, ou são periodicamente enviados por telefone. Existe ainda o "loop recorder" implantável,[6] que registra o sinal a partir de um pequeno (<5 cm) dipolo implantado no subcutâneo da região subescapular. Ao apresentar o sintoma, o paciente aciona um controle remoto que guarda na memória do dispositivo o traçado imediatamente anterior e subseqüente ao evento. O traçado, habitualmente fidedigno e de boa qualidade, é recuperado por telemetria por um programador de marcapasso específico. O procedimento, invasivo, apresenta excelente desempenho diagnóstico em pacientes bem selecionados, especialmente na síncope de origem indeterminada.

INDICAÇÕES

As principais indicações do Holter estão descritas na Tab. 1, conforme recente diretriz internacional.[2] De forma genérica, o Holter pode ser usado para detecção de arritmias cardíacas, avaliação do risco de eventos adversos em cardiopatias, detecção de isquemia miocárdica e no seguimento a pacientes submetidos a tratamento antiarrítmico com drogas ou dispositivos (marcapasso e cardiodesfibrilador implantável - CDI).

Detecção de arritmias cardíacas

Uma das principais utilizações do Holter é o diagnóstico de arritmias cardíacas em pacientes com sintomas cardiovasculares inexplicados, especialmente aqueles atribuídos às arritmias: palpitações, lipotimias, tonteiras, pré-síncopes e síncopes. O método é de grande valor em muitos desses pacientes, embora existam limitações à sua utilização com esse objetivo. Algumas vezes o Holter permite não apenas o reconhecimento da arritmia, mas também do mecanismo da arritmia em questão (Fig. 1). Para atribuir um sintoma a determinada alteração do ritmo, é necessário que se faça a correlação temporal entre o sintoma apresentado, anotado no diário pelo paciente, com ou sem utilização do marcador de eventos do gravador, e a presença simultânea de arritmias significativas no traçado eletrocardiográfico. Como os sintomas geralmente são ocasionais, muitos pacientes podem não apresentá-los durante a gravação. Entre os que apresentam os sintomas durante o exame, pelo menos a metade não mostra alterações eletrocardiográficas simultâneas. Assim, o método só revelará uma arritmia causadora do sintoma em cerca de 1/4 dos pacientes sintomáticos.[3] Por outro lado, a ausência da arritmia ao traçado eletrocardiográfico num indivíduo que apresentou sintomas durante o registro auxilia na sua exclusão como causa do sintoma em questão.

Entre os pacientes que apesar de sintomáticos não apresentam sintomas durante a gravação, são encontradas arritmias silenciosas em um terço dos casos. Na maioria das vezes, tais arritmias são achados fortuitos, sem nexo causal com o sintoma apresentado. É possível, porém, que o limiar de percepção dos pacientes para tais manifestações varie e que em determinadas situações o evento arrítmico provoque sintomas, enquanto em outras seja silencioso. Adicionalmente, algumas arritmias silenciosas podem ter valor prognóstico e indicar a necessidade de medidas terapêuticas, como taquicardias ventriculares (TV) sustentadas e bloqueios atrioventriculares (BAV) completos com escapes ventriculares lentos. O significado das diferentes arritmias específicas encontradas casualmente ao Holter está descrito na Tab. 2, enquanto alguns exemplos podem ser vistos na Fig. 1.[4]

A palpitação é sintoma freqüente, muitas vezes negligenciado e que tem origem nas arritmias cardíacas em cerca de 40% das situações.[7] Como o termo é usado de forma imprecisa por pacientes e médicos, a avaliação clínica cuidadosa, com anamnese e exame físico detalhados pode evidenciar uma causa não cardíaca evidente para o sintoma, abreviando a necessidade de propedêutica adicional. Por outro lado, a documentação do ritmo sinusal concomitante ao sintoma é uma excelente evidência de que a causa do sintoma não é cardíaca. Embora um ou dois registros de Holter de 24 horas sejam eficazes quando o sintoma é diário ou freqüente, o método tem baixo valor quando os sintomas são episódicos. O Holter de eventos tem melhor desempenho diagnóstico nesses casos.

A avaliação do paciente com síncope (ou tonteiras, lipotimias e pré-síncope) é outra indicação freqüente da eletrocardiografia dinâmica.[8] Como o sintoma é usual-

mente esporádico e freqüentemente não relacionado às arritmias cardíacas, o Holter estabelece o diagnóstico em menos de 10% dos casos. Apesar disso, o método é imprescindível na maioria dos casos nos quais o diagnóstico não é evidente, já que condições graves (p.ex., TV sustentada) podem ser documentadas, além de arritmias assintomáticas que prenunciam outras de mais gravidade (p.ex., BAV avançados). O Holter de eventos aumenta a acurácia diagnóstica para 1/4 a 1/3 dos casos e o loop implantável é alternativa eficaz em casos selecionados.

Monitorização de isquemia miocárdica

Ao permitir a monitorização do paciente durante suas atividades habituais, o Holter fornece boa oportunidade para se avaliar a presença de isquemia miocárdica enquanto o paciente está exposto ao estresse físico e emocional da vida cotidiana (Fig. 3).[9] Entretanto, para que a análise do segmento ST obtido por meio do Holter seja confiável, deve-se observar uma série de pré-requisitos: o ritmo deve ser sinusal; o QRS estreito (até 0,10 segundos), com on-

Tabela 1 - Indicações da eletrocardiografia ambulatorial (holter)

Indicações	Classe I	Classe IIa	Classe IIb	Classe III
Avaliação de sintomas potencialmente relacionados a arritmias	- Síncope, pré-síncope ou tonteira sem outra causa aparente - Palpitações recorrentes inexplicadas		- Dispnéia, dor torácica ou fadiga sem outra causa aparente - Eventos neurológicos quando se suspeita de fibrilação /*flutter* atrial - Síncope, pré-síncope, tonteira ou palpitações com causa identificada e resistente ao tratamento	- Acidente vascular cerebral sem outras evidências de arritmia - Síncope, pré-síncope, tonteira ou palpitações com causa não arrítmica identificada
Avaliação do risco de eventos futuros na ausência de sintomas arrítmicos (por detecção de arritmias e análise da VFC)			- Pós-IAM com disfunção de VE - Insuficiência cardíaca - Miocardiopatia hipertrófica idiopática	- Pós IAM sem disfunção de VE - *Diabetes mellitus*, HAS, HVE, valvopatias, apnéia do sono, pré-operatório de cirurgias não cardíacas - Ritmo que não permita a análise VFC
Avaliação da eficácia antiarrítmica	Arritmia freqüente e reprodutível nos traçados basais	Na avaliação da pró-arritmia em pacientes de alto risco	- Na avaliação do controle da FC na fibrilação atrial - Para documentar arritmias não sustentadas recorrentes	
Avaliação da função do marcapasso (MP) e do cardiodesfibrilador implantável (CDI)	- Síncope, pré-síncope ou palpitações (suspeita de disfunção do MP) - Auxílio à programação de funções especiais, como resposta de FC - Avaliação da resposta à terapia farmacológica adjuntiva ao CDI		- Pós-operatório imediato após implante de MP ou CDI - Avaliação da freqüência de taquicardias supraventriculares em pacientes com CDI	Na avaliação rotineira de pacientes assintomáticos ou quando outros métodos são suficientes para o diagnóstico (ECG, telemetria, radiografia de tórax, etc.)
Monitorização de isquemia		Suspeita de angina variante	- Dor torácica ou pré-operatório de cirurgia vascular daqueles que não podem se exercitar - Avaliação de dor torácica atípica em coronariopatas	- Avaliação inicial de paciente com dor torácica que pode se exercitar - Rastreamento de indivíduos assintomáticos
Pacientes pediátricos	- Síncope, pré-síncope, tonteira em cardiopatas - Síncope ou pré-síncope ao esforço quando a causa não é esclarecida - Miocardiopatia hipertrófica/dilatada - Síndrome do QT longo - Palpitações na presença de cardiopatia congênita corrigida - Avaliação de eficácia antiarrítmica no desenvolvimento somático rápido - BAV total congênito assintomático	- Síncope, pré-síncope, palpitações sustentadas sem causa aparente em pacientes não cardiopatas - Avaliação inicial de terapia antiarrítmica - Após BAV transitório por cirurgia cardíaca ou ablação por cateter - Avaliação do MP em pacientes sintomáticos	- Pós-operatório de cirurgia para cardiopatia congênita com anormalidade hemodinâmica residual ou alto risco de arritmias - Paciente jovem < 3 anos com taquiarritmia prévia - Suspeita de taquicardia atrial incessante - Ectopia ventricular complexa ao ECG ou à ergometria	- Síncope, pré-síncope, tonteira ou palpitações com outra causa definida - Dor torácica sem evidência de cardiopatia - Avaliação rotineira de assintomáticos para atividades atléticas - Palpitações breves na ausência de cardiopatia - Wolff-Parkinson-White assintomático

Fonte: Crawford et al. (1999). Considera-se a indicação como classe I caso existam evidências suficientes ou concordância geral de que o procedimento é útil e efetivo; classe II se existe discordância ou divergência de opinião, sendo considerada IIa se o peso da evidência ou das opiniões indica utilidade ou eficácia e IIb se a utilidade ou eficácia do método está menos bem estabelecida; e classe III quando existe consenso de que o procedimento não é útil ou eficaz e pode mesmo ser lesivo. BAV = bloqueio atrioventricular, CDI = cardiodesfibrilador implantável, FC = freqüência cardíaca, HAS = hipertensão arterial sistêmica, HVE =hipertrofia ventricular esquerda, IAM = infarto agudo do miocárido, MP = marcapasso, VE = ventrículo esquerdo, VFC = variabilidade da freqüência cardíaca.

das R amplas nas precordiais laterais (≥ 15 mm) e parede inferior (≥ 10 mm); não deve haver supra ou infradesnivelamento do segmento ST ≥ 1,0 mm no registro de base, assim como segmentos ST descendentes ou côncavos; mudanças posturais não devem provocar desnivelamentos do segmento ST ≥ 1,0 mm.[2,4] As seguintes condições impedem a interpretação das modificações do segmento ST ao Holter de 24 horas: hipertrofia ventricular esquerda ao ECG de 12 derivações; onda q ≥ 0,04 segundos na derivação em estudo; fibrilação ou flutter atrial; uso de digitálicos ou outras medicações que afetem o segmento ST; padrão de isquemia ou lesão; síndrome de Woilff-Parkinson-White, bloqueio de ramo esquerdo e, apenas nas precordiais direitas, bloqueio de ramo direito.[2,4]

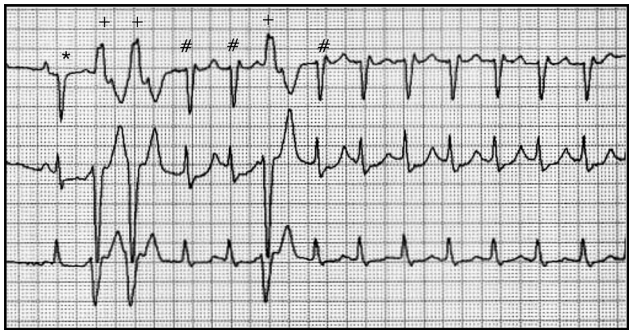


Figura 1 - Taquicardia por reentrada nodal diagnosticada pelo Holter em três canais (CM1, CM5 e D3 modificado).
Após batimento sinusal (*), observa-se par de extra-sístoles ventriculares (+) seguido de batimentos com QRS estreito (#), em taquicardia supraventricular persistente. Observa-se a deformação da porção final do QRS durante a taquicardia, com onda r'em CM1 e onda s em D3 modificado, revelando onda P' retrógrada e fazendo o diagnóstico da taquicardia por reentrada nodal.

Durante a monitorização pelo holter, a isquemia é definida pela presença do infradesnivelamento horizontalizado ou descendente do segmento ST de 1,0 mm ou mais, com início e término graduais, durando o mínimo de um minuto. Cada episódio de isquemia transitória deve ser separado do seguinte por pelo menos um minuto, durante o qual o segmento ST retorna à linha de base (regra 1 x 1 x 1).

A maior parte dos estudos com o Holter na monitorização da isquemia miocárdica foi realizada em pacientes já sabidamente coronariopatas ou vasculopatas. Assim, não existem evidências atuais de que o Holter forneça informações diagnósticas em pacientes assintomáticos sem doença coronariana ou arterial periférica definida e o método não deve ser usado rotineiramente para o rastreamento ou diagnóstico de doença coronariana em populações não selecionadas. O Holter embora forneça adicionalmente, informações complementares à ergometria, a acurácia deste exame é superior na avaliação diagnóstica da doença arterial coronariana. A indicação do Holter está restrita a casos de pacientes com dor torácica ou no pré-operatório de cirurgia vascular, nos quais o paciente não pode caminhar, como alternativa ao método de imagem (cintilografia de perfusão miocárdica ou eco de estresse), métodos de escolha nessas situações. A indicação específica do Holter para esse fim é a detecção da angina variante de Prinzmetal, quando o teste ergométrico é negativo (Tab. 1). [2]

Isquemia miocárdica pode ser registrada ao Holter em 20 a 45% dos pacientes com angina de peito estável e em 30 a 40% daqueles com angina instável, sendo que 60 a 80% desses episódios são assintomáticos.[9] Embora a presença de isquemia silenciosa tenha impacto prognóstico nessas situações clínicas, o método não está indicado rotineiramente nesses pacientes.

Tabela 2 - Significado das arritmias assintomáticas em pacientes submetidos ao holter

Arritmia assintomática	Significado	
	Noturna	Diurna
Parada sinusal	Nenhum se < 3,5 segundos	Sugestiva de doença do nó sinusal. Pode requerer avaliação se > 2,7 segundos
Pausas durante a fibrilação atrial	Nenhum	Pouca importância, mas depende da duração
Bloqueio AV de 2º grau Mobitz tipo I	Pouca importância	Observada em situações de elevado tônus vagal, especialmente em atletas. Sugestiva de doença do sistema de condução AV importante se ocorre em outras situações
Bloqueio AV de 2º. grau Mobitz tipo II e de 3º grau	Requer avaliação adicional pronta	Achado importante, conduta imediata
Extra-sístoles isoladas (supraventriculares ou ventriculares) e em pares	Não significativa na ausência de cardiopatia estrutural. Em algumas cardiopatias, as extra-sístoles ventriculares têm importância prognóstica.	
Curtos episódios de arritmia atrial	Não significativos; pesquise causa, se apropriado	
Taquicardia ventricular não-sustentada	Provavelmente não importante na ausência de cardiopatia, mas avaliação adicional indicada. Importância prognóstica naqueles com cardiopatia estrutural.	
Taquiarritmias freqüentes e incessantes	Sempre importantes. Pacientes em risco de taquicardiomiopatia ou outras complicações (p.ex., acidente vascular cerebral na presença de fibrilação atrial)	

Fonte: Waktake JEP and John Camm A, Holter and event recording for arrhythmia detection. In: Zareba W, Maison-Blanche P, Locati EH. Noninvasive electrocardiology in clinical practice. Futura, Armonk, NY, 2001. p.3-30.

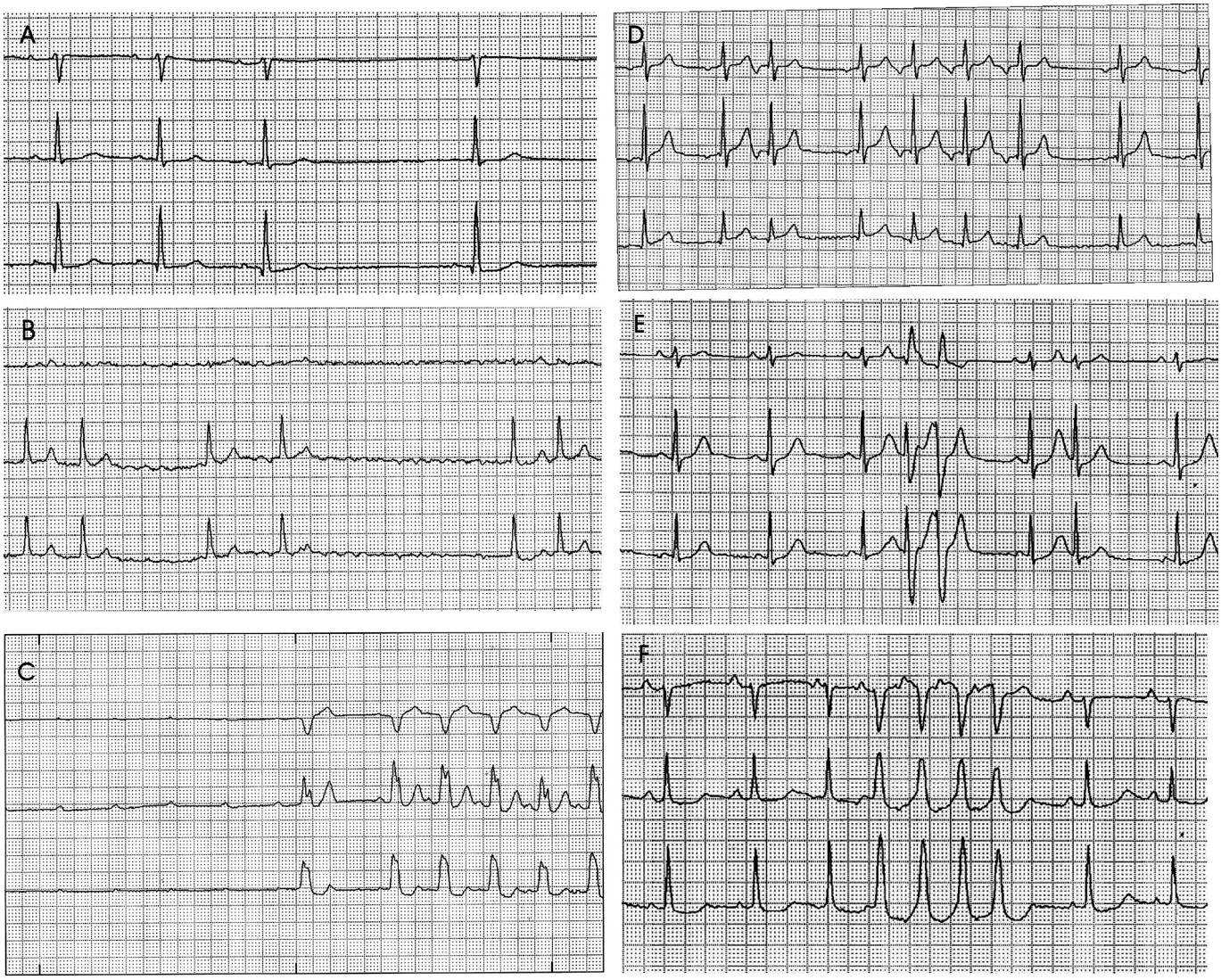


Figura 2 - Exemplos de traçados de eletrocardiografia dinâmica em três canais (CM1, CM5 e D3 modificado).
Em A, pausa sinusal seguida de batimento de escape com pequena modificação na morfologia da onda P', sugerindo origem atrial. Pausas durante a fibrilação atrial (B) são achados freqüentes e, muitas vezes, sem significado clínico. Bloqueios AV avançados (C) indicam doença grave do sistema de condução e necessidade de intervenção imediata. Extra-sístoles atriais isoladas e salvas em registro no qual o ritmo de base é atrial ectópico (D). Par de extra-sístoles ventriculares (E) e taquicardia ventricular não sustentada (F).

Estratificação de risco

Como as medidas terapêuticas em cardiologia têm freqüentemente custo e riscos específicos, uma das tarefas primordiais do médico é definir, por meio de marcadores clínicos e laboratoriais, os pacientes com risco mais alto de morte ou complicações graves, candidatos a tratamentos medicamentosos ou por outro tipo de intervenção. O Holter é sabidamente útil na estratificação de risco de arritmias cardíacas e morte em uma série de condições clínicas, já que fornece informações sobre a freqüência e complexidade de arritmias ventriculares, sobre a presença de isquemia miocárdica em pacientes coronariopatas e sobre o controle autonômico cardíaco, através da variabilidade da freqüência cardíaca (VFC) - (Fig. 4).[10]

A análise da VFC parte do princípio de que, em condições normais, a freqüência cardíaca modifica-se em resposta a estímulos diversos, como exercício e estresse mental, ou mesmo em condições de repouso, flutuando em torno de uma média. Tal variabilidade relaciona-se, predominantemente, às alterações contínuas do balanço simpático-vagal, em resposta a mecanismos de controle cardiovascular. A VFC pode ser estudada por técnicas matemáticas que abordam as características estatísticas dessa variação (domínio do tempo), que decompõem os diferentes ritmos envolvidos (domínio da freqüência), ou por métodos não-lineares, que utilizam modelos matemáticos avançados para descrever o comportamento da variabilidade da FC.[11-14]

Os métodos estatísticos fornecem índices práticos de cálculo simples, que avaliam a dispersão dos intervalos

entre os batimentos cardíacos em torno da média (como o SDNN = desvio padrão dos intervalos cardíacos normais) ou comparam a duração de ciclos adjacentes (como o RMSSD, que é a média dos valores absolutos das diferenças sucessivas, o PNN50, a porcentagem de intervalos cardíacos normais sucessivos com variação maior que 50 ms). Enquanto o SDNN é produto de todas as influências autonômicas (principalmente parassimpáticas) e neuro-humorais sobre a VFC, o RMSSD e o PNN50 são resultado direto da influência vagal sobre o coração. Em modelos experimentais, a retirada do tônus vagal diminui o limiar fibrilatório e predispõe à morte súbita. O valor prognóstico da redução dos índices do domínio do tempo da VFC está validado em diversos estudos retrospectivos e prospectivos, principalmente após o infarto agudo do miocárdio e na insuficiência cardíaca.[11,12]

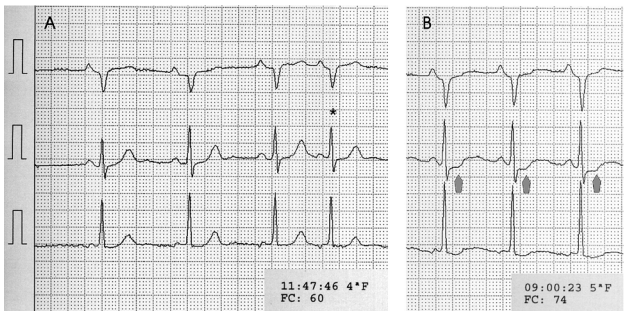


Figura 3 - Isquemia silenciosa ao traçado do Holter (canais CM1, CM5 e D3 modificado).
O registro basal (A) mostra QRS estreito e segmento ST nivelado em relação à linha de base, além de extra-sístole supraventricular isolada (*). Com o aumento da freqüência cardíaca e durante atividade (traçado B), observa-se, em CM5 modificado, infradesnivelamento do segmento ST horizontalizado, maior que 1 mm.

Mecanismos envolvidos na arritmogênese após o infarto

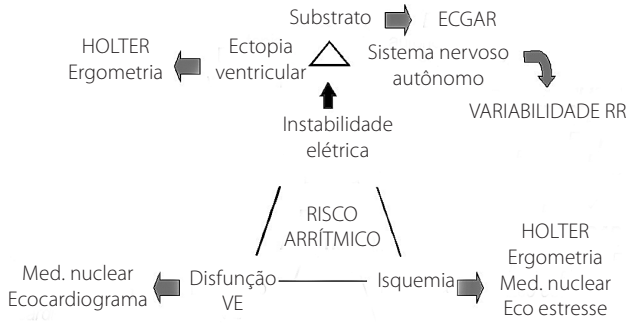


Figura 4 - Mecanismos envolvidos na arritmogênese após o infarto agudo do miocárdio.[10]

A análise do domínio do tempo a partir da análise espectral da VFC permite o estudo das diferentes divisões do sistema nervoso autônomo. Em registros de curta duração, reconhece-se que a variabilidade de alta freqüência (entre 0,15 e 0,40 Hz) está relacionada quase que exclusivamente ao vago e à arritmia sinusal respiratória. A variabilidade concentrada entre 0,04 e 0,15 Hz, de baixa freqüência, relacionada ao barorreflexo, tem origem simpática e/ou vagal, enquanto a relação baixa/alta freqüência seria um indicador do equilíbrio simpático-vagal.[13] Apesar das vantagens teóricas e do potencial fisiopatológico da análise espectral da VFC, inexistem estudos clínicos demonstrando sua vantagem sobre índices convencionais do domínio do tempo.

Entre as técnicas mais novas, a mais promissora é o estudo da turbulência da freqüência cardíaca, método que avalia as modificações da freqüência cardíaca provocadas pelas extra-sístoles ventriculares. Após uma extra-sístole ocorre habitualmente uma pausa compensatória e uma contração forçada subseqüente, ativando o barorreflexo e oscilações da freqüência cardíaca, fenômeno conhecido como turbulência da freqüência cardíaca.[14] Essa oscilação fisiológica reduz-se numa série de condições patogênicas, como na doença de Chagas e após o infarto, situação na qual tem elevado valor prognóstico.[14-15]

Apesar do valor prognóstico comprovado da VFC, sua utilização não é indicada rotineiramente. O método depende do tratamento técnico cuidadoso do registro do holter, com eliminação dos artefatos. Os índices só podem ser obtidos se o ritmo for sinusal e batimentos normais predominantes em pelo menos 85% do registro, excluindo-se pacientes com marcapasso ou arritmias persistentes, como a fibrilação atrial. O valor preditivo positivo do método (isto é, a probabilidade de eventos caso a VFC esteja alterada) isoladamente é baixo, o que pode ser melhorado associando-o a outros preditores de risco, como a presença de taquicardia ventricular não-sustentada, de depressão da fração de ejeção do ventrículo esquerdo e de potenciais tardios ao ECG de alta resolução. Mesmo assim, o impacto da estratificação do risco arrítmico pelo Holter não está estabelecido, de modo que a estratificação de risco após o infarto (com disfunção do VE), na insuficiência cardíaca e na miocardiopatia hipertrófica, é uma indicação classe IIb pelas diretrizes atuais (Tab. 1).

Avaliação da resposta ao tratamento antiarrítmico por drogas ou dipositivos

A avaliação da resposta dos pacientes com arritmia ventricular aos antiarrítmicos convencionais foi uma indicação freqüente do Holter na década de 80. Entretanto, algumas limitações importantes se impõem: a) as arritmias apresentam substancial variabilidade dia a dia, de forma que uma redução significativa do número de extra-sístoles deve ocorrer para que se possa dizer que tal variação não foi devida ao acaso;[16] b) vários estudos mostraram que a supressão da ectopia ventricular não é garantia de melhor prognóstico; c) muitos pacientes podem apresentar arritmias potencialmente fatais sem apresentar arritmias assin-

tomáticas em número significativo ao Holter de 24 horas. Assim, o Holter deve ser usado para avaliação da resposta terapêutica apenas naqueles pacientes que apresentam arritmia ventricular, freqüente e reprodutível, mas que necessitem de tratamento antiarrítmico medicamentoso. Na prática, muitos desses pacientes são, na verdade, candidatos ao desfibrilador implantável, que tem funções de memória e freqüentemente prescinde do Holter convencional para avaliar sua eficácia. São também indicações do Holter de 24 horas nos pacientes em tratamento antiarrítmico a pesquisa de pró-arritmia, a documentação de arritmias sustentadas ou não-sustentadas assintomáticas e a avaliação da resposta da freqüência cardíaca nos paciente com fibrilação atrial (Tab. 1).[2]

O Holter é poderoso instrumento auxiliar na avaliação do portador de marcapasso ou de desfibrilador, especialmente quando o paciente apresenta sintomas ou suspeita de disfunção (Tab. 1).[2,17] Auxilia na programação de recursos fundamentais, como a resposta de freqüência cardíaca ao esforço e os mecanismos de resposta do dispositivo às arritmias espontâneas do paciente. Adicionalmente, documenta arritmias concomitantes ou o efeito de terapias medicamentosas adjuvantes. Embora muitos dos dispositivos modernos apresentem memórias internas e sejam capazes de armazenar eventos (registrados pelo paciente ou a partir de parâmetros pré-selecionados), o Holter ainda mantém importante papel no manejo dos pacientes com marcapasso ou desfibrilador implantável.

SUMMARY

Dynamic electrocardiography, developed by Norman Holter in the 1960s, is performed by prolonged continous electrocardiographic recording, usually during 24 or 48 hours. New monitoring modalities include external and implantable event loop recorders, which allow discontinuous short duration recording activated by patients. The main indication for Holter monitoring is the evaluation of patients with clinical symptoms potentially related to arrhythmias, as syncope and pre-syncope, dizziness and palpitations. Asymptomatic arrhythmias may also have clinical importance. In selected cases, as in the investigation of variant angina, Holter monitoring can be used to detect myocardial ischemia. The autonomic heart control can be evaluated by heart rate variability analysis and the method is potentially useful in risk stratification in many cardiac diseases. Finally, Holter monitoring can help in the management of patients treated with antiarrhythmic drugs as well as with implanted pacemakers and cardiodefibrillators.

Keywords: Electrocardigraphy, Ambulatory; Arrhythmia

REFERÊNCIAS

1. Holter NJ. New method for heart studies. Science 1961 Oct 20;134:1214-20.
2. Crawford MH, Bernstein SJ, Deedwania PC. ACC/AHA Guidelines for ambulatory electrocardiography. J Am Coll Cardiol 1999; 34 (3): 912-48.
3. DiMarco JP, Philbrick JT. Use of ambulatory electrocardiographic (Holter) monitoring. Ann Intern Med 1990 Jul 1; 113 (1): 53-68.
4. Zareba W, Maison-Blanche P, Locati EH. Noninvasive electrocardiology in clinical practice. Armonk, NY: Futura, 2001. 488 p.
5. Zimetbaum PJ, Kim KY, Josephson ME, Goldberger AL, Cohen DJ. Diagnostic yield and optimal duration of continuous-loop event monitoring for the diagnosis of palpitations. A cost-effectiveness analysis. Ann Intern Med 1998 Jun 1; 128 (11): 890-5.
6. Krahn AD, Klein GJ, Yee R, Skanes AC. Randomized assessment of syncope trial: conventional diagnostic testing versus a prolonged monitoring strategy. Circulation 2001; 104 (1): 46-51.
7. Weber BE, Kapoor WN. Evaluation and outcomes of patients with palpitations. Am J Med 1996 Feb; 100 (2): 138-48.
8. Linzer M, Yang EH, Estes NA 3rd, Wang P, Vorperian VR, Kapoor WN. Diagnosing syncope. Part 1: Value of history, physical examination, and electrocardiography. Part 2: Unexplained syncope. Clinical Efficacy Assessment Project of the American College of Physicians. Ann Intern Med 1997; 126 (12):989-96; 127 (1): 76-86.
9. Cohn PF, Fox KM, Daly C. Silent myocardial ischemia. Circulation 2003;108 (10): 1263-77.
10. Bayes-de-Luna A, Vinolas X, Guindo J, Bayes-Genis A. Risk stratification after myocardial infarction: role of electrical instability, ischemia, and left ventricular function. Cardiovasc Drugs Ther 1994 May; 8 (Suppl 2): 335-43.
11. Malik M, Camm AJ. Heart rate variability. Armonk, NY: Futura, 1995. 583 p.
12. Task Force of the European Society of Cardiology, The North American Society of Cardiac Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standarts of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Circulation 1996; 93: 1043-65.
13. Lombardi F. Clinical implications of present physiological understanding of HRV components. Card Electrophysiol Rev 2002 Sep; 6 (3): 245-9.
14. Barthel P, Schneider R, Bauer A, Ulm K, Schmitt C, Schomig A, Schmidt G. Risk stratification after acute myocardial infarction by heart rate turbulence. Circulation 2003;108 (10): 1221-6.
15. Ribeiro AL, Schmidt G, Sousa MR. Heart rate turbulence in Chagas disease. Pacing Clin Electrophysiol 2003; 26 (1): 406-10.
16. Anastasiou-Nana MI, Menlove RL, Nanas JN, Anderson JL. Changes in spontaneous variability of ventricular ectopic activity as a function of time in patients with chronic arrhythmias. Circulation 1988; 78 (2): 286-95.
17. Barold SS. Usefullness of Holter recordings in the evaluation of pacemaker function: standard techniques and intracardiac recordings. Ann Noninvasive Electrocardiol 1998; 3: 345-79.