

Infarto do Miocárdio da Parede Inferior Associado ao Hemibloqueio Esquerdo Anterior: Um dilema na clínica cardiológica

Artigo de
Revisão

Myocardial Infarction of the Inferior Wall Associated
with Left Anterior Hemiblock: A dilemma in clinical cardiology

4

*Paulo Ginefra, Eduardo Correa Barbosa, Ricardo Ribeiro, Alfredo Bomfim,
Sílvia Helena Cardoso Boghossian, Paulo Roberto Benchimol Barbosa, Henrique Veloso*

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

A presença de hemibloqueio esquerdo anterior (HEA) associado ao infarto do miocárdio (IAM) da parede inferior constitui um dilema na clínica cardiológica, quando se analisa apenas o eletrocardiograma convencional (ECG). Sendo o vetocardiograma (VCG) um sistema de derivações ortogonais tridimensional, ele tem maior acurácia para identificar o HEA em meio ao IAM inferior. O HEA caracteriza-se no ECG pelo forte desvio do eixo elétrico (ÂQRS) para a esquerda além de -30° no plano frontal (o que ocorre às vezes também no IAM inferior), presença do padrão **qR em D1 e rS em D3 e ondas S de V1 a V6**. No VCG, o seu giro no plano frontal é anti-horário e toda a alça QRS se joga para cima do ponto zero, sendo os seus primeiros vetores orientados para a direita, para a frente e para baixo, devido à ativação da parede inferior como em condições normais. Trabalhos na literatura e a nossa própria experiência têm demonstrado que no VCG, quando o HEA se associa ao IAM inferior, os primeiros vetores da ativação (vetores iniciais do QRS) invertem seu sentido e sua direção, projetando-se para a esquerda e para cima, às vezes para trás, como se observa muito bem nos planos frontal e sagital esquerdo, fazendo desaparecer a **onda q de D1 e r de D3**. Os demais aspectos do HEA como as S até V6 permanecem juntos com os sinais do IAM inferior com seus padrões clássicos tipo **QR** com T negativa em **D2 D3 e aVF**. À falta do VCG, uma análise atenta do ECG poderá resolver o dilema, já que o HEA como qualquer distúrbio da condução intraventricular é sempre um complicador na evolução da doença coronariana.

Palavras-chave: Hemibloqueio esquerdo anterior, Infarto inferior, Vetocardiograma

The presence of left anterior hemiblock (LAH) associated with the inferior myocardial infarction (IMI) is a diagnostic dilemma in the clinical practice, especially when the ECG is analyzed alone. The Vectorcardiogram (VCG) is a system of three orthogonal leads with more accuracy than ECG to identify the LAH in association with IMI. The electrocardiographic criteria for diagnosis of LAH, are the left axis deviation of the QRS complex (ÂQRS) over -30° on the frontal plane (which is sometimes also found in the IMI), the presence of **qR in lead I and rS in lead III, and S waves from V1 to V6**. In the VCG, the rotation of the QRS loop is counterclockwise on the frontal plane and moving above in this plane. The first vectors are oriented to the right, to the frontward and downward like in the normal activation of the inferior wall. In the literature as in our own experience, when the LAH in the VCG is associated to the IMI, the first vectors (initial vectors of the QRS complex) are oriented to the opposite side, that is, to the left and upwards and backwards in the frontal and sagittal planes. In the ECG the **q wave and the r wave disappear in lead I and lead III** respectively; and the other aspects of the LAH like S waver from V1 to V6 remain with the aspects of IMI (**QR** with negative T waves in **lead II and lead III and aVF**). If lacking VCG, a careful analysis of the ECG may help to solve the dilemma. As well as any intraventricular conduction disturbance, LAH is a complication in the prognosis of the coronary artery disease.

Key words: Anterior left hemiblock, Inferior infarction, Vectocardiogram

O infarto do miocárdico da parede inferior puro pode desviar o eixo elétrico do coração (ÂQRS) para a esquerda e para cima, criando um problema diagnóstico sobre a presença de bloqueio divisional esquerdo anterior (BDEA) ou hemibloqueio esquerdo anterior (HEA) associado, o que constitui um dilema na clínica cardiológica^{1,2}.

Emprega-se a denominação de hemibloqueio esquerdo anterior por ser a usual. Levando-se em conta que a presença de um bloqueio troncular ou fascicular de ramo na evolução de um infarto miocárdico é um complicador no prognóstico da doença coronariana, é importante estabelecer o diagnóstico diferencial entre as duas situações, o que o eletrocardiograma (ECG) convencional freqüentemente não esclarece¹.

Como o coração humano não está situado no centro do tórax, as verdadeiras direções dos eixos elétricos das derivações eletrocardiográficas convencionais não são idênticas àquelas que são comumente originadas da localização anatômica dos eletrodos³.

O vetocardiograma (VCG) é constituído de três derivações bipolares que formam um sistema ortogonal, no qual cada derivação se cruza com outra formando um ângulo de 90°. Essas derivações, denominadas X, Y, Z, são perpendiculares entre si e quando uma força elétrica de mesma intensidade é aplicada em uma dessas derivações, a voltagem será igual em todas elas⁴. Estas características proporcionam ao VCG maior acuidade para detectar determinados eventos elétricos, quando comparado com o ECG convencional.

Na presente comunicação procura-se enfatizar os principais aspectos eletro e vetocardiográficos que permitem identificar o IAM puro da parede inferior, com o mesmo infarto associado ao HEA, talvez o mais freqüente desse tipo de associação observada na clínica. Deseja-se, entretanto, advertir ao leitor não familiarizado com a vetocardiografia, que o método se baseia numa visão espacial do processo de ativação elétrica do coração e por isso pode parecer difícil entendê-lo. Por essa razão foi realizada essa revisão de maneira a mais didática possível e bastante detalhada, tentando, com figuras apropriadas, dar uma idéia da dinâmica do vetocardiograma, como ele registra os eventos e como esses se manifestam e explicam os aspectos eletrocardiográficos em diferentes situações.

Metodologia

Serão abordadas, em primeiro lugar, as bases eletrofisiológicas do VCG, seu sistema ortogonal das 3 derivações X, Y e Z, sua situação no tórax, sua polaridade e suas relações com as derivações do ECG convencional. Será feita também uma breve exposição de como é gerado o VCG, o emprego do oscilógrafo e pré-amplificador, a metodologia no registro das alças vetocardiográficas e as características do VCG nas situações do IAM inferior puro e associado com o HEA e suas diferenças.

Os registros foram feitos com o oscilógrafo de raios catódicos e pré-amplificador Hewlett-Packard, modelo 1520A, com o feixe luminoso interrompido a cada 25 milésimos de segundos, de modo que cada vetor instantâneo da alça vetocardiográfica tem a duração de 0,0025s. Multiplicando-se esse valor pelo número de vetores instantâneos da alça vetocardiográfica de QRS, por exemplo, obtém-se a duração total da alça e, portanto, do complexo ventricular QRS.

As alças são fotografadas com câmara Pentax com abertura sincrônica com o ciclo cardíaco, bem como o ECG ortogonal X, Y e Z, nas velocidades de 25mm/s e 50mm/s para a análise dos eventos tridimensionais. A experiência do Setor de Eletrocardiografia (UERJ) no método está baseada em 954 exames vetocardiográficos realizados em diversas cardiopatias e em todas as faixas etárias, até o momento desta comunicação. Serão estudados primeiro o ECG e o VCG de um adulto normal para se poder comparar com o IAM inferior puro, do HEA puro e da associação de ambos.

Os exames são constituídos de um ECG convencional de repouso e um VCG com os três planos: frontal (PF), sagital esquerdo (PS) e horizontal (PH). Todos os casos aqui apresentados foram estudados com dados clínicos, ECGs de evolução e estudos radiológico e ecocardiográfico bidimensional.

As Bases Eletrofisiológicas do Vetocardiograma

O processo de ativação elétrica do coração se faz por meio de vetores instantâneos que compõem a frente de onda que se desloca sempre da área de potencial zero para a área a ser ativada^{4,5}. A união ou a soma de vetores instantâneos forma o chamado

vetor médio resultante de cada área do coração que vai se ativando, e a soma dos vetores resultantes, por sua vez, acaba por compor o vetor médio manifesto da ativação ventricular, resultante do somatório de todos os vetores de ativação do miocárdio. O processo ocorre nos átrios, propagando-se pelo sistema His-Purkinje aos ventrículos, alcança o septo interventricular e as paredes livres dos ventrículos e termina com a ativação das porções póstero-basais ventriculares, inscrevendo as ondas P e QRS do ECG convencional, seguido do processo de repolarização miocárdica representado pela onda T⁶.

O ECG convencional de repouso é um registro escalar, resultante da inscrição de eventos sobre uma escala milimétrica onde se medem a magnitude (voltagem) e a grandeza (duração) da diferença de potencial elétrico que se quer conhecer, por exemplo a onda P, a duração do QRS, etc. O VCG é um registro tridimensional do mesmo evento do ECG, baseado no registro realizado por 3 derivações bipolares (constituídas de 2 eletrodos) que se cruzam em ângulo reto (90°) e por esse motivo são chamadas de derivações ortogonais (Figura 1). A vantagem deste sistema de derivação baseia-se no fato de se poderem observar os vetores instantâneos de maneira espacial, já que as 3 derivações observam esses vetores de 3 ângulos diferentes, dando uma definição espacial ao processo de ativação elétrica do coração, facilitando a compreensão do processo, permitindo localizar com mais exatidão o início e o fim da ativação, a localização dos desvios da onda de ativação, os retardos sofridos pela mesma, a configuração principalmente dos distúrbios da condução, etc dados muitas vezes ocultos no ECG convencional. Em outras palavras, o que o ECG às vezes deixa de demonstrar, o VCG por suas curvas ou alças espaciais expõe em toda a sua nitidez a realidade do evento que vai esclarecer um diagnóstico oculto no ECG.

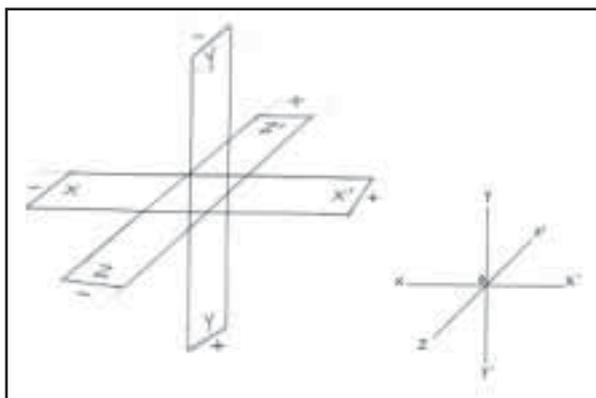


Figura 1
As três derivações ortogonais X, Y e Z do sistema corrigido de Frank.

O sistema vetocardiográfico atualmente adotado é o ortogonal corrigido de Frank⁹, constituído de 3 derivações bipolares ortogonais clássicas, que foram empregadas anteriormente por outros sistemas como de Duchosal (tetraedro)^{7,8} e o de Grishman (cubo)⁴, que caíram em desuso por oferecer distorções das alças vetocardiográficas devidas à posição excêntrica do coração no tórax. O sistema de Frank é semelhante ao de um cubo, no qual foi adicionado um fator de correção que faz coincidir o coração com a intersecção das 3 derivações bipolares X, Y e Z ortogonais aplicadas ao tórax, que formam os 3 planos fundamentais: o PF- formado pelas derivações X-X', onde X é o pólo negativo e X' o positivo; o PS- formado pela derivação Y- Y' (Y= negativo e Y'= positivo) e o PH, Z e Z' (Z= negativo e Z'= positivo)⁹ (Figura 1).

A derivação X é formada pelo eletrodo I colocado no 5º espaço intercostal direito na linha média axilar, e o eletrodo A nos homólogos esquerdos formando o eixo látero-lateral e da derivação X que é o frontal, sendo I o pólo negativo e A o positivo (Figura 2). A derivação Y é constituída pelo eletrodo H colocado na base do pescoço na sua face posterior - é negativo, e pelo eletrodo F colocado na perna esquerda - é positivo, formando um eixo vertical. Já a derivação Z é formada pelo eletrodo E, colocado no apêndice xifóide a nível do 5º espaço

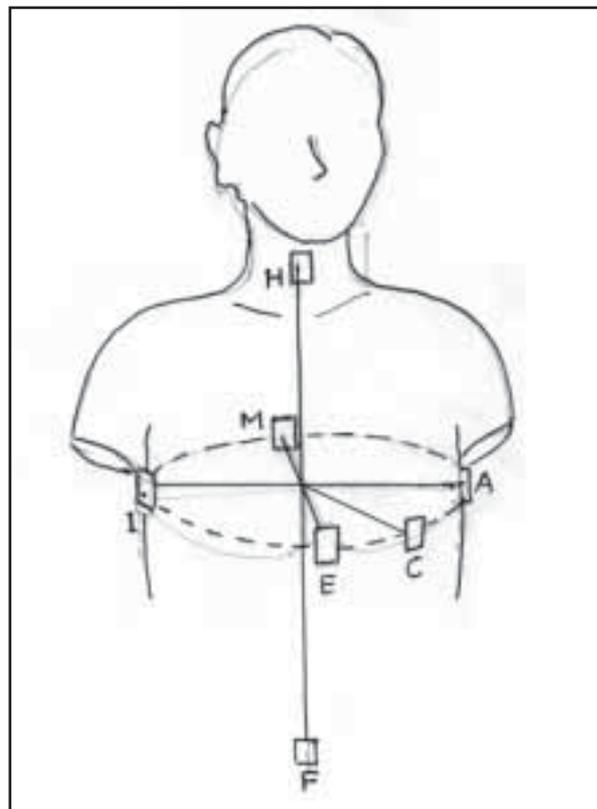


Figura 2
Posições dos eletródios no tórax compondo as 3 derivações ortogonais. Ver o texto.

intercostal e o eletrodo M na face posterior do tórax à altura do eletrodo E, formando um eixo horizontal, ântero-posterior, onde E é negativo e M o positivo (Figura 2). Os 3 eixos se cruzam na intersecção de um e outro, formando um sistema de 3 derivações ortogonais tridimensional, compondo o sistema. O eletródio C é o fator de correção introduzido para aproximar o coração do centro da intersecção (ponto zero).

O coração teoricamente permanece no centro do espaço tridimensional formado por esses 3 planos, projetando a sua sombra simultaneamente sobre eles, dando a sensação de flutuação no espaço, de tal maneira que tudo o que ocorre com ele é projetado simultaneamente sobre os 3 planos, ou seja, cada plano vê um mesmo evento de diferente ângulo, que é o ângulo espacial (Figura 3).

Meios de Registro

O VCG é registrado por meio de um equipamento que é constituído de um oscilógrafo de raio catódico e um pré-amplificador. O princípio básico do oscilógrafo está em sua alta capacidade de deslocar o raio catódico de um ponto para outro, sem qualquer inércia, sempre que por ele passar uma corrente elétrica entre um ponto de maior potencial para outro de menor potencial^{4,5,10}. O raio então se desloca de uma direção para outra, dependendo da grandeza do potencial elétrico. É a mesma função do estilete do eletrocardiógrafo que se desloca para cima ou para baixo da linha isoeletrica, dependendo da diferença de potencial entre dois pontos.

Modulando o raio catódico para se interromper, por exemplo, a cada 0,0025s (25 milissegundos), cria-se um minivetor instantâneo com esse mesmo valor. Enquanto o raio registrar todas as diferenças de potencial que ocorrem durante a ativação elétrica do coração, ele descreve um evento espacial (alça) que nasce do ponto 0 dos 3 planos espaciais e termina no final da ativação ("sai da linha de base e volta para a linha de base") (Figura 4).

Com isso, o raio descreveu uma curva espacial ou um alça de vetores instantâneos, que a partir do ponto zero descreve um segmento inicial (porção centrípeta) para a periferia e uma final de retorno (porção centrífuga) para o ponto zero⁴. No sistema Frank adotado, a interrupção do feixe luminoso de raio catódico a cada 25ms origina no espaço os vetores instantâneos que seguem um curso (que é o da

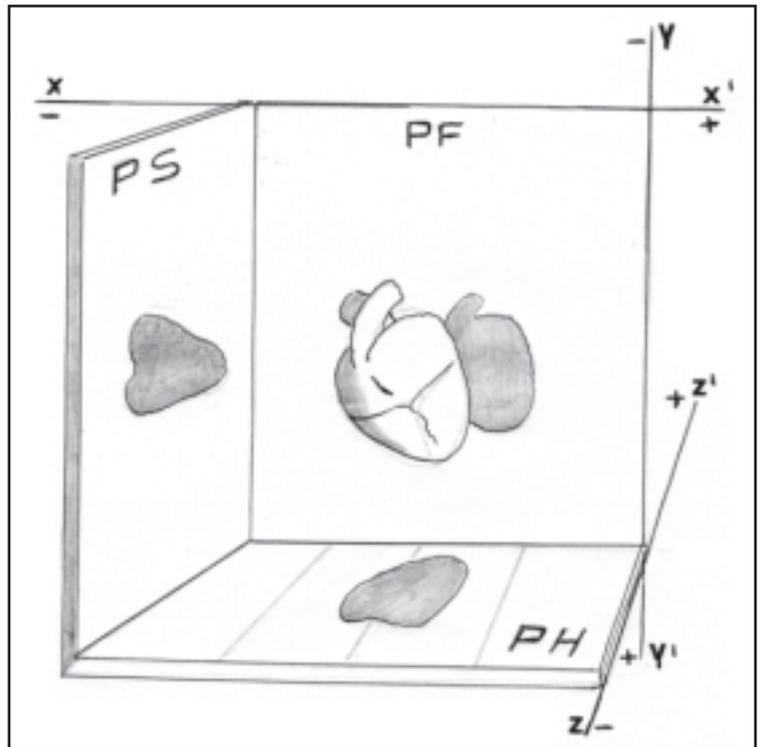


Figura 3

O coração é colocado no espaço formado pelos 3 planos: frontal (PF), horizontal (PH) e sagital esquerdo (PS) (no desenho foi retirado para dar a perspectiva do espaço). O coração projeta a sua sombra simultaneamente nos três planos.

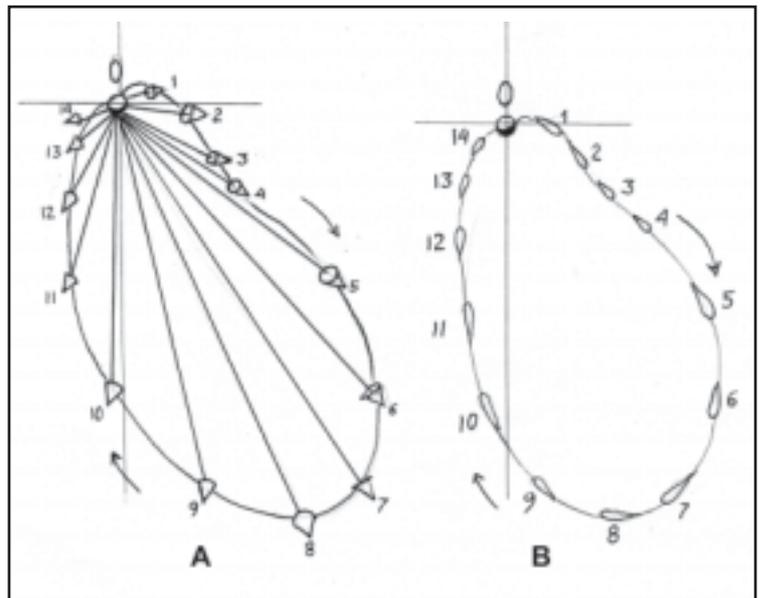


Figura 4

Em A, os eixos dos vetores seguem uma ordem de ativação no caso com giro horário no plano frontal, formando uma alça aberta. Em B, os vetores instantâneos (já sem os eixos), tal como se mostram no VCG clássico.

ativação elétrica do coração), no sentido horário ou anti-horário, conforme o plano de visão sobre o qual os vetores são projetados (Figura 4)^{5,10,11}.

O oscilógrafo é constituído de um sistema que gera um raio catódico de alta intensidade e velocidade livre de inércia. O raio atravessa dois pares de placas básicas, às quais correspondem os pólos positivos e negativos de cada derivação (Figura 5). As placas estão ligadas aos eletródios das derivações X e Y. Quando a corrente elétrica é detectada pela derivação X, o raio catódico ao passar pelas placas verticais desloca-se no sentido horizontal devido à diferença de potencial entre X e X' da derivação X; e ao passar entre as placas horizontais, desloca-se no sentido ínfero-superior correspondendo à derivação Y-Y'. Como o processo de ativação do coração se faz praticamente em quase todas as direções, as diferenças de potenciais dela decorrentes movem o raio catódico naquelas direções e sentidos, descrevendo a alça de vetores instantâneos que compõe o VCG, cada uma vista com uma direção e um sentido correspondente ao plano em que ela é registrada (Figura 4).

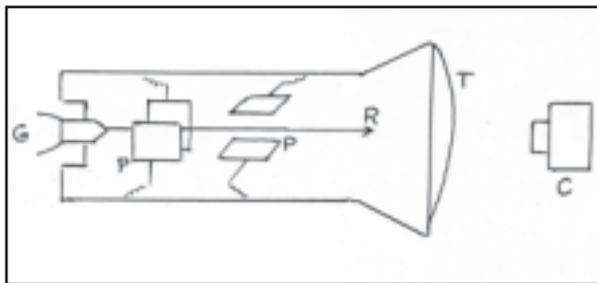


Figura 5

Esquema do oscilógrafo de raio catódico R gerado pelo gerador G, que atravessa as placas P e projeta-se na tela do osciloscópio T. Em C câmara fotográfica para fotos dos eventos registrados (ver texto).

O Vetocardiograma Normal

O VCG normal, como o ECG convencional, sofre variação de acordo com a idade, o sexo, o biótipo e o peso dos indivíduos. Os principais parâmetros vetocardiográficos em relação à alça de QRS, por exemplo, são a orientação espacial, o giro da alça, a sua configuração e duração analisadas em cada plano. No PF, a alça pode ter giro horário (o mais freqüente) ou anti-horário, orienta-se o seu maior eixo em torno de $+30^\circ$, pode ter a configuração de alça aberta, fechada

ou em oito e deve durar em média 30ms. Mas, a duração da alça, deve ser a média das alças nos 3 planos.

No PS esquerdo e no PH, a alça tem de ser anti-horário, o que é determinado pelo processo de ativação visto por esses 2 planos. No PS, a alça é medianamente alargada, pode ser mesmo aberta. No PH ela deve ser aberta, estreita na origem e alargada na periferia. Nos 3 planos, os primeiros vetores instantâneos denominados vetores dos primeiros 30ms (iniciais) são mais concentrados logo no início da alça, observando-se também alguma concentração de vetores no final da mesma. Na porção média da alça, os vetores instantâneos são mais afastados uns dos outros. A saída do ponto zero e a entrada no ponto zero se fazem mais lentas, por isso os vetores se concentram no meio da alça; na ativação das paredes livres a onda de ativação é mais rápida e os vetores são mais separados.

Na Figura 6, observa-se o ECG convencional e o VCG de uma mulher de 47 anos de idade, normolínea, sem cardiopatia. Observa-se que o padrão do ECG é do tipo q1s2s3, $\hat{A}QRS$ a $+60^\circ$, ECG normal. O VCG tem giro horário no PF, e é anti-horário no PS e PH, com alça aberta nos 3 planos. A duração da alça é de 97ms (0,09s). Observar que o início da alça no PF tem orientação para a esquerda e logo para baixo (o que pode variar, um pouco mais para cima ou bem deslocada para baixo; mas nos PS e no PH ela deve projetar-se para a frente e depois para trás. A alça de T deve ser concordante com a alça do QRS no VCG normal.

Na Figura 7, apresenta-se o VCG ortogonal registrado pelo sistema de Frank, com as 3 derivações X, Y, e Z simultâneas, com o oscilógrafo modulado para o registro escalar, que sempre se faz antes para validar o registro vetocardiográfico tridimensional. Observe que os complexos registrados em X são semelhantes aos da derivação D1 do ECG convencional, os registrados em Y se assemelham aos de D3 e aVF e os da derivação Z são imagens em espelho da derivação V1, já que o pólo positivo da derivação Z se situa na face posterior do tórax. Os VCG dos casos de IAM inferior com e sem HEA, que se estudam nesse trabalho, devem ser comparados com o modelo normal que foi descrito, para se entender as diferenças que fazem o diagnóstico diferencial.

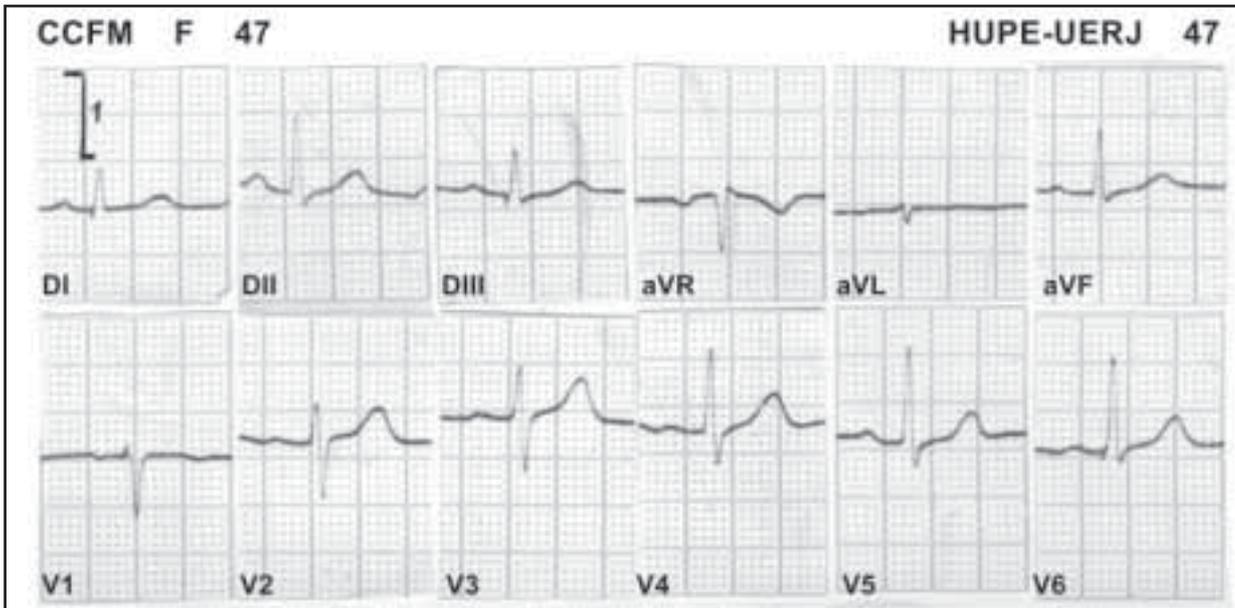


Figura 6

ECG e VCG normal de uma paciente de 47 anos de idade. No ECG os complexos do traçado superior são de D1 a aVF e no inferior de V1 a V6. No VCG se apresentam os planos frontal (PF) e sagital (PS) esquerdo em cima e horizontal (PH) abaixo. Alça QRS com giro horário no PF. Os primeiros vetores estão orientados para a esquerda e para baixo.

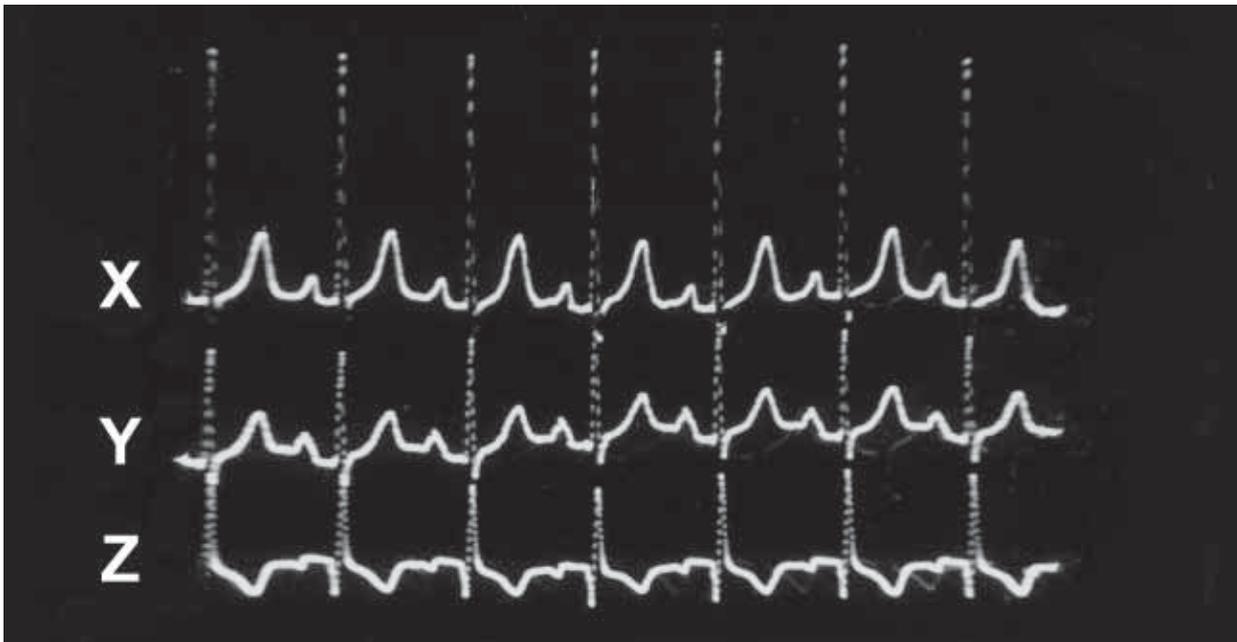
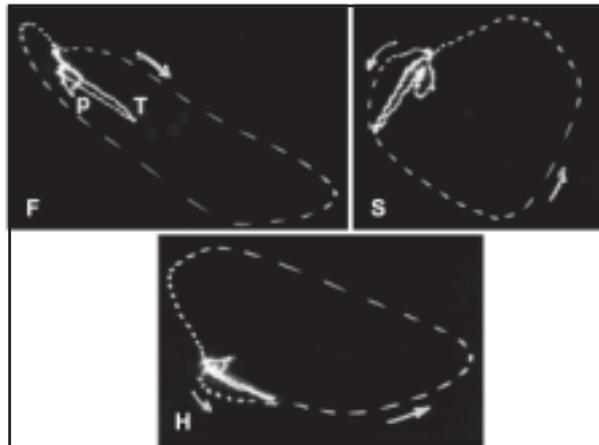


Figura 7

ECG ortogonal da mesma paciente da Figura 6, registrado pelas derivações X, Y e Z. Observar que o QRS da

derivação X é semelhante ao de D1 do ECG; Y é semelhante a D3 e VF e Z é a imagem em espelho de V1, já que o pólo positivo de Z é posterior.

IAM inferior de parede inferior ou diafragmática puro

Eletrocardiograma

O ECG registra esse tipo de IAM pelas suas derivações D2, D3 e aVF que são as que exploram a parede inferior do ventrículo esquerdo voltadas para a superfície diafragmática. Esse infarto pode não se restringir unicamente à parede inferior, mas estender-se à parede dorsal do coração e com alguma frequência atingir o ventrículo direito, o que obviamente depende da circulação coronariana envolvida nesse processo. Com finalidade didática, revisa-se o IAM inferior puro, o que acomete apenas a parede inferior, cujos eventos dependem da fase evolutiva do infarto: na fase aguda, a corrente de lesão subepicárdica em D2, D3 e aVF não afeta necessariamente as demais derivações; na fase de infarto já constituído, o aspecto de área inativa (impropriamente denominada de “necrose”) é a que se observa nas mesmas derivações. Na fase aguda do IAM inferior ocorre o desnível positivo do S-T

(corrente de lesão), sem desvio do eixo elétrico para a esquerda e para cima, a menos que haja prévias condições para esse evento, como o HEA, hipertrofia ventricular esquerda e esclerofisema pulmonar. Na fase de infarto já constituído com área inativa por necrose, há desvio do ÂQRS para a esquerda e são registradas ondas q patológicas em D2, D3 e aVF, principalmente nessas duas últimas derivações. As ondas q são expressas com duração $\geq 0,04s$ e 2mV nas mesmas derivações; o QRS é do tipo QR ou QS seguido de ondas T negativas mais freqüentes em D3 e aVF. Nas demais derivações, não há alteração morfológica importante, podendo ocorrer baixa voltagem de onda T ou mesmo ondas T isquêmicas nas demais paredes. O aspecto de “lesão” invertida ocorre de V1 a V3, dependendo da posição do coração.

Na Figura 8 observa-se um IAM inferior puro, com QS em D3 e qr em aVF e ainda T negativa e simétrica nessas duas derivações. O aspecto das demais derivações é normal. O ECG é o de um IAM inferior com área inativa da parede inferior, sem

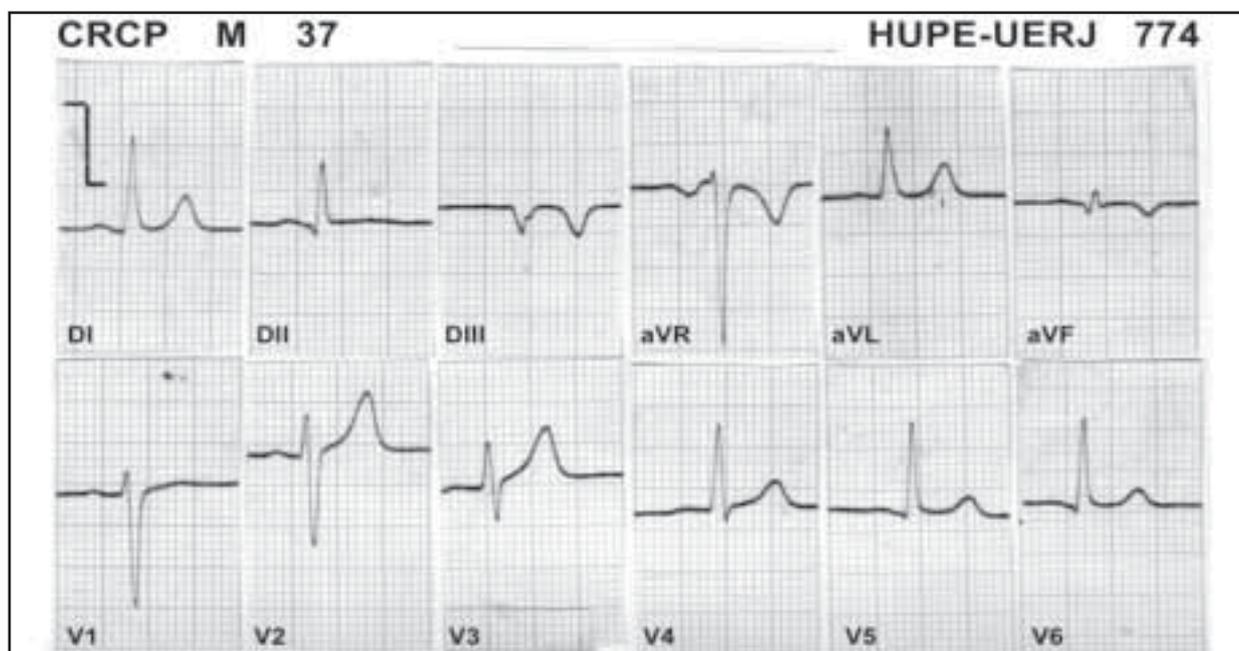
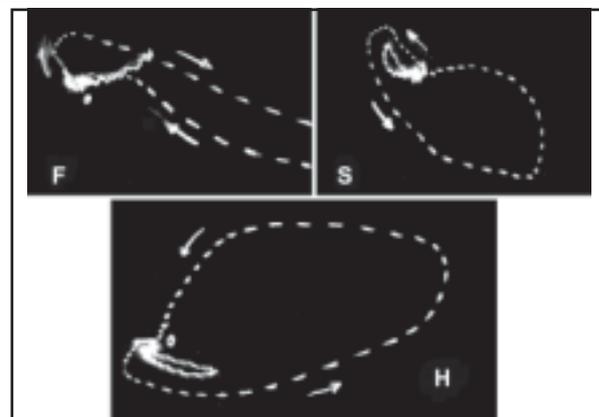


Figura 8
ECG e VCG de um caso de infarto de parede inferior puro (sem hemibloqueio). Observar a alça QRS orientada para baixo com giro horário e os primeiros vetores orientados para cima no PF e PS. No plano horizontal não há alterações. Comparar com VCG da Figura 6. Nesta e nas demais figuras, no ECG os complexos do traçado superior são de D1 a aVF e no inferior de V1 a V6. No VCG se apresentam os planos frontal (PF) e sagital (PS) esquerdo em cima e horizontal (PH) abaixo.



desvio do eixo elétrico para a esquerda. Em resumo, os critérios do ECG para IAM inferior são: Ondas q, QS, QR com T negativa em D2, D3, e aVF; pode ou não haver desvio do ÂQRS para a esquerda.

Vetocardiograma

O VCG é semelhante ao normal (Figura 8). A alça de QRS orienta-se para a esquerda e para baixo nos PF e PS esquerdo e para trás no PH. A única diferença do VCG normal é a orientação da porção inicial da alça no PF, correspondendo aos 30ms iniciais, que se desloca no sentido horário diretamente para cima e para a esquerda, às vezes para a direita, responsável pela onda q patológica em D2, D3 e aVF. O restante da alça QRS segue nesse plano a sua orientação horária para baixo e para a esquerda como no VCG normal. No PS, a alça inicial se desloca para cima e para a frente em sentido anti-horário e logo segue a sua orientação anti-horária para baixo e logo para trás. A orientação da alça dos primeiros vetores instantâneos até os 30ms iniciais, para cima nos PF e PS, deve-se à eliminação do primeiro vetor septal da ativação ventricular pela área de necrose da parede inferior do septo e do ventrículo esquerdo. Essa orientação é típica do IAM inferior no VCG convencional e representa o principal evento para o diagnóstico do IAM inferior.

Bloqueio divisional esquerdo anterior puro (BDEA) ou hemibloqueio esquerdo anterior (HEA)

É também denominado de HEA. O bloqueio da divisão anterior do ramo esquerdo que pode ocorrer tanto na sua origem no tronco do ramo esquerdo como ao nível de sua porção terminal, em sua inserção no músculo papilar anterior do ventrículo esquerdo. Mais raramente pode ocorrer a lesão ao longo de seu trajeto no septo interventricular. Em todas essas circunstâncias, o HEA pode ocorrer no IAM ântero-septal, envolvendo os dois terços inferiores do septo; no IAM maciço do septo ou na sua porção subendocárdica, envolvendo o músculo papilar anterior. As lesões decorrentes de processos esclerodegenerativos ocorrem mais frequentemente na porção proximal dessa divisão.

Eletrocardiograma

O diagnóstico eletrocardiográfico do HEA é fácil, devido ao importante desvio do eixo elétrico do complexo QRS (ÂQRS) para a esquerda no plano

frontal do triângulo de Einthoven entre -30° e -90° , ocasionalmente além de -90° , constituindo o principal critério eletrocardiográfico para o diagnóstico (Figura 9). O QRS se alarga a 0,10s. Devido à orientação de sua alça vetocardiográfica (ver o VCG à frente), seu padrão eletrocardiográfico é tipo Q1S3, com visível onda q em D1 e aVL devido à orientação do 1º vetor septal dirigido para a direita e para baixo no plano frontal, seguido dos demais vetores da ativação principalmente da parede livre do ventrículo esquerdo, que se orienta para a esquerda, para cima e para trás, determinando assim o desvio do ÂQRS para a esquerda e presença de onda R ampla em D1 e S ampla em D3. Essa orientação espacial explica também as ondas S profundas nas precordiais direitas e persistência de onda S em V6, que constituem o outro critério diagnóstico importante. A repolarização é normal, com ondas T de amplitude e configuração normais, a menos que haja sobrecarga ventricular esquerda e/ou isquemia miocárdica associada.

Vetocardiograma (Figura 9)

O VCG apresenta-se com a alça QRS aberta nos 3 planos; PF, PS, PH com giro anti-horário nos 3 planos. Os planos PF e PS esquerdo são os mais importantes para o diagnóstico: no PF a alça inicial se orienta para a direita e para a frente dando origem à onda q de D1 e aVL, fundamentais para explicar o padrão Q1 nessas derivações; em seguida, a alça vira subitamente para a esquerda e logo se volta totalmente para cima e joga-se para a direita na sua porção terminal, sofrendo um retardo até o ponto final, o que caracteriza o distúrbio da condução da parede ântero-superior do ventrículo esquerdo; a última que se ativa é a de orientação superior. Essas últimas porções da alça que sofrem o retardo é que levam ao desvio do ÂQRS para a esquerda e para cima. A duração total da alça é de 115ms, sendo que o retardo terminal da alça QRS devido ao bloqueio é de 60ms (Figura 9). No plano horizontal, a alça é aberta e sua porção inicial orienta-se para a frente (explicando os r de V1 a V4) e, bruscamente, orienta-se para trás (explicando as ondas S profundas de V1 a V3-V4 e S até V6. A alça de T é normal, orienta-se para a esquerda e para a frente, explicando as T positivas de V1 a V6. Recomenda-se ao leitor que compare os eventos do VCG com os do ECG e veja como o VCG explica cada evento do ECG e porque a visão de todo o processo de ativação ventricular pelo VCG tem mais detalhes que os oferecidos pelo ECG convencional.

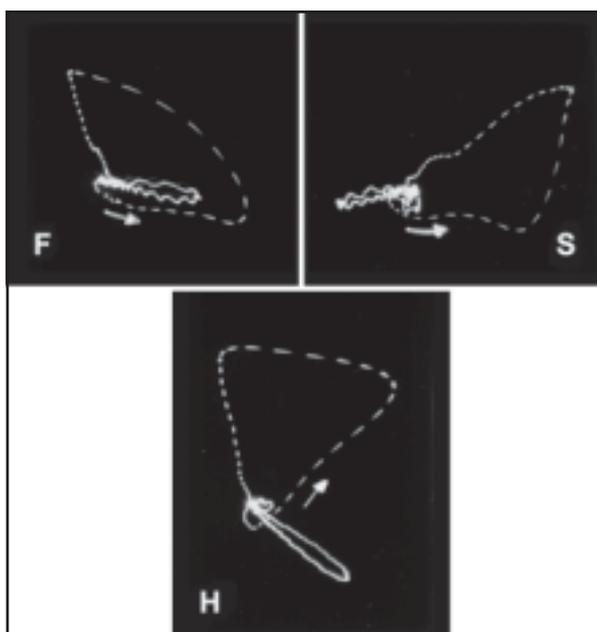
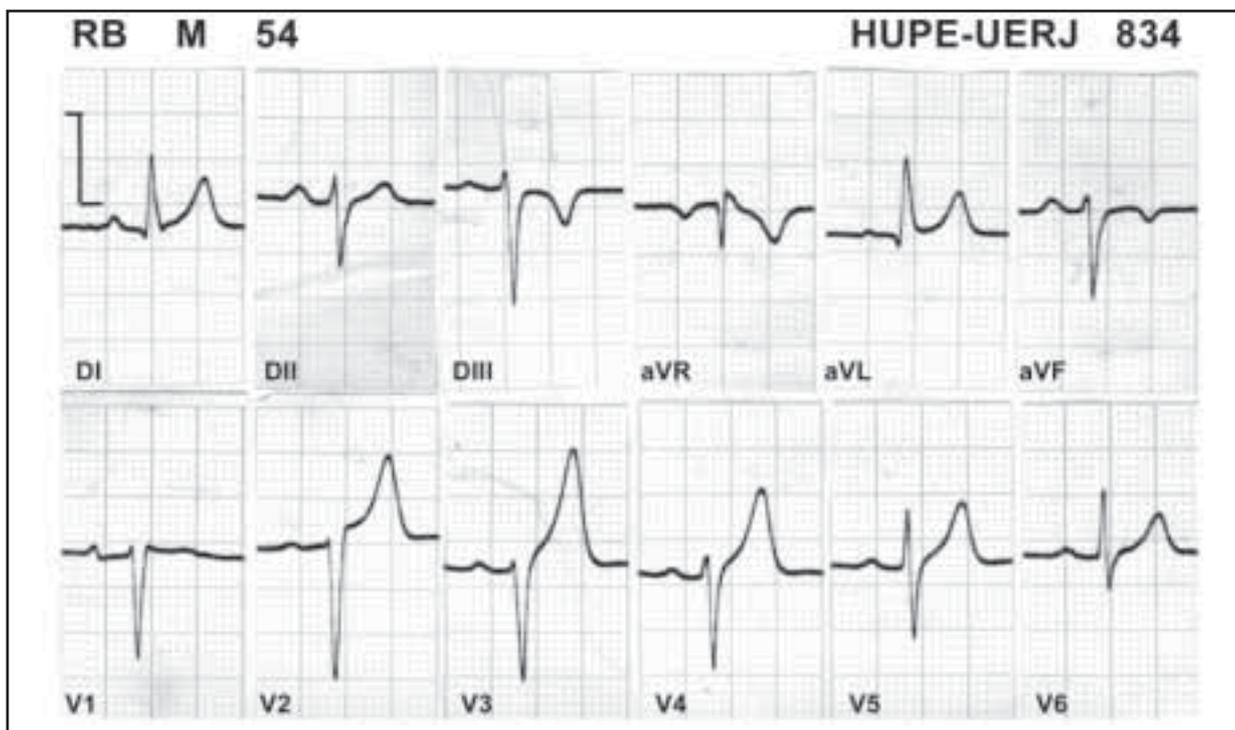


Figura 9
ECG e VCG de hemibloqueio esquerdo anterior puro (sem infarto). A alça do QRS é totalmente anti-horária e os primeiros vetores dirigem-se para baixo e depois para cima. Ver texto.

Infarto do miocárdio da parede inferior associado ao bloqueio divisional esquerdo anterior (BDEA)

É relativamente freqüente na clínica a ocorrência de IAM Inferior com o desvio do eixo elétrico para a esquerda, principalmente nos infartos já constituídos, quando se pergunta se há HEA associado. A dúvida procede, porque a presença de bloqueios de ramo, sejam fasciculares ou sejam tronculares, é um complicador na evolução e no prognóstico do IAM. O IAM inferior tem ainda outro fator complicador, representado pela possibilidade de se estabelecer bloqueio de A-V transitório (na fase aguda) ou definitivo, por lesão do nódulo AV e/ou feixe de His. O HEA pode ocorrer por acometimento da porção terminal do feixe de His, envolvendo a porção proximal da divisão anterior, o mesmo ocorrendo com a divisão póstero-inferior do ramo esquerdo e o próprio ramo direito. Portanto, a dúvida suscitada pelo desvio do eixo elétrico para a esquerda no IAM inferior poderá ser esclarecida por ECGs sucessivos ou por ECGs anteriores ao evento ou pelo VCG. O VCG pode esclarecer a dúvida tendo em vista as características tridimensionais do método.

Eletrocardiograma

O ECG nesse tipo de associação registra os aspectos clássicos do IAM inferior nas derivações D2, D3 e aVF, estando preservadas as demais derivações. Pode ocorrer a presença de potenciais recíprocos nas

derivações precordiais direitas, como também ondas isquêmicas em outras derivações. O eixo elétrico pode se deslocar para a esquerda e para cima e até além de 30° no plano frontal. A característica principal é a ausência do aspecto Q1S3 que existe no HEA puro: o QRS se mostra ligeiramente aumentado de duração, não há q em D1 e aVL nem r em D3 e surge a dúvida se o desvio do ÂQRS se deve ao infarto unicamente, ou se há HEA associado (Figura 10).

Vetocardiograma

O VCG no IAM inferior associado ao HEA oferece, na maioria dos eventos, um aspecto característico: a alça QRS dos primeiros 30ms iniciais, ao contrário do que se observa no bloqueio, inicia-se no sentido horário, exatamente como ocorre no infarto inferior puro; orienta-se para cima, para a esquerda e para baixo em sentido horário e logo desvia-se para a esquerda e para cima em sentido anti-horário. É

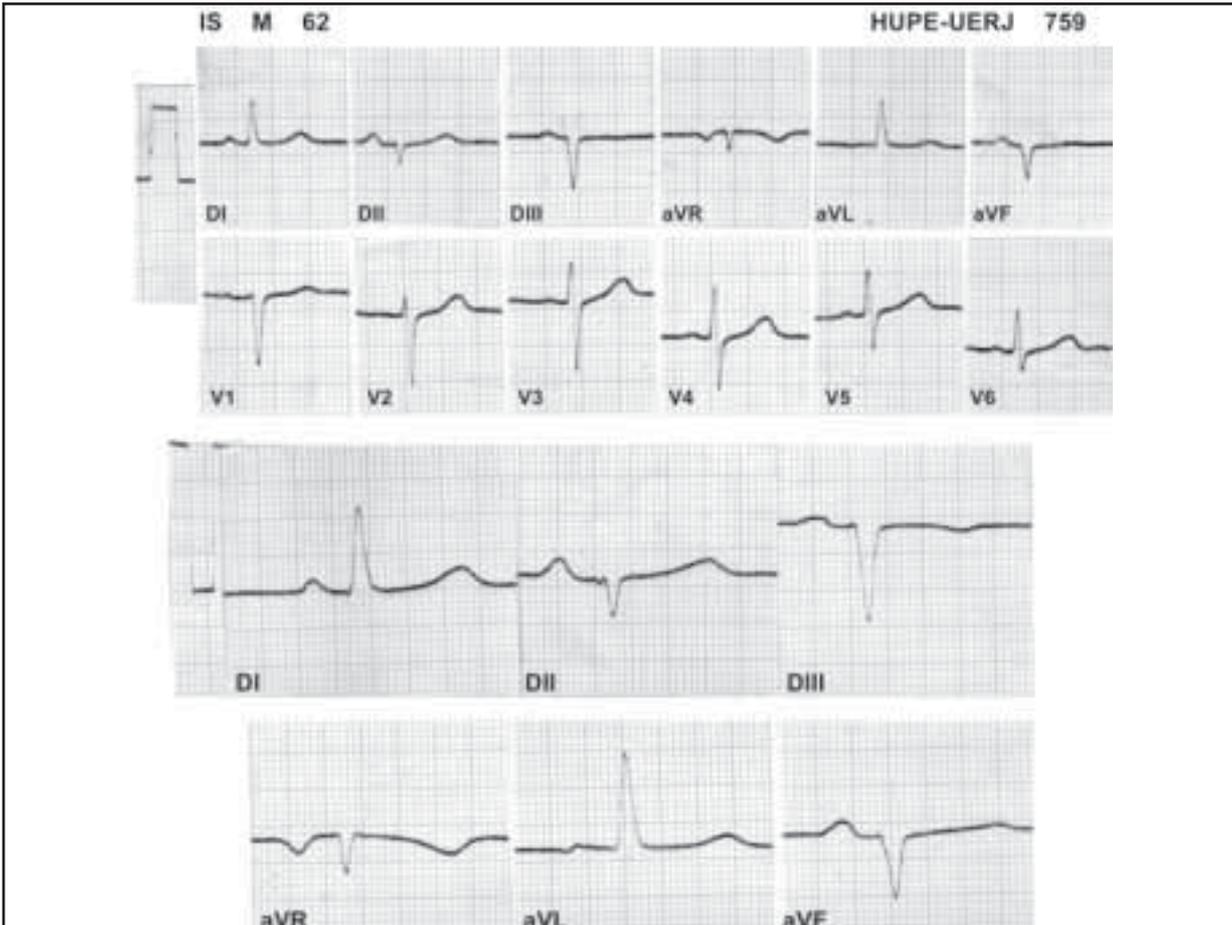


Figura 10

ECG e VCG de um caso de infarto inferior associado com hemibloqueio esquerdo anterior. Observar que os primeiros vetores dirigem-se para cima e depois anti-horários no plano frontal. No sagital eles são dirigidos para cima e depois se tornam horários (ver texto). (ECG inferior de DI a aVF, registrado em 2mV, na velocidade de 50mm/s)



como se a orientação inicial da alça do bloqueio puro que é toda anti-horária, tomasse uma orientação inicial horária e depois voltasse a ser anti-horária, por força do processo de ativação no hemibloqueio que exerce sua força em ativar por último a parede ântero-lateral do ventrículo esquerdo de situação superior. No plano sagital, a alça QRS tem giro horário, seguindo uma orientação oposta a que se observa no IAM puro: inicia-se para cima e logo para trás em alça aberta neste plano. A alça QRS no PH é semelhante a do VCG normal, aberta, porém mais deslocada para trás explicando as ondas S até V6 (Figura 10). A alça de T depende da presença ou não de isquemia associada, quando ela se torna discordante da alça QRS.

Na Figura 11, temos um caso de dúvida. Há HEA? Há infarto inferior? Observar no ECG que existe o padrão q1S3, há q em D1 e em aVL, e há pequena r em D3 e VF, e onda S até V6 e forte desvio do eixo elétrico para a esquerda a -60° . No VCG (Figura 11) observa-se grande deslocamento da alça QRS para cima, com giro anti-horário no plano frontal e horário no sagital. Observa-se também que o 1º vetor está preservado

no PF para a direita, e depois a alça segue para a esquerda nesse plano e logo para cima. Ou seja: o 1º vetor não foi eliminado e sim voltado mais para a direita (ver o PH). Trata-se de HEA sem IAM, embora o aspecto no PS seja diferente (horário) do habitual.

Comentário

A associação de IAM com HEA vinha suscitando grande controvérsia na literatura até à publicação dos primeiros trabalhos descrevendo essa associação com o emprego do VCG. As características vetocardiográficas vieram esclarecer as diferenças entre um IAM inferior puro, de um associado ao HEA, já que ambas as situações desviam o eixo elétrico do QRS para a esquerda, aparentemente sem outra razão para isso. Há IAM inferior que necessariamente não desvia o eixo elétrico para cima, a menos que seja atingida uma área importante da parede diafragmática do ventrículo esquerdo ou haja outras alterações importantes miocárdicas que justifiquem o desvio. Na década de 70, vários autores e trabalhos

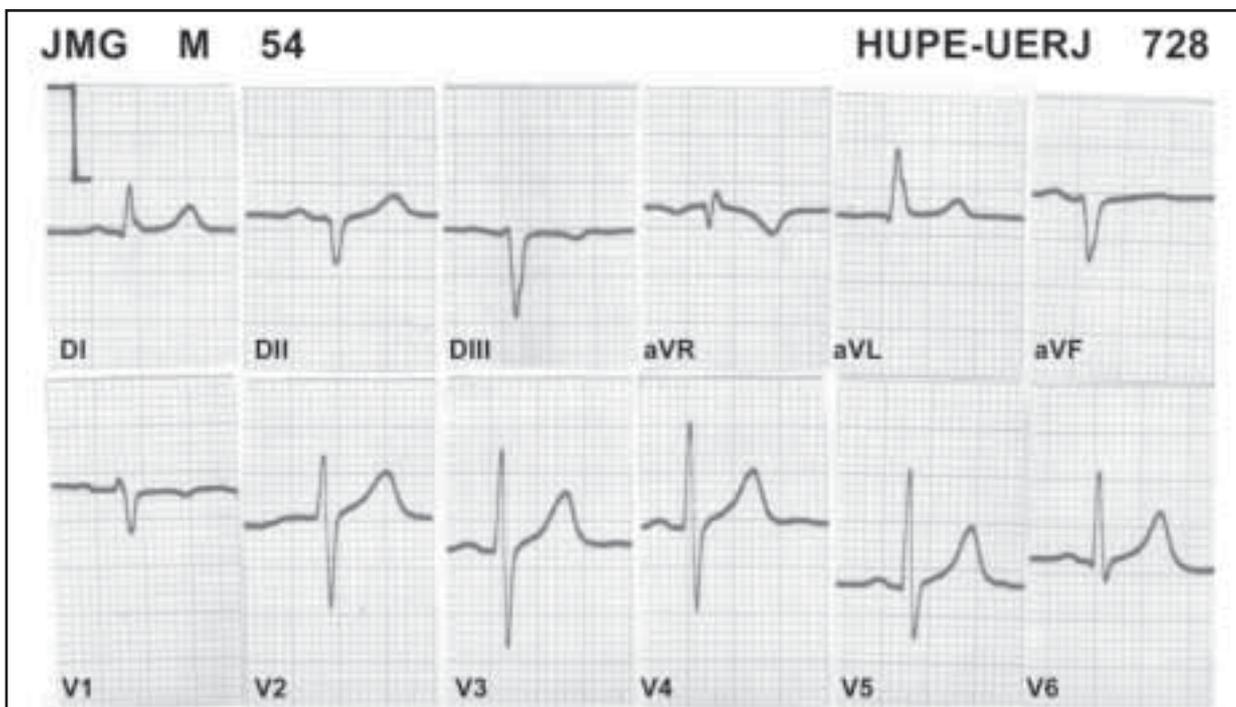
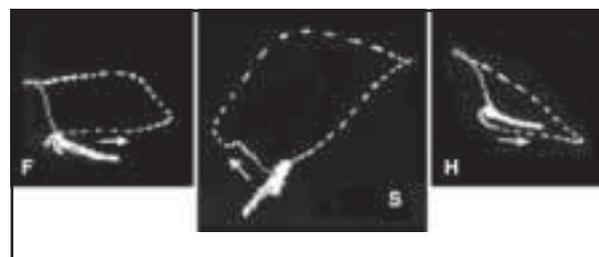


Figura 11
ECG e VCG de um caso suspeito de infarto inferior, mas trata-se de hemibloqueio esquerdo anterior com giro extremo da ativação para a esquerda (ver texto).



importantes enfatizaram as características do VCG, principalmente nos planos frontal e sagital no IAM inferior complicado com HEA¹²⁻¹⁷.

No Laboratório de Eletrocardiografia da UERJ pôde-se comprovar que, nessa associação de eventos, é importante analisar o comportamento dos primeiros vetores da ativação ventricular que mudam o sentido e a direção da alça QRS nos planos frontal e sagital esquerdo, sendo que nesse último, a rotação que é habitualmente anti-horária, inverte-se e torna-se horária, sendo a principal característica do HEA associado.

A comparação de um VCG com a associação de IAM com HEA merece a comparação com o ECG e VCG de indivíduo normal, para se tirar a dúvida, sempre que não se dispuser de um ECG prévio ao infarto ou de ECGs subseqüentes na evolução de um infarto inferior.

Referências

1. Khair GZ, Tristani FE, Brooks HL. Recognition of myocardial infarction complicated by left anterior hemiblock: A diagnostic dilemma. *J Electrocardiol.* 1980;13:93-98.
2. Shlipak MG, Go AS, Frederick PD, et al. Treatment and outcomes of left bundle-branch block patients with myocardial infarction who present without chest pain. *J Am Coll Cardiol.* 2000;36:706-12.
3. Chow TC. When is the vectorcardiogram superior to the scalar electrocardiogram? Seminar on the changing role of electrocardiography in clinical practice. *J Am Coll Cardiol.* 1986;8:791-800.
4. Grishman A, Borun ER, Jaffe HL. Spatial vectocardiography I. Technique for the simultaneous recording of the frontal, sagittal and horizontal projections. *Am Heart J.* 1951;41:483.
5. Cabrera E. Teoría y práctica de la electrocardiografía. México: La Prensa Médica Mexicana; 1958;51-56.
6. Sodi-Pallares D, Medrano GA, Bisteni A, et al. Deductive and polyparametric electrocardiography. México: Instituto Nacional de Cardiología; 1970:19-23.
7. Sulzer R, Duchosal PW. Principes de cardiovectographie I – La Planographie. *Cardiologia.* 1942;6:236.
8. Sulzer R, Duchosal PW. Principes de cardiovectographie II – La Stereographie. *Cardiologia.* 1945;9:106.
9. Frank E. An accurate, clinically practical system for spatial vectorcardiography. *Circulation.* 1956;12:357.
10. Chou TC, Helm RA, Kaplan S. Clinical vectorcardiography. 2nd ed. New York: Grune e Stratton; 1974:13-29
11. Lemberg L, Castellanos Jr. A. Vectorcardiography. A programmed introduction. New York: New Century; 1969
12. Kulbertu HE, Collignon P, Humblet L, et al. Left axis deviation in inferior infarction: Vectorcardiographic recognition of concomitant left anterior hemi-block. *Chest.* 1971;60:362.
13. Castellanos A, Chaline RA, Chapunoff E, et al. Diagnosis of left anterior hemiblock in the presence of inferior wall myocardial infarction. *Chest.* 1971;60:543.
14. Lemberg L, Castellanos Jr. A, Arcebal AG. The vectorcardiogram in acute left anterior hemiblock. *Am J Cardiol.* 1971;28:483.
15. Cristal N, Ho W, Gueron M. Left anterior infarction. *Br Heart J.* 1975;37:543.
16. Castellanos Jr. A, Myerburg RJ. The hemiblocks in myocardial infarction. New York: Appleton; 1976:1-20.
17. Cooksey JD, Dunn M, Massie E. Clinical vectorcardiography and electrocardiography. 2nd ed. Chicago: Year Book; 1977:336-48.