

BLOQUEIOS DIVISIONAIS DO RAMO DIREITO E ÁREAS ELETRICAMENTE INATIVAS. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL ELETRO-VETOCARDIOGRÁFICO

CARLOS ALBERTO PASTORE, PAULO JORGE MOFFA, NANCY MARIA O. TOBIAS, AGUINALDO P. DE MORAES, SILVANA A. D. NISHIOKA, JOSÉ EMILIO C. CHIERIGHINI, MARIA DO CARMO CARVALHO CRUZ, ERMELINDO DEL NERO JÚNIOR, GIOVANNI BELLOTTI, FÚLVIO PILEGGI

Os autores estudaram 100 pacientes assintomáticos (idades entre 13 e 56 anos), 82 homens, com características veto-eletrocardiográficas semelhantes, atraso final de condução (AFC), na tentativa de caracterizar padrões no ECG e no VCG para o reconhecimento dos bloqueios divisionais do ramo direito.

No bloqueio da divisão superior do ramo direito (BDSRD), observam-se no ECG: 1) eixo de QRS orientado entre 30° e 90° ou indeterminado; 2) duração de QRS normal; 3) onda S de D₂, maior ou igual a onda S de D₁; 4) onda R empastada em aVR; 5) ondas S presentes nas derivações V₅ e V₆. No vetocardiograma, nota-se: 1) alça de QRS no plano frontal com orientação inicial esquerda, para cima ou para baixo, rotação anti-horária e morfologia afilada; 2) alça de QRS com rápida mudança de rotação no momento 40 ms tanto no plano frontal quanto no horizontal, orientado para a direita; 3) AFC nos planos (horizontal, frontal e sagital) com 30 ms de duração (12 cometas), orientado no PF entre 210.0 e 260.0.

Para o bloqueio divisional inferior ou médio do ramo direito (BDIRD ou BDMRD) observou-se no ECG: 1) eixo de QRS orientado entre + 60° > 150°; 2) duração do complexo QRS normal; 3) onda R em aVR empastada; 4) onda R nas derivações D₁ e D₂, com baixa voltagem (não maior que 10mm) e com entalhes na porção descendente; 5) ondas S presentes nas derivações V₁ e V₂. No vetocardiograma, registra-se: 1) a alça de QRS, no PF, com orientação inicial para esquerda, para baixo ou para cima e rotação horária. 2) alça de QRS com rápida mudança de rotação no 40°, tanto no PF quanto no PH (da esquerda para direita) 3) AFC nos planos com duração de 30 ms (12 cometas), orientado no PF, para o BDIRD, entre 120° e 150° para o BDMRD, entre 180° e 200°.

O conhecimento das divisões anatômicas do ramo esquerdo e ramo direito do feixe de His desde os estudos clássicos de Mahain¹ (fig. 1) em 1931 até as divisões dos segmentos cardíacos no coração humano por DiDio e Rodrigues² (fig. 2), proporcionou um real entendimento das divisões periféricas do ramo direito e dos prováveis distúrbios de condução nas referidas divisões.

Na tentativa de explicar novos padrões eletrovetocardiográficos dos bloqueios divisionais do ramo direito reunimos a maioria das publicações sobre essa entidade³⁻⁹.

Sabemos que o ramo direito tem sua origem à esquerda, junto da porção ramificante do feixe de His em sua parte inicial e superficial (subendocárdico). A parte média, já à direita, é mais profunda e suas

porções são superficiais. Na transição entre o terço médio e o terço inferior do septo direito, nas proximidades da base do músculo papilar anterior da câmara ventricular direita, o ramo direito dá origem a três componentes observados tanto no homem como em cães^{1,3,9,10}.

A divisão ântero superior está entre a região septal direita ântero-superior e a parede anterior do ventrículo direito. A divisão média coloca-se na região ântero-inferior do septo direito e a pósterio-inferior entre as regiões pósterio-inferior do septo direito e ínfero-posterior da parede livre do ventrículo direito (fig. 3).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados 100 pacientes assintomáticos, 82

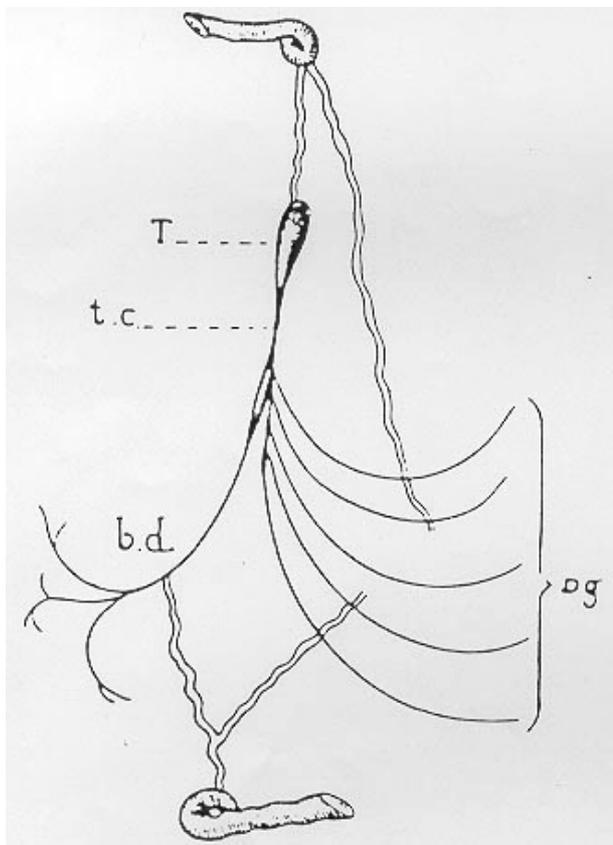


Fig.1 - Esquema do feixe de His e seus ramos. Figura reproduzida do livro "Les maladies organiques du faisceau de His-Tawara" de Ivan Mahain ¹.

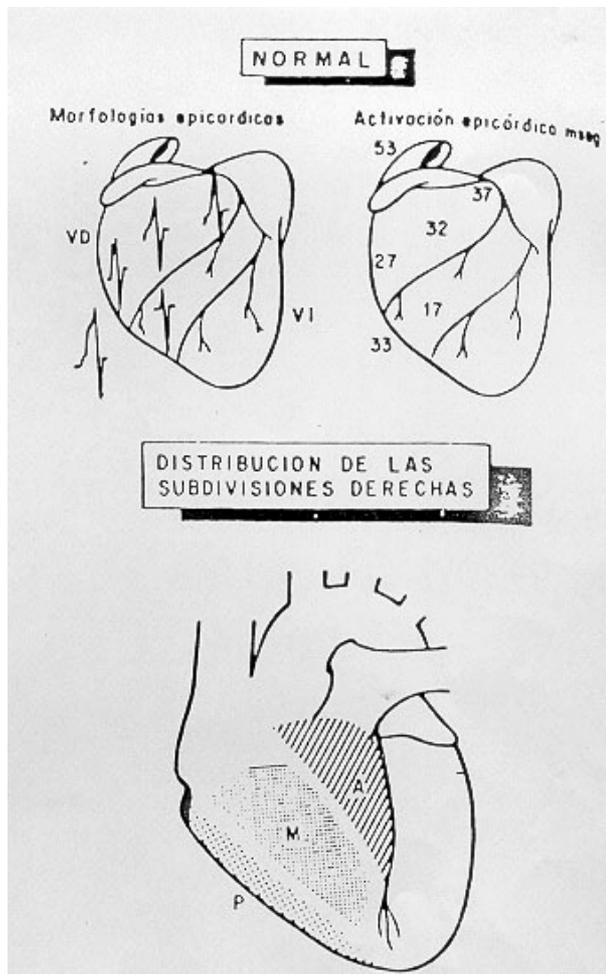


Fig.3 - Ativação epicárdica normal do ventrículo direito e a distribuição das subdivisões periféricas do ramo direito, denominadas no trabalho de Del Micheli e Medrano ⁵, de anterior, médio e posterior.

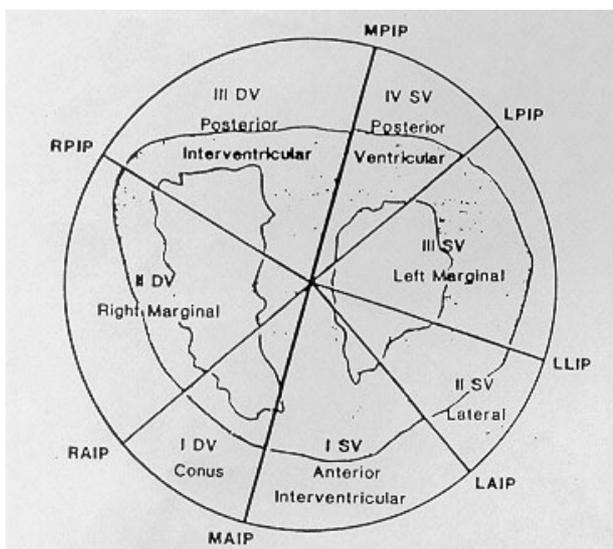


Fig.2 - Diagrama de um corte ideal do coração mostrando o nível ventricular em vista superior. O corte mostra os segmentos cardíacos de acordo com o sistema arterial e a enervação específica, conforme descrição do trabalho experimental do DiDio e Rodrigues ². Os segmentos estariam relacionados com as divisões periféricas do sistema de condução direito e esquerdo.

do sexo masculino, com idade entre 13 e 56 anos (média 27,6).

Os 100 pacientes apresentavam distúrbios de condução nas divisões do ramo direito, e o critério para a seleção dos mesmos foi a presença do atraso final de condução no eletro e vetocardiograma. A caracterização desse atraso no eletrocardiograma foi dada pelo empastamento e entalhes nas porções finais dos complexos QRS, e no vetocardiograma pela presença de mais de 12 "cometas" (30 ms) na porção final das alças nos 3 planos clássicos (horizontal, frontal e sagital).

Os registros foram classificados, segundo a orientação do atraso final de condução, em dois conjuntos: conjunto 1 - (58 casos) com atraso final de condução orientado para cima e para a direita e conjunto 2 - (42 casos). O conjunto 2 foi subdividido em A e B. O primeiro (A) com orientação do atraso final para a direita e para baixo e o segundo (B) com orientação para a direita, paralela à derivação D ou discretamente, para cima.

Conjunto 1 - Bloqueio divisional superior do ramo direito (BDSRD). No vetocardiograma, a rotação foi da alça no plano horizontal foi anti-horária em 58 casos. No plano frontal, a alça apresentou rotação anti-horária em 26 casos, horária em 14 casos e, em forma de oito, em 18 casos (9 com início anti-horário e 9 com início horário). No plano sagital, a rotação foi no sentido horário em 45 casos, anti-horário em 5 casos e, em forma de oito, em 8 casos.

A duração da alça de QRS variou entre 60 e 100 ms (média 80 ms).

A orientação do atraso final de condução foi para a direita e para cima com valores angulares entre 210° e 260° no plano frontal, 220° e 260° no plano horizontal e 210° e 260° no plano sagital do vetocardiograma. A duração do atraso final variou entre 30 e 50 ms (média 40 ms).

O eletrocardiograma revelou eixo de QRS desviado para a esquerda - 30° → -90° em 38 casos e indeterminado em 20 casos. A duração do QRS oscilou entre 60 e 100 ms (média 80 ms).

O padrão S₁, S₂, S₃, com ondas S de D₁ maior que 5 de D₂ ocorreu em 31¹ casos.³ O mesmo padrão, com a S de D₁ igual a S de D₂ foi registrado em 17 casos e a S de D₁ maior que a de D₂,³ em 10 casos. Nesses últimos, evidenciaram-se padrões semelhantes aos encontrados em áreas inativas inferiores e septais. O padrão rSr' foi encontrado em 3 casos e onda R espessada em aVr e onda S até V₅, V₆, em todos os casos.

Conjunto 2 - Bloqueio divisional inferior do ramo direito (BDIRD). No vetocardiograma registrou-se rotação anti-horária no plano horizontal em 12 casos. No plano frontal, a rotação foi horária em todos os casos, assim como no plano sagital.

A duração da alça variou entre 60 e 100 ms (média 80 ms). O atraso final de condução orientou-se para baixo e para a direita, não ultrapassando o valor de 160° no plano frontal.

Os valores angulares variaram entre 220° e 260° no plano horizontal. A duração do retardo final de condução variou entre 30 e 60 ms.

O eletrocardiograma apresentou eixo de QRS desviado para a direita (70° → 110°) em todos os casos. A duração de QRS variou de 60 a 100 ms (média 80 ms). O padrão S₁, S₂, S₃ com ondas R de D₁ e D₂ de amplitude correspondente em 80% dos casos maiores que 10mm. Notamos ainda entalhes na porção descendente das ondas R em D₁, D₂ e aVF além de R empastada em aVR e ondas S presentes até V₅ e V₆.

⁵ Conjunto 2B - Bloqueio divisional médio do ramo direito (BDMRD) - No plano horizontal do vetocardiograma a rotação da alça de QRS foi anti-horária em 25 casos, horária em 1 caso e em forma de oito em 4 casos. No plano frontal registrou-se rotação anti-horária em 1 caso, horária em 24 casos e em forma de oito em 5; no plano sagital foi horária em 28 casos e em 2 casos, em forma de oito.

A duração da alça de QRS variou entre 60 e 100 ms (média 80 ms).

O atraso final de condução orientou-se para a direita paralelamente à derivação D₁ (ao redor de 180°) ou discretamente para cima, não ultrapassando 200° no plano frontal.

Os valores angulares variaram entre 210° e 260° no plano horizontal. A duração do retardo final de condução variou entre 30 e 60 ms.

O eletrocardiograma apresentou eixo de QRS desviado para a direita (60° > 150°) em 23 casos e indeterminado em 7 casos. A duração do QRS variou de 60 a 100 ms (média 80 ms).

O padrão S₁, R₁, R₂ com ondas S em D₁ e D₂ pequenas (SD₁ SD₂) e ausente ou discreta em aVF, em decorrência do paralelismo do atraso final de condução, apareceu em 16 casos.

Em 4 casos com eixo indeterminado, observamos características que mimetizaram áreas inativas inferiores. O padrão rSr' foi evidenciado em 3 casos com rotação horária no plano frontal. A diminuição de forças septais foi encontrada em 3 casos com rotação horária no plano frontal e anti-horária em 2 casos e, em oito, em 1 caso no plano horizontal.

RESULTADOS

Terço inicial - Observando-se o terço inicial da despolarização ventricular (até aproximadamente 40 ms) no vetocardiograma, notamos que a orientação inicial da alça do QRS no plano horizontal foi para a esquerda ou discretamente para a direita, em todos os conjuntos descritos, enquanto no plano frontal voltava-se para baixo e para a esquerda nos casos do conjunto 1 e 2B e para cima e para a esquerda nos casos do conjunto 2^A. Concomitantemente foi observada a diminuição de forças iniciais (15 ms) em alguns casos.

A explicação para esses achados em indivíduos assintomáticos seria: rotação do coração ao longo do eixo horizontal ou ausência de competição de forças bloqueadas da região parasseptal direita e concomitante liberação de forças opostas, deslocando o terço inicial da alça para a esquerda e para frente. Essa última hipótese se baseia nos trabalhos de Durrer¹¹⁻¹⁴ de mapeamento epicardiaco demonstrativos de que, no início da ativação das câmaras direita e esquerda, as regiões parasseptais anterior e inferior se despolarizam concomitantemente até 40ms. Assim, no plano frontal, com a presença de atraso final de condução nas áreas inferiores (BDIRD) e superiores (BDSRD) do ventrículo direito, não haveria competição com as forças iniciais do ventrículo esquerdo, de orientação oposta, modificando-se o terço inicial da alça, na primeira situação (inferior), desloca-se para a esquerda e para cima, e na segunda situação (superior) para a direita e para baixo, sendo que ambas determinam maior deslocamento anterior em plano horizontal (fig. 4).

No eletrocardiograma, essas modificações se expressam através de alterações nos complexos QRS, tanto no plano frontal (de D₁ a aVF), como no horizontal (de V₁, a V₆).

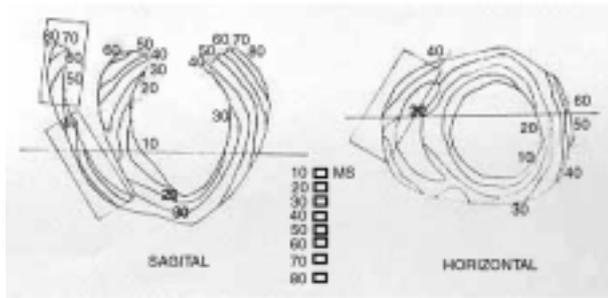


Fig. 4 - Linhas isócronas da ativação ventricular. Observar os momentos de ativação concomitante de VD e VE para entendermos o predomínio de uma ou outra ativação quando da ausência de competição das forças. No caso de um atraso da ativação de VD observamos que as porções finais desse ventrículo se ativam sem a presença das forças de VE, caracterizando o atraso final de condução no eletro e vetocardiograma.

Tanto para o bloqueio divisional superior do ramo direito como para o bloqueio divisional inferior e/ou médio, as modificações no plano horizontal do eletrocardiograma são praticamente idênticas.

Assim, observam-se padrões rS em V_1 , em entalhes na porção ascendente ou padrão rSr' em alguns casos. Notamos ainda diminuição de forças septais, traduzidas por complexos rS em V_1 e V_2 com pouca amplitude de onda R, porém mantendo as características descritas acima (fig. 5).

Terço Médio - No terço médio da despolarização ventricular (30 a 60ms) ao redor de 40 ms, a alça de QRS sofre rápida modificação de orientação, tanto no plano frontal, como no horizontal. No plano frontal, orienta-se da direita para a esquerda, de baixo para cima, em direção ao quadrante superior direito, no caso de BDSRD; da esquerda para a direita, de baixo para cima, em direção ao quadrante inferior direito, no caso de BDIRD; para uma posição intermediária entre o quadrante superior e inferior, nos casos de BDMRD. No horizontal, nos três casos acima, a alça desloca-se do quadrante anterior esquerdo para o quadrante posterior direito (fig. 6).

As modificações da alça de QRS, quando projetadas nas derivações eletrocardiográficas do plano frontal, são responsáveis pelos elementos que irão auxiliar a caracterização dos bloqueios divisionais do ramo direito. No BRSRD, esse momento da ativação gera a primeira porção da onda S das derivações inferiores. No BDIRD e/ou BDMRD a ativação nesse momento é responsável pela porção inicial da onda R em D₁ e D₂ (fig. 5).

Terço Final - A porção final da despolarização estaria entre 60 e 90 ms, após a alça de QRS ter sofrido uma mudança rápida de orientação, da esquerda para a direita. Registrar-se-ia um atraso de condução final nos três planos vetocardiográficos clássicos, ao redor de 60 ms.

A orientação do atraso final de condução teve comportamento distinto nos 2 conjuntos.

O conjunto 1 mostrou orientação no plano horizontal entre 220° e 260° e no plano frontal entre 210° e 260°, determinando a localização do retardo no quadrante

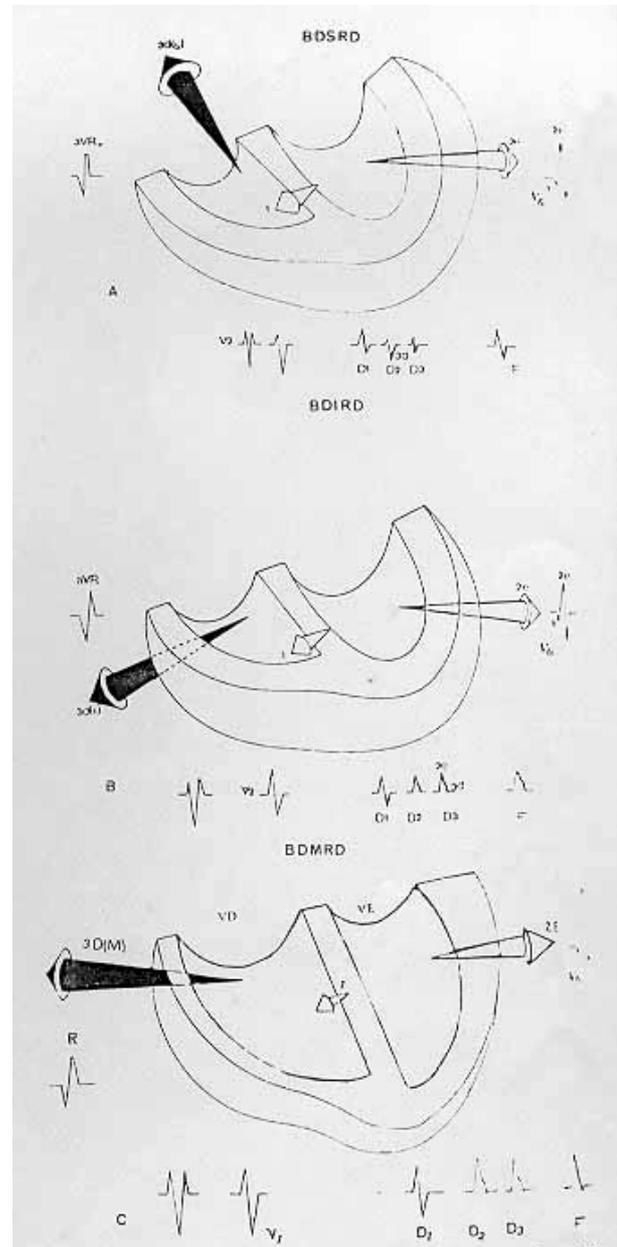


Fig. 5 - Caracterização dos principais vetores da ativação ventricular e suas manifestações nas derivações eletrocardiográficas.

posterior direito e superior direito, respectivamente no plano horizontal e frontal.

No conjunto 2A, a orientação do atraso final do plano horizontal foi semelhante a dois conjuntos anteriores, porém no plano frontal situou-se entre 130° e 160°, ficando o atraso final no quadrante inferior direito (inferior). No conjunto 2B, a orientação do atraso final no plano horizontal foi também semelhante à dos dois conjuntos anteriores, mas 1 no plano frontal ficou entre 180° e 200° numa posição intermediária entre os dois quadrantes superior inferior direito.

Dessa maneira, a orientação do atraso final de condução foi fator preponderante para a caracterização dos bloqueios divisionais do ramo direito (fig. 6).

No eletrocardiograma, a fase final no BDSRD explica a gênese da porção final da onda S de D₁, D₂, VF e, por ser a orientação do retardo paralela à derivação D₃, a onda S em D₃ foi maior que a S de D₁. Esse achado será importante para o diagnóstico diferencial do BDSRD com o bloqueio divisional ântero-superior do ramo esquerdo (BDAS) (fig. 7).

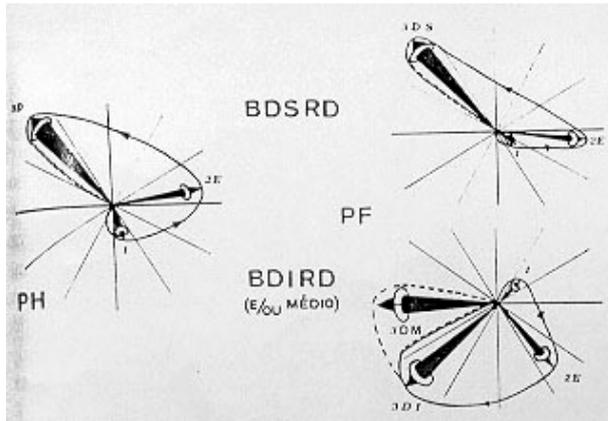


Fig.6 - Caracterização dos principais vetores da ativação ventricular e das morfologias das alças vetocardiográficas nos bloqueios divisionais do ramo direito. Observa-se, no plano horizontal, que a alça veto-cardiográfica se apresenta semelhante nos 2 tipos de bloqueio, deslocando-se para o quadrado posterior direito ao redor dos 40 ms, de modo rápido e com nítido atraso final de condução (acima de 30 ms). Nota-se presença de distúrbio de condução. No plano frontal, as modificações dependem do tipo de bloqueio divisional. No bloqueio da divisão superior (BDSRD), notamos a alça da QRS com rotação anti-horária, com início para esquerda e para baixo, deslocamento rápido para o quadrante superior e atraso final de condução orientado entre 220° e 260°. No bloqueio de divisão inferior (BDIRD), a alça apresenta-se com início para cima para a esquerda, rotação horária, deslocamento para o quadrante inferior direito e entre 140° e 210°. Nos casos onde se deslocou mais para a direita (ao redor de 180° e sem ultrapassar 210°) relacionou-se com a provável expressão do bloqueio divisional médio do ramo direito (BDMRD).

Na derivação aVR, notamos a presença de empastamento na onda R devido à proximidade dessa derivação com a orientação do atraso final de condução. Nas derivações precordiais, direitas (V₁ e V₂), registraram-se complexos rSr' ou ondas S empastadas nas precordiais esquerdas ondas S' empastadas até V₄ e V₅, (fig. 8).

Para o BDIRD, esse momento da ativação caracterizará a onda S de D₁, aVF e a onda R de D₂ e D₃ amplitude não maior que 10¹mm. Esse achado auxilia³ no diagnóstico diferencial com bloqueio de pósterio-inferior do ramo esquerdo (BDPI) (Fig.9).

Observaram-se ainda ondas R empastadas na desativação aVR, onda R de D₂ e D₃ com entalhes na porta descendente, além de ondas S² empastadas nas precordiais como as descritas no BDSRD (fig. 10).

Para o BDMRD, nesse momento da ativação mostrava S em aVF ondas R em D₂ e D₃ com entalhes nas porções

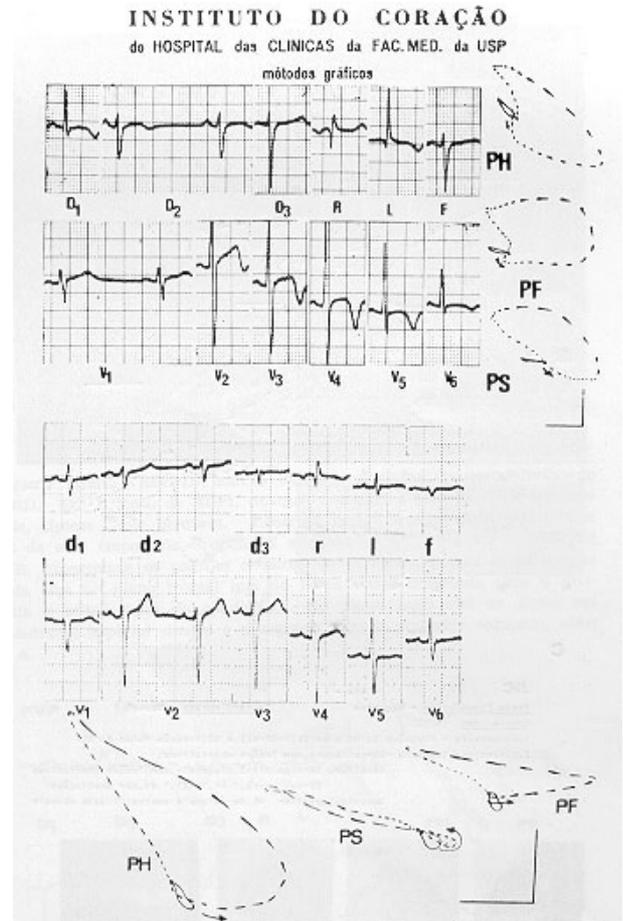


Fig.7 - Em A, caso de bloqueio divisional ântero-superior do ramo esquerdo (BDAS), no qual observamos, no eletrocardiograma, os padrões clássicos: eixo de QRS ao redor de - 70°, onda S de D₂ menor de que onda S de D₃, sem modificações importantes nas derivações precordiais. No vetocardiograma, observamos alça de QRS no plano frontal típica do BDAS, com rotação anti-horária, morfologia arredondada e com sua maior porção no quadrante superior esquerdo. Em B caso de bloqueio divisional superior do ramo direito (BDSRD), com onda S de D₂ maior do que a S de D₃. aVR com onda R empastadas, onda S empastadas em V₁ e V₂ e presentes até V₅ e V₆. Notar que, mesmo presente, um pequeno atraso final de condução associado ao BDAS não dificulta o diagnóstico diferencial. O vetocardiograma mostra, no plano frontal alça de morfologia afilada, rotação anti-horária, transição rápida esquerda para a direita em direção ao quadrante superior direito, com atraso final de condução evidente. O plano horizontal mantém sua rotação anti-horária com transição da esquerda para a direita em direção ao quadrante posterior direito, com atraso final de condução importante.

terminais das fases descendentes. Assim, relacionamos os achados descritos como provável expressão da divisão média do ramo direito (fig. 11).

Resumindo a caracterização do vetorial da ativação ventricular e a expressão eletrocardiográfica, teríamos: para o bloqueio divisional superior do ramo direito (BDSRD): O vetor 1 (despolarização septal) manifesta-se inicialmente na orientação para frente e para baixo discretamente para esquerda. O ve-

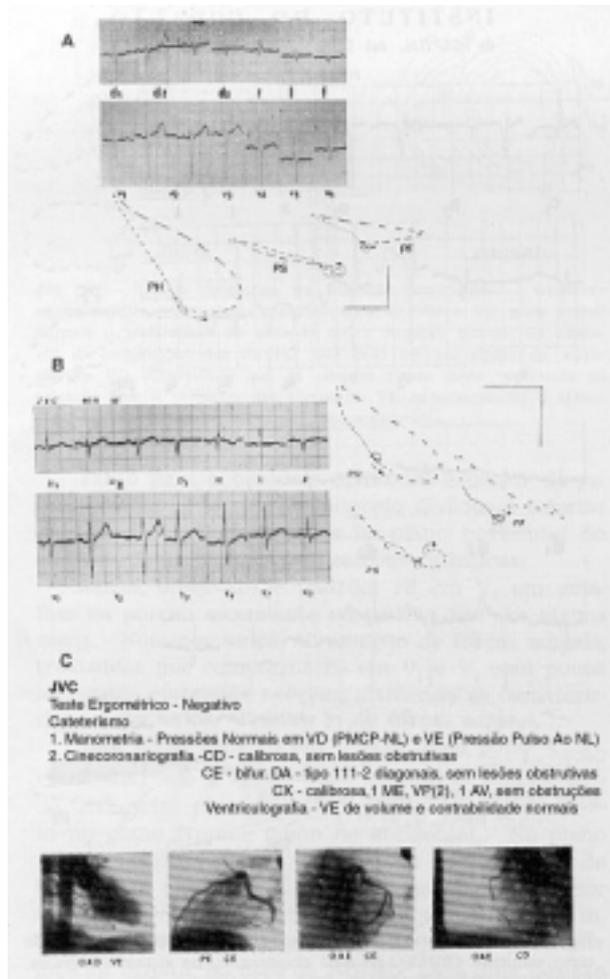


Fig.8 - Em A, caso de bloqueio divisional superior de ramo direito. No eletrocardiograma ritmo sinusal, SÂQRS desviado para esquerda, padrão S1, S2 e S3 com onda S de D2 maior do que D3, onda R de aVR empastada, presença de ondas S empastadas em V1 e at V5 e V6. No vetocardiograma, notamos no PF, alça de QRS com rotação anti-horária, com mudança de orientação rápida da esquerda para a direita e atraso final de condução de mais de 12 cometas (30 ms) nos 3 planos. No plano horizontal, alça com rotação anti-horária com atraso final de condução a direita e posterior. Em B, caso de bloqueio divisional superior de ramo direito mimetizando área inativa inferior e septal. No eletrocardiograma, padrão S1, S2 e S3 com S de D2 igual a S de D3 e as mesmas características da presença do atraso descritos no eletro anterior. Notamos, porém, a presença de complexos QS ou com ondas r pequenas em D2, D3 e aVF sugerindo o comprometimento septal. Ao vetocardiograma, observamos as características já descritas no caso anterior para o bloqueio divisional superior além da confirmação da rotação da alça no plano frontal do tipo anti-horária com saída para baixo afastando a presença da área inativa inferior. As modificações na despolarização septal serão comentadas no final do trabalho. Em C, cinecoronariografia do paciente de B, demonstrando a ausência de lesões coronárias importantes.

tor 2e (resultante dos ventrículos) permanece com sua orientação para a esquerda, para trás e para baixo^{13,15}. Nesse bloqueio divisional, surge um vetor 3d (vetor de retardo) que se orienta para trás, para cima e para direita.

No plano frontal, a derivação aVR expressa perfeitamente esse vetor de retardo, através de uma onda R empastada, pelo relacionamento dessa derivação com a área bloqueada. Ainda no plano frontal, esse retardo aparece nas derivações D₂, D₃ e D₃ através de ondas S que configuram o padrão S₁², S₂² e S₃² com ondas S de D₂ maior ou igual a onda S de D₃¹ pelo paralelismo desse vetor de retardo com a derivação D₂. No plano horizontal, as morfologias de V₁ e V₂ podem mostrar padrões rSr' ou mesmo, mais comumente, com espessamento na porção final da onda S. Observamos ainda no plano horizontal ondas S empastadas nas derivações V₁ e V₂. No bloqueio divisional inferior do ramo direito (BDIRD) o vetor 1 (despolarização septal) bem como o vetor 2 e (resultante dos ventrículos) mantêm sua orientação conforme descrevemos para o BDSRD. O vetor 3d modifica-se orientando-se para baixo, para direita e para trás. No plano frontal, a derivação aVR também consegue expressar melhor o vetor de retardo pois tem seu eixo elétrico próximo à câmara direita como na situação anterior do BDSRD. Na derivação D₂, observamos presença de onda R em D2 e D3 (padrão S₁¹, R e R₁). Com amplitude diminuída e com ausência de onda S₃ em D₂. No plano horizontal, aparecem em V₁ e V₂ complexos rS com ondas S empastadas ou, às vezes, com plexos rSr', e presença de onda S empastada até as derivações V₁ e V₂. O bloqueio divisional médio do ramo direito (BDMRD) caracteriza-se pela ativação semelhante ao BDIRD, porém o vetor 3DM tem sua orientação desviada mais para cima (ao redor de 180°) e para a direita. Nos registros eletrocardiográficos observa-se apenas o eixo de QRS mais para a direita e o atraso final de conclusão expressa-se por entalhes nas porções terminais da fase descendente da onda R de D₂, D₃ e aVF (fig. 5).

COMENTÁRIOS

Ao compararmos os 3 tipos de bloqueios divisionais do ramo direito, observamos algumas características importantes para diferenciação dos mesmos, tanto no eletro como no vetocardiograma.

Conforme já descrevemos, notamos no plano horizontal a presença do atraso final de condução orientado para trás e para a direita igualmente para os 3 bloqueios divisionais. No plano frontal conseguimos demonstrar a diferenciação dos 3 tipos descritos observando-se o atraso final de condução orientado de acordo com a divisão periférica bloqueada (Fig.12).

A explicação para os achados eletrovetocardiográficos comuns no plano horizontal estaria na ausência da competição das forças de VD e VE principalmente no início e no fim da ativação. Sendo assim o vetor 1, representativo da despolarização septal, poderá modificar-se em virtude do predomínio das porções iniciais do ventrículo esquerdo liberadas da competição com as do ventrículo direito, deslocando-se para a esquerda e para a frente. Isso poderá ser observado

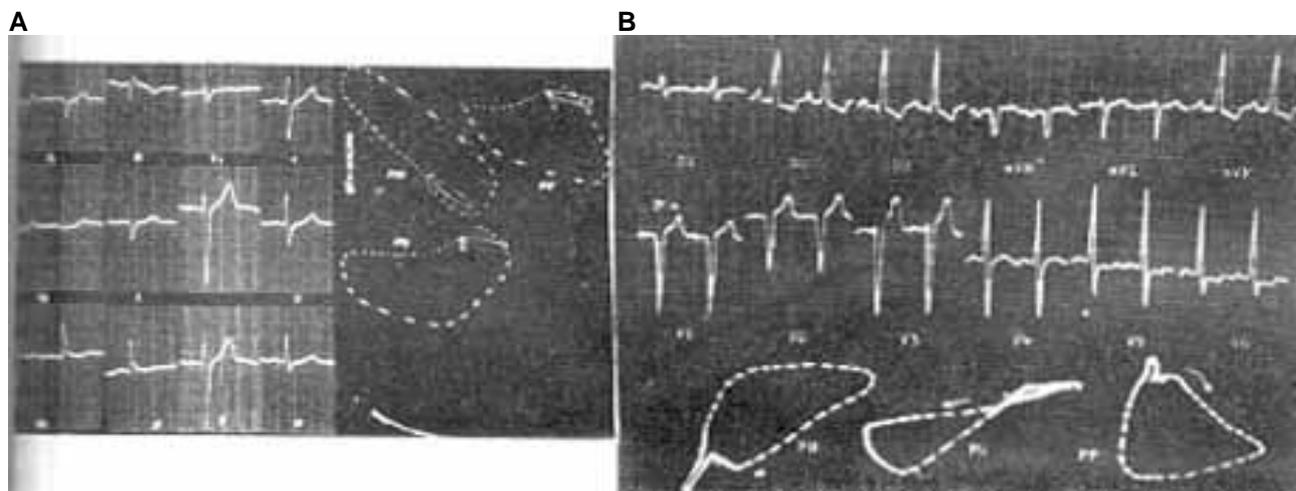


Fig.9 - Diagnóstico diferencial entre o bloqueio divisional inferior do ramo direito (BDIRD) com o bloqueio pósterio-inferior do ramo esquerdo (BDPI). Em A, observamos as características do BDIRD. Em B, caso de BDPI desviado para a direita, com padrão S1, R2, e R3 com ondas R de grande amplitude, típicas desse bloqueio. Observar em A, que o eletrograma apresenta o padrão S1, R2 e R3, porém com amplitude menor, onda R e aVR empastada e ondas S empastadas em V1 e V2 e presentes até V5 e V6 que não são evidentes em B. No vetocardiograma, em B observamos os padrões clássicos do BDPI e notamos as diferenças evidentes com os padrões do BDIRD, como por exemplo a orientação da alça no plano frontal que no BDIRD está deslocada para o quadrante inferior direito, com transição rápida da esquerda para a direita e atraso final de condução. No plano horizontal as alças, em A e B, são totalmente distintas, estando a primeira deslocada para o quadrante superior direito e a segunda para o deslocamento posterior esquerdo, além do atraso final de condução evidente na alça do vetocardiograma em A.

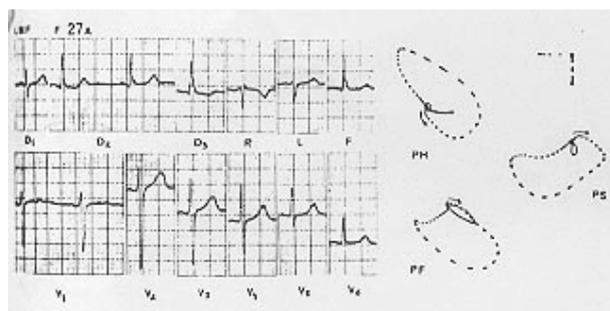


Fig.10 - Caso de bloqueio divisional inferior do ramo direito.No eletrocardiograma, ritmo sinusal, SÂQRS desviado para direita, padrão S1, R2 e R3, ausência de onda S em D3, onde R empastada em aVR, ondas S empastadas em V1 e V2 e presentes até V5 e V6, entalhes na porção descendente das ondas R de D, D e AVF. No vetocardiograma a alça de QRS no plano frontal com o horário, transição rápida da esquerda para direita em direção ao quadrante inferior direito e atraso final de condução de mais de 12 “cometas” (30 ms). No plano horizontal, notamos a alça de QRS com rotação anti-horária e atraso final já descrito no quadrante posterior direito. No plano sagital, permanece a rotação horária, porém o atraso final de condução é evidente.

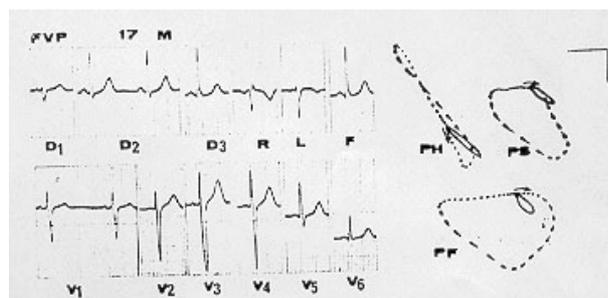


Fig. 11 - Caso de Bloqueio Divisional Médio do Ramo Direito. No eletrocardiograma, ritmo sinusal, SÂQRS desviado para a direita, padrão S, R e R com entalhes na porção terminal da onda R de D e aVF. Ondas S empastadas até V e V. No vetocardiograma, notamos no plano frontal, alça de QRS com rotação horária, atraso final de condução de mais de 12 cometas (30 ms) orientado em 180. No PH, alça de QRS com rotação anti-horária, atraso final de condução R direita e posterior. No plano sagital confirmamos o atraso final de condução posterior e paralelo ao componente ântero-posterior.

no ECG como uma diminuição de forças septais (onda r pequena em V₁ e V₂). As modificações no vetor 2 são muito significativas, notando-se apenas uma anteriorização das alças veto-cardiográficas na porção média (ondas R altas em V₅ e V₆ no ECG) e uma transição rápida da esquerda para a direita. Finalmente as porções finais (vetor 3) de VD atrasadas em relação de VE expressam-se liberadas, sem a composição VE, caracterizando o atraso final de condução à direita (fig. 13).

Aproveitando a explicação anterior, ausência de competição de forças no plano frontal, as forças liberadas de VE podem mimetizar áreas inativas

exagerando a saída dos primeiros vetores da ativação ventricular para cima e para a esquerda. Nessa situação podemos observar no ECG ondas q nas derivações diafragmáticas sugerindo área inativa inferior, conforme exemplo já descrito na figura 8.

Nossas observações têm o intuito de chamar atenção para os achados veto-eletrocardiográficos de prováveis áreas inativas em indivíduos assintomáticos portadores de atraso final de condução, pois na nossa casuística encontramos 18 casos (18%) assim descritos.

Desta maneira, acreditamos que mesmo se conhecendo esses distúrbios de condução do ramo direito como variantes da normalidade, devemos lembrar

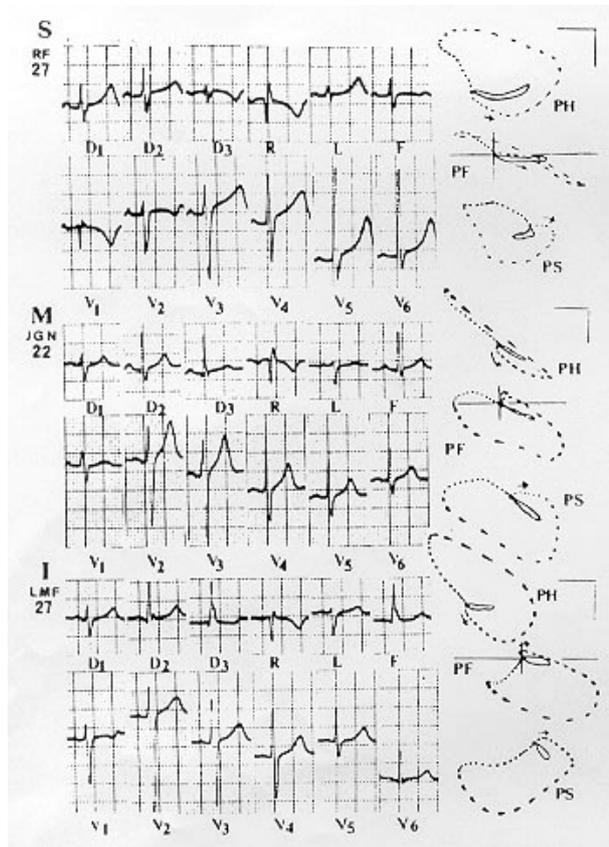


Fig. 12 - Comparação dos traçados vetor-eletrocardiográficos nas prováveis divisões do ramo direito (superior, média e inferior).

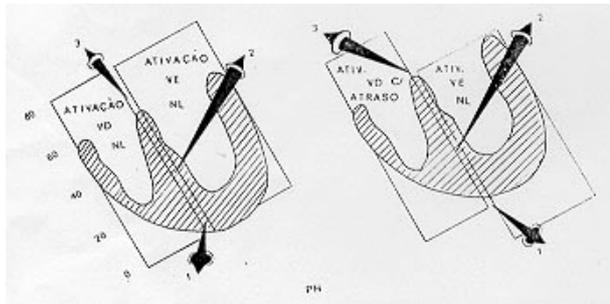


Fig. 13 - Provável modificação na orientação vetorial, no plano horizontal, quando da ativação ventricular direita retardada. Notar que na situação normal (A) a competição de forças concomitantes gera os vetores resultantes (1,2 e 3). Na situação (B) a ausência de competição, principalmente na região septal e na basal exagera o vetor 3 (responsável pela presença do atraso final de condução) e modifica o vetor 1 desviando-se para a esquerda.

que os referidos distúrbios podem modificar a eletrogênese normal, mimetizando as áreas inativas das cristas.

Sendo a característica veto-eletrocardiográfica mais típica dos bloqueios divisionais do ramo direito, o atraso final de condução à direita, e esse, por sua vez, dependente da forma de expressão das porções finais do VD, liberadas

em cada uma das lesões periféricas do ramo direito, o referido atraso de condução elétrica poderá ser visto em presença de determinadas patologias que modifiquem o sistema de condução normal^{18,19}.

SUMMARY

To characterize vector- electrocardiographic 13,t terms of divisional blocks of the right bundle branch 100 asymptomatic individuals between 13 and 56 years of age 'were studied.

Superior divisional block in the ECG showed: 1) mean QRS axis between 30° and 90°; 2) normal duration of QRS complex; 3) larger or similar S wave in LII relative to the S wave LIII; 4) broad R wave in aVR; 5) S waves present in V₁ and V₂. The VOG showed: 1) QRS, loop in the frontal plane (PP) with initial orientation to the left, directed upward, with counterclockwise rotation and tapered morphology, 2) final delay of conduction oriented upward, posteriorly and to the right (PP-210-260), in three planes (HP, FP, SP), lasting more than 30 ms.

Interior or middle divisional blocks of the right bundle branch in the ECG showed: 1) mean axis 01 QRS oriented between 90° and 150°; 2) normal duration of QRS complex and broad R wave in aVR; and 3) S waves present in precordial leads V₁ and V₂. The VCG showed: 1) QRS loop in the FP with initial orientation to the left, directed upward or downward, 2) final delay of conduction oriented downward, posteriorly and to the right (inferior-FP-120-150 and mid-FP-180-200).

REFERÊNCIAS

1. Mahain, I. - Les Maladies Organiques du Faisceau de His. Tawara. Paris, Masson, 1931.
2. DiDio, L.; Rodrigues, H. - Cardiac Segments in the Human Heart. Anat. Clin. 5: 115, 1983.
3. Uhley, H. N.; Rivkin, L. - Eletrocardiographic patterns following interruption of main and peripheral branches of the canine right bundle of His. Am. J. Cardiol. 6., 810, 1961.
4. Uhley, H. N.; Rivkin, L. - Peripheral distribution of the canine A-V - Conduction system. Am. J. Cardiol. 5: 688, 1960.
5. Medrano, G.; De Michcelli, A. - Contribution experimental al diagnóstico de los bloqueos fasciculares derechos. Arch Inst. Cardiol. Mex. 45: 704, 1975.
6. De Michelli, A.; Medrano, G.; Martinez, R. - Right fascicular and truncular blocks in 100 cases of atrial septal defects. World Congress of Cardiology, 8, Tokio, 1978. P. 233 (summary).
7. Bocanegra, J. - Aspectos eletrocardiográficos dos prováveis bloqueios fasciculares diretos. Arq. Bras. Cardiol. 38: 67, 1979.
8. Pfeferman, A.; Bocanegra, J. A.; Omura, H. M.; Barcelini A. - Aspectos eletrocardiográficos dos prováveis bloqueio fasciculares diretos. Arq. Bras. Cardiol. 38 (supl. 1): 67, 1979.
9. Lev, M. - The normal anatomy of the conduction system in man, its pathology in atrio-ventricular block. Am. N.Y. Acad. Sci. 11: 817, 1964.
10. De Michelli, A.; Medrano, A. G.; Moreira, C. G. - Cambios eléctricos en las sobrecargas experimentales diastólicas y mistas del ventrículo derecho. Arch. inst. Cardiol. Mex. 53: 387,1983.
11. Durrer, D.; Vam. Dam, R. T.; Freud, G.; Jansen, M. T.; Meijler, F. L.; Arzbaeher, R. T. - Total excitation of the isolated human heart. Circulation. 41: 889, 1970.

12. Chou, Te-Chuan; Helm, R. A.; Kaplan, S. - *Clinical Vectocardiography*. N.Y. Grune and Stratton, 1974.
13. Del Nero Jr., E.; Papaleo Netto, M.; Moffa, P.; Ortiz, J. - *Semiologia Não-Invasiva*, SP, Epume, 1979.
14. Solomon, Joseph, C.; Selvester, Ronald, H. - *Myocardial Activation Sequence Simulation*. XI Simpósio Internacional de Vetocardiografia - North Holland Publishing Company, 1971, p. 175.
15. Tranchesì, J. - *Eletrocardiograma Normal e Patológico. Noções de Vetocardiografia*. SP, Atheneu, 1975.
16. Luna, B. - *Eletrocardiografia Clínica*. Barcelona, Científico-Médica, 1977.
17. De Michelli, A.; Medrano, G. - *Acerca de los bloqueos derechos distales*. *Rev. Lat. Cardiol.* 4: 47, 1980.
18. Artega, Fernandes, E.; Barretto, A. C. P.; Mady, C.; Ianni, B. M.; Bellotti, G.; Pileggi, F. - *O eletrocardiograma em pacientes com reações sorológicas positivas para a doença de Chagas - Estudo de 600 casos*. Instituto do Coração. SP. *Arq. Bras. Cardiol.* 44: 333, 1985.
19. Tobias, N.; Pastore, C. A.; Moffa, P. J.; Moraes, A. P., Spiritus, M. O.; Del Nero, E.; Alfieri, R. G.; Serro Azul, L. G.; Bellotti, G.; Pileggi, F. - *Bloqueios divisionais do ramo direito na miocardiopatia congestiva*. XL Congresso Brasileiro de Cardiologia, São Paulo, 1984. pg. 425 (resumos).