

Correlação entre eletrocardiograma e função sistólica na presença de bloqueio de ramo esquerdo

Correlation between electrocardiogram and systolic function in patients with left bundle block

Correlación entre electrocardiograma y función sistólica en la presencia de bloqueo de rama izquierda

Nestor Rodrigues de OLIVEIRA NETO ¹, Gustavo Gomes TORRES ¹, George Paulo Cobe FONSECA ², Rodrigo Lopes de SOUZA ³, Marcos Antonio PINHEIRO ⁴, Kerginaldo Paulo TORES ⁵

Relampa 78024-XXX

Resumo: Fundamento: O bloqueio de ramo esquerdo (BRE) está associado à disfunção sistólica e diastólica. Entretanto, o BRE pode ser registrado na ausência de disfunção ventricular. **Objetivo:** Avaliar a correlação entre alterações eletrocardiográficas em pacientes com BRE e a função sistólica. **Métodos:** Dados arquivados de pacientes com BRE, que realizaram ECG e ecocardiograma, com avaliação da função ventricular e medida da fração de ejeção (FE). Disfunção sistólica foi considerada quando a FE <45%. As variáveis foram avaliadas pela correlação de Pearson ou Spearman, por análise univariada e multivariada. P significativo se < 0,05. **Resultados:** 105 pacientes estudados, com 65, 4 ± 13,8 anos, QRS de 150,1 ± 24,2; 72 (69%) com disfunção e 33 (31%) com função ventricular preservada. Os seguintes parâmetros apresentaram correlação com a FE: duração do QRS (≥ 160 ms), desvio do eixo para esquerda ou direita (> -30° ou > +90° PF), sobrecarga atrial esquerda-SAE (onda P ≥ 0,12 s e/ou fase negativa em V1 ≥ 1 mm²), amplitude da onda S em V3 e V4 e entalhe no QRS nas derivações inferiores. Na análise multivariada duração do QRS, SAE e S de V4 se correlacionam com a FE. A presença de duas ou três das alterações apresentou VPP de 98,0% e VPN de 60,4% para predizer FE reduzida. **Conclusão:** A duração do QRS (≥ 160 ms), SAE e S em V4 ≥ 12 mm apresentam correlação com disfunção sistólica em pacientes com BRE. A presença ≥ 2 das alterações é um marcador de disfunção ventricular.

Descritores: Bloqueio de Ramo Esquerdo, Fração de Ejeção, ECG, Disfunção Sistólica, Insuficiência Cardíaca

Abstract: Background: The left bundle branch block (LBBB) is common in patients with systolic and diastolic dysfunction. However, the LBBB can be recorded in the absence of ventricular dysfunction. **Objective:** To evaluate the correlation between ECG changes in patients with LBBB and systolic function. **Methods:** Data obtained of patients with LBBB who underwent ECG and echocardiography to assess ventricular function (EF). Systolic dysfunction was defined as EF < 45%. The variables were assessed by Pearson or Spearman correlation and by univariate and multivariate analysis. A value of p<0.05 (two-tailed) was considered statistically significant. **Results:** One hundred and five patients were studied, with age of 65, 4 ± 13.8 years, QRS 150.1 ± 24.2 ms, 69% present systolic dysfunction and

1 - Especialista em Cardiologia pela Sociedade Brasileira de Cardiologia. Membro Habilitado do DECA. Médico do Serviço de Marcapasso do Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

2 - Especialista em Cardiologia pela Sociedade Brasileira de Cardiologia. Ecocardiografista do Serviço de Ecocardiografia do Hospital Universitário Onofre Lopes da UFRN. **3** - Médico formado pela UFRN. Residente em Cardiologia do Hospital Universitário Onofre Lopes da UFRN. **4** - Especialista em Terapia Intensiva pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira. Médico da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário Onofre Lopes da UFRN. **5** - Doutor em Medicina pelo Centro de Ciências da Saúde da UFRN. Professor de Farmacologia da UFRN.

Correspondência: Nestor Rodrigues de Oliveira Neto. Hospital Universitário Onofre Lopes-UFRN. R. Moraes Navarro, 2.052, apto 700, Lagoa Nova. CEP: 59075770, Natal. RN. Email: nestor_rn@superig.com.br

Artigo submetido em 3/2012 e publicado em 9/2012.

31% preserved ventricular function. The following parameters were correlated with EF: QRS duration (≥ 160 ms), QRS axis deviation ($> -30^\circ$ and $> +90^\circ$ PF), left atrial abnormality (P wave ≥ 0.12 s and / or negative phase in V1 ≥ 1 mm²), S wave amplitude in V3 and V4 and QRS notch in the inferior leads. In multivariate analysis, the QRS duration, left atrial abnormality and S wave in V4 correlate with EF. The presence of two or three of the parameters presented PPV of 98.0% and NPV of 60.4% to reduced ventricular function. **Conclusion:** QRS duration (≥ 160 ms), left atrial abnormality and S wave ≥ 12 mm in V4 are associated with systolic dysfunction in patients with LBBB. The presence of two or three of the mentioned changes is a marker of ventricular dysfunction.

Keywords: Left Bundle Block, Ejection Fraction, ECG, Systolic Dysfunction, Heart Failure

Resumen: Fundamento: El bloqueo de rama izquierda (BRI) está asociado con la disfunción sistólica y diastólica. Sin embargo, se puede registrar el BRI en la ausencia de disfunción ventricular. **Objeto:** Evaluar la correlación entre alteraciones electrocardiográficas en pacientes con BRI y la función sistólica. **Métodos:** Datos archivados de pacientes con BRI, que realizaron ECG y ecocardiograma, con evaluación de la función ventricular y medición de la fracción de eyección (FE). Se consideró la disfunción sistólica cuando la FE $< 45\%$. Las variables fueron evaluadas por la correlación de Pearson o Spearman, por análisis univariado y multivariado. P significativo si $< 0,05$. **Resultados:** 105 pacientes estudiados, a los 65, $4 \pm 13,8$ años, QRS de $150,1 \pm 24,2$; 72 (69%) con disfunción y 33 (31%) con función ventricular preservada. Los siguientes parámetros presentaron correlación con la FE: duración del QRS (≥ 160 ms), desviación del eje hacia la izquierda o derecha ($> -30^\circ$ ó $> +90^\circ$ PF), sobrecarga auricular izquierda - SAE (onda P $\geq 0,12$ s y/o fase negativa en V1 ≥ 1 mm²), amplitud de la onda S en V3 y V4 y muesca en el QRS en las derivaciones inferiores. En el análisis multivariado, la duración del QRS, SAE y S de V4 se correlacionan con la FE. La presencia de dos o tres de las alteraciones presentó VPP del 98,0% y VPN del 60,4% para predecir FE reducida. **Conclusión:** La duración del QRS (≥ 160 ms), SAE y S en V4 ≥ 12 mm presentó correlación con disfunción sistólica en pacientes con BRI. La presencia ≥ 2 de las alteraciones es un marcador de disfunción ventricular.

Descriptor: Bloqueo de Rama Izquierda, Fracción de Eyección, ECG, Disfunción Sistólica, Insuficiencia Cardíaca

Introdução

O bloqueio de ramo esquerdo (BRE) frequentemente está associado à insuficiência cardíaca e às disfunções sistólica e diastólica. Entretanto, pode ser registrado na ausência de disfunção ventricular e mesmo em indivíduos sem cardiopatia evidente. Suas causas principais incluem: hipertensão arterial sistêmica, cardiopatia isquêmica, cardiomiopatia, valvopatia aórtica e esclerose do sistema de condução¹.

A associação de insuficiência cardíaca sistólica e BRE resulta em prognóstico sombrio, com risco elevado de eventos adversos e mortalidade alta. Em pacientes com insuficiência cardíaca, o QRS largo é um marcador bastante conhecido de mau prognóstico, com aumento progressivo da mortalidade à medida que aumenta sua duração²⁻⁵. Das et al⁶ mostraram que a duração do QRS no BRE apresenta relação inversa com a fração de ejeção. Outras alterações presentes no ECG de pacientes com BRE têm sido relacionadas à disfunção ventricular por alguns autores, como desvio do eixo para a esquerda e anormalidade atrial

esquerda, mas com alguns resultados contraditórios entre diferentes estudos⁶⁻⁸.

Este trabalho tem como objetivo estudar a correlação entre a função sistólica ventricular e a presença de alterações eletrocardiográficas em pacientes com BRE. Para isso, foi realizada uma análise comparativa entre os parâmetros eletrocardiográficos e a presença ou não de disfunção sistólica.

Métodos

Obtenção dos dados

Estudo observacional e transversal, em que foram analisados dados de um grupo de portadores de bloqueio de ramo esquerdo, atendidos no ambulatório de cardiologia do Hospital Universitário Onofre Lopes no período de janeiro de 2006 a junho de 2010. As informações foram coletadas e organizadas em banco de dados e complementadas pela revisão dos prontuários, quando necessário. A planilha Excel foi empregada para a tabulação dos dados e realização dos cálculos.

Com base nas informações médicas arquivadas, foram obtidos dados demográficos (idade, sexo) e clínicos (classe funcional de insuficiência cardíaca), bem como os resultados de ECG e ecocardiograma. Todos os pacientes haviam passado por atendimento clínico na instituição. A etiologia isquêmica foi considerada quando apresentavam cineangiocoronariografia evidenciando lesão $\geq 70\%$ localizada na artéria coronária direita ou no ramo da coronária esquerda, lesão $\geq 50\%$ no tronco da coronária esquerda, relato de cirurgia de revascularização miocárdica, angioplastia percutânea ou histórico de internação por infarto agudo do miocárdio.

O eletrocardiograma escolhido para análise foi o realizado na data mais próxima do exame ecocardiográfico. Foram excluídos os casos em que diferença entre as datas foi superior a 30 dias. Também foram excluídos os que apresentaram janela inadequada nos exames ecocardiográficos ou cujas medidas não foram efetuadas conforme o padrão descrito.

Este protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN (CEP-UFRN, nº 276/2010), consoante à Declaração de Helsinque.

Análise eletrocardiográfica

Os ECG de repouso considerados para análise foram obtidos com os pacientes em posição supina, na velocidade de 25 mm/s e amplitude de 10 mm/mV, com equipamento Dixtal, modelo EP3, Brasil. Os parâmetros foram avaliados por dois cardiologistas, “cegos” para a condição clínica dos pacientes e para o resultado dos ecocardiogramas. A análise da reprodutibilidade entre os observadores foi realizada pela avaliação comparativa de 30 traçados de ECG da amostra, escolhidos de forma aleatória. O BRE foi caracterizado por QRS com duração $\geq 0,12$ s, na presença de ritmo sinusal, complexo rS ou QS em V1 e ondas R monofásicas em D1, V5 e V6.

Os seguintes parâmetros foram selecionados para análise, com base na associação relatada entre essas alterações e insuficiência cardíaca, disfunção ventricular, hipertrofia ventricular ou necrose miocárdica:

1. Duração do QRS: medida do intervalo QRS realizada do início ao término do complexo, considerando a maior duração apresentada pelo QRS em quaisquer das 12 derivações.
2. Desvio do eixo do QRS no plano frontal: desvio do eixo para a esquerda (AQRS entre 30° e 90°) ou para a direita ($\hat{A}QRS > 90^\circ$).
3. Presença de critérios para sobrecarga atrial esquerda: onda P com duração máxima de

$\geq 0,12$ s ou avaliada pelo índice de Morris (fase negativa em V1 com duração $>$ de 0,04 s e amplitude $>$ 0,1 mm)⁹.

4. Medidas de voltagem: medida da amplitude da onda S em V1, V3 e V4, do maior S nas derivações precordiais e do maior R nas derivações periféricas. Índices de SokolowLyon (soma da onda S de V1 com a onda R de V5 ou V6) e Cornell (soma da onda R de aVL com a onda S de V3). Presença ou não de baixa voltagem no plano frontal, definida quando nenhum complexo QRS apresenta amplitude maior de 5 mm (soma das maiores deflexões positiva e negativa em cada complexo).

5. Onda Q anormal em DI, aVL e V6: onda Q com duração $\geq 0,04$ s em uma dessas derivações.

6. Zona de transição no plano horizontal: complexo RS nas derivações de V1 a V4, considerando a 1ª derivação que registra a onda R \geq S.

7. Entalhe no QRS nas derivações inferiores: presença de entalhe no QRS em D2, D3 e aVF em pelo menos duas derivações.

Ecocardiogramas

Utilizando o mesmo protocolo, os exames ecocardiográficos foram realizados por meio de dois aparelhos de uso comercial e com o emprego de um transdutor de 3.5 MHz. Exames em modo M e bidimensional foram obtidos e as medidas realizadas conforme as recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia, em conjunto com a Sociedade Europeia de Ecocardiografia¹⁰. A função ventricular foi avaliada por estimativa visual do movimento das paredes e pelo cálculo da fração de ejeção, pelo método de Teichholz. Quando existia comprometimento segmentar do ventrículo esquerdo, a fração de ejeção foi calculada pelo método de Simpson ou estimada pelo modo bidimensional, quando a janela ecocardiográfica mostrou-se limitada para a análise por Simpson. Os ecocardiografistas responsáveis pela realização dos exames não tiveram envolvimento com a análise dos eletrocardiogramas.

Análise estatística

As análises foram realizadas com o programa Medcalc versão 11.1.1.0 (MedCalc Software, Bélgica) e SPSS for Windows versão 14 (SPSS, Chicago, USA). Variáveis contínuas foram expressas como médias \pm desvio padrão e variáveis categóricas, por porcentagens. Variáveis com distribuição normal foram comparadas por meio do teste t não pareado e pelo teste de Mann-Whitney (ou Wilcoxon) quando apresentavam distribui-

ção não paramétrica. Diferenças entre as variáveis categóricas foram avaliadas por meio do teste Qui-quadrado.

Os pacientes foram divididos em dois subgrupos: com disfunção ventricular ($FE < 0,45\%$) e com função ventricular preservada ($FE \geq 0,45\%$), tendo por base a medida da fração de ejeção e a análise visual da contratilidade. Foram comparados os parâmetros eletrocardiográficos desses dois subgrupos.

A correlação para analisar o grau de associação entre duas variáveis foi realizada por meio do cálculo do coeficiente de Pearson (r) quando a distribuição entre as variáveis foi normal, ou pelo coeficiente de Spearman, para as variáveis não paramétricas. Também foi realizada a regressão múltipla entre as variáveis independentes e a fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

As áreas sob a curva ROC dos parâmetros foram consideradas como medidas de sua capacidade de prever o comprometimento da função ventricular (fração de ejeção reduzida), sendo determinado o ponto de corte de maior acurácia.

O estudo da reprodutibilidade foi realizado por meio da determinação do coeficiente de concordância e correlação (variáveis numéricas) e pelo teste de Kappa (variável categórica).

Para a análise multivariada de regressão logística (stepwise) foram introduzidas as variáveis que se mostraram significativamente relacionadas à disfunção ventricular na análise univariada. O modelo fornece um coeficiente de regressão para cada variável selecionada. As variáveis duração do QRS e medida da onda S em V4 foram tratadas como contínuas, e as demais, como binárias. Um valor de $p < 0,05$ (bicaudal) foi considerado como estatisticamente significativo.

Resultados

Foram avaliados os dados de 105 pacientes com BRE, sendo 54 (51%) do sexo masculino, com idade média de $65,4 \pm 13,8$ anos. Essas características foram reunidas na Tabela 1.

Setenta e dois pacientes apresentaram disfunção sistólica ao ecocardiograma, o que corresponde a 69% daqueles com BRE na amostra. A análise comparativa entre o grupo com disfunção ventricular ($FE < 0,45\%$) e com função ventricular preservada ($FE \geq 0,45\%$) não evidenciou diferença significativa em relação ao sexo ou à etiologia isquêmica: 25% e 27%, respectivamente ($p=0,93$).

Nos portadores de disfunção, a idade média foi inferior ($62,6 \pm 11,6$ e $71,7 \pm 13,9$; $p=0,002$) e a proporção de idosos (> 65 anos) foi menor que no grupo com função ventricular preservada (42% e 76%; $p < 0,0001$).

Tabela 01 - Características dos pacientes estudados

Parâmetro	Valor
Duração do QRS (mm)	$150,1 \pm 24,2$
Classe Funcional (NYHA)	$2,6 \pm 0,8$
Etiologia Não Isquêmica	75%
Classe Funcional III/IV (NYHA)	60%
DdVE (mm)	$65,1 \pm 12,2$
DsVE (mm)	$57,1 \pm 13,9$
FE (%)	$35,5 \pm 18,4$

DdVE: diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo; DsVE: diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo; FE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

A classe funcional de insuficiência cardíaca foi maior no grupo com disfunção sistólica em relação ao grupo sem disfunção: $2,9 \pm 0,7$ e $1,8 \pm 0,8$ ($p < 0,0001$), respectivamente. A fração de ejeção do ventrículo esquerdo foi de 23% (21,0 a 25,0) no grupo com disfunção ventricular e de 60% (55,4 a 61,2) no grupo com função ventricular preservada ($p < 0,00001$).

A análise comparativa dos parâmetros eletrocardiográficos entre os dois grupos encontra-se na Tabela 2.

Houve correlação significativa entre as seguintes variáveis eletrocardiográficas e a fração de ejeção ventricular esquerda: duração do QRS ($\rho = -0,48$; $p < 0,0001$), medida da amplitude da onda S nas precordiais médias; correlação (ρ) entre a fração de ejeção e com o S de V3 = $-0,32$ ($p = 0,001$), com S de V4 = $-0,43$ ($p < 0,0001$) e com a maior onda S nas precordiais = $-0,32$ ($p = 0,001$).

Também se observou correlação entre a classe funcional e as variáveis citadas: correlação (ρ) entre CF e a duração do QRS = $0,26$ ($p = 0,02$), correlação entre a CF e a amplitude, se S em V3 = $0,24$ ($p = 0,02$) e S na derivação V4 = $0,38$ ($p = 0,0001$).

Os dados evidenciaram que a duração do QRS e a amplitude de S nas precordiais médias tendem a apresentar valores maiores à medida que aumenta o grau de disfunção sistólica ventricular (e diminui a fração de ejeção) e aumenta a classe funcional de insuficiência cardíaca.

Na análise comparativa entre os grupos com função sistólica comprometida ou preservada, alguns parâmetros eletrocardiográficos revelaram diferenças significativas. Pacientes com disfunção sistólica apresentaram maior duração do QRS, maior amplitude de S nas derivações precordiais médias, maior prevalência de sobrecarga atrial esquerda, de desvio elétrico do eixo no plano frontal e de entalhe nas derivações inferiores.

A presença de baixa voltagem no plano frontal, conforme a definição usual, foi observada apenas

Tabela 02 - Análise comparativa dos parâmetros eletrocardiográficos nos grupos com e sem disfunção sistólica

Parâmetro (ECG)	Com disfunção sistólica (n=72)	Sem disfunção sistólica (n=33)	Valor de p
Duração do QRS	158,1 ± 21,2	139,5 ± 13,9	<0,001
S de V1	14,4 ± 6,9	16,1 ± 6,1	0,42
S de V2	20,3 ± 8,3	17,6 ± 8,1	0,92
S de V3	25,0 (23,0 a 28,2)	16 (13,4 a 19,9)	<0,001
S de V4	15,5 (12,0 a 18,1)	7,2 (4,6 a 9,9)	<0,001
Maior S em precordiais	29,0 (27,0 a 31,0)	20,0 (23,1 a 30,1)	<0,001
Índice de Cornell	31,8 (28,9 a 34,7)	26,6 (27,0 a 31,0)	0,04
Índice de Sokolow	24,1 ± 11,4	24,9 ± 8,1	0,72
Desvio do eixo	49%	24%	0,03
SAE	64%	27%	<0,001
Baixa voltagem no PF	17%	0%	0,03
Onda Q em I-aVL-V5-V6	25%	15%	0,37
Transição até V4	13%	28%	0,11

* Medida da duração do QRS em milissegundos (ms) e das amplitudes dos complexos em milímetros (mm); SAE: sobrecarga atrial esquerda.

no grupo com fração de ejeção reduzida, porém com baixa prevalência (17%).

Com relação à ocorrência de ondas Q patológicas nas derivações esquerdas, não houve diferenças significativas entre os dois grupos. O mesmo ocorreu com a zona de transição no plano horizontal (até V4 e além de V4), que não apresentou diferença significativa de prevalência entre os grupos com ou sem disfunção (Tabela 2).

Na análise univariada, as seguintes variáveis aferidas no ECG correlacionaram-se com a medida da função ventricular: duração do QRS, desvio do eixo no plano frontal, baixa voltagem do QRS no plano frontal, amplitude de S nas derivações precordiais (em V3, V4 e maior S), ocorrência de entalhes nas derivações inferiores (D2, D3 e aVF) e presença de sobrecarga atrial esquerda.

Na análise multivariada (regressão logística), somente os seguintes parâmetros apresentaram significância quando correlacionados à função ventricular: duração do QRS ($p=0,006$), amplitude de S nas derivações precordiais (em V3, ou V4 ou maior S; $p=0,004$ para S de V4) e sobrecarga atrial esquerda ($P=0,007$).

O modelo de regressão múltipla tomou a fração de ejeção como variável dependente). Incluiu idade, duração do QRS, sobrecarga atrial esquerda, desvio do eixo, onda S em V4 e entalhe na parede inferior, tendo resultado no coeficiente (ajustado) de correlação múltipla de 0,70, com os seguintes parâmetros significativos: duração do QRS, sobrecarga atrial esquerda, S de V4 e idade.

A área total sob a curva ROC entre a duração do QRS e a função ventricular (disfunção: FE < 45%) foi igual a 0,777 (0,683 a 0,854; $p<0,0001$), sendo

que um QRS ≥ 160 ms apresentou sensibilidade de 59,7 e especificidade de 87,9 para prever a disfunção sistólica.

A onda S de V4 apresentou área sob a curva ROC de 0,768 ($p<0,0001$), com sensibilidade de 61% e especificidade de 90% para prever a disfunção sistólica ventricular quando ≥ 12 mm.

Combinando esses parâmetros (QRS ≥ 160 ms e onda S de V4 ≥ 12 mm) com a presença de sobrecarga atrial esquerda (SAE), em um escore de pontos, com um valor de 1 para cada um dos parâmetros, obteve-se boa correlação com a fração de ejeção ($Rho=0,66$, $p<0,0001$) e correlação moderada com a classe funcional de IC ($R=0,43$, $p<0,001$).

Um escore ≥ 2 , ou seja, quando o ECG exibe duas ou três das alterações citadas, apresentou sensibilidade de 70,8 e especificidade de 97,0 estando associado a disfunção ventricular (FE < 45%) com VPP de 98,0% e VPN de 60,4% (razão de probabilidade positiva: 23,4 e razão de probabilidade e negativa: 0,30). Um escore de 2 ou 3 foi um marcador de disfunção sistólica grave (FE $\leq 35\%$) na população estudada: VPP-94% e VPN-66%. As curvas ROC dos parâmetros citados e do escore obtido são mostradas na Figura 1.

Com relação à reprodutibilidade, os índices de concordância entre dois observadores foram excelentes: a duração do QRS e a amplitude da onda S em V3 apresentaram coeficiente de correlação e concordância de 0,91 (0,82 a 0,96) e 0,97 (0,92 a 0,99), respectivamente, enquanto o parâmetro entalhe nas derivações inferiores apresentou índice Kappa de 0,83.

As Figuras 2 e 3 são de ECG de pacientes da população estudada.

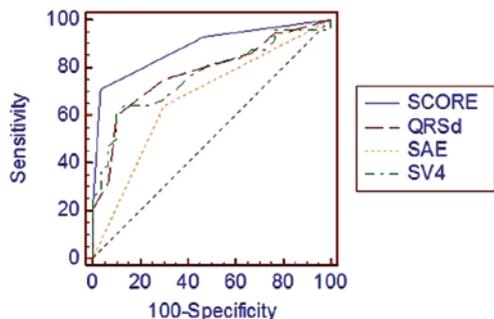


Figura 01 - Curvas ROC das variáveis duração do QRS (QRSd), sobrecarga atrial esquerda (SAE), onda S em V4 (SV4) e do escore obtido com base nas variáveis citadas. A área sob a curva (AUC) do escore foi de 0,888, significativamente maior que a área de cada variável isoladamente (AUC de QRSd=0,777, AUC de SAE=0,674, AUC de SV4=0,768).

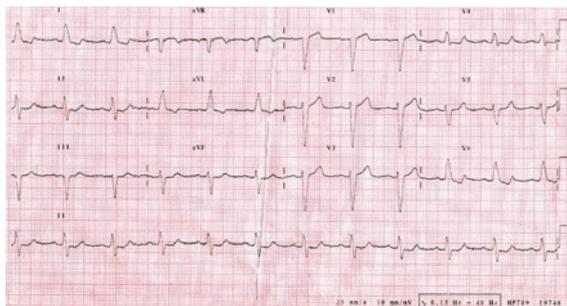


Figura 02 - ECG mostrando bloqueio de ramo esquerdo completo (BRE), ritmo sinusal, QRS de 0,14 s e ausência de critérios de sobrecarga atrial esquerda. Paciente idosa (81 anos), do sexo feminino, assintomática. O ecocardiograma mostrou ventrículo esquerdo com diâmetro normal e função sistólica preservada em repouso.

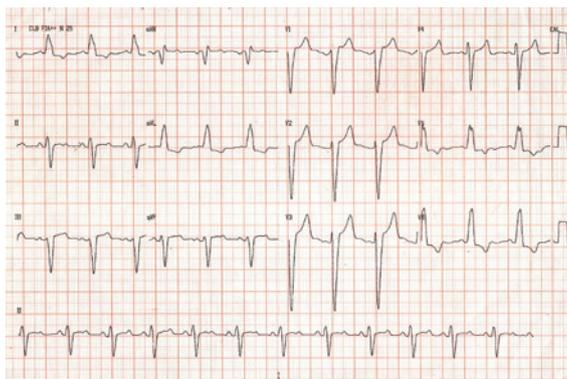


Figura 03 - ECG de paciente com BRE e disfunção sistólica. Apresenta critério de sobrecarga atrial esquerda (onda P com duração 0,12 s) e ondas S amplas nas derivações precordiais médias (S de V4 \geq 12 mm). O QRS é $<$ 0,16 s, porém a presença de dois outros critérios citados prediz disfunção ventricular sistólica. Paciente com cardiomiopatia dilatada, insuficiência cardíaca CF III da NYHA e ecocardiograma evidenciando dilatação das câmaras esquerdas e disfunção sistólica importante (FE=28%).

Discussão

A prevalência de disfunção sistólica do ventrículo esquerdo foi alta (69%) nesta população de pacientes com BRE, atendidos em hospital terciário. As seguintes alterações eletrocardiográficas associaram-se à disfunção sistólica: duração aumentada do intervalo QRS, presença de critérios de sobrecarga atrial esquerda e voltagem aumentada da onda S nas derivações precordiais médias.

O registro de disfunção sistólica é um achado comum em pacientes com BRE. Em um grupo de portadores de BRE, Taguchi et al⁷ encontraram 10 pacientes com boa função sistólica, enquanto 22 apresentaram função sistólica reduzida.

O BRE pode surgir como um achado isolado, sem evidência de cardiopatia estrutural, por calcificação e fibrose do sistema de condução. No presente estudo, o grupo com função ventricular preservada apresentou proporção de idosos e idade média maiores.

É frequente a associação de BRE com disfunções sistólica e diastólica e quadro de insuficiência cardíaca, com maior probabilidade de função sistólica deprimida quando o QRS é muito largo^{4,6}. O estudo de Das et al⁶ constatou relação inversa entre a duração do QRS e a fração de ejeção, além ausência de correlação entre o desvio do eixo para a esquerda e a função ventricular. Neste estudo ficou bem evidente a relação entre a duração do QRS e a fração de ejeção. Por outro lado, o desvio do eixo não foi um preditor de disfunção sistólica na análise multivariada.

Um parâmetro que apresentou associação significativa com função ventricular deprimida foi a presença de sobrecarga atrial esquerda. Já foi observado que o padrão de sobrecarga atrial esquerda é um marcador de hipertrofia ventricular esquerda na presença de BRE¹¹.

A ocorrência de entalhes nas derivações inferiores foi frequente, com maior proporção no grupo com disfunção ventricular, porém não foi uma variável associada à disfunção sistólica na análise multivariada. Fagundes et al^{12,13} identificaram um padrão de separação elétrica ventricular em pacientes com BRE, mio cardiopatia dilatada e disfunção grave do ventrículo esquerdo. Esse padrão foi por eles designado “complexo QRS bipartido ou fraturado”, nas derivações inferiores (D2, D3, V4), tendo sido observado em 5 de 28 pacientes (17%) com mio cardiopatia dilatada e BRE. Na presente amostra, esse aspecto foi observado em 14 pacientes, todos com disfunção sistólica grave (FE=22,7 \pm 4,4) e QRS muito largo (175,5 \pm 19,3).

A presença de dissincronia em portadores de BRE tem sido correlacionada ao grau de disfunção sistólica ventricular¹⁴. Em estudo anterior, realizado com pacientes com insuficiência cardíaca e BRE, observamos correlação entre a duração do QRS, a presença de entalhes dentro do QRS nas derivações laterais e a voltagem de S de V1 a V3 com o grau de dissincronia no Doppler tecidual¹⁵.

A identificação de pacientes com BRE e disfunção sistólica é um aspecto importante, considerando que essa associação apresenta implicações prognósticas e tais pacientes podem se beneficiar da terapia de ressincronização ventricular, quando preenchem outros critérios.

Nesta amostra, a ocorrência de duas ou três das alterações eletrocardiográficas (duração do QRS ≥ 160 ms, presença de critérios de sobrecarga atrial esquerda e onda S na derivação V4 com amplitude ≥ 12 mm), associada à disfunção ventricular sistólica de qualquer grau, foi considerada um marcador importante de disfunção sistólica. Esses critérios podem ser úteis com parâmetros simples para prever a disfunção ventricular em pacientes com BRE, usando como base o ECG, que é um método de baixo custo e amplamente disponível.

Este estudo apresenta limitações, uma vez que se baseou na análise retrospectiva de uma população atendida em um hospital terciário. Os resultados e as conclusões podem não ser reproduzidas em populações diferentes. O escore obtido na análise dos dados necessita ser validado de forma prospectiva antes de ser considerado um parâmetro válido para uso rotineiro. Os ECG e ecocardiograma não foram obtidos de forma simultânea e sim com um certo intervalo de tempo, o que pode ter prejudicado a correlação entre os parâmetros avaliados.

Referências

- Goldberger AL. Clinical Electrocardiography: a simplified approach. 7th edition, 2006; pp 59-71. Mosby, Philadelphia, PA.
- Schneider JF, Thomas Jr HE, Sorlie P, Kreger BE, McNamara PM, et al. Comparative features of newly acquired left and right bundle branch block in the general population: the Framingham study. *Am J Cardiol* 1981;47:931-40.
- Baldasseroni S, Opasich C, Gorini M, Lucci D, Marchionni N, et al. Left bundle-branch block (LBBB) is associated with increased 1-year sudden and total mortality rate in 5517 outpatients with congestive heart failure: a report from the Italian Network on Congestive Heart Failure. *Am Heart J* 2002;143(3):398-405.
- Gottipaty VK, Krelis SP, Lu F, Spencer EP, Shusterman V, et al. for the VEST Investigators. The resting electrocardiogram provides a sensitive and inexpensive marker of prognosis in patients with chronic congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1999;(suppl A):145A.
- Miller WL, Ballman KV, Hodge DO, Rodeheffer RJ, Hammill SC, et al. Risk factor implications of incidentally discovered uncomplicated bundle branch block. *Mayo Clinic Proc.* 2005; 80 (12):1585-1590.
- Das MK, Cheriparambil K, Bedi A, Kassotis J, Reddy CV, et al. Prolonged QRS duration (QRS ≥ 170 ms) and left axis deviation in the presence of left bundle branch block: A marker of poor left ventricular systolic function? *Am Heart J.* 2001 Nov;142(5):756-9.
- Tabuchi H, Kawai N, Sawayama T. Estimation of left ventricular systolic function based on the electrocardiograms in cases with left bundle branch block. *J Cardiol.* 1998;31(1):23-30.
- Parharidis G, Nouskas J, Efthimiadis G, Styliadis J, Gemitzis K, Hatzimiltiadis S, et al. Complete left bundle branch block with left QRS axis deviation: defining its clinical importance. *Acta Cardiol.* 1997;52 (3):295-303.
- Morris JJ, Estes EH, Whalen RE, Thompson HK, Macintosh HD. P wave analysis in valvular heart disease. *Circulation* 1964;29:242.
- Lang RM, Biering M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellika PA, et al. Recommendations for Chamber Quantification: a report from the American Society of Echocardiography, guidelines and standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a Branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr.* 2005;18:1440-63.
- Mehta A, Jain AC, Mehta MC, Billie M. Usefulness of left atrial abnormality for predicting left ventricular hypertrophy in the presence of left bundle branch block. *Am J Cardiol.* 2000 Feb 1; 85(3):354-9.
- Fagundes MLA, Maia IG, Sá R, Cruz FF, Davis A, Ribeiro JC et al. Bloqueio de ramo esquerdo associado a bloqueio trans-septal da condução com fratura do complexo QRS: um novo sinal eletrocardiográfico indicativo de grave comprometimento da função ventricular na cardiomiopatia dilatada. *Rev SOCERJ* 2000;13(supl A):57.

13. Fagundes MLA, Cruz Filho FES, Sá RLM, Fagundes RL, Fagundes RL, Arantes L et al. Bloqueio de ramo esquerdo com bipartição (“fratura”) dos complexos QRS nas derivações inferiores: um sinal de marcante retardo na condução transeptal em pacientes com cardiomiopatia dilatada e grave disfunção ventricular. Artigo de revisão, Revista da SOCERJ, 2004;17(3):159-170.

14. Caso P, DAndrea A, Martiniello AR, Severino S, Cioppa C, Iengo R, et al. Myocardial sys-

tolic activation delay in patients with left bundle branch block and either normal or impaired left ventricular function. *Echocardiography* 2006;23(1):14-23.

15. Oliveira Neto NR, Fonseca GC, Torres GG, Pinheiro MA, Miranda GB. Correlation between electrocardiographic features and mechanical dyssynchrony in heart failure patients with left bundle branch block. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2011;16(1):41-48.