

FRAÇÃO DE EJEÇÃO VENTRICULAR ESQUERDA EM PACIENTES COM CORONARIOPATIA SEVERA E ELETROCARDIOGRAMA DE REPOUSO NORMAL

LEORNADO GUILLERMO-CAL *, DOMINGOS VITOLA *, NABOR L. JACOBS DE SOUZA **, SÉRGIO SALLES XAVIER **, LA HORE C. RODRIGUES ***, LUIZ MARIA YORDI ****, JACÓ KORNFELD *****, RUBEM RODRIGUES *****

Foram estudados 22 portadores de coronariopatia severa objetivando avaliar a correlação do eletrocardiograma (ECG) de repouso normal com a fração de ejeção (FE) ventricular esquerda. Dezenove eram do sexo masculino e 3 do feminino. A idade variou de 35 a 67 anos (média $51 \pm 1,8$ anos).

A cinecoronariografia mostrou lesões coronárias severas e a FE manteve-se dentro da normalidade ($66,2 \pm 0,5\%$), em todos os casos. Observou-se circulação colateral em 4 pacientes, 2 com lesão subtotal da artéria descendente anterior e 2 com oclusão da coronária direita. Os resultados sugerem que a presença de ECG normal em pacientes com coronariopatia antecipa FE preservada.

Conclui-se que um exame complementar simples, como o ECG de repouso pode, eventualmente, sugerir a evolução clínica e orientar o prognóstico e a terapêutica do paciente anginoso.

O prognóstico dos pacientes portadores de coronariopatia é determinado fundamentalmente pela extensão do comprometimento coronário e pelo dano miocárdico. A função ventricular (FV) preservada indica integridade anátomo-funcional do músculo cardíaco, predizendo uma evolução clinicamente favorável¹⁻⁵.

A avaliação da FV pode ser feita a partir de métodos não-invasivos (exame clínico, eletrocardiograma (ECG), cintilografia, ecocardiograma) e invasivos (estudo hemodinâmico e cineangiografia). Entre outros, o ECG de repouso e o mais simples e o mais utilizado. Vários estudos publicados^{3,6-8} procuram correlacionar as alterações eletrocardiográficas com o grau e a localização do comprometimento coronário, bem como sua repercussão na função ventricular esquerda.

Na literatura, encontram-se relatos de pacientes com doença coronária extensa, com obstrução significativa dos 3 vasos e ECG de repouso normal⁷⁻¹⁰. Infere-se do citado, que a gravidade e a distribuição da doença coronária não pode ser prevista com segurança

a partir de um traçado eletrocardiográfico normal. No entanto, alguns autores^{3,11,12} têm sugerido que o ECG normal teria valor para prever a fração de ejeção (FE), a qual, nesses casos, tenderia à normalidade. Em vista disso, realizou-se este estudo objetivando-se avaliar a correlação do ECG de repouso normal com a FE em presença de coronariopatia obstrutiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Revisaram-se 222 cineangiocoronariografias (CCG) e cineventriculografias (CVG) realizadas de janeiro a dezembro de 1983 no Laboratório de Hemodinâmica do Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/Fundação Universitária de Cardiologia. Encontraram-se 22 casos com doença coronária significativa e ECG de repouso normal.

Dentre os outros 200 exames revisados, 120 apresentavam lesões coronárias severas, mas o ECG era anormal em todos os casos. Vinte e quatro mostravam lesões não significativas e 56, coronárias normais. Os ECG foram selecionados através dos lau-

Trabalho realizado no Laboratório de Hemodinâmica do Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/Fundação Universitária de Cardiologia (IC/FUC).

* Cardiologista e Médico bolsista da Unidade de Ensino e Pesquisa do IC/FUC.

** Ex-residente do IC/FUC.

*** Mestre em Cardiologia pela UFRGS e Médico Cardiologista do Laboratório de Hemodinâmica do IC/FUC.

**** Médico Hemodinamicista do Laboratório de Hemodinâmica do IC/FUC.

***** Médico Cardiologista e Supervisor da Assistência Médica do IC/FUC.

***** Diretor do Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul e Diretor-Presidente da Fundação Universitária de Cardiologia.

dos médicos do Setor de Eletrocardiografia do IC/FUC, revistos pelos autores e considerados normais segundo os critérios correntes¹³⁻¹⁷.

Pacientes com ECG anormal ou com outras cardiopatias associadas foram excluídos.

As cinecoronariografias (CCG) foram realizadas pelas técnicas de Sones ou Judkins. As lesões obstrutivas foram classificadas segundo critérios do Laboratório de Hemodinâmica do IC/FUC em leves, moderadas, severas, subtotais e totais (oclusão), conforme o grau de estenose, menor que 49%, 50 -60%, 70 -89%, 90 -99% e 100% respectivamente. Foram consideradas, para o presente estudo, somente as lesões maiores ou iguais a 75%, avaliadas independentemente por dois hemodinamicistas. A ventriculografia esquerda (CVG) foi realizada com o paciente na projeção oblíqua anterior direita, a 30.º. Os volumes sistólicos e diastólicos e o padrão segmentar da contração foram anotados.

A FE foi a variável escolhida por expressar a FV esquerda mais globalmente e foi calculada segundo a fórmula de Dodge¹⁸.

Os resultados foram analisados estatisticamente, por meio da distribuição "t" de Student, considerando-se o nível de significância de 0,05.

Dos 22 pacientes estudados (tabela 1), 19 eram do sexo masculino e 3 do sexo feminino (relação 6,3:1). A idade variou de 35 a 67 anos (média 51 ± 1,8 anos). Todos eram sintomáticos: 5 pacientes tinham angina estável (3 na classe II e 2 na classe III da classificação da NYHA); 7 apresentaram angina de recente começo e 10, angina instável de tipo progressivo. Nenhum dos pacientes tinha história de infarto agudo de miocárdio (IAM) prévio.

TABELA I - Idade, sexo, grau de lesão e fração de ejeção em 22 pacientes com eletrocardiograma normal.

Caso	Idade (anos)	Sexo	Porcentagem da lesão			Fração de ejeção
			ACD	ADA	ACX	
01	49	M	75%	75%	-	113,5%
02	58	M	-	90%	90%	66,1%
03	61	M	100%	75%	-	65,4%
04	35	M	75%	90%	-	67,6%
05	49	M	75%	-	-	61,4%
06	45	F	-	90%	-	68,1%
07	51	M	75%	75%	-	69,3%
08	58	M	80%	75%	75%	64,3%
09	58	F	75%	75%	-	62,8%
10	48	M	-	75%	-	69,7%
11	32	M	75%	75%	-	68,5%
12	45	M	75%	75%	75%	64,7%
13	54	M	75%	-	-	69,5%
14	55	M	75%	75%	75%	66,8%
15	49	M	75%	75%	-	64,7%
16	42	M	80%	-	-	69,8%
17	67	M	80%	-	75%	63,8%
18	58	M	-	-	75%	64,7%
19	48	M	90%	-	-	66,5%
20	55	M	90%	-	-	65,7%
21	48	F	100%	-	-	66,8%
22	57	M	75%	75%	-	66,2%
Média			51	-	-	66,2%
Desvio padrão da média			1,8			0,5

ACD = artéria coronária direita; ADA = artéria descendente anterior; ACX = artéria circunflexa.

Os fatores de risco mais frequentes foram história familiar e tabagismo presentes em 15 pacientes e hipertensão arterial sistêmica em 9. "Diabetes mellitus" foi constatado em apenas 1 caso.

Nove pacientes (40,9%) apresentavam obstrução significativa de 1 vaso; 10 (45,5%) de 2 vasos e 3 (13,6%), de 3 vasos.

A totalidade dos pacientes apresentava lesões severas (70-89%), 6 tinham lesões subtotais (90-99%) e 2 (casos 3 e 21 da tabela I) mostraram uma das coronárias ocluídas.

RESULTADOS

A FE variou dentro da normalidade, de 61,4% a 69,7% (média 66,2 ± 0,5) e, como se observa na tabela II, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos de pacientes com lesões de 1, 2 ou 3 vasos. A ventriculografia não apresentava alterações segmentares de contração em qualquer dos casos, inclusive com oclusão coronária.

A presença de circulação colateral foi determinada pela evidência de contraste na porção do vaso distal à obstrução. Observou-se em 4 pacientes (18,18%), dos quais 2 apresentavam lesão subtotal da artéria descendente anterior (casos 2 e 6) e 2, oclusão da coronária direita (casos 3 e 21).

TABELA II - Número de pacientes, valor médio da fração de ejeção e desvio padrão da média conforme o número de vasos comprometidos.

Número de vasos comprometidos	n	Fração de ejeção	
		Média	Erro padrão
1	9	67,0	0,9
2	10	65,8	0,7
3	3	65,3	0,8
Total	22	66,2	0,5

DISCUSSÃO

O achado de ondas Q patológicas no ECG de repouso é tido por vários autores^{4,5,11} como indicativo da localização e da severidade da assinergia ventricular esquerda nos pacientes portadores de cardiopatia isquêmica. Considerando que ECG alterado indica assinergia ventricular, seria lógico imaginar que ECG normal indicaria FV preservada.

Swartz e col.³ constataram FE normal em 100% de 50 pacientes com ECG normal e lesões coronária severas, o que também foi observado em nosso estudo. Utilizando a contratilidade do VE como critério, Hilsenrath e col.¹¹ detectaram ECG e vectocardiograma normais em 53 de 23 pacientes com coronariopatia grave, sendo a FE normal em 72% desses 53. Benchimol e col.⁷, estudando 106 pacientes com lesão de 3 vasos e verificaram que 16% apresentavam ECG de repouso completamente normal. A proporção aumentava para 29%, quando eram excluídos os casos de oclusão coronária.

É importante ressaltar que 6 a 12% dos ECG com ondas Q patológicas e 33 a 45% daqueles com

alterações de ST-T secundárias e IAM, se normalizam dentro do primeiro ano após o IAM¹⁹. Martínez-Ríos e col.⁸ relataram 21 casos com oclusão ou suboclusão de pelo menos uma coronária principal e ECG de repouso normal. Seis desses tinham apresentado IAM em períodos variáveis de até 6 meses antes da CCG e CVG. Esses exames confirmaram a presença de circulação colateral (CC) em 19 dos 21 pacientes. Nosso estudo, em contraste com o observado por outros autores^{8,20,23}, demonstrou pequena proporção com CC (18,18%). Isso poderia ser atribuído ao critério de considerarmos somente a visibilização nítida da CC comunicando 2 vasos diferentes ou os segmentos proximal e distal à estenose numa mesma artéria.

Deve-se também considerar que o coração humano possui vasos anastomóticos, cujas pequenas dimensões e fluxo limitado os tornam invisíveis ao poder de resolução da CCG atual. Além disso, não analisamos outras evidências da presença de CC^{20,24,25}.

O achado de CC não implica, necessariamente, em ECG de repouso normal. Gensini²⁵ constatou que 32 de 37 pacientes com lesões coronárias e CC demonstrada angiograficamente tinham ECG alterado. Apesar das controvérsias, a ausência de sinais de isquemia no ECG, bem como a preservação da FV por nós observada poderia relacionar-se com a suplência circulatória oferecida pela CC às áreas irrigadas pelas coronárias comprometidas, que seria suficiente para preencher as demandas metabólicas mínimas^{19,20}. Trabalhos recentes^{24,26-37} atribuem à CC a capacidade de melhorar os sintomas de isquemia miocárdica^{22,26}, preservar o desempenho ventricular²⁵⁻³², diminuir a extensão do IAM^{33,36}, a frequência de arritmias cardíacas e até a ocorrência de morte súbita³⁵⁻³⁷.

Concluimos que a presença de ECG normal, em pacientes com angina de peito sem IAM prévio, sugere FE ventricular esquerda também normal. A ausência de alterações no ECG de repouso não afasta o diagnóstico de cardiopatia isquêmica, que pode estar presente, com diversos graus de severidade. Apesar de ter sido evidenciada apenas em 4 casos, consideramos que a CC poderia ser responsável pela ausência de anormalidades eletrocardiográficas e preservação da função ventricular esquerda, havendo relação entre seu desenvolvimento e a severidade das lesões coronárias.

Os achados do presente estudo vêm confirmar uma impressão presente no espírito dos cardiologistas desde o advento da CCG e da CVG.

A observação de um ECG normal ou sem alterações significativas, em pacientes com graves lesões coronárias, deixou de ser um achado surpreendente. Muito pelo contrário, possibilita uma avaliação mais correta da cardiopatia isquêmica, de seu estágio atual e de sua possível evolução.

O presente estudo demonstrou preservação da função ventricular, expressa pela normalidade da

FE, perante manifestação de angina de peito, sob as mais variadas formas, mesmo as mais graves.

Em última análise, o ECG normal, na vigência de quadro clínico característico de cardiopatia isquêmica, é um elemento semiótico não invasivo valioso, para julgar o estágio evolutivo dessa moléstia, que possibilita estabelecer um prognóstico melhor. É impositiva, ante essa convicção, a realização de teste ergométrico, o qual, na maioria das vezes, põe em evidência inequívocas alterações isquêmicas. Nessas condições, a CCG tem indicação imperiosa e indispensável, pois é o único exame que permite uma correta avaliação da aterosclerose das artérias coronárias, bem como uma mais completa avaliação da função ventricular.

Cabe uma afirmação final: a possibilidade de doença isquêmica do coração não pode ser afastada pela simples presença de um ECG normal.

SUMMARY

The relationship between normal resting EKG and left ventricular ejection fraction was examined in 22 patients with coronary artery disease (CAD). There were 19 male and three female patients. The ages ranged from 35 to 67 years, with a mean of 51 ± 18 years. Cineangiography showed severe coronary artery stenosis, while the ejection fraction was within normal limits ($66.2 \pm 0.5\%$) in all patients. Collateral coronary circulation was observed in four patients: two with critical obstruction of the left anterior descending artery and two with right coronary artery occlusion. The present data suggest that a normal EKG in patients with CAD is indicative of a normal ejection fraction.

We conceded that a simple diagnostic tool like EKG can predict, in some patients, the clinical course, the prognosis and the treatment of the coronary heart disease.

Agradecimentos

Os autores sentem-se agradecidos aos Drs. Flávio Celso Lebouté, Carlos Antônio Mascia Gottschall, Carlos Roberto Cardoso, Cláudio Antônio Moraes e Vasco Miller pela realização dos estudos hemodinâmicos.

REFERÊNCIAS

1. Kirk, E. S.; Jennings, R. B. - Pathophysiology of myocardial ischemia. In: Hurst, J. W. - The Heart Arteries and Veins. 5. ed. McGraw-Hill, New York, 1982. Cap. 44 p. 976
2. Braunwald, E.; Sobel, B. E. - Coronary blood flow and myocardial ischemia. In: Braunwald, E. - Heart Disease; a Textbook of Cardiovascular Medicine. 2ed. Saunders. Philadelphia. 1984. cap. 36: p. 1235.
3. Swartz, M. H.; Richard, A. D.; Meller, J.; Teicholz, L. E.; Herman, M. V. - The normal electrocardiogram as a predictor of left ventricular function in patients with coronary artery disease. Br. Heart J. 39: 208, 1977.
4. Brunschke, A.; Proudfit, W.; Sones, F. - Progress study of 590 consecutive non-surgical cases of coronary artery disease followed 5 to 9 years. II - Ventriculographic and other correlations. Circulation. 47: 1147, 1973.

5. Burggraf, G.; Parker, J. - Prognosis in coronary artery disease. Angiographic, hemodynamic and clinical features. *Circulation*, 51: 146, 1975.
6. Rodrigues, R.; Kornfeld, J.; Gottschall, C. A. M.; Leboutte, F. C.; Flores, J. A.; Cardoso, C. R.; Miller, V. - Estudo e correlação eletrocardiográfica, vectocardiografia e cinecoronariografia. *Arq. Bras. Cardiol.* 25 (suppl. 1): 98, 1972. (resumo).
7. Benchimol, A.; Harris, C. L.; Desser, K. B.; Kluee, B. T.; Promisloff, S. D. - Resting electrocardiogram in mayor coronary artery disease. *Jama*, 224: 1489, 1973.
8. Martínez-Ríos, M. A.; Bruto da Costa, B. C.; Cecena-Seldner, F. A.; Gensini, G. G. - Normal electrocardiogram in the presence of severe coronary artery disease. *Am. J. Cardiol.* 25: 320, 1970.
9. Likoff, W.; Kasparian, H.; Segal, B.; Novack, P.; Lehman, J. S. - Clinical correlation of coronary arteriography. *Am. J. Cardiol.* 16: 159, 1965.
10. Carlsten, A.; Forsberg, S. A.; Paulin, S.; Warnauskas, E.; Werkö, L. - Coronary angiography in the clinical analysis of suspected coronary disease. *Am. J. Cardiol.* 19: 509, 1967.
11. Hilsenrath, J.; Tabrah, F.; Hamby, R.; Hoffman, I. - Relation of left ventricular contractile patterns in coronary artery disease to the electrocardiogram and vectocardiogram. *J. Electrocardiol.* 8: 335, 1975.
12. Gott Lieb, R.; Duca, P.; Kasparian, H.; Scariato, A.; Brest, A. - Correlation of abnormal Q waves coronary pathology and ventricular contractility. *Am. Heart J.* 90: 451, 1975.
13. Tranchesi, J. - O eletrocardiograma normal. In: - O Eletrocardiograma Normal e Patológico; Noções de Vectocardiografia. 6ed. Atheneu, São Paulo. 1983. cap. p. 74.
14. Ferreira Carneiro, E. - O eletrocardiograma normal. In: - O Eletrocardiograma. 3 ed. Atheneu, São Paulo. 1983. cap. 6 p. 71.
15. Bayés de Luna, A. - Eletrocardiograma normal. In - Fundamentos da Eletrocardiografia. Científico-Médica, Barcelona. 1981. cap. 2 p. 35.
16. Kneese de Melo, H. - Aspectos normais das derivações unipolares das extremidades. *Arq. Bras. Cardiol.* 1: 237, 1948.
17. Vaquero, M.; Lason, R. L.; Lason, A. L. - Eletrocardiograma normal. Estudio de 500 casos en derivaciones standard y unipolares. *Arch. Inst. Cardiol. Mex.* 17: 155, 1947.
18. Dodge, H. T.; Sandler, H.; Ballew, D. W.; Lord, J. D., Jr. - The use of biplane angiocardiology for the measurement of left ventricular volume in man. *Am. Heart. J.* 60:762, 1960.
19. Burns-Cox, C. J. - The occurrence of a normal electrocardiogram after myocardial infarction. *Am. Heart J.* 75: 572, 1968.
20. Newman, P. E. - The coronary collateral circulation; determinants and functional significance in ischemic heart disease. *Am. Heart J.* 102: 43, 1981.
21. Lavine, P.; Filip, Z.; Najmi, M.; Kimbiris, D.; Segal, B. L.; Linhart, J. W. - Clinical and hemodynamic evaluation of coronary collateral vessels in coronary artery disease. *Am. Heart J.* 87: 343, 1974.
22. Pauline, S. - Coronary collateral circulation. In: Abram, H. L. - *Coronary Arteriography: a Practical Approach.* Little Brown, Boston. 1983. ap. 9 p. 257.
23. Greeg, D. E.; Patterson, R. E. - Functional importance of the coronary collaterals. *N. Engl. J. Med.* 303: 1404, 1980.
24. Teixeira, A. - Influência das lesões vasculares, obstrução no estabelecimento de comunicações intercoronárias. *Rev. AMRIGS*, 1: 206, 1957.
25. Gensini, G. G.; Bruto da Costa, B. C. - The coronary collateral circulation in living man. *Am. J. Cardiol.* 24: 393, 1969.
26. Helfant, R. H.; Kemp, H. G.; Gorlin, R. - Coronary atherosclerosis, coronary collaterals and their relation to cardiac function. *Ann. Intern. Med.* 73: 189, 1970.
27. Aygen, M. - Collateral circulation and regional myocardial function. *Bibl. Cardiol.* 36: 136, 1977.
28. Knoebel, S. B.; McHenry, P. L.; Phillips, J. F.; Pauletto, F. J. - Coronary collateral circulation and myocardial blood flow reserve. *Circulation*, 46: 84, 1972.
29. Miller, R.; Mason, D.; Salel, A.; Zelis, R.; Massumi, R.; Amsterdam, E. - Determinates and functional significance of the coronary collateral circulation in patients with coronary artery disease. (abstract). *Am. J. Cardiol.* 29: 281, 1972.
30. Miller, R.; Zelis, R.; Mosin, D.; Amsterdam, E. - Relation of coronary collateral vessels to ventricular function in patients with equal extent of coronary artery disease. (abstract). *Circulation*, 44: 202, 1971.
31. Carroll, R. J.; Verani, M. S.; Falsetti, H. L. - The effect of collateral circulation on segmental left ventricular contraction. *Circulation*, 50: 709, 1974.
32. Helfant, R. H.; Vokonos, P. S.; Gorlin, R. - Functional importance of the human coronary collateral circulation. *N. Engl. J. Med.* 284: 1277, 1971.
33. Björk, L. - Angiographic demonstration of collaterals to the coronary arteries in patients with angina pectoris. *Acta Radiol. (Diagn) (Stockh)*, 8: 305, 1969.
34. Jones, A. M. - The functional role of intercoronary anastomoses. *Acta Cardiol. (Brux.)*, 11 (suppl.): 130, 1965.
35. Menick, F. J.; White, F. C.; Bloor, C. M. - Coronary collateral circulation: determination of an anatomical anastomotic index of functional collateral flow capacity. *Am. Heart. J.* 82: 503, 1971.
36. Spain, D.; Bradess, V.; Iral, P.; Cruz, A. - Intercoronary anastomotic channels and sudden unexpected death from advanced coronary atherosclerosis. *Circulation*, 27: 12, 1963.
37. Williams, D. O.; Amsterdam, E. A.; Miller, R. R.; Mason, D. T. - Functional significance of coronary collateral vessels in patients with acute myocardial infarction; relation to pump performance, cardiogenic shock and survival. *Am. J. Cardiol.* 37: 345, 1976.