

Estudo comparativo de três códigos para leitura de eletrocardiogramas na doença de Chagas crônica¹

José Geraldo Ferreira Gonçalves² e Aluizio Prata²

RESUMO

Objetivo. Comparar três códigos de leitura de eletrocardiogramas (Buenos Aires, New York Heart Association e Minnesota adaptado) na doença de Chagas.

Métodos. De janeiro de 1976 a dezembro de 1978, a população maior de 2 anos do Município de Água Comprida, Estado de Minas Gerais, Brasil, zona endêmica da doença de Chagas, foi submetida a anamnese, exame físico, eletrocardiograma convencional e sorologia para doença de Chagas. Dessa amostra, 100 pacientes soropositivos foram pareados com 100 controles negativos, segundo critérios de sexo e idade. Os eletrocardiogramas dos 200 pacientes foram lidos utilizando cada um dos três códigos. Os códigos foram comparados em termos de seu gradiente (diferença entre o número de alterações encontradas nos eletrocardiogramas de chagásicos e de não chagásicos).

Resultados. O gradiente foi de 7% para a nomenclatura da New York Heart Association, 15% para o código de Minnesota adaptado e 17% para o método de Buenos Aires. A capacidade de detecção de alterações eletrocardiográficas do método de Buenos Aires foi significativamente maior no grupo de chagásicos do que no grupo dos não chagásicos ($P = 0,012$). O método de Buenos Aires sobressaiu ainda pela sua mais fácil utilização, tanto no que se refere à análise dos eletrocardiogramas, como também às consultas ao banco de dados.

Conclusões. Embora o método de Buenos Aires tenha apresentado vantagens em relação aos outros métodos, ainda são necessárias algumas alterações para tornar seu uso mais adequado. Seria de interesse a realização de outros estudos avaliando o uso do método com as alterações sugeridas no presente trabalho.

Palavras-chave

Doença de Chagas, eletrocardiografia.

Desde os estudos iniciais de Chagas e Villela (1), o eletrocardiograma vem sendo o exame de maior valia no estudo da cardiopatia na doença de Chagas,

pela sua praticidade, baixo custo e boa sensibilidade para detectar, quantificar e acompanhar a maioria das manifestações da cardiopatia chagásica. Tem grande valor epidemiológico, sendo o método de escolha em estudos populacionais longitudinais em áreas endêmicas. Nos estudos de campo, onde se pretende conhecer a prevalência da infecção chagásica e do acometimento cardíaco, o eletrocardiograma é fundamental, juntamente com a sorologia (2-5). As alterações eletrocardiográficas geralmente precedem

o aparecimento de sintomas e anormalidades reveladas pelo exame físico e pelo estudo radiológico do coração e vasos da base. Além disso, o eletrocardiograma tem valor prognóstico, pois sabe-se que a precocidade e a prevalência das alterações eletrocardiográficas estão relacionadas à sobrevida.

A doença de Chagas pode determinar vários tipos de alterações eletrocardiográficas. Entretanto, as mais sugestivas, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS),

¹ Apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo 400251/99-0, e do Programa Integrado de Doenças Endêmicas (PIDE).

² Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, Departamento de Clínica Médica, Uberaba (MG), Brasil. Correspondência e pedidos de separatas devem ser enviados a Aluizio Prata no seguinte endereço: Rua Dr. Mozart Furtado Nunes 317, apartamento 1000, Bairro Mercês, CEP 38060-400, Uberaba, MG, Brasil. Telefone: +55-34-3333-1820; fax: +55-34-3333-1820; e-mail: jgfg@terra.com.br

são as seguintes, em ordem de importância: bloqueio átrio-ventricular (1º grau, 2º grau e 3º grau ou completo); bloqueios intraventriculares (bloqueio completo do ramo direito do feixe de His e hemibloqueio anterior esquerdo); bradicardia sinusal (frequência cardíaca inferior a 50 bpm, com extra-sístoles ou alterações primárias e difusas da repolarização ventricular); e extra-sístoles ventriculares (cinco ou mais por minuto) (6).

Apesar da importância do eletrocardiograma na cardiopatia chagásica, não existia até recentemente um sistema de classificação com critérios claramente definidos para o estudo eletrocardiográfico em populações com adoença de Chagas. Por isso, muitos estudos epidemiológicos não incluíram critérios de interpretação eletrocardiográfica (7-9) e diferentes centros de pesquisa adotaram padrões diferentes de análise eletrocardiográfica (10, 11). Dessa forma, tornou-se difícil comparar os resultados de diferentes estudos.

Habitualmente, três códigos são utilizados para a leitura de eletrocardiograma: a nomenclatura da *New York Heart Association* (NYHA) (12), o código de Minnesota adaptado (13) e o método de Buenos Aires (14). O objetivo deste trabalho foi avaliar qual dos três códigos melhor evidencia o comprometimento cardíaco na doença de Chagas, e determinar qual deles é o de mais fácil utilização na avaliação desta doença.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Município de Água Comprida, Estado de Minas Gerais, Brasil, considerado zona endêmica da doença de Chagas, por um grupo de pesquisadores da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro. Água Comprida se localiza no Vale do Rio Grande, na região fisiográfica IV, a qual inclui o Triângulo Mineiro e o Alto Paranaíba.

No período compreendido entre janeiro de 1976 e dezembro de 1978, foi desenvolvido um projeto cujo objetivo era submeter todos os habitantes com mais de 2 anos de idade em Água Comprida a um exame clínico que constava de identificação do paciente, anamnese, exame físico,

exames laboratoriais e eletrocardiograma. Nessa época, a população do Município era de aproximadamente 4 000 habitantes, com cerca de 400 na zona urbana.

Foram realizados eletrocardiogramas convencionais de repouso, de 12 derivações, utilizando-se um aparelho Toshiba (Modelo ECG 01-K). O referido aparelho foi sempre calibrado antes de se iniciarem os registros do dia. A calibração eletrocardiográfica era feita com velocidade do papel de 25 mm por segundo e um padrão de 1 mV = 10 mm, evitando-se o aparecimento de overdamping ou overshooting. Em cada derivação eletrocardiográfica, foram registrados, no mínimo, três complexos QRS. O paciente permanecia em repouso por um período mínimo de 5 minutos antes da realização do eletrocardiograma. Não houve orientação prévia para os pacientes quanto a abstenção de consumo de bebidas alcoólicas, fumo e caféina.

Os exames laboratoriais constaram de reação sorológica de fixação do complemento e hemaglutinação e foram feitos no laboratório da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro. Os exames foram repetidos e acrescidos da imunofluorescência para anticorpos anti-*T. cruzi* na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Os indivíduos foram considerados chagásicos quando apresentavam positividade sorológica para *T. cruzi* pelo menos duas técnicas diferentes nos dois laboratórios. Não chagásicos foram aqueles com as três reações sorológicas negativas.

Leitura dos eletrocardiogramas

Dos eletrocardiogramas realizados entre 1976 e 1978 e arquivados no Departamento de Medicina Tropical e Infectologia da Faculdade de Medicina do Triângulo Mineiro, 862 encontravam-se em bom estado de conservação, permitindo a leitura dos mesmos. Para comparar os três códigos de leitura de eletrocardiogramas, foram analisados os eletrocardiogramas de chagásicos e não chagásicos. Para isso, fizemos o pareamento entre pacientes soropositivos e soronegativos de acordo com idade e sexo.

O critério de inclusão utilizado foi idade mínima de 6 anos e máxima de 75 anos. Como critérios de exclusão estabelecemos: idade inferior a 6 anos e superior a 75 anos, diagnóstico de diabetes mellitus, insuficiência renal, hipertensão arterial, cardiopatia isquêmica, cardiopatias congênitas, valvopatias, pericardiopatias e miocardiopatias outras que não a chagásica. Dessa forma, conseguimos parear 100 pacientes soropositivos e 100 soronegativos. A partir de abril de 1999, de forma padronizada e cega, passamos a ler todos os eletrocardiogramas, na base de 10 eletrocardiogramas ao dia. Os eletrocardiogramas foram lidos inicialmente pelo método de Buenos Aires, depois pela nomenclatura da NYHA e, finalmente, pelo código de Minnesota adaptado.

Contagem das extra-sístoles

Tendo em vista que, em 1976, quando registramos os eletrocardiogramas, não o fizemos de modo padronizado quanto ao número de complexos QRS em cada derivação eletrocardiográfica, e nem quanto ao registro de uma derivação prolongada para análise das arritmias (em função da utilização da nomenclatura da NYHA), tivemos que estabelecer um artifício para a contagem das extra-sístoles. Como a média do tamanho dos 200 eletrocardiogramas foi de 90 cm, ou seja, 36 segundos de registro eletrocardiográfico para cada eletrocardiograma, passamos a contar o número de extra-sístoles em cada eletrocardiograma. O resultado dessa contagem era então multiplicado por 1,667, e assim obtínhamos o número de extra-sístoles em 60 segundos de registro eletrocardiográfico.

Análise estatística

Os dados foram analisados descritivamente a partir de porcentagens e representados em tabelas. A capacidade de cada método de leitura para detectar alterações eletrocardiográficas foi comparada entre os grupos de chagásicos e não chagásicos a partir do teste de comparações de proporções (teste Z). O nível de significância de todos os testes foi de $P < 0,05$.

TABELA 1. Distribuição por faixa etária de indivíduos chagásicos e não chagásicos, Água Comprida (MG), Brasil, 1976 a 1978^a

Idade (anos)	No.		Média de idade (anos)		Desvio-padrão	
	Chagásicos	Não chagásicos	Chagásicos	Não chagásicos	Chagásicos	Não chagásicos
0 a 12	14	15	9,92	9,4	2,12	2,29
13 a 20	17	17	15,41	16,17	1,97	1,97
21 a 60	62	62	39,32	38,83	10,71	10,67
> 60	07	06	67,71	67,66	3,72	3,38

^a N = 100.

RESULTADOS

Dos 200 pacientes (100 chagásicos e 100 não chagásicos) cujos eletrocardiogramas foram interpretados pelos três códigos avaliados, 98 eram do sexo masculino e 102 do sexo feminino. No grupo dos chagásicos, a idade variou de 7 a 74 anos, com média de 33,13 anos e desvio padrão (DP) de 17,64 anos. No grupo dos não chagásicos, a idade variou de 6 a 72 anos, com média de 32,3 anos e DP de 17,28 anos. A tabela 1 mostra a distribuição dos indivíduos em ambos os grupos por faixa etária.

Avaliação dos códigos de leitura eletrocardiográfica

Quanto aos três códigos de leitura eletrocardiográfica utilizados, a nomenclatura da NYHA (12) não estabelece critérios para a realização dos eletrocardiogramas, o que dificulta a comparação dos resultados. Assim, não padroniza a posição do paciente no momento da realização do exame, não estabelece o período de repouso do paciente antes do registro eletrocardiográfico e não define regras quanto ao uso de cigarros, a ingestão de cafeína e de bebidas alcoólicas e a prática de exercícios antes do registro eletrocardiográfico. Ademais, não determina quantas derivações deverão ser usadas no registro eletrocardiográfico, quantos complexos QRS devem ser registrados em cada derivação e nem a necessidade de ser realizado um registro mais prolongado para análise de arritmias. Também não orienta qual a calibração padrão a ser usada no eletrocardiograma e nem

determina a velocidade de registro do papel. Além disso, na nomenclatura da NYHA a definição de bradicardia sinusal é considerada a partir de uma frequência cardíaca inferior a 60 bpm, o que, além de diferir do critério da OMS, tem implicações epidemiológicas.

Outras deficiências importantes da nomenclatura da NYHA observadas neste estudo foram: não estabelece normas para a análise da onda Q, do segmento ST e da onda T, não define critérios para as medidas da frequência cardíaca, intervalo PR, duração do QRS, determinação do eixo elétrico e número das extra-sístoles, e não determina uma tabela para a análise do intervalo PR de acordo com a idade do paciente e a frequência cardíaca (15–17) nem para a duração do QRS de acordo com a idade do paciente (15).

Também é importante enfatizar que na nomenclatura da NYHA as denominações de bloqueio completo ou incompleto dos ramos do feixe de His devem ser revistas, por induzir a erro conceitual. Conforme Sanches e Moffa (18), a denominação “bloqueio de ramo completo ou incompleto” implica em um erro comum de interpretação: sugere uma interrupção da condução do estímulo, quando o que ocorre é um atraso na condução, que acarreta alterações na morfologia e duração do complexo QRS. Esses autores sugerem que a caracterização “completo ou incompleto” seja substituída por “grau leve, moderado ou avançado” (18).

Em relação ao código de Minnesota adaptado (19, 20), Maguire et al. (13) acrescentaram as modificações necessárias ao estudo das arritmias e dos distúrbios da condução intraventricular do estímulo, característicos da

cardiomiopatia chagásica. Contudo, mantiveram as minúcias (21 subitens) eletrocardiográficas úteis para a avaliação da doença coronariana, mas excessivas para o estudo da cardiomiopatia chagásica. O mesmo raciocínio pode ser feito para a análise (oito subitens) do segmento ST e da onda T. Conseqüentemente, o método torna a leitura dos eletrocardiogramas mais trabalhosa, menos objetiva e menos prática quando se trata de pacientes chagásicos.

Na análise das arritmias, verificamos a falta de normas bem definidas para a contagem das extra-sístoles. Os critérios para o diagnóstico das hipertrofias ventriculares direita ou esquerda no adulto estão incompletos. Além disso, o código de Minnesota não estabelece as normas para a caracterização dessas hipertrofias na criança.

O método de Buenos Aires foi considerado como o mais adequado para leitura de eletrocardiogramas de pacientes chagásicos. Mesmo assim, esse método (14) não define que tabela deve ser utilizada para se estabelecerem os limites máximos de normalidade para o intervalo PR, de acordo com a frequência cardíaca e a idade do indivíduo (15–17). O método de Buenos Aires considera como limite de divisão entre o bloqueio de grau avançado e não avançado do ramo avançado e não avançado direito do feixe de His a duração do QRS igual ou maior que 0,12 s. Portanto, não leva em consideração a idade do paciente (15), tornando a aplicação do mesmo inaceitável em trabalhos onde se incluem crianças. Da mesma forma, não estabelece os critérios para o diagnóstico das hipertrofias ventriculares na criança. Na seção onde o ritmo cardíaco é

analisado, os conceitos de ritmo atrial ectópico, marca-passo migratório ou errante e ritmo juncional devem ser revistos (21, 22).

Tendo em vista que o ramo esquerdo do feixe de His comporta-se, pelo menos do ponto de vista funcional, como trifascicular, tornam-se impróprias as denominações de hemibloqueio anterior esquerdo e hemibloqueio posterior esquerdo (23). Assim, a terminologia correta seria “bloqueio da divisão ântero-superior do ramo esquerdo do feixe de His” e “bloqueio da divisão pósterio-inferior do ramo esquerdo do feixe de His”, respectivamente (24).

Análise quantitativa

As tabelas 2, 3 e 4 mostram as principais alterações verificadas nos eletrocardiogramas de 100 chagásicos e 100 não chagásicos conforme a nomenclatura da NYHA, código de Minnesota adaptado e método de Buenos Aires, respectivamente.

A diferença entre o número de alterações nos eletrocardiogramas de chagásicos e de não chagásicos tem sido denominada gradiente (25). Esse gradiente mostra a capacidade que tem o exame de detectar alterações eletrocardiográficas em cada um dos grupos. Nas leituras feitas pela nomenclatura da NYHA, o gradiente foi de 7%, através do Código de Minnesota adaptado foi de 15% e pelo Método de Buenos Aires, 17%.

Analisando o gradiente de cada método utilizado para a leitura dos eletrocardiogramas, pudemos observar, pelo teste de comparações de proporções (teste Z), que a capacidade do método de Buenos Aires de detectar alterações eletrocardiográficas foi bem maior no grupo dos chagásicos do que no grupo dos não chagásicos ($P = 0,012$). Em ordem de capacidade, segue-se o Código de Minnesota adaptado ($P = 0,028$) e, por último, a nomenclatura da NYHA ($P = 0,31$).

Verificamos que alguns eletrocardiogramas tinham mais de uma alteração. Então, resolvemos estabelecer, também, o gradiente entre indivíduos com eletrocardiogramas alterados. Os gradientes encontrados nessa etapa foram de 6% para a

TABELA 2. Alterações eletrocardiográficas conforme nomenclatura da New York Heart Association em chagásicos e não chagásicos, Água Comprida (MG), Brasil, 1976 a 1978^a

Eletrocardiograma	Chagásicos		Não chagásicos	
	No.	%	No.	%
Normal	67	67	73	73
Com alterações	33	33	27	27
Tipo de alteração				
Bradicardia sinusal	5	5	14	14
Fibrilação atrial	0	0	1	1
Extra-sístoles supraventriculares	4	4	3	3
Extra-sístoles ventriculares	12	12	8	8
Bloqueio atrioventricular de primeiro grau	2	2	1	1
Bloqueio de grau avançado do ramo direito	5	5	0	0
Bloqueio de grau não avançado do ramo direito	3	3	4	4
Bloqueio da divisão ântero-superior	3	3	2	2
Bloqueio de grau avançado do ramo direito + bloqueio da divisão ântero-superior	3	3	0	0
Bloqueio de grau avançado do ramo esquerdo	2	2	1	1
Hipertrofia ventricular esquerda	3	3	1	1
Hipertrofia ventricular direita	1	1	1	1

^a N = 100. Duas ou mais alterações podem estar presentes em um mesmo registro eletrocardiográfico.

nomenclatura da NYHA, 10% para o código de Minnesota adaptado e 12% para o método de Buenos Aires. Novamente, o teste de comparações de proporções revelou que o método de Buenos Aires teve maior capacidade de detectar alterações eletrocardiográficas no grupo dos chagásicos em comparação com o grupo dos não chagásicos ($P = 0,05$),

seguido pelo código de Minnesota adaptado ($P = 0,12$) e pela nomenclatura da NYHA ($P = 0,35$).

DISCUSSÃO

Para a comparação tanto de eletrocardiogramas, quanto de resultados

TABELA 3. Alterações eletrocardiográficas conforme código de Minnesota adaptado em chagásicos e não chagásicos, Água Comprida (MG), Brasil, 1976 a 1978^a

Eletrocardiograma	Chagásicos		Não chagásicos	
	No.	%	No.	%
Normal	67	67	77	77
Com alterações	33	33	23	23
Tipo de alteração				
Onda R de alta amplitude-esquerda	2	2	0	0
Onda R de alta amplitude-direita	1	1	1	1
Alterações da junção ST (J) e onda T	3	3	5	5
Bloqueio atrioventricular de primeiro grau	2	2	1	1
Bloqueio de grau avançado do ramo esquerdo	2	2	1	1
Bloqueio de grau de avançado do ramo direito	5	5	0	0
Bloqueio de grau não avançado do ramo direito	3	3	4	4
Bloqueio da divisão ântero-superior	3	3	2	2
Bloqueio de grau de avançado do ramo direito + bloqueio da divisão ântero-superior	3	3	0	0
Extra-sístoles supraventriculares	4	4	3	3
Extra-sístoles ventriculares	12	12	8	8
Fibrilação atrial	0	0	1	1
Bradicardia sinusal	4	4	3	3

^a N = 100. Duas ou mais alterações podem estar presentes em um mesmo registro eletrocardiográfico.

TABELA 4. Alterações eletrocardiográficas conforme o método de Buenos Aires em chagásicos e não chagásicos, Água Comprida (MG), Brasil, 1976 a 1978^a

Eletrocardiograma	Chagásicos		Não chagásicos	
	No.	%	No.	%
Normal	68	68	80	80
Com alterações	32	32	20	20
Tipo de alteração				
Bradicardia sinusal	2	2	1	1
Fibrilação atrial	0	0	1	1
Extra-sístoles supraventriculares	4	4	3	3
Extra-sístoles ventriculares	12	12	8	8
Bloqueio atrioventricular de primeiro grau	2	2	1	1
Bloqueio de grau avançado do ramo direito	5	5	0	0
Bloqueio de grau não avançado do ramo direito	3	3	4	4
Bloqueio da divisão ântero-superior	3	3	2	2
Bloqueio de grau avançado do ramo direito + bloqueio da divisão ântero-superior	3	3	0	0
Bloqueio de grau avançado do ramo esquerdo	2	2	1	1
Hipertrofia ventricular esquerda	3	3	1	1
Hipertrofia ventricular direita	1	1	1	1
Alterações segmento ST e onda T	4	4	4	4

^a N = 100. Duas ou mais alterações podem estar presentes em um mesmo registro eletrocardiográfico.

de estudos que abordam esse tema, é necessária a padronização da leitura dos eletrocardiogramas. Esta requer critérios objetivos para medidas da frequência cardíaca, intervalo PR, a duração do QRS e a contagem das extra-sístoles, assim como classificações racionais e objetivas dos achados eletrocardiográficos. A padronização não deve se limitar somente às leituras dos traçados obtidos, mas, também, às condições e normas para execução do eletrocardiograma.

O primeiro método para padronização da leitura dos eletrocardiogramas foi a nomenclatura da NYHA (12), publicada em 1928. Embora de grande utilidade, ela não foi feita para ser usada em estudos longitudinais. Contudo, vários pesquisadores a utilizaram com essa finalidade (26–32). Como vimos anteriormente, a nomenclatura da NYHA não determina normas para a feitura do eletrocardiograma, nem estabelece critérios para a obtenção das diversas medidas eletrocardiográficas. Como esses critérios variam com a preferência de cada autor, a comparação de resultados fica dificultada. Outra desvantagem é que determinadas definições contidas na nomenclatura não se encaixam nas características eletrocardiográficas da doença de Chagas. Um dos exemplos é o da

bradicardia sinusal, que seria caracterizada pela frequência cardíaca inferior a 60 bpm (12), e não 50 bpm como preconiza a OMS (6). Quando lemos nossos eletrocardiogramas de acordo com a nomenclatura da NYHA, tivemos 14% de bradicardia sinusal nos normais e 5% nos chagásicos, uma diferença estatisticamente significativa ($P = 0,028$). Tais resultados não se confirmaram nas leituras pelo código de Minnesota adaptado (3% nos não chagásicos e 4% nos chagásicos) ($P = 0,689$) ou pelo método de Buenos Aires (1 e 2%, respectivamente) ($P = 0,617$). Os recentes estudos do intervalo R-R (33–35) explicam essa discrepância. As variações do ritmo dependem da integridade do sistema neuro-vegetativo e, por isso, são mais frequentes em normais do que em chagásicos, desde que não cheguem a 50 bpm.

Na década de 1960, Blackburn et al. (19) desenvolveram um esquema de classificação para aplicação em pesquisas populacionais e subseqüentes análises estatísticas sobre doenças coronarianas. Surgiu, então, o segundo método para a leitura eletrocardiográfica, e o primeiro adequado para aplicação em estudos longitudinais. Esse método ficou conhecido como código de Minnesota. Embora elaborado

para o estudo de coronariopatias (36), o código foi empregado em alguns estudos na doença de Chagas (9, 37, 38). Como ele não permite codificar as arritmias complexas, assim como os distúrbios característicos da condução ventricular da doença de Chagas, Maguire et al. (13) o modificaram, criando assim o código de Minnesota adaptado — o terceiro método de leitura eletrocardiográfica, e o segundo para ser empregado em estudos longitudinais. Diversos pesquisadores utilizaram-no em seus trabalhos sobre a doença de Chagas (39–41). Mesmo com a indiscutível melhora do código de Minnesota adaptado, algumas imperfeições continuaram dificultando a comparação de resultados.

Apesar do surgimento do código de Minnesota adaptado, a nomenclatura da NYHA permaneceu sendo utilizada (26–28, 31, 32), tornando ainda mais difícil a comparação de resultados nos estudos sobre a doença de Chagas. Ao mesmo tempo, diversos investigadores continuaram acentuando a falta de padronização das interpretações eletrocardiográficas (25). Em abril de 1998, sob os auspícios da OMS, seis cardiologistas de cinco países (Argentina, Bolívia, Brasil, México e Venezuela) se reuniram em Buenos Aires e elaboraram um método de padronização para leitura de eletrocardiogramas para estudos epidemiológicos na doença de Chagas (14). Esse quarto método de leitura eletrocardiográfica, e terceiro para estudos longitudinais, ficou conhecido como “método de Buenos Aires”. Ainda não há na literatura estudos sobre a sua aplicação.

Na comparação que fizemos, o método de Buenos Aires mostrou-se melhor para evidenciar o comprometimento cardíaco na doença de Chagas. Além disso, foi o de mais fácil utilização, tanto no que se refere à análise dos eletrocardiogramas, como também às consultas ao banco de dados. O fato de o melhor código (Buenos Aires) ter sido aquele que revelou a menor proporção de eletrocardiogramas alterados por indivíduo deve-se à forma de determinação da frequência cardíaca e, portanto, do diagnóstico mais criterioso da bradicardia

sinusal. Isto é o que ocorreu na leitura dos nossos 200 eletrocardiogramas. Mas, certamente, outros fatores podem gerar diferenças entre os três códigos na leitura de outros eletrocardiogramas.

Entretanto, o método de Buenos Aires pode ser melhorado com algumas modificações. Nos procedimentos gerais, convém salientar que o eletrocardiograma deve ser feito com o paciente na posição supina, com um tempo de repouso de 15 minutos entre a chegada do paciente ao local do exame e o início do eletrocardiograma. Além disso, o paciente deve ser orientado quanto à necessidade de abster-se do fumo, a cafeína, a alimentação copiosa e o exercício físico por 2 horas antes do registro eletrocardiográfico. A velocidade padrão do deslocamento do papel deve ser de 25 mm/s.

Em relação à análise do ritmo cardíaco (seção C, subseção C2), seria interessante eliminar o termo “ritmo atrial ectópico”, por não ser utilizado pela maioria dos autores (21, 42–45). Entretanto, caso ele permaneça, a definição correta seria “ritmo caracterizado por ondas P, com morfologia diferente da onda P originada no nódulo sinusal, mais tipicamente invertida nas derivações DII, DIII e aVF e positiva na derivação aVR, indicativo de ativação atrial retrógrada, intervalo P-R maior que 0,11 s e frequência cardíaca variando entre 50 a 80 bpm/min” (12).

Além disso:

- A definição de marca-passo migratório, mutável ou errante deve ser revista. Deve-se especificar que ele é caracterizado por inscrições da onda P de morfologia e orientação espacial variáveis (duas ou mais configurações diferentes da onda P em uma mesma derivação), frequência cardíaca menor que 100 bpm e duração variável do intervalo P-R (21, 46).
- O uso do termo “ritmo atrial multiforme” não se justifica, por não ser habitualmente usado (21, 42–46). Ademais, o método de Buenos Aires define este termo de forma equivalente àquela referida para o marca-passo errante.

- Na definição do ritmo juncional, deve-se acrescentar que a onda P, além de poder preceder, coincidir ou suceder o complexo QRS (dependendo das conduções retrógrada e ante-retrógrada), deverá ser negativa nas derivações DII, DIII e aVF, em função do seu eixo elétrico estar situado entre -60 e -80° (22).

Na subseção C3, onde são analisadas as arritmias supraventriculares, deve ser incluída a taquicardia atrial multifocal, caracterizada pela presença de, no mínimo, três ondas P, de morfologia diferente, acompanhadas de intervalos P-R e R-R também variados, com frequência atrial acima de 100 bpm (42, 43). Além disso, a definição do bloqueio sino-atrial de segundo grau tipo II não está clara. Sugere-se acrescentar que esse bloqueio se caracteriza por falhas intermitentes no aparecimento das ondas P e se manifesta em pausas com duração múltipla do intervalo P-P de base (47).

Na subseção C4, onde se descrevem as arritmias ventriculares, o termo “extra-sístoles ventriculares simples” deveria ser abolido, tendo em vista que ele não se encontra nas diversas classificações de extra-sístoles ventriculares da literatura médica (21, 44, 45). Devem ser acrescentadas: extra-sístoles ventriculares isoladas (impulsos prematuros, originados após a divisão do feixe de His, aparecendo esporadicamente e um de cada vez); extra-sístoles ventriculares bigeminadas (impulso prematuro, originado após a divisão do feixe de His, quando, sucessivamente, após um QRS do ritmo fundamental, aparece outro proveniente do foco ectópico); extra-sístoles ventriculares monomórficas (extra-sístoles com a mesma morfologia em uma mesma derivação) (21).

Na subseção C5, que trata dos distúrbios da condução atrioventricular, deve-se estabelecer uma tabela de valores máximos do intervalo PR, de acordo com a idade e frequência cardíaca do indivíduo, para que o método possa ser aplicado tanto em crianças quanto em adultos. Sugerimos a adoção da tabela modificada de Ashman, Alimurung e Massell (16).

Na subseção C6 (defeitos da condução ventricular), sugerimos as seguintes modificações:

- Definir os valores da duração do complexo QRS compatíveis com bloqueio de grau avançado dos ramos do feixe de His, de acordo com a idade do indivíduo, para que o método possa ser aplicado tanto em crianças como em adultos. Sugerimos a adoção dos critérios utilizados no código de Minnesota adaptado (13).
- Utilizar a nova terminologia para os bloqueios de ramo do feixe de His, ou seja, trocar os termos “bloqueio completo e incompleto de ramo” pelas denominações “bloqueio de grau avançado e não avançado de ramo”, respectivamente (18);
- Trocar os termos “hemibloqueio anterior esquerdo” e “hemibloqueio posterior esquerdo” (23) pelas denominações “bloqueio da divisão ântero-superior do ramo esquerdo” e “bloqueio da divisão póstero-inferior do ramo esquerdo”, respectivamente (24).

Na subseção C7, na qual se estudam as alterações iniciais do complexo QRS, é aconselhável substituir o $\leq 0,04$ por $\geq 0,04$; na subseção C9, miscelânea, o critério “ $SV1 + RV5 - V6 \geq 3,5$ mV em paciente com idade ≥ 35 anos”, usado para o diagnóstico de hipertrofia ventricular esquerda, poderia ficar mais compreensível se fosse modificado para: “ $SV1 + RV5$ ou $V6 \geq 3,5$ mV em paciente com idade ≥ 35 anos” (48).

Em conclusão, embora no presente estudo o método de Buenos Aires tenha apresentado vantagens em relação aos outros métodos utilizados para análise das alterações cardíacas em chagásicos crônicos, ainda são necessárias algumas alterações para tornar seu uso mais adequado. Seria de interesse a realização de outros estudos avaliando o uso do método com as alterações sugeridas no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- Chagas C, Villela E. Forma cardíaca da Trypanosomíase americana. Mem Inst Oswaldo Cruz 1922;14(1):5-61.
- Laranja FS, Dias E, Nóbrega G, Miranda A. Chagas' disease: a clinical, epidemiologic and pathologic study. Circulation 1956; 14(6): 1035-1060.
- Lucena DT, Costa EG, Cordeiro E. Alterações eletrocardiográficas na doença de Chagas no nordeste do Brasil. Rev Bras Malariol Doenças Trop 1963(3):15:369-390.
- Macêdo V, Prata A, Silva GR. Prevalência de alterações eletrocardiográficas em chagásicos (informações preliminares sobre o inquérito eletrocardiográfico nacional). Arq Bras Cardiol 1982;38(4):261-264.
- Maguire JH, Mott KE, Lehman JS, Hoff R, Muniz TM, Guimarães AC, et al. Relationship of electrocardiographic abnormalities and seropositivity to *Trypanosoma cruzi* within a rural community in Northeast Brazil. Am Heart J 1983;105(2):287-294.
- Prata A. Chagas' disease. Infect Dis Clin North Am 1994;8(1):61-75.
- Baruffa G. Prevalência sorológica da doença de Chagas e correlação sorológico-eletrocardiográfica em populações não selecionadas do município de Encruzilhada do Sul, Rio Grande do Sul. Rev Soc Bras Med Trop 1975; 9(2):95-104.
- Dias JCP, Kloetzel K. The prognostic value of the electrocardiographic features of chronic Chagas' disease. Rev Inst Med Trop de São Paulo 1968;10(3):158-162.
- Laranja FS, Dias E, Duarte E, Pellegrino J. Observações clínicas e epidemiológicas sobre a moléstia de Chagas no oeste de Minas Gerais. O Hospital 1951;40(6):945-988.
- Macêdo V. Influência da exposição à reinfecção na evolução da doença de Chagas: Salvador-Bahia [tese de livre docência]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1973.
- Zeledón R, Solano G, Burstin L, Swartzwelder JC. Epidemiological pattern of Chagas' disease in an endemic area of Costa Rica. Am J Med Hyg 1975;24(2):214-225.
- New York Heart Association, Criteria Committee. Nomenclature and criteria for diagnosis of diseases of the heart and great vessels. 9th ed. Boston: Little Brown and Company; 1994.
- Maguire JH, Mott KE, Souza JAA, Almeida EC, Ramos NB, Guimarães AC. Electrocardiographic classification and abbreviated lead system for population-based studies of Chagas' disease. Bull Pan Am Health Organ 1982;16(1):47-58.
- Lázzari JO, Pereira M, Antunes CMF, Guimarães A, Moncayo A, Domínguez RCH, et al. Diagnostic electrocardiography in epidemiological studies of Chagas' disease: multicenter evaluation of a standardized method. Rev Panam Salud Publica 1998;4(5):317-330.
- Luna AB, Ribot RF, Gené CG, Lombardia AL, Castillo MR, Soler JS, et al. Modificaciones del electrocardiograma normal con la edad. Em: Luna AB. Electrocardiología clínica - I. Semiología electro-vecrocardiográfica. 2.ª ed. Barcelona: Editorial Científico-Médica; 1977. Pp. 141-160.
- Moffa PJ, Sanches PCR. O eletrocardiograma normal. Em: Moffa PJ, Sanches PCR, Ramires JAF, Oliveira SA, eds. Eletrocardiograma normal e patológico. 7.ª ed. São Paulo: Editora Roca; 2001. Pp. 99-126.
- Simonson E. The effect of age on the electrocardiogram. Am J Cardiol 1972;29(1):64-73.
- Sanches PCR, Moffa PJ. Distúrbios da condução intraventricular. Em: Moffa PJ, Sanches PCR, Ramires JAF, Oliveira SA, eds. Eletrocardiograma normal e patológico. 7.ª ed. São Paulo: Editora Roca; 2001. Pp. 381-412.
- Blackburn H, Keys A, Simonson E, Rautaharju P, Punsar S. The electrocardiogram in population studies — a classification study. Circulation 1960;21:1160-1175.
- Rose GA, Blackburn H. Cardiovascular population studies: methods. Geneva: World Health Organization; 1966.
- Moffa PJ. O eletrocardiograma nas disritmias mais frequentes. Em: Moffa PJ, Sanches PCR, Ramires JAF, Oliveira SA, eds. Eletrocardiograma normal e patológico. 7.ª ed. São Paulo: Editora Roca; 2001. Pp. 223-328.
- Moreira DAR. Arritmias originadas na junção atrioventricular. Em: Moreira DAR. Arritmias cardíacas. São Paulo: Artes Médicas; 1995. Pp. 159-185.
- Rosenbaum MB. The hemiblocks: diagnostic criteria and clinical significance. Mod Concepts Cardiovasc Dis 1970;39(12):141-146.
- Moffa PJ, Sanches PCR. O eletrocardiograma e o vetocardiograma nos bloqueios das divisões do ramo esquerdo do feixe de His. Em: Moffa PJ, Sanches PCR, Ramires JAF, Oliveira SA, eds. Eletrocardiograma normal e patológico. 7.ª ed. São Paulo: Editora Roca; 2001. Pp. 413-461.
- Prata A. Reunião sobre diferenças geográficas na doença de Chagas. Brasília: Universidade de Brasília e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); 1975.
- Araújo RM. Morbidade da doença de Chagas no município de Berilo, Minas Gerais, Brasil. Estudo seccional e evolutivo de 10 anos (1987-1997) [tese de doutorado]. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ); 1998.
- Castro C, Prata A, Macedo V. Estudo clínico durante 13 anos de 190 chagásicos crônicos de Mambá — GO, Brasil. Rev Soc Bras Med Trop 2001;34(4):309-318.
- Coura JR, Abreu LL, Pereira JB, Willcox HP. Morbidade da doença de Chagas IV. Estudo longitudinal, de dez anos, em Pains e Iguatama, Minas Gerais, Brasil. Mem Inst Oswaldo Cruz 1985;80(1):73-80.
- Lima FGC. Doença de Chagas no Município de Oeiras, Piauí — estudo seccional nas localidades de Colônia e Oitis [dissertação de mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade do Rio de Janeiro; 1976.
- Macêdo V. Influência da exposição à reinfecção na evolução da doença de Chagas (estudo longitudinal de cinco anos). Rev Patol Trop 1976;5(1-4):33-116.
- Pereira JB, Cunha RV, Willcox HPF, Coura JR. Evolução da cardiopatia chagásica crônica humana no sertão do Estado da Paraíba, Brasil, no período de 4,5 anos. Rev Soc Bras Med Trop 1990;23(3):141-147.
- Pereira JB, Willcox HP, Coura JR. Morbidade da doença de Chagas III. Estudo longitudinal, de seis anos, em Virgem da Lapa, MG, Brasil. Mem Inst Oswaldo Cruz 1985;80(1):63-71.
- Appel ML, Berger RD, Saul JP, Smith JM, Cohen RJ. Beat to beat variability in cardiovascular variables: noise or music? J Am Coll Cardiol 1989;14(5):1139-1148.
- Baroni AR. Análise da variabilidade dos intervalos R-R e compactação de sinais de ECG e VCG [dissertação de mestrado]. Brasília: Universidade de Brasília; 1992.
- Carrasco HG, Jugo D, Medina R, Castillo C, Miranda P. Electrocardiograma de alta resolução y variabilidad de la frecuencia cardíaca en pacientes chagásicos crónicos. Arch Inst Cardiol Mex 1997;67(4):277-285.
- Miall WE, Del Campo E, Fodor J, Nava Rhode JR, Ruiz L, Standard KL, et al. Longitudinal study of heart disease in a Jamaican rural population. I. Prevalence, with special reference to ECG findings. Bull World Health Organ 1972;46(4):429-441.
- Dias JCP. Doença de Chagas em Bambuí, Minas Gerais, Brasil. Estudo clínico-epidemiológico a partir da fase aguda, entre 1940 e 1982 [tese de doutorado]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 1982.
- Puigbó JJ. Aspectos clínicos de la enfermedad de Chagas. Reunión OMS/OSP: sobre estandarización de procedimientos diagnósticos. Caracas: Organización Mundial de la Salud; 1971.
- Maguire JH, Mott KE, Hoff R, Guimarães A, Franca JT, Sousa JAA, et al. A three-year follow-up study of infection with *Trypanosoma cruzi* and electrocardiographic abnormalities in a rural community in Northeast Brazil. Am J Trop Med Hyg 1982;31(1):42-47.
- Mota EA, Guimarães AC, Santana OO, Sherlock I, Hoff R, Weller TH. A nine year prospective study of Chagas' disease in a defined rural population in Northeast Brazil. Am J Trop Med Hyg 1990;42(5):429-440.
- Zicker F, Smith PG, Netto JCA, Oliveira RM, Zicker MS. Physical activity, opportunity for reinfection, and sibling history of heart disease as risk factors for Chagas' cardiopathy. Am J Med Hyg 1990;43(5):498-505.
- Davis D. Atrial rhythms. Em: Davis D. Differential diagnosis of arrhythmias. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1997. Pp. 73-102.
- Moreira DAR. Arritmias originadas nos átrios. Em: Moreira DAR. Arritmias cardíacas. São Paulo: Artes Médicas; 1995. Pp. 89-158.
- Myerburg RJ, Kessler KM, Castellanos A. Recognition, clinical assessment, and management of arrhythmias and conduction disturbances. Em: Alexander RW, Schlant RC,

Fuster V, eds. The heart. 9th ed. New York: McGraw-Hill; 1998. Pp. 873-941.

45. Olgin JE, Zipes DP. Specific arrhythmias: diagnosis and treatment. Em: Braunwald E, Zipes DP, Libby P, eds. Heart disease. 6th ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 2001. Pp. 815-889.

46. Waugh RA, Wagner GS. The nonparoxysmal atrial tachycardias. Em: Waugh RA, Wagner GS, Ramo BW, Gilbert M. Cardiac

arrhythmias. 2nd ed. Philadelphia: FA Davis; 1994. Pp. 177-198.

47. Moreira DAR. Doença do nódulo sinusal. Em: Moreira DAR. Arritmias cardíacas. São Paulo: Artes Médicas; 1995. Pp. 366-384.

48. Sokolow M, Lyon TP. The ventricular complex in left ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads. Am Heart J 1949;37(2):161-186.

Manuscrito recebido em 9 de setembro de 2002. Aceito em versão revisada em 18 de março de 2003.

ABSTRACT

A comparison of three electrocardiogram coding systems for chronic Chagas' disease

Objective. To compare three electrocardiogram coding systems (Buenos Aires, New York Heart Association, and modified Minnesota) for use with Chagas' disease.

Methods. Between January 1976 and December 1978 persons older than 2 years of age living in the town of Água Comprida, Minas Gerais, Brazil, underwent a patient history, physical examination, conventional electrocardiography, and serology for Chagas' disease. Those records were archived, and in 1999 from this sample, 100 seropositive individuals were matched by sex and age with 100 seronegative controls. The electrocardiograms of these 200 patients were read using the three coding systems. Each system was assessed in terms of its gradient, that is, the difference between the number of abnormalities found in the electrocardiograms of individuals with and without Chagas' disease.

Results. The gradient was 7% for the New York Heart Association coding system, 15% for the modified Minnesota system, and 17% for the Buenos Aires one. The ability of the Buenos Aires method to detect electrocardiographic abnormalities was significantly greater in the group with Chagas' disease than in controls ($P = 0.012$), followed by the modified Minnesota system ($P = 0.028$) and the New York Heart Association system ($P = 0.31$). The Buenos Aires method was also easier to use, in terms of both the analysis of electrocardiograms and queries to a database.

Conclusions. Although the Buenos Aires method had advantages over the two other systems, some changes are still needed in it to make it more useful. It would be worth carrying out further studies to evaluate this method with the changes that we have suggested in this study.
