

Eurico Thomaz de Carvalho Filho
Urbano Pasini
Jussimar de Aquino Heber Medina
Luis Gastão de Serro Azul

ELETROCARDIOGRAMA EM IDOSOS PORTADORES DE HIPERTENSÃO ARTERIAL

Foram estudados os traçados eletrocardiográficos de 89 portadores de hipertensão arterial sistólica isolada, a de 232 portadores de hipertensão arterial sistólica e diastólica, todos com idade igual ou superior a 70 anos. Os dados obtidos foram comparados com aqueles de 444 normotensos na mesma faixa etária. Considerou-se como limite máximo normal a pressão arterial de 159 mmHg X 94 mmHg.

Observou-se que a incidência de arritmias foi significativamente mais elevada nos idosos portadores de hipertensão sistólica e diastólica, devido à maior frequência de extrasístolia ventricular e de fibrilação atrial. Não se demonstrou diferença significativa quanto à duração do intervalo P-R, assim como quanto à incidência de sinais de sobrecarga atrial esquerda, de bloqueio intraventricular e de área eletricamente inativa. A incidência de sinais de sobrecarga ventricular esquerda e de alterações da repolarização ventricular foi significativamente mais elevada nos pacientes hipertensos em relação aos normotensos, não havendo diferença entre os 2 grupos de hipertensos.

Portanto, as alterações eletrocardiográficas relacionam-se principalmente à hipertrofia miocárdica conseqüente à sobrecarga cardíaca causada pela pressão arterial sistólica. No entanto, os sinais de sobrecarga ventricular esquerda e as alterações da repolarização ventricular que demonstram essa hipertrofia perdem sua sensibilidade e especificidade no idoso, devido à presença de alterações miocárdicas, às modificações da conformação torácica e à horizontalização do coração no idoso.

Dados epidemiológicos coletados pelo Serviço Nacional de Saúde dos Estados Unidos¹ revelaram que a incidência de hipertensão arterial na população geral é de, aproximadamente, 16%. Essa incidência aumenta extraordinariamente com a idade, pois, segundo a mesma investigação, após os 65 anos atinge 50% dos indivíduos.

A hipertensão arterial no idoso apresenta-se, fundamentalmente, sob duas formas: a hipertensão sistólica isolada (HSI) e a hipertensão sistólica e diastólica (HSD)². Essa última tem sido tradicionalmente incriminada como fator de risco de doença cardiovascular e insuficiência cardíaca, pois se sabe que a incidência dessas complicações é proporcional ao nível

da pressão mínima³. No entanto, tem-se observado que a HSI também está relacionada com maior incidência de coronariopatia e insuficiência cardíaca⁴⁻⁵.

Em ambas as modalidades, o eletrocardiograma (ECG) é importante, tanto para comprovar as alterações cardíacas⁶⁻⁸ como para acompanhar a sua evolução⁹⁻¹⁰, porém em idosos podem ocorrer modificações eletrocardiográficas¹¹ que, às vezes, se confundem com aquelas causadas pela hipertensão.

Assim, no presente trabalho, verificaram-se as alterações eletrocardiográficas em hipertensos idosos, tanto portadores de HSI como de HSD, comparando-se os achados com aqueles observados em idosos normotensos.

Serviço de Geriatria, Disciplina de Propedêutica, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados os traçados eletrocardiográficos de pacientes idosos, sendo 89 portadores de HSI e 232 de HSD. Os dados obtidos foram comparados com os apresentados por um grupo de 414 idosos normotensos.

Todos os pacientes apresentavam idade igual ou superior a 70 anos e achavam-se registrados no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde³, consideraram-se como portadores de hipertensão arterial sistólica os pacientes com pressão sistólica igual ou superior a 160 mm Hg e como portadores de hipertensão arterial diastólica aqueles com pressão diastólica igual ou superior a 95 mm Hg.

A pressão arterial foi determinada nos membros superiores com manômetros aneróide ou de coluna de mercúrio, tendo o manguito 14 cm de largura.

A interpretação do ECG foi realizada segundo critérios adotados no Serviço de Eletrocardiografia do

Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade e São Paulo¹².

O tratamento estatístico baseou-se no teste de associação entre as variáveis qualitativas em estudo, sendo os resultados considerados estatisticamente válidos a um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Encontram-se nas tabelas I a V.

Observou-se diferença estatisticamente significativa entre as incidências de alterações eletrocardiográficas nos idosos normotensos e nos portadores de HSI e HSD (tab. I).

Verificou-se que a incidência de arritmias foi semelhante nos idosos normotensos e portadores de HSI, sendo, no entanto, significativamente mais elevada nos idosos com HSD, devido à maior frequência de extra-sístoles e de fibrilação atrial nesse grupo de pacientes (tab. I e II).

TABELA I - Incidência e porcentagem das alterações eletrocardiográficas encontradas em 321 idosos hipertensos e 444 idosos normotensos.

Pressão arterial	Hipertensão sistólica		Hipertensão sistólica e diastólica		Pressão arterial normal	
	Isolada N.º de casos	%	N.º de casos	%	N.º de casos	%
Eletrocardiograma,						
Alterado	72	80,9*	179	77,2*	305	58,7
Arritmia	26	29,2	100	43,1*	141	21,8
Sobrecarga atrial, esquerda	2	2,3	15	7,1	23	5,2
Intervalo P-R longo	5	6,1	9	3,9	9	2,1
Bloqueio intraventricular	15	16,9	51	22,0	92	20,7
Área inativa	9	10,1	15	6,5	33	7,4
Sobrecarga ventricular esquerda	27	30,3*	76	32,8*	71	16,0
Alterações da repolarização ventricular	36	40,5 *	86	37,1 *	122	27,5

* Significante

TABELA II - Incidência e porcentagem das alterações do ritmo cardíaco encontradas em 321 idosos hipertensos e 444 idosos normotensos.

Pressão arterial	Hipertensão sistólica isolada		Hipertensão sistólica e diastólica		Pressão arterial normal	
	N.º de casos	%	N.º de casos	%	N.º de casos	%
Rítmo						
Extra-sístole supraventricular	3	3,4	24	10,3	48	10,8
Extra-sístole ventricular	16	18,0	45	19,4	51	11,5
Extra-sístole supraventricular + ventricular	3	3,4	7	3,0	19	4,3
Fibrilação atrial	2	2,3	18	7,8	18	4,1
Flutter atrial	0		1	0,4	0	
Marca-passo mutável	1	1,1	3	1,3	3	0,7
Ritmo juncional	0		1	0,4	1	0,2
Bloqueio AV 2.º grau	0		1	0,4	0	
Bloqueio AV total	1	1,1	0		0	

AV: atrioventricular

A presença de sinais eletrocardiográficos sugestivos de sobrecarga atrial esquerda, apesar de discretamente mais elevada nos idosos com HSD, não mostrou diferença significativa entre os grupos (tab. I).

O intervalo P-R apresentou-se, na grande maioria dos pacientes, com duração normal, não havendo diferença significativa quanto à

sua duração nos 3 grupos estudados (tab. I e III).

Foi observado bloqueio intraventricular com frequência semelhante nos 3 grupos, sendo que também não houve diferença quanto à incidência dos vários tipos de bloqueios divisionais e tronculares (tab. I e IV).

TABELA III - Incidência e porcentagem dos valores do intervalo P-R em 321 idosos hipertensos e 444 idosos normotensos.

Pressão arterial	Hipertensão sistólica isolada		Hipertensão sistólica e diastólica		Pressão arterial normal	
	N.º de casos	%	N.º de Casos	%	N.º de casos	%
Duração P-R (s)						
Menor que 0,12	1	1,2	4	1,9	6	1,4
0,12 a 0,20	75	92,7	194	94,2	406	96,4
Maior que 0,20	5	6,1	9	3,9	9	2,1

TABELA IV - Incidência e porcentagem dos bloqueios divisionais e tronculares em 321 idosos hipertensos e 444 idosos normotensos.

Pressão arterial	Hipertensão sistólica isolada		Hipertensão sistólica e diastólica		Pressão arterial normal	
	N.º de casos	%	N.º de casos	%	N.º de casos	%
Bloqueio						
Hemibloqueio anterior esquerdo	8	9,0	23	9,9	45	10,1
Bloqueio de ramo direito	3	3,4	11	4,7	24	5,4
Bloqueio de ramo esquerdo	3	3,4	8	3,4	10	2,3
Bloqueio de ramo direito + Hemibloqueio anterior esquerdo	1	1,1	9	3,9	13	2,9

Observou-se que a presença e a localização das zonas eletricamente inativas foram semelhantes nos hipertensos e normotensos (tab. I e V).

Sobrecarga ventricular esquerda ocorreu com frequência significativamente maior nos idosos hipertensos, tanto portadores de HSI como de HSD. Não se observou diferença

significativa na incidência dos 2 grupos de hipertensos (tab. I).

Foram observadas alterações da repolarização ventricular com frequência significativamente mais elevada nos idosos com HSI e HSD, não havendo diferença entre os 2 grupos de hipertensos (tab. I).

TABELA V - Incidência e porcentagem de área eletricamente inativa em 321 idosos hipertensos e 444 idosos normais.

Pressão arterial	Hipertensão sistólica isolada		Hipertensão sistólica e diastólica		Pressão arterial normal	
	N.º de casos	%	N.º de casos	%	N.º de casos	%
Área inativa						
Ântero-septal	4	4,5	3	1,3	14	3,1
Inferior	3	3,4	5	2,2	10	2,3
Ântero-inferior	1	1,1	2	0,9	0	
Lateral	0		2	0,9	5	1,1
Ântero-lateral	1	1,1	2	0,9	1	0,2
Outros	0		1	0,4	3	0,7

COMENTÁRIOS

O processo do envelhecimento pode determinar alterações em todas as estruturas cardíacas. No pericárdio e no endocárdio observam-se, às vezes, espessamento às custas de fibras colágenas, alterações das fibras elásticas e depósito de gordura^{13,14}. O comprometimento miocárdico, no entanto, é mais evidente. Com frequência, verificam-se processos degenerativos das fibras, observando-se graus variados de atrofia ou hipertrofia¹⁵ e diminuição do número de fibras. Há fibrose intersticial difusa e, após os 80 anos de idade, é frequente o depósito amilóide¹³. Concomitantemente, o miocárdio é afetado pelas alterações coronárias que se acentuam à medida que o indivíduo envelhece^{14,16}. O comprometimento valvar é mais acentuado em mitral e aórtica, podendo determinar, secundariamente, sobrecarga de câmaras cardíacas. Os nódulos sino atrial e atrioventricular, assim como o sistema de condução do estímulo cardíaco, também se alteram com o envelhecimento, sofrendo processos degenerativos e infiltrativos¹⁸.

Essas modificações que caracterizam o “coração senil” são consideradas responsáveis pelo aparecimento das diversas alterações eletrocardiográficas habitualmente observadas nessa faixa etária¹¹.

Nos idosos portadores de hipertensão arterial associa-se o comprometimento determinado pela cardiopatia hipertensiva, que decorre da sobrecarga crônica imposta ao coração pela elevação da pós carga, conseqüência de alterações que ocorrem no sistema arterial. Essa sobrecarga de trabalho estimula a síntese protéica, sendo responsável pelo aumento da massa miocárdica¹⁹. Assim, na cardiopatia hipertensiva, o mecanismo de compensação para manutenção do débito é a hipertrofia, que determina alterações eletrocardiográficas que se vão somar àquelas observadas no idoso normotenso. Esse fato fica evidente quando se observa que a incidência das modificações eletrocardiográficas foi estatisticamente mais elevada nos idosos hipertensos, tanto portadores de HSI como de HSD, em relação aos normotensos.

Em pacientes mais jovens, têm-se observado que 50 a 75% dos portadores de hipertensão discreta ou moderada apresentam ECG alterado, enquanto nas formas acentuadas encontram-se até 85% dos pacientes com modificações eletrocardiográficas²⁰. Todavia, essas formas graves de hipertensão raramente são encontradas em idosos, pois na grande maioria deles as elevações tensionais são leves ou moderadas.

Os distúrbios do ritmo cardíaco apresentaram maior incidência nos idosos portadores de HSD. Segundo Bisteni e Marin²¹, a presença de arritmias é excepcional na hipertrofia ventricular esquerda compensada. Quando há isquemia e se originam alterações miocárdicas como resultado da hipertensão, há condições para o aparecimento de zonas de despolarização, diastólica parcial, causadoras de arritmias ventriculares. Nessa série, houve maior incidência de extra-sístoles ventriculares nos portadores de HSI e HSD, em relação aos normotensos, provavelmente em decorrência das alterações miocárdicas nos casos de hipertrofia esquerda descompensada. A maior incidência de extra-sístole supraventricular e de fibrilação atrial nos portadores de HSD decorreria das alterações atriais secundárias à sobrecarga ventricular.

Nas fases iniciais da doença hipertensiva, os sinais de sobrecarga atrial esquerda podem se constituir na única modificação eletrocardiográfica²²⁻²⁵. Admite-se que as alterações da onda P nos pacientes hipertensos dependem não só dos distúrbios da dinâmica atrial em consequência da sobrecarga ventricular, mas também do aumento das catecolaminas e do comprometimento da condução intra-atrial²⁵. Não obtivemos, porém, diferença estatisticamente significativa entre os normotensos e os portadores de HSI e HSD. Este fato poderia ser consequência da alteração da conformação torácica que ocorre no idoso e determina o afastamento do coração da parede do tórax, interferindo na amplitude das ondas eletrocardiográficas e dificultando sua análise.

Segundo alguns autores^{26,27}, o intervalo P-R aumenta após os 65 anos de idade, chegando a apresentar, em 10% dos indivíduos nessa faixa etária, duração superior a 0,20 s. Em nosso material, no entanto, em apenas 2,1% dos idosos normais ele teve duração superior a 0,20 s, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os normotensos e os hipertensos.

Os bloqueios intraventriculares são freqüentes nessa faixa etária, principalmente o hemibloqueio anterior esquerdo e o bloqueio de ramo direito, que não apresentam relação significativa com manifestações clínicas de cardiopatia²⁸. De fato, eles são geralmente consequência do processo de esclerose e calcificação que afeta o esqueleto cardíaco, podendo comprometer o nó atrioventricular, o feixe de His e seus ramos^{29,30}. Contudo, o bloqueio de ramo esquerdo e o bloqueio de ramo direito associado ao hemibloqueio anterior esquerdo têm surgido com freqüência em cardiopatas, sendo pouco freqüentes em idosos normais^{11,28}.

Nos pacientes hipertensos, observou-se que os bloqueios tronculares e divisionais tiveram incidência semelhante à dos normotensos, o que significaria que a hipertensão arterial com grave repercussão cardíaca não foi comum nesse grupo.

Seria de esperar que nos hipertensos houvesse maior incidência de área eletricamente inativa em relação aos normotensos, pois a hipertensão se relaciona com maior incidência ao infarto do miocárdio³¹. Por outro lado, a hipertrofia ventricular esquerda determina deslocamento do vetor de QRS para trás, com padrão QS nas derivações precordiais direitas que pode simular infarto do miocárdio em parede anterior, não raro, suscitando problemas de diagnóstico diferencial³². Observou-se, porém, que a incidência de zona eletricamente inativa foi semelhante nos normotensos e hipertensos, levando à suposição de que os portadores de hipertensão grave, com complicações coronárias, tenham falecido precocemente.

Admite-se que a sobrecarga ventricular esquerda, presente em 16,0% dos idosos normotensos, esteja sempre ligada à cardiopatia, mesmo na ausência de outros sinais³³. No entanto, a sua caracterização nessa faixa etária com freqüência é prejudicada por vários fatores. Assim, o tórax do idoso apresenta certas particularidades que o diferenciam daquele do adulto jovem: aumento do diâmetro ântero-posterior e da cifose, encurtamento da coluna vertebral por aproximação das vértebras. Ainda mais, são freqüentes nos velhos, certas alterações patológicas da conformação torácica, como o tórax enfisematoso e o cifoescoliótico³⁴. Em consequência dessas modificações torácicas, verifica-se redução de voltagem do complexo QRS, principalmente nas derivações precordiais e o desvio do seu vetor médio para a esquerda, no plano frontal, devido à horizontalização do coração.

Nos idosos hipertensos, tanto portadores de HSI como de HSD, observou-se incidência significativamente mais elevada de sinais eletrocardiográficos de sobrecarga ventricular esquerda, em relação aos normotensos. Considerando-se a dificuldade de sua caracterização, pelas modificações da conformação torácica, é de se supor que a incidência de hipertrofia ventricular esquerda seja bem maior que a evidenciada pelo ECG. Realmente, estudos comparativos anátomo-patológicos e eletrocardiográficos têm demonstrado esse fato, inclusive tornando evidente que nos pacientes que apresentavam complexos QRS de voltagem aumentada, havia hipertrofia, desde moderada até acentuada^{35,36}.

Alterações da repolarização ventricular são bastante freqüentes nos normotensos com mais de 70 anos de idade, sendo encontradas em 27,5% dos casos. Dificuldade de interpretação surge quando as alterações são discretas. Como regra prática, consideramos anormal a onda T, quando sua voltagem não atinge um décimo da amplitude do complexo QRS e, o segmento ST, quando apresenta desnivelamento superior a 1 mm^{11,34}.

Nos pacientes hipertensos, tanto portadores de HSI como de HSD, a incidência das alterações da repolarização ventricular foi significativamente mais elevada. Nesses idosos, o infradesnivelamento do segmento ST é a alteração mais precoce, significando que se iniciou a ruptura do equilíbrio oferta-demanda de oxigênio e mostrando que já existe cardiopatia hipertensiva com isquemia²¹. Com a evolução do processo, a onda T torna-se negativa e simétri-

ca nas derivações que refletem as variações de potencial do ventrículo esquerdo e assim, com frequência, o infradesnivelamento do segmento ST e a onda T negativa se associam.

Verifica-se, portanto, que os sinais de sobrecarga ventricular esquerda e as alterações da repolarização ventricular são as manifestações eletrocardiográficas mais freqüentemente observadas em hipertensos idosos. Não obstante, nessa faixa etária essas alterações perdem em grande parte sua sensibilidade e sua especificidade.

Por outro lado, verificou-se que as alterações eletrocardiográficas foram semelhantes nos portadores de HSI e de HSD, demonstrando que ambos os tipos de hipertensão sobrecarregam igualmente o coração. De fato, a pressão arterial sistólica relaciona-se melhor com a massa muscular ventricular esquerda, pois a tensão da parede miocárdica está diretamente ligada à pressão durante a ejeção¹⁹. Assim, o trabalho cardíaco relaciona-se mais à pressão arterial sistólica que às pressões diastólica e média e, portanto, encontra-se aumentado na hipertensão sistólica.

SUMMARY

The authors studied the electrocardiograms of 89 patients with systolic arterial hypertension and 232 with systolic and diastolic hypertension, all over 70 years old. The data were compared with those of 444 individuals of the same age with normal blood pressure.

The incidence of arrhythmias was significantly increased in the elderly with both systolic and diastolic hypertension. Ventricular ectopic beats and atrial fibrillation were the most frequent. There was no difference in the following parameters. P-R interval, left atrial enlargement, intraventricular block and electrically inactive area. Signs of left ventricular hypertrophy and altered repolarization were significantly more frequent in the hypertensive patients when compared to the normal, but there was no difference between the two groups with hypertension.

Therefore one can conclude that the electrocardiographic abnormalities are mainly related to myocardial hypertrophy due to systolic arterial hypertension. However, characterization of left ventricular hypertrophy in elderly people loses sensibility and specificity because of myocardial structure alterations, thoracic deformities and horizontalized position of the heart.

REFERÊNCIAS

- Ostfeld, A. M. - Elderly hypertensive patient. *Epidemiologic review*. N.Y. State J. Med. 78: 1125, 1978.
- Carvalho, E. T., Filho; Serro Azul, L. G.; Curiati, J. A. F. - Hipertensão arterial no idoso. *Arq. Bras. Cardiol.* Em publicação.
- Reed, G.; Anderson, R. J. - Epidemiology and risk of hypertension in the elderly. *Clin. Therap.* 5 (Special issue): 1, 1982.
- Kannel, W. B.; Wolf, P. A.; Mc Gee, D. L.; Dawler, T. R.; Mc Namara, P.; Castelli, W. P. - Systolic blood pressure, arterial rigidity and risk of stroke: The Framingham study. *JAMA*, 245: 1225, 1981.
- Kannel, W. B., Dawber, T. R.; Mc Gee, D. L. - Perspectives on systolic hypertension: The Framingham Study. *Circulation*, 61: 1179, 1980.
- Evans, E.; Park, W.; Mathews, M.; White, P. D. - The electrocardiogram in hypertension. *Am. Heart J.* 30: 140, 1945.
- Leishman, A. W. D. - The electrocardiogram in hypertension. *Quart. J. Med.* 20: 1, 1951.
- Evans, W. - The electrocardiogram in the diagnosis of systemic hypertension. *Br. Heart J.* 24: 469, 1962.
- Dunn, R. A.; Zonner, R. J.; Pipberger, H. V. - Serial electrocardiograms in hypertensive cardiovascular disease. *Circulation*, 56: 416, 1977.
- Fouad, F. M.; Nakashima, Y.; Tarazi, R. C.; Salcedo, E. E. - Reversal of left ventricular hypertrophy in hypertensive patients treated with methylloper. *Am. J. Cardiol.* 49: 795, 1982.
- Pasini, U.; Carvalho, E. T., Filho; Medina, J. A. H.; Nelken, J. R.; Spiritus, M. O.; Serro Azul, L. G. - Aspectos eletrocardiográficos em idosos. *Arq. Bras. Cardiol.* 38: 85, 1982.
- Tranchesi, J. - *Eletrocardiograma Normal e Patológico. Noções de Vectocardiografia*. Atheneu, São Paulo, 1972.
- Pomerance, A. - Cardiac pathology in the aged. *Geriatrics*, 23: 101, 1968.
- Décourt, L. V.; Pileggi, F. - Afecções cardíacas e dos grandes vasos. Em Serro Azul, L. G.; Carvalho, E. T., Filho; Décourt, L. V. (ed.) - *Clínica do Indivíduo Idoso*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1981. p. 61.
- Harris, R. - Cardiopathy of aging: are the changes related to congestive heart failure? *Geriatrics*, 32: 42, 1977.
- Gama, M. N.; Carvalho, E. T., Filho; Arie, S.; Garcia, D. P.; Pasini, U.; Papaleo, M., Netto; Pileggi, F.; Serro Azul, L. G. - Propedêutica cinecoronariográfica e cineventriculográfica em pacientes com idade superior a 70 anos. *Arq. Bras. Cardiol.* 39: 83, 1982.
- Pomerance, A. - Ageing changes in human heart valves. *Br. Heart J.* 29: 222, 1967.
- Davies, M. J.; Pomerance, A. - Quantitative study of ageing changes in the human sinoatrial node and internodal tracts. *Br. Heart J.* 34: 150, 1972.
- Cohn, J. N. - Heart disease in the hypertensive patient. *Med. Clin. North Am.* 61: 581, 1977.
- Sokolow, M.; Harris, R. E. - The natural history of hypertensive disease. Em Brest, A. N.; Moyer, J. H. (ed) - *The Second Symposium on Hypertensive Disease*. Lea & Febiger, Philadelphia, 1961.
- Bisteni, A.; Marin, J. A. - Bases electrocardiográficas, para el diagnóstico de la hipertrofia ventricular izquierda. *Arch. Inst. Cardiol. Mex.* 52: 437, 1982.
- Ross, G. - Effect of hypertension on the P wave of the ECG. *Br. Heart J.* 25: 460, 1963.
- Tarazi, R. C.; Miller, A.; Frohlich, E. D.; Dustan, H. P. - Electrocardiographic changes reflecting left atrial abnormality in hypertension. *Circulation*, 34: 818, 1966.
- Tarazi, R. C.; Frohlich, E. D.; Dustan, H. P. - Left atrial abnormality and ventricular pre-ejection period in hypertension. *Dis. Chest*, 55: 214, 1969.
- Barbosa, J., Filho; Tabet, U. A. F.; Barbosa, P. R. B.; Benchimol, A. B. - Alterações mecânicas e elétricas da contração atrial na hipertensão arterial. *Arq. Bras. Cardiol.* 40: 191, 1983.
- Rodstein, M.; Brown, M.; Wolloch, L. - First degree atrioventricular heart block in the aged. *Geriatrics*, 23: 159, 1968.
- Simonson, E. - The effect of age on electrocardiogram. *Am. J. Cardiol.* 29: 64, 1972.
- Swiryn, S. P.; Rosen, K. M., Dhingra, R. C. - How to evaluate conduction disease in the aged. *Geriatrics* 35: 63, 1980.
- Lev, M. - Anatomic basis for atrioventricular block. *Am. J. Med.* 37: 742, 1964.
- Lenegre, J. - Etiology and pathology of bilateral bundle branch block in relation to complete heart block. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 6: 409, 1964.
- Kannel, W. B. - Role of blood pressure in cardiovascular morbidity and mortality. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 17, 5, 1974.
- Benchimol, A. B.; Schlesinger, P. - Electrocardiographic changes in a case of left ventricular hypertrophy resembling anterior myocardial infarction. *Circulation*, 1: 970, 1950.
- Kannel, W. B.; Gordon, T.; Offutt, D. - Left ventricular hypertrophy by electrocardiogram - prevalence, incidence and mortality in the Framingham study. *Am. Intern. Med.* 71: 89, 1969.
- Serro Azul, L. G.; Carvalho, E. T., Filho; Moffa, P. J. - Propedêutica cardiográfica na senilidade. *J. Bras. Med.* 41: 81, 1981.
- Rodstein, M. - The ECG in old age: implications for diagnosis, therapy and prognosis. *Geriatrics*, 32: 76, 1977.
- Waller, B. F.; Roberts, W. C. - Cardiovascular disease in the very elderly. *Am. J. Cardiol.* 51: 403, 1983.