

ESTUDO RADIOLÓGICO DO CORAÇÃO EM IDOSOS NORMAIS

EURICO THOMAZ DE CARVALHO FILHO, URBANO PASINI, NEUSA A. FORTI, WILSON JACOB FILHO, LUIZ EUGENIO GARCEZ LEME, LUIZ GASTÃO DE SERRO AZUL

Em 71 pacientes com 65 a 89 anos, considerados normais do ponto de vista cardiocirculatório, foram estudadas as características radiológicas do coração e da aorta. Os gerontes foram divididos em quatro grupos: I - 13 homens com 65 a 74 anos; II - 42 mulheres com 65 a 74 anos; III - seis homens com 75 anos ou mais; IV - 10 mulheres com 75 anos ou mais.

Através do exame radiológico do tórax em posição pósterio-anterior, foram determinados os diâmetros transversos máximo (T), longitudinal (L) e basal (B) do coração, o diâmetro transverso do tórax (DT), o índice cardiorádico (ICT), os diâmetros da aorta (DAo) e do botão aórtico (BAo), a distância aorta-clavícula e a ocorrência de calcificações no botão aórtico

O tratamento estatístico revelou: 1) os valores de T, L e B foram mais elevados nos homens, principalmente, naqueles com 65 a 74 anos, correlacionando-se diretamente com o DT; 2) ICT igual a 0,50 pode ser considerado como limite máximo do normal para os homens, mas não para as mulheres idosas; 3) o aumento de calibre da aorta ao nível da croça independeu do sexo, diâmetro cardíaco e do DT; 4) a frequência de calcificações no botão aórtico foi significativamente mais elevada nas mulheres mais idosas

O envelhecimento pode ser conceituado como um processo dinâmico e progressivo no qual ocorrem modificações orgânicas, funcionais e bioquímicas em todos os setores do organismo, sendo em geral bem evidentes no sistema cardiocirculatório

Dentre os métodos empregados na investigação cardiovascular, o estudo radiológico do tórax foi um dos primeiros a ser utilizado. Apesar do desenvolvimento posterior de inúmeras técnicas invasivas ou não, a análise radiológica pela sua simplicidade e facilidade de realização continuou sendo de grande utilidade.

Diversas investigações têm procurado caracterizar o aspecto radiológico do coração e dos grandes vasos em crianças e adultos normais¹⁻⁷, porém, raros são os estudos realizados em idosos^{8,9}. Por esse motivo, objetivamos estudar as características radiológicas do coração e da aorta em indivíduos idosos considerados normais do ponto de vista cardiocirculatório.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 71 pacientes matriculados no ambulatório do Serviço de Geriatria do Hospital das

Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. As idades variaram de 65 a 89 anos, (média 72,07 anos), 19 pacientes eram do sexo masculino e 52 do feminino. Para fins de estudo, foram formados quatro grupos: I - homens com 65 a 74 anos (13 pacientes); II - mulheres com 65 a 74 anos (42 pacientes); III - homens com 75 anos ou mais (seis pacientes); IV - mulheres com 75 anos ou mais (10 pacientes).

Todos foram submetidos à avaliação clínica ou laboratorial, não havendo evidência de cardiopatia, hipertensão arterial, afecção pleuropulmonar ou de outra entidade nosológica que pudesse interferir no sistema cardiocirculatório ou na morfologia torácica. O registro eletrocardiográfico foi normal em todos. Em 47 pacientes, foram realizados os estudos fonomecanocardiográfico e/ou ecocardiográfico, verificando-se que o quociente sistólico (QS) e/ou a variação porcentual dos diâmetros ($\Delta D\%$) eram normais.

As radiografias foram obtidas a uma distância de 2,00 metros, com o paciente em pé, bem centrado e no momento de máxima inspiração não forçada. Todos os idosos foram submetidos ao exame nas posições pósterio-anterior e oblíquas anteriores direita e esquerda. No entanto, para a análise do coração e

da aorta, utilizou-se apenas a posição pósterio-anterior, em virtude das variações das posições oblíquas de paciente para paciente.

Assim, nas radiografias obtidas na posição pósterio-anterior, foram estudadas as seguintes variáveis (fig. 1):

1) diâmetro transversal do tórax (DT) - distância entre as faces internas das paredes laterais do tórax ao nível da cúpula diafragmática direita;

2) diâmetro transversal máximo do coração (T) - calculado pela soma do maior segmento obtido na área cardíaca à direita do eixo central (T₁) e do maior segmento obtido na área cardíaca à esquerda do eixo central (T₂);

3) diâmetro longitudinal do coração (L) - distância entre o ponto de intersecção das imagens da veia cava superior e do átrio direito e o ponto de intersecção do contorno esquerdo do coração e da cúpula diafragmática esquerda;

4) diâmetro basal do coração (B) - distância entre o ponto de intersecção do arco médio e do arco inferior esquerdo com o ponto de intersecção do contorno direito do coração e da cúpula diafragmática direita;

5) duplo diâmetro aórtico (DAo) - calculado pela soma da maior distância entre o contorno direito da porção ascendente da aorta e o eixo central (A₁) e da maior distância entre o contorno esquerdo do botão aórtico até o eixo central (A₂);

6) diâmetro do botão aórtico (BAo) - diâmetro da circunferência obtida completando-se, com um compasso, o contorno do botão aórtico;

7) índice cardiotorácico (ICT) - obtido pela relação entre T e DT, ou seja $ICT = T/DT$;

8) distância aorta - clavícula (AoCI) - distância entre o limite superior da croça da aorta e a borda superior da articulação cleidoesternal esquerda.

Foi também averiguada a presença de calcificação no botão aórtico.

Com o objetivo de verificar eventuais diferenças entre os grupos, em relação às variáveis acima, foi utilizada a análise de variância modelo fixo e, quando

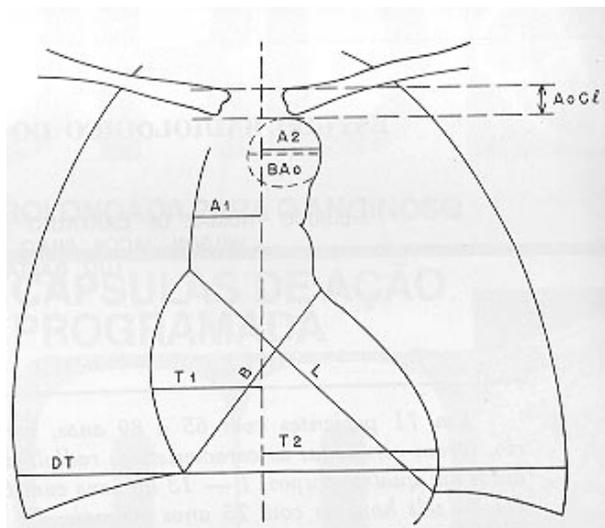


Fig. 1 - Medidas torácicas, cardíacas e aórticas. DT - diâmetro transversal do tórax. T₁ + T₂ - diâmetro transversal máximo do coração. B - diâmetro basal do coração. L - diâmetro longitudinal do coração. A₁ + A₂ - duplo diâmetro aórtico. BAo - diâmetro do botão aórtico. AoCI - distância aorta - clavícula.

F obtido era maior que o valor crítico, foi empregado o teste de Scheffé. Para verificar se a distância aorta-clavícula diferia entre os pacientes com e sem cifose, foi utilizado o teste t para dados não emparelhados. O teste de associação (χ^2) foi empregado para verificar diferenças entre as proporções de pacientes com presença de calcificações no botão aórtico conforme os grupos.

Considerando o conjunto de pacientes, foi determinado o coeficiente de correlação de Pearson entre os valores de: DT e T, L, B, DAo e BAo; entre T e L, T e B, B e L, T e Dao.

O nível de significância adotado foi 0,05.

RESULTADOS

Os valores das médias e os desvios-padrão das variáveis estudadas nos vários grupos de pacientes, além do resultado da análise de variância, encontram-se na tabela I.

TABELA 1 - Média (\bar{x}), desvio-padrão (s) do diâmetro transversal do tórax (DT), dos diâmetros cardíacos Transverso máximo (T), longitudinal (L), basal (B) e do índice cardiotorácico (ICT) nos quatro grupos de pacientes e resultado da análise de variância.

Grupos	DT (mm)		T (mm)		L (mm)		B (mm)		ICT	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
I	324,31	13,27	140,92	9,38	145,62	8,96	120,69	8,18	0,435	0,036
II	265,74	22,81	128,48	11,52	133,38	9,85	110,88	7,38	0,485	0,049
III	301,00	26,83	134,17	12,97	135,00	13,6	116,33	8,04	0,447	0,043
IV	268,20	22,56	129,30	8,90	134,20	8,50	114,00	5,25	0,484	0,040
F	26,90 *		4,52 *		5,23 *		6,26 *		5,04 *	

* Valor significante

O estudo estatístico revelou:

1) o DT foi significativamente maior nos homens nas duas faixas etárias. No entanto, enquanto nas

mulheres ele apresentou valores semelhantes, nos homens mais idosos, observou-se tendência à redução;

2) o T foi maior nos homens, porém, significativamente apenas nos pacientes com 65 a 74 anos. Enquanto nas mulheres os valores foram semelhantes nas duas faixas etárias, nos homens houve tendência à redução no grupo mais idoso;

3) o ICT foi menor nos homens em relação às mulheres, sendo a diferença estatisticamente significativa nos pacientes com 65 a 74 anos de idade. Nos homens, o ICT foi superior a 0,50 em apenas um caso (5,26%), enquanto nas mulheres observou-se que ele foi superior a esse valor em 16 pacientes (30,77%);

4) L e B foram significativamente maiores nos homens em relação às mulheres nos pacientes com 65 a 74 anos, porém, nos pacientes mais idosos, a diferença não foi significativa.

Não houve diferenças entre os grupos, considerando-se DAo e BAo, assim como suas relações com DT (tab. II).

A Ao-Cl foi significativamente maior nos homens em relação às mulheres nos pacientes com 65 a 74 anos de idade. Entretanto, nos indivíduos mais idosos, observou-se que a distância foi semelhante nos dois sexos (tab II). Considerando-se, separadamente, os 16 pacientes com e os 55 sem cifose, verificou-se que a Ao-Cl foi significativamente maior ($t=5,08$) naqueles sem cifose ($30,87 \pm 9,95$ mm) em relação aos idosos portadores de cifose ($16,81 \pm 8,92$ mm).

TABELA II - Médias (x) desvios-padrão (s) dos diâmetros aórticos e de suas relações com o diâmetro transversal do tórax, nos quatro grupos de pacientes e resultado da análise de variância.

Grupos	DAo (mm)		DAo/Dt		BAo/DT		BAo (mm)	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
I	73,38	10,03	39,31	5,45	0,23	0,03	0,12	0,01
II	66,57	9,44	35,79	5,25	0,25	0,04	0,13	0,02
III	69,57	4,76	39,17	5,78	0,23	0,02	0,13	0,02
IV	70,10	7,14	37,00	3,59	0,26	0,03	0,14	0,02
F	2,05		2,00		2,53		1,92	

TABELA III - Média (x), desvios-padrão (s) da distância aorta-clavícula nos quatro grupos de pacientes e resultado da análise de variância

Grupos	Distância aorta-clavícula (mm)	
	\bar{x}	s
I	37,00	12,01
II	24,33	10,49
III	28,67	9,03
IV	29,20	8,87
F	4,94 *	

* Valor significante

Imagens de calcificação no botão aórtico foram observadas com maior frequência nas mulheres, principalmente naquelas com 75 anos ou mais, sendo a proporção, nesse grupo, significativamente maior que nos homens e nas mulheres mais jovens (tab. IV).

Houve correlação significativa (sendo r crítico = 0,23) entre T e DT ($r = 0,52$), L e DT ($r = 0,56$), B

TABELA IV - Frequência de calcificação no botão aórtico nos quatro grupos de pacientes

Grupo	Presente n.º de casos	Calcificação	
		%	Ausente n.º de casos
I	3	23,08	10
II	14	33,33	28
III	1	16,67	5
IV	7	70,00	3

e DT ($r = 0,44$), T e L ($r = 0,77$), T e B ($r = 0,67$), B e L ($r = 0,52$), DAo e DT ($r = 0,29$), BAo e DT ($r = 0,33$) e T e DAo ($r = 0,34$).

COMENTÁRIOS

O processo do envelhecimento altera todas as estruturas cardíacas e vasculares¹⁰⁻¹³. No entanto, a intensidade dessas modificações varia de indivíduo para indivíduo de acordo com múltiplos fatores, tanto hereditários como adquiridos.

Há diminuição progressiva da quantidade de fibras miocárdicas, aumento concomitante de tecido conjuntivo e gorduroso além de freqüente depósito de substância amilóide^{10,12}. Concomitantemente, a musculatura cardíaca é afetada pelas alterações progressivas das artérias coronárias^{14,15}. O comprometimento valvar, mais acentuado em mitral e aórtica, pode também determinar, secundariamente, sobrecarga de câmaras cardíacas e alterações miocárdicas¹¹. No pericárdio, observa-se espessamento irregular e aumento da gordura epicárdica, enquanto no endocárdio há fibrose, espessamento e fragmentação da túnica elástica^{10,12}. Estudo anátomo-patológico do coração de 55 indivíduos, com mais de 75 anos de idade que, em vida, não apresentavam sinais de cardiopatia, mostrou alterações miocárdicas em 84%, coronárias em 78%, pericárdicas em 42%, valvares em 38% e endocárdicas em 11% dos casos¹³.

O comprometimento aórtico é muito freqüente, tendo sido observado, no exame anátomo-patológico, em 93% dos idosos clinicamente normais²³. Na túnica média da parede da aorta, observa-se que a quantidade de elastina diminui, aumentando o componente colágeno. Como consequência, há redução da elasticidade e enriquecimento da parede, com tendência a aumento do calibre do vaso. Na íntima, há lipidose difusa, proliferação de fibroblastos e calcificação ulterior^{13,16,17}.

Os gerentes por nós estudados não apresentavam evidência clínica de cardiopatia, eram normotensos, tinham traçado eletrocardiográfico dentro dos limites da normalidade e aqueles com estudo fonomecanocardiográfico e/ou ecocardiográfico, apresentavam QS e/ou $\Delta D\%$ normais. Assim, esse grupo de pacientes pode ser considerado adequado para verificação das características radiológicas do coração e da aorta do idoso normal.

Para melhor análise das imagens cardíaca, o aórtica varia medidas e índices foram criados, permitindo assim um estudo mais objetivo dessas estrutu-

ras^{2,7,18,-20}. Apesar de nenhuma dessas variáveis permitir uma correspondência ideal entre seus valores e o grau de comprometimento cardíaco, todas as medidas mostram algumas relações com a situação clínica do paciente²¹⁻²³.

Rabushka e col²² observaram em indivíduos normais com idade superior a 65 anos, que os valores de T foram, em média, 132 mm para os homens e 122 mm para as mulheres, portanto semelhantes aos por nós obtidos (tab I). Esses autores também determinaram os valores de T em indivíduos normais com 20 a 45 anos e, comparando-os com aqueles dos idosos, não verificaram diferença significativa, achado também comprovado por Tirman e Hamilton⁸ e Edge e Col.²¹. Cowan⁹, no entanto, estudando indivíduos com 60 a 79 anos, observou, dentro dessa faixa etária, com o progredir da idade aumento dos valores de T nos homens, porém, não nas mulheres.

Em nossos casos (tab. I), T foi maior nos homens de que nas mulheres, porém, significativamente apenas nos indivíduos com 65 a 74 anos. Nas mulheres, T apresentou-se com valores semelhantes nas duas faixas etárias, porém, nos homens houve tendência à diminuição nos pacientes mais idosos.

L, que corresponde aproximadamente aos septos atrial e-ventricular⁷ e B, que corresponde aproximadamente à base dos ventrículos⁷ (tab I) apresentou variações nos diversos grupos, semelhantes às de T.

De modo geral, tanto em jovens como em idosos, tem-se observado correlação positiva entre T e várias medidas, principalmente peso e DT⁹. Em nossa série, confirmou-se essa correlação entre os diâmetros cardíacos, principalmente entre T e DT.

Dentre os índices para a análise cardíaca, o mais difundido é o ICT, pela relativa facilidade de sua determinação e em virtude de ambas as imagens, do coração e do tórax, sofrerem o mesmo grau de ampliação e de distorção, caso haja variações na distância foco-filme⁷. Em estudo comparativo de diversas variáveis, para o diagnóstico de aumento ventricular esquerdo, o ICT mostrou sensibilidade de 70%, semelhante à do eletrocardiograma⁵.

No entanto, como o ICT depende do DT, ele pode alterar-se em pacientes portadores de deformidade torácica primária (tórax cifoescoliótico por exemplo), ou secundária a processos pleuropulmonares (enfisema, atelectasia e paquipleuriz)⁷. Com o envelhecimento, a coluna vertebral encurta-se por aproximação das vértebras, acentua-se a cifose fisiológica, aumenta o diâmetro ântero-posterior do tórax e diminui o DT²⁴, alterando-se o ICT.

Edge e col.²¹, determinaram o DT em adultos normais com 20 a 40 anos, de ambos os sexos, assim como em homens e mulheres com mais de 75 anos de idade e verificaram que os valores foram mais elevados nos homens tanto no grupo jovem, como no grupo idoso. No entanto, com o progredir da idade, houve redução do DT, principalmente nas mu-lheres. Milne e Lauder²³ também observaram, em

487 idosos não selecionados com 62 a 90 anos, redução significativa do DT, com o progredir da idade em ambos os sexos.

Em nossos casos (tab I), observou-se que o DT foi significativamente maior nos homens do que nas mulheres nas duas faixas etárias. No entanto, observou-se que, enquanto nas mulheres o DT se manteve inalterado nas duas faixas etárias, nos homens tendeu a diminuir após os 75 anos. Assim, a redução do DT teria ocorrido antes dos 65 anos nas mulheres, conseqüência provavelmente da osteoporose que se desenvolve a partir da menopausa²¹, enquanto nos homens seria mais tardia, sendo mais evidente após os 75 anos.

Em adultos jovens, considera-se, habitualmente, para o ICT, 0,50 como limite máximo normal²⁷. Dentre os 120 idosos não selecionados estudados por Rabushka e col²² observou-se que, quando o ICT excedeu 0,50, exceto em um caso, o paciente apresentava comprometimento cardíaco. Assim, esses autores consideraram o ICT maior que 0,50 como um indicador válido de cardiopatia, em idosos de ambos os sexos. No entanto, Edge e col²¹, em 100 idosos sem evidência de afecção cardiorrespiratória importante e com idade superior a 75 anos, verificaram que o ICT excedeu 0,50 em 40 de 53 mulheres e em nove de 47 homens.

Em nossa série, o valor máximo de 0,50 foi observado em 94,7% dos homens, porém, nas mulheres, ele foi ultrapassado em mais de 30% dos casos, provavelmente pela redução do DT. Assim o ICT a 0,50 pode ser considerado como limite máximo do normal para os homens, mas não para as mulheres com mais de 65 anos de idade.

As alterações anatômicas, freqüentemente, observadas na aorta em conseqüência do processo de envelhecimento, refletem-se no aspecto radiológico^{2,7,21,25}. A dilatação do vaso pode ser observada na incidência postero-anterior, pela saliência no contorno da aorta ascendente e do botão aortico. Às vezes, nas radiografias mais penetradas, pode-se evidenciar a tortuosidade da aorta descendente.

Devido ao trajeto da aorta e à somação de imagens no mediastino superior, os valores obtidos na determinação do DAo dão uma noção aproximada da soma dos diâmetros da aorta ascendente e descendente na croça. Como se observa na tabela II, eles corresponderam aproximadamente ao dobro do Bao. Assim, o calibre da aorta ao nível da croça, em nossos pacientes, variou entre 35 e 40mm, valor bem superior ao observado em indivíduos mais jovens⁷ e não se correlacionou com o sexo, com o T ou com o DT.

Em idosos, pelo alongamento e dilatação da aorta ascendente, tem sido evidenciada uma aproximação entre o contorno superior da croça da aorta e a articulação esterno-clavicular¹⁹. Esse achado, no entanto, pode se intensificar nos pacientes que apresentam acentuação da cifose fisiológica, sendo mais evidente nos pacientes mais idosos.

Acompanhando o envelhecimento humano, observa-se e aumento no conteúdo de cálcio da aorta, mesmo nos casos sem doença microscopicamente evidente¹⁷. Segundo Xanabrocki e col.¹⁶, as mulheres apresentariam menor depósito de cálcio na aorta, em relação aos homens até os 65 anos de idade, porém, depois, exibiriam um rápido aumento desse depósito. Esses dados coincidiram com nossa observação, pois se evidenciou que a presença de calcificações no botão aórtico foi significativamente mais elevada nas mulheres com 75 anos ou mais, em relação aos homens e às mulheres mais jovens.

Esse resultado pode decorrer de fatores metabólicos relacionados com a idade e sexo. Como a osteoporose senil é mais acentuada na mulher, é possível que fatores hormonais ou relacionados com o metabolismo da vitamina D influenciem a redistribuição do cálcio dos ossos para os tecidos moles¹⁷.

Em síntese, nossos dados e os de outros autores demonstram que as alterações aórticas são as mais freqüentemente observadas no estudo radiológico do tórax em idosos normais. Os diâmetros cardíacos apresentam valores semelhantes aos de adultos mais jovens e a alteração do ICT nas mulheres idosas normais deve-se fundamentalmente à redução do DT.

SUMMARY

The roentgenographic characteristics of the heart and aorta were studied in 71 patients between 65 and 89 years of age who were considered to have normal cardiovascular function. The patients were divided in four groups: I - 13 men from 65 to 74 years; II - 42 women from 65 to 74 years; III - six men aged 74 years or older; IV - ten women aged 75 years or older.

Through radiologic examination of the chest in the postero-anterior position the, transverse (T), longitudinal (L) and basal (B) diameters of the heart were determined. The transverse thoracic diameter (DT), the cardiothoracic ratio (ICT), the double diameter of the aorta (DAo), the diameter of the aortic knob, the aorta-clavicular distance and the frequency of calcification in the aortic knob were also determined.

Statistical analysis permitted several conclusions: 1) the values of T, L and B were higher among men, mainly in those between 65 and 74 years, correlating directly with DT; 2) ICT of 0.50 may be considered as the upper normal limit for elderly men, but not for elderly women; 3) the increase in the diameter of the aorta at the level of the arch was independent of sex, cardiac diameters and DT; 4) the frequency of calcifications in the aortic knob was significantly higher among women aged 75 years or older

REFERÊNCIAS

1. Maresh, M. M.; Wasburn, A. H. - Size of the heart in healthy children: roentgen measurements of cardiac area and transverse diameter for 67 children between birth and age of 6 years. *Am. J. Dis. Child*, 65: 33, 1938.
2. Schwedel, J. B. - *Clinical Roentgenology of the heart*. Paul. B. Hoeber, New York, 1946. p. 23, 184.
3. Ungerleinder, H. E.; Gubner, R. - Evaluation of heart size measurements. *Am. Heart J.* 24: 494, 1952.
4. Dinnik, I. B.; Darovskaya, T. G. - Roentgenological anatomy of normal child heart. *Ped. Inst. Gorky Kardiol.* 13: 121, 1973.
5. Glover, L.; Baxley, W. A.; Rodge, H. T. - A quantitative evaluation of heart size measurements from chest roentgenograms. *Circulation*, 47: 1289, 1973.
6. Sherman, R. S.; Berfrand, C.A.; Duffy, J. C. - Roentgenographic detection of cardiomegaly in employees with normal electrocardiograms. *Am. J. Roentgenol. Rad. Therap. Nucl. Med.* 119: 493, 1973.
7. Medeiros Sobrinho, J. H. - *Radiologia do Coração*. Sarvier, São Paulo, 1980. P. 30.
8. Tirman, W. S.; Hamilton, J. B. - Aging in apparently normal men. IV. The roentgenologic appearance of the thorax and thoracic organs. *J. Gerontol.* 7: 384, 1952.
9. Cowan, N. R. - The transverse diameters of the heart in older people. *Br. Heart J.* 22: 391, 1960.
10. Pomerance, A. - Pathology of the heart with and without cardiac failure in the aged. *Br. Heart J.* 27, 697, 1965.
11. Pomerance, A. - Ageing changes in human heart valves. *Br. Heart J.* 29: 222, 1967.
12. Pomerance, A. - Cardiac pathology in the aged. *Geriatrics*, 23: 101, 1968.
13. Décourt, L. V.; Pileggi, F. - Afecções cardíacas e dos grandes vasos. In: Serro Azul, L. G.; Carvalho Filho, E. T.; Décourt, L. V., ed. - *Clínica do indivíduo idoso*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1981 p. 61.
14. Burch, G. E. - Interesting aspects of geriatric cardiology. *Am. Heart J.* 89: 99, 1975.
15. Gama, M. N.; Carvalho Filho, E. T.; Arie, S.; Garcia, D. P.; Pasini, U.; Papaleo Netto, M.; Pileggi, F.; Serro Azul, L. G. - Propedêutica cinecoronariográfica e cineventriculográfica em pacientes com idade superior a 70 anos. *Arq. Bras. Cardiol.* 39: 83, 1982.
16. Kanabrocki, E. L.; Feld, I. G.; Kaplan, E. - Calcium, cholesterol, and collagen levels in human aortas. *J. Gerontol.* 15: 383, 1960.
17. Blankenhorn, D. H. - The relation of age and sex diffuse aortic calcification in man. *Gerontology*, 19: 72, 1964.
18. Comean, N. J.; White, P. D. - A critical analysis of standard methods of estimating heart size from roentgen measurements. *Am. J. Roentgenol.* 47: 665, 1942.
19. Fujioka, T.; Kedor, H. H.; Serro Azul, L. G. - Radiologia. In: Serro Azul, L. G.; Pileggi, F.; Tranches, J. ed. - *Propedêutica Cardiológica*. Guanabara Koogan Rio de Janeiro, 1977 p. 115.
20. Rose, G. A.; Blackburn, H.; Gillum, R. F.; Prineas, R. F. - Métodos de encuesta sobre enfermedades cardiovasculares Organización Mundial de Salud, Ginebra, 1982. p. 119.
21. Edge, J. R.; Milliard, F. J. C.; Reid, L.; Simon, G. - The radiographic appearance of the chest in persons of advanced age. *Br. J. Cardiol.* 37: 769, 1964.
22. Rabushka, S. E.; Melamed, J. L.; Melamed, M. E. - The geriatric chest. A radiographic survey. *Geriatrics*, 23: 136, 1968.
23. Milne, J. S.; Lauder, I. J. - Heart size in older people. *Br. Heart J.* 36: 352, 1974.
24. Serro Azul, L. G.; Carvalho Filho, E. T.; Moffa, P. J. - Propedêutica cardiológica na senilidade. *J. Bras. Med.* 41: 87, 1981.
25. Schwarten, D. E. - Radiologic examination of the heart In: Noble, R. J.; Rothbaum, D. A., ed. - *Geriatric Cardiology* F. A. Davis, Philadelphia, 1981. p. 75.