

SOBRECARGAS ESQUERDAS NA ATEROESCLEROSE

(Contribuição eletrocardiográfica)



DR. FERNANDO SCALZILLI SILVEIRA

Trabalho realizado na 2a. cadeira de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Pôrto Alegre Universidade Federal do Rio Grande do Sul. — Serviço do Prof. Alvaro Barcellos Ferreira.

Assistente da 2a. Cadeira de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de Pôrto Alegre (UFRGS). Serviço do Prof. Alvaro Barcellos Ferreira

INTRODUÇÃO

Tendo em vista a relativa frequência com que a Aterosclerose proporciona o aparecimento da síndrome de Insuficiência Cardíaca Congestiva, procuramos estudar os sinais eletrocardiográficos de sobrecarga auricular e ventricular esquerdas. Excluimos, de nosso trabalho, aqueles pacientes que também apresentavam hipertensão arterial, pois ainda não conhecemos o papel exato desempenhado pela hipertensão arterial na gênese ou no agravamento da Aterosclerose.

Seguiu-se o estudo do aurículo e do ventriculograma conforme abaixo vai descriminado.

ASPECTOS DO AURICULOGRAMA

- Duração da onda P
- Duração do intervalo P-R
- Morfologia da onda P (presença de entalhes e isodifasismo em VI e V2 com fase negativa lenta)
- SÂP

MATERIAL E MÉTODO

Em 160 casos, com a média de idade de 50 anos, o diagnóstico de Aterosclerose Cardiovascular foi feito do ponto de vista clínico e laboratorial.

O "standard" do aparelho de registro foi ajustado para que 1 mV fosse igual a 10 mm.

Foram tomadas as derivações do plano frontal (D1, D2, D3, aVR, aVL, aVF) e do plano horizontal de V1 a V6.

ASPECTOS DO VENTRICULOGRAMA

- Morfologia do QRS (coração-posição intermediária)
- Duração do QRS (medido em D2)
- Amplitude das flexões positivas e negativas em VI e V6.
- Existência eventual de bloqueio de ramo esquerdo
- SÂQRS
- Onda T (morfologia, QTc)
- SÂT

ASPECTO DA ONDA "P"

SINAIS DE SOBRECARGA AURICULAR ESQUERDA

Nº dos casos	— P	c/entalhes em:	— P isodifásico c/fase negativa lenta em:
3	—	D1 D2	— V1
8	—	D1 D2	— V1
9	—	D1 D2	— V1 V2
15	—	D1 D2 aVF	— V1 V2
16	— D1 D2	D3 aVF V4 V5 V6	— V1 V2
26	—	D2	— V1
27	—	D1 D2 D3	— V1
28	—	D2	— V1
31	—	D1 D2	— V1 V2
32	— D1	D2 aVL V6	— V2 V3
35	—	D2	— V1
43	—	D2 D3	— V1
50	—	D1 D2	— —
52	—	D2	— —
54	—	D2	— —
58	—	D1	— V1
64	—	D2	— V1
67	—	D2	— V1
69	—	D2	— V1
72	— D1 D2 D3	aVR aVF V4 V5 V6	— V1
78	—	D1 D2	— —
80	—	D2 aVF	— —
81	—	D2	— V1
85	—	D2	— —
86	—	D2 D3	— —
87	— D1	D2 aVL V3 V4	— —
90	— D1	D2 aVF V3 V4	— —
91	—	D1 D2	— —
116	—	D1 D2 D3	— V1
134	—	D2	— —
135	—	D1 D2	— —
137	—	D2 D3	— —
141	—	D1 D2	— V1
152	—	D2	— V1
154	—	D1 D2	— V1
157	— D2 D3	aVF V3 V4	— —

CORAÇÃO EM POSIÇÃO INTERMEDIÁRIA

ROTAÇÃO ANTI-HORÁRIA	—	PONTA PARA FRENTE	—	33 casos
ROTAÇÃO ANTI-HORÁRIA	—	PONTA PARA TRÁS	—	61 casos
ROTAÇÃO ANTI-HORÁRIA	—	INTERMEDIÁRIA	—	3 casos
ROTAÇÃO HORÁRIA	—	PONTA PARA FRENTE	—	2 casos
ROTAÇÃO HORÁRIA	—	PONTA PARA TRÁS	—	0 casos
ROTAÇÃO HORÁRIA	—	INTERMEDIÁRIA	—	12 casos
SEM ROTAÇÃO	—	PONTA PARA FRENTE	—	25 casos
SEM ROTAÇÃO	—	PONTA PARA TRÁS	—	3 casos
SEM ROTAÇÃO	—	INTERMEDIÁRIO	—	0 casos
BLOQUEIO COMPLETO DE RAMO DIREITO			—	8 casos
BLOQUEIO INCOMPLETO DE RAMO DIREITO			—	1 caso
BLOQUEIO COMPLETO DE RAMO ESQUERDO			—	10 casos
BLOQUEIO INCOMPLETO DE RAMO ESQUERDO			—	2 casos
SOMA TOTAL				— 160 casos

ONDA "T"

	Nº de casos	Porcentagem
T, isoeletrica em D1, aVL, V5, V6	24	15,00%
T, isoeletrica em D1, aVL e negativa em V5 e V6	6	3,75%
T, isoeletrica em D1, aVL e negativa em V6	1	0,62%
T, isoeletrica em D1, aVL e achatada em V5 e V6	1	0,62%
T, isoeletrica em D1, negativa em aVL e positiva e pontea- gada em V5 e V6	1	0,62%
T, achatada em D1, aVL, V5, V6	50	31,25%
T, achatada em D1, aVL e com voltagem diminuida em V5, V6	1	0,62%
T, achatada em D1, aVL e negativa em V5, V6	3	1,87%
T, achatada em D1, aVL e isodifásica em V5, V6	1	0,62%
T, achatada em D1, isoeletrica em aVL e negativa em V5, V6	1	0,62%
T, negativa	44	27,50%
T, negativa em D1, aVL e positiva e pontea- gada em V5, V6	1	0,62%
T, negativa em D1, aVL e achatada em V5, V6	1	0,62%
T, positiva e pontea- gada em D1, aVL, V5, V6	3	1,87%
T, de voltagem diminuida em D1, aVL, V5, V6	14	8,75%
T, com voltagem diminuida e pontea- gada em D1, aVL, V5, V6	2	1,25%
T, de voltagem diminuida e pontea- gada em V5, V6	2	1,25%
T, de baixa voltagem em D1 e isodifásica em V5, V6	1	0,62%
T, isodifásica em D1, aVL, V5, V6	2	1,25%
T, tendendo à simetria e pontea- gada	1	0,62%

EXISTÊNCIA CONCOMITANTE DE BLOQUEIO DE RAMO ESQUERDO

Nº do caso

20	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	
37	ST, Retificado em D1 e aVL e infra-desnivelado em V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	
14	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	
106	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Fibrilação auricular	+ Bloqueio completo de ramo Esquerdo
136	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	+ Bloqueio A/V de 1º grau
54	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	+ Bloqueio A/V de 1º grau
70	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	+ Bloqueio A/V de 1º grau
85	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	+ Bloqueio A/V de 1º grau
18	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	
65	ST, Retificado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	
78	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	
158	ST, Infra-desnivelado em D1, V5, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	
149	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	
119	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	
76	ST, Retificado em D1, aVL, e infra-desnivelado em V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	
73	ST, Retificado em D1 e aVL	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	
46	ST, Retificado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	
16	ST, Desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	
15	ST, Desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio completo de ramo Esquerdo	
79	ST, Retificado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	
133	ST, Retificado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	
29	ST, Retificado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	
80	ST, Retificado em D1, aVL	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	

Nº do caso

81	ST, Retificado em D1, aVL	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	+	Bloqueio A/V de 1º grau
97	ST, Retificado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	+	Fibrilação auricular
98	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	+	Fibrilação auricular
113	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	+	Fibrilação auricular
127	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V5, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	+	Fibrilação auricular
129	ST, Infra-desnivelado em D1, aVL, V6	+	Bloqueio incompleto de ramo Esquerdo	+	Fibrilação auricular

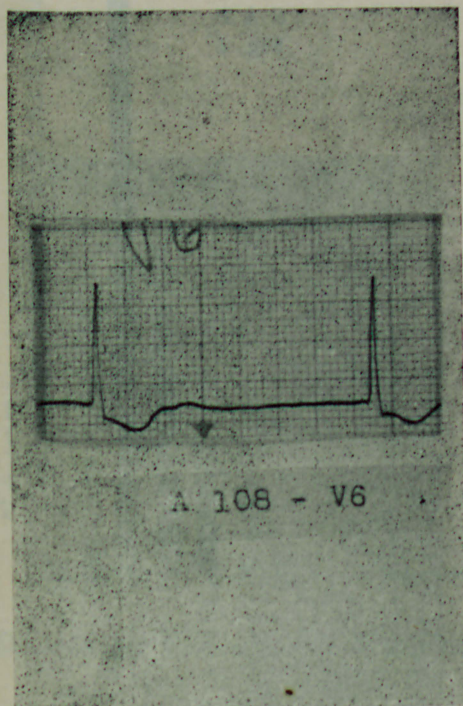
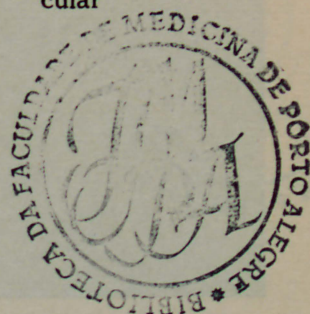


Fig. 1A — Sobrecarga ventricular Esquerda, com baixo índice de oxigenação miocárdica. As ondas T são negativas, assimétricas, com sinais de impregnação digitálica. Nota-se, como alteração do ritmo, bloqueio AV total com Fibrilação auricular.

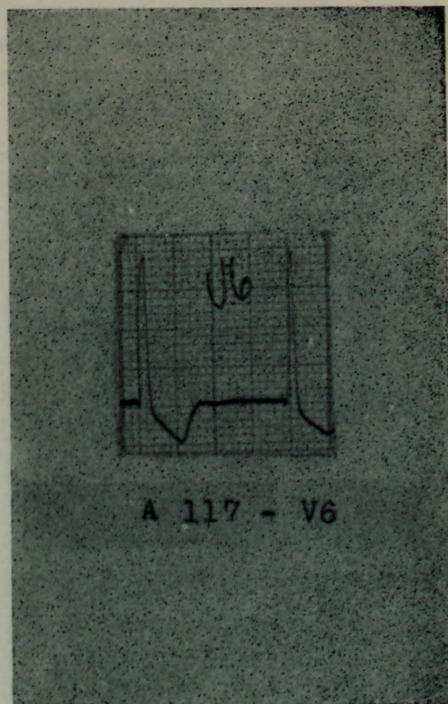


Fig. 2 — Aumento de amplitude da onda R. A onda T apresenta-se assimétrica e negativa, configurando o chamado padrão sistólico de Cabrera e Monroy.

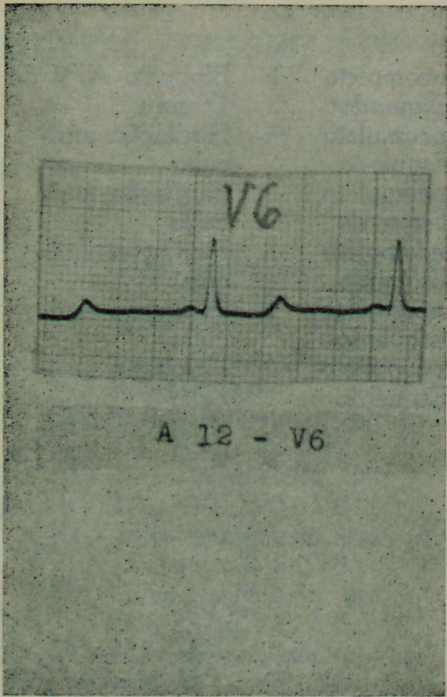
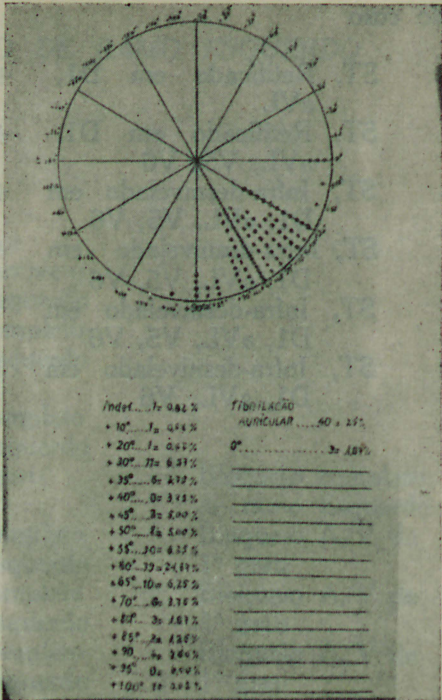
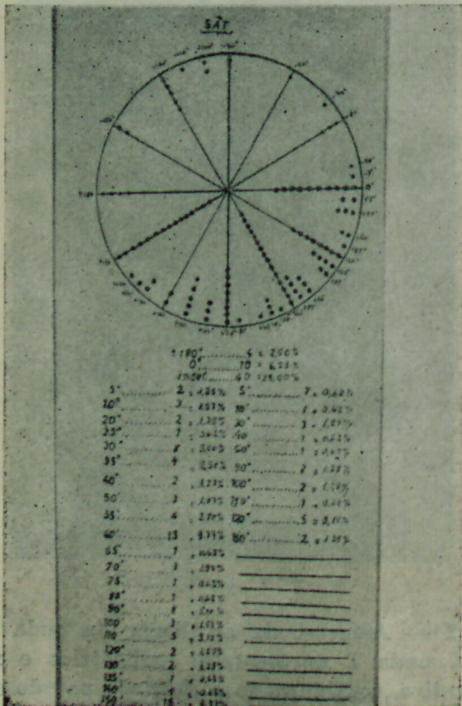


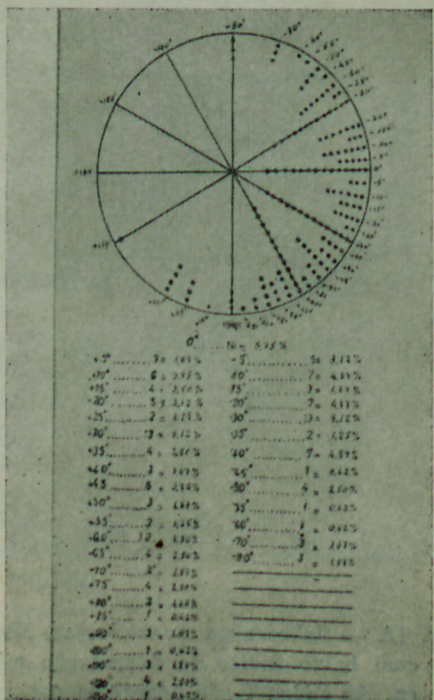
Fig. 3 — Observamos a onda T positiva e pontea-guda, porém de voltagem já moderada-mente reduzida. ST retificado. Sobrecar-ga diastólica de Cabrera e Monroy.



S Â P
Fig. 4



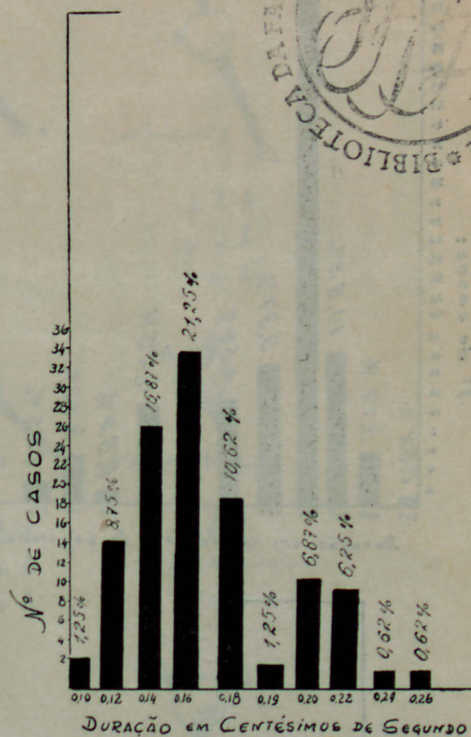
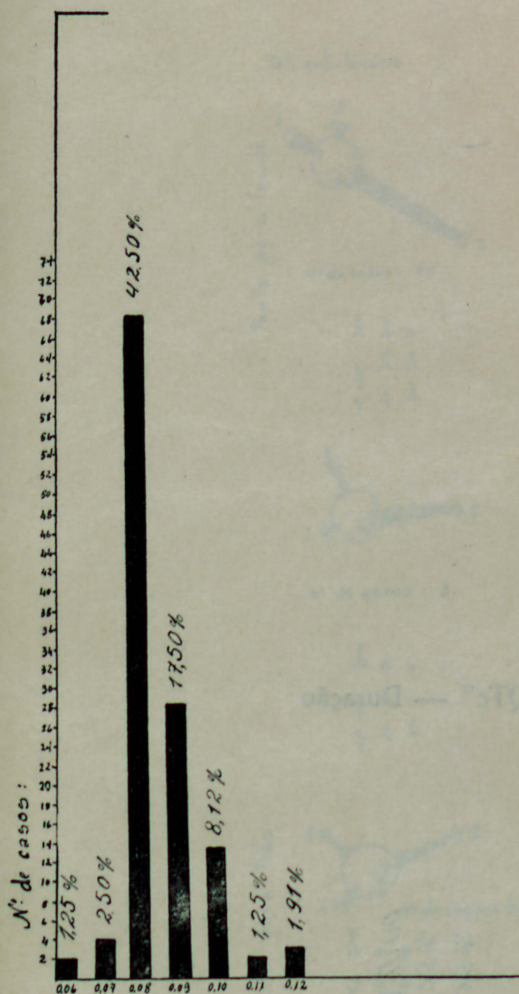
S Â T
Fig. 5



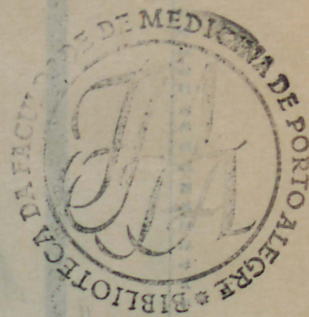
S Â QRS
Fig. 6

"P" — Duração

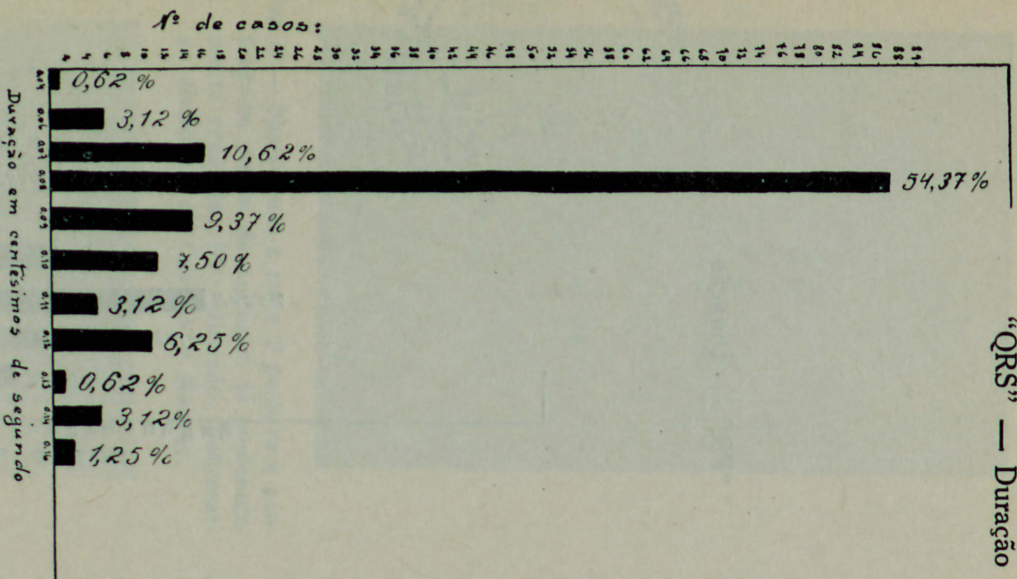
"PR" — Duração



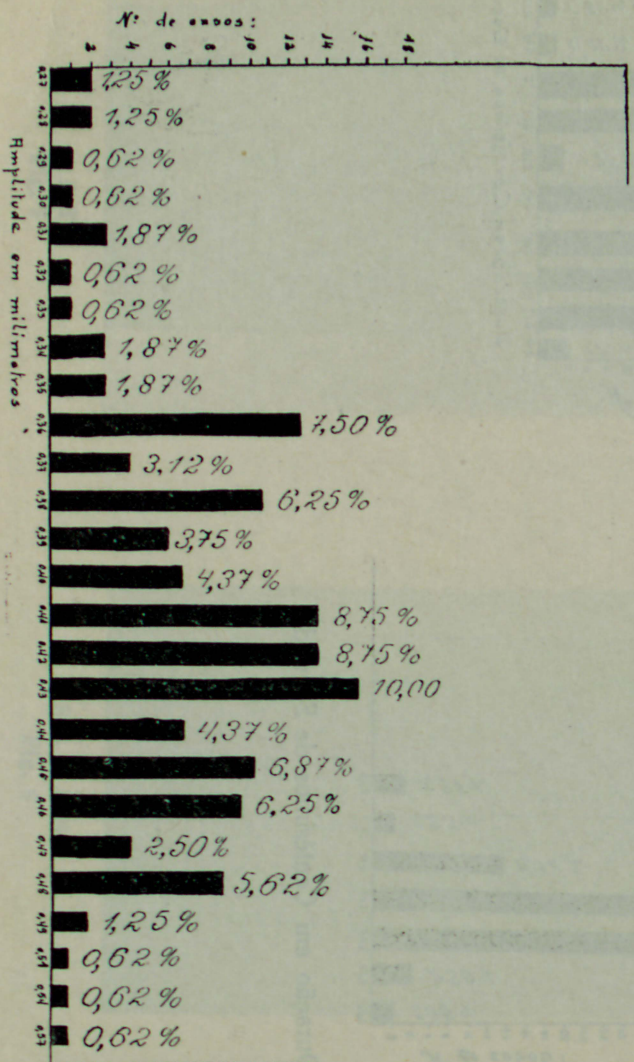
Duração em Centésimos de Segundo.



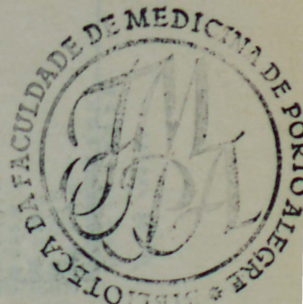
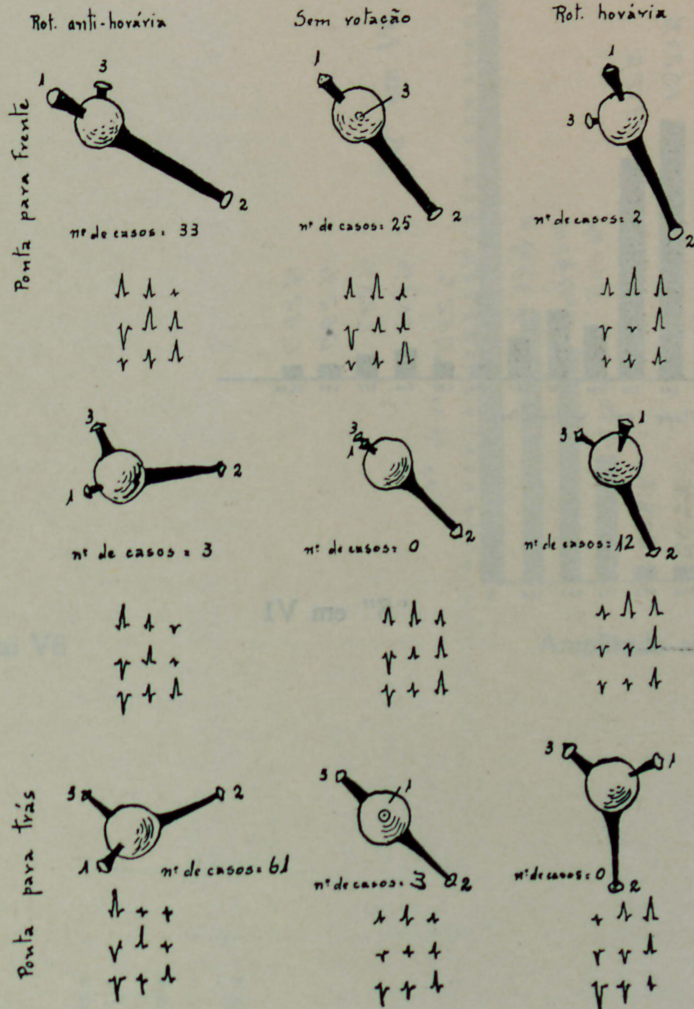
"QRS" — Duração



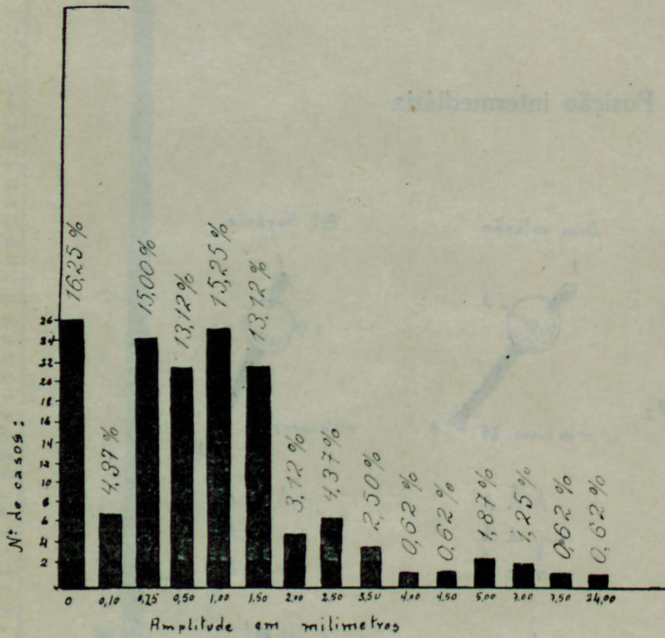
"QTc" — Duração



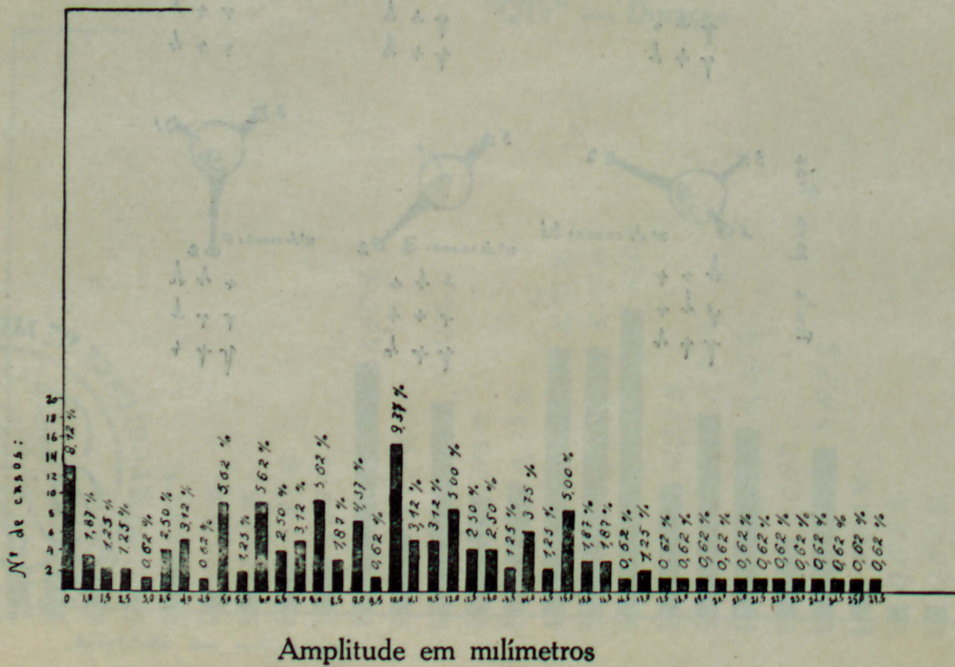
Coração — Posição intermediária



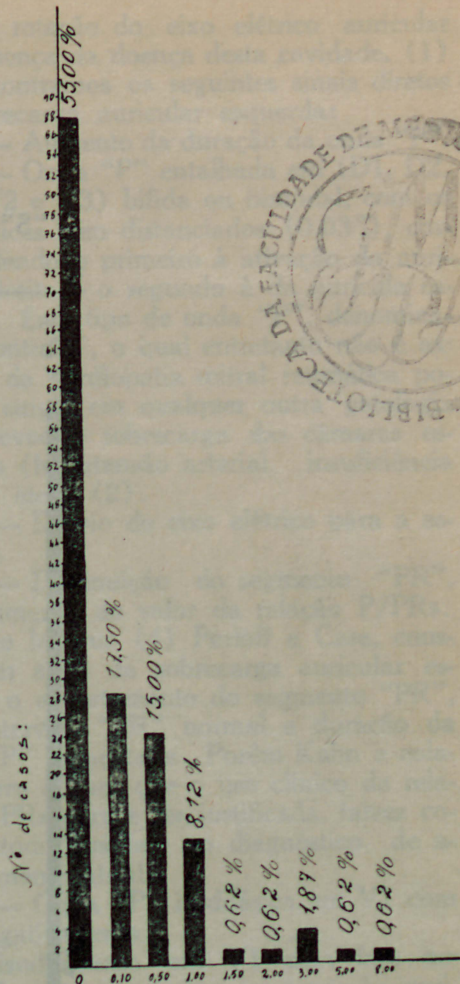
“r” em V1



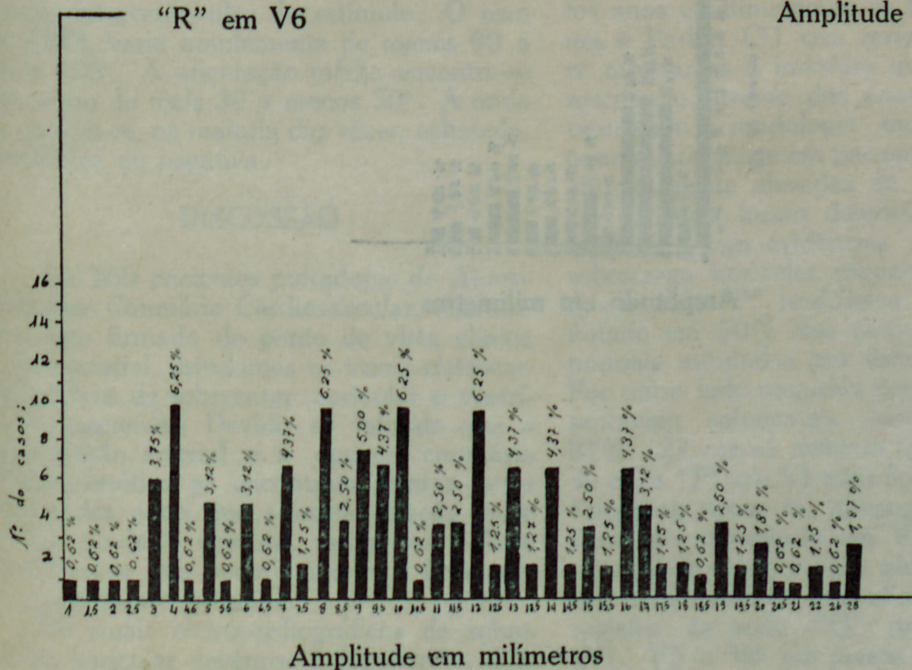
“S” em V1



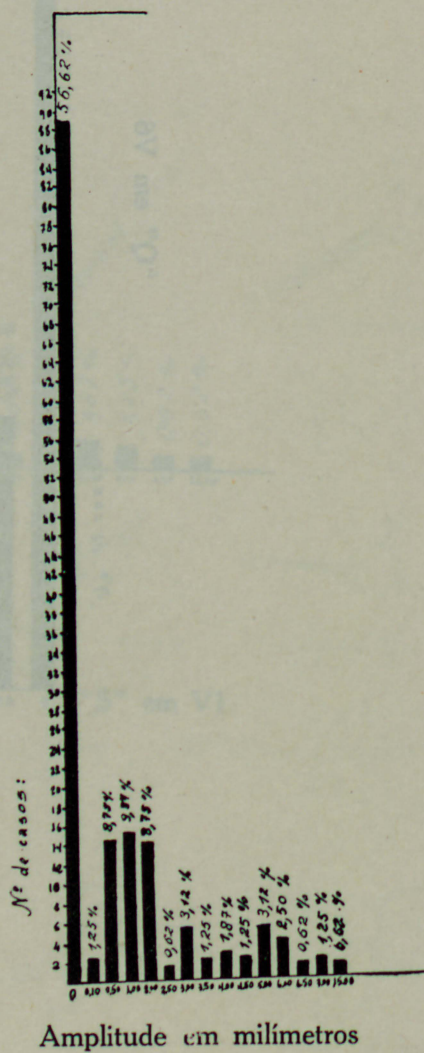
"Q" em V6



"R" em V6



"S" em V6



RESULTADOS

1 — SOBRECARGA AURICULAR ESQUERDA

A onda "P", no plano frontal, encontra-se entalhada, alargada e espessada. No plano horizontal, geralmente isodifásica, com fase negativa lenta em V1. O SÂP, no plano frontal varia de mais 10 a mais 100 graus. A orientação média, que mais ocorre, é de 60 graus.

2 — SOBRECARGA VENTRICULAR ESQUERDA

Em um coração em posição intermediária, a rotação anti-horária, com ponta para a frente ou com ponta para trás, é a mais expressiva morfologia encontrada. Por outro lado, a amplitude das deflexões positivas e negativas em V1 e V6, mostra que o vector septal está ausente de seu valor é mínimo. O vector 2 mostra enorme variação de valores, não havendo tendência ao aumento da profundidade de "S" em V1 e da amplitude de "R" em V6. O vector 3 (vector basal), na grande maioria dos casos, é nulo ou de escasso valor. O segmento ST, encontra-se retificado ou infradesnivelado em 5,50% dos casos, havendo também o mesmo percentual de associação de bloqueios completos e incompletos de ramo esquerdo ou de simples perturbação da condução intraventricular do estímulo. O eixo do QRS, varia amplamente de menos 90 a mais 150°. A orientação média encontra-se em torno de mais 30 a menos 30°. A onda T, mostra-se, na maioria das vezes, achatada, isoeletrica ou negativa.

DISCUSSÃO

Em 160 pacientes portadores de Alteração Coronária Cardiovascular, diagnóstico este firmado do ponto de vista clínico e laboratorial, estudamos os sinais eletrocardiográficos de sobrecarga auricular e ventricular esquerda. Devido ao fato de que a hipertensão arterial e a doença coronária aterosclerótica se encontram muitas vezes associadas e de que a exata relação entre ambas ainda é obscura, excluimos o fator hipertensivo que poderia interferir fortemente em nossas conclusões.

Os sinais eletrocardiográficos de sobrecarga auricular devem-se à hipertrofia, dilata-

ção e rotação do eixo elétrico auricular em presença da doença desta cavidade. (1)

Encontramos os seguintes sinais diretos de sobrecarga auricular esquerda:

1 — Aumento da duração da onda "P".

2 — Onda "P" entalhada em (D1, D2, aVL, V2 e V3) bífida ou bimodal, com os dois ápices bem distanciados (0,03"), correspondendo o primeiro à ativação da auricular direita e o segundo à da aurícula esquerda. Esse tipo de onda "P", denomina-se "P mitrale", o qual entretanto não é exclusivo da cardiopatia mitral reumática podendo surgir em qualquer outra patologia que provoque sobrecarga das câmaras esquerdas (hipertensão arterial, insuficiência aórtica, etc.) (2).

3 — Desvio do eixo elétrico para a esquerda.

4 — Diminuição do segmento "PR", com aumento do valor da relação P/PRs. Segundo Macruz (4) Perloff e Case, constitui um sinal de sobrecarga auricular esquerda o encurtamento do segmento "PR", com intervalo "PR" normal e duração da onda "P" aumentada. Porém Kahn e colaboradores acham que o uso clínico da relação P/PRs parece ser justificada, talvez como método auxiliar no diagnóstico de agrandamento atrial.

5 — Onda "P" isodifásica em V1 com fase negativa lenta.

O isodifasismo em V1 com fase negativa lenta, vem sendo pesquisado há muitos anos e ultimamente os trabalhos de Dines e Parkin (3) que revisando a literatura mostraram o interesse que tal sinal vem suscitando através dos anos. Tais autores estudaram a morfologia da onda "P" em pessoas normais e em pacientes com pressões anormalmente elevadas na aurícula esquerda, as quais foram determinadas por cateterismo, e com evidências radiológicas de sobrecarga auricular esquerda. Verificou-se que a onda "P" isodifásica tipo + / — foi notado em 50% dos casos de 50 pessoas normais estudadas por estes pesquisadores. Por outro lado naqueles pacientes que apresentavam sobrecarga auricular esquerda, 87% (27 casos) exibiam tipo difásico + / — da onda "P" em V1 com fase negativa lenta. Friedberg notou tal alteração; porém, verificou sua ocorrência em V1 e V2. Os sinais supra mencionados são diretos. Existe um sinal indireto que não comentaremos: registo da onda "Q" profunda em D1, aVL, V5 e V6 em jovens reumáticos. Na

ateroesclerose coronária por nós pesquisada, a duração da onda P varia na grande maioria dos casos de 0,08 a 0,10". Desta forma julgamos que tal sinal carece de grande importância em pacientes portadores de ateroesclerose, pois, segundo Thanchesì e col. o aumento da duração esperado deveria ser 0,11" ou mais para constituir-se em sinal útil de sobrecarga auricular esquerda.

Em nossa opinião, consideramos o índice de Macruz, de valor relativo no diagnóstico da Sobrecarga Auricular Esquerda, de causa ateroesclerótica, pois em nosso material, somente 54,3% dos casos, apresentam um índice superior à 1,6.

O eixo elétrico não constitui em nossa observação, sinal valioso, pois verifica-se extrema variação do mesmo (de mais 10 a mais 100 graus) (vide figura nº 4).

Indubitavelmente entre os sinais mais valiosos, encontramos a onda P entalhada e isodifásica em V1 com fase negativa lenta (vide gráfico nº 7).

No processo de ativação ventricular, descrevem-se três vectores instantâneos.

1º vector (vector 1 ou vector septal) sempre orientado para a frente e, como regra, para a direita. Ele representa as forças eléctricas septais iniciais. O segundo vector (vector 2) aponta para a esquerda, para baixo e para trás, apontando para a parede livre do ventrículo esquerdo. O terceiro vector (vector 3 ou vector basal) orienta-se para trás, para a direita e para cima. Ele representa a despolarização das porções basais da massa ventricular incluindo o septo (2).

Na sobrecarga ventricular esquerda, há um exagêro do predomínio fisiológico do ventrículo esquerdo, levando a alteração dos três vectores do processo de ativação ventricular normal. Assim, o vector 1 ou septal, pode apresentar-se aumentado ou diminuído. No primeiro caso relaciona-se com a hipertrofia septal ou com a sobrecarga ventricular direita associada (Tranchesì). A diminuição de "R" de V1 e de "Q" em V6 é comumente relacionada ao bloqueio incompleto de ramo esquerdo. Segundo Cabrera, a esclerose do septo inter-ventricular, modificaria os vectores iniciais do complexo QRS mesmo na ausência de perturbação da condução intra-ventricular do estímulo (B.I.R.E.). Segundo Burch e De Pasquale (5) na ausência da onda Q em D1, aVL, V5, V6, há grande probabilidade de que a esclerose septal esteja presente.

Porém, em presença de hipertrofia ventricular esquerda, havendo diminuição da onda "Q" nestas derivações, a fibrose septal pode encontrar-se presente. Tal assertiva deve-se ao fato de que os autores supra-mencionados observaram onda "Q", na presença de fibrose à autópsia. Em nosso estudo, em 55% dos casos não houve registro de "Q" em V6 e a onda "r" em V1 em 16,25% foi nula. O aumento dos potenciais de ventrículo esquerdo, proporciona o aumento da voltagem de R em D1, aVL, V5, V6. Chou, Scott, Booth e McWhorter, (6) em seu trabalho sobre os critérios eletrocardiográficos no diagnóstico específico de hipertrofia ventricular esquerda, acham que a alta voltagem nas derivações precordiais é o mais útil porém menos específico critério para o diagnóstico da sobrecarga ventricular esquerda. A presença de voltagem aumentada na derivação dos membros ou outros sinais em adição à alta voltagem, aumentam a especificidade. Verificamos que a amplitude de R varia enormemente porém não há tendência ao aumento de profundidade de S de V1 e nem aumento da amplitude do R em V6.

Nas fases iniciais um dos sinais mais precoces de Sobrecarga Ventricular Esquerda é a retificação do segmento ST e o achatamento das ondas T. O segmento ST, costuma acompanhar a orientação do vector T, resultando desnivelamentos "minus" do ponto j nas precordiais esquerdas e "plus" nas direitas.

H. Fabre (7) no estudo das modificações eletrocardiográficas consecutivas à hipertensão arterial experimental aguda, verificou que havia aumento da duração do QRS e, por outro lado, a onda T se encontrava achatada ou invertida ou com sua amplitude aumentada.

Costeas e Papaloupoulos (8), pensam que a diminuição da amplitude do complexo ventricular possa ser um sinal de dilatação ventricular miocárdica.

É necessário que a diminuição de amplitude exista tanto nas derivações dos membros como nas precordiais para que possamos concluir sobre a existência de uma dilatação do ventrículo esquerdo eliminando naturalmente todas as outras causas que possam provocar uma diminuição de voltagem.

No conceito de sobrecarga sistólica e diastólica desenvolvido por Cabrera e Monroy (9), tais autores verificaram que na so-

sobrecarga sistólica há uma repolarização atrasada do ventrículo esquerdo, desta forma produzindo a negatividade das ondas T e/ou segmentos ST, nas derivações ventriculares esquerdas, assim como oposição entre o ÂQRS e o ÂT. Existe sobrecarga sistólica quando uma câmara cardíaca encontra resistência ao seu esvaziamento (estenose aórtica ou pulmonar, hipertensão arterial etc.) O músculo realiza maior trabalho ao contrair-se durante a sístole consumindo maior quantidade de oxigênio e, como decorrência, hipertrofia-se.

Na sobrecarga do tipo diastólico usualmente encontraram uma onda T alta, positiva, tendendo a pontiaguda em V5 e V6, sem oposição entre o ÂT e o ÂQRS. Nestes casos, existia o predomínio da dilatação sobre a hipertrofia, pois há uma causa que determina maior enchimento diastólico do ventrículo esquerdo (insuficiência aórtica ou mitral, persistência do canal arterial, etc.) Macruz e colaboradores desenvolveram o conceito de índice de oxigenação miocárdica, pelo fato de terem observado que portadores de hipertrofia cardíaca nítida, ao invés do esperado padrão eletrocardiográfico de sobrecarga sistólica, apresentavam traçados normais ou até mesmo, paradoxalmente traçados sugestivos de sobrecarga diastólicas; e mais ainda casos nos quais esperava-se um padrão de obrecarga diastólica verificaram padrões de sobrecarga sistólica. Para tais autores, os padrões de sobrecarga diastólica e sistólica não representam mais do que graus diferentes de altura do índice de oxigenação miocárdica. No padrão diastólico encontram-se pequenos graus de hipóxia, que se traduzem eletrocardiograficamente por "isquemia subendocárdica". A sobrecarga sistólica origina, comumente, hipóxias mais severas, manifestando-se por padrões de "isquemia" e de "lesão sub-epicárdica".

Constata-se como variante normal a elevação dos segmentos ST de 2 a 4 mm. em V3 e V4, caso este de maior ocorrência em negros podendo ser também confundida com pericardite aguda ou enfarte do miocárdio recente. Hoffman e Schack (10) verificaram as relações entre o vector representante dos 0,04 terminais do QRS (FO4) e o vector T principal, em pacientes portadores de bloqueio de ramo. O ângulo espacial estudado era geralmente largo (de 120 a 180°); quando este ângulo FO4-T estava estreitado menos do que 110° a do-

ença cardíaca orgânica, se encontrava provavelmente presente.

A rotação anti-horária tanto com ponta para trás, como com ponta para frente foram as mais encontradas. Tais posições justificam plenamente o estado de sobrecarga a que estes corações estão submetidos.

Outras morfologias observadas devem-se provavelmente à associação de sobrecarga ventricular direita, ou bloqueio de ramo associado. Acreditamos que a diminuição de amplitude dos vectores representativos da ativação ventricular sejam devidos à esclerose em si como também à dilatação do ventrículo esquerdo como pensam também Costeas e Papalopoulos, desde que, naturalmente sejam excluídos outros fatores que diminuam a voltagem.

O ST retificado ocorreu em regra geral na sobrecarga não complicada com bloqueio de ramo esquerdo.

CONCLUSÕES

1 — A onda P com entalhes em D1 e D2 e isodifásica em V1 com fase negativa lenta foram os sinais mais significativos de sobrecarga auricular esquerda.

2 — A diminuição de voltagem dos três vectores instantâneos da ativação ventricular, deve-se à aterosclerose per se, associada ou não à dilatação do ventrículo esquerdo.

3 — A onda T encontra-se, na maioria dos casos, achatada, isoeletrica, ou negativa.

4 — De relativa pouca frequência, a ocorrência de bloqueios completos e incompletos de ramo esquerdo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) — Friedberg. C.; Diseases of the heart. Th ird Edition
W. B. Saunders Company
Philadelphia and London 1966
- 2) — Tranchesi. J.; Eletrocardiograma normal e patológico. Noções de vector — cardiografia — São Paulo 1962
- 3) — Dines. D.; and Parkin.; Some observations on P-wave morphology in precordial lead V1 in patients with elevated left atrial pressures and left atrial enlargement.
Mayo Clinic 34/401, 1959

- 4) — Macruz. R.; Novas relações eletrocardiográficas para o diagnóstico de sobrecargas auriculares.
Revista do Hospital de Clínicas 12:335, 1957
- 5) — Jorge Burch M. D. and Nicola de Pasquale.
Study at autopsy of the relation of the absense of the Q wave in lead 1, aVL, V5 and V6 to septal fibroses.
Am. Heart. J 60:336, 1960.
- 6) — Chou, Scott, Booth and Mc Wor-ter. Specifity of ECG criteria in diagnosis of LVH
Am. Heart. J; 60:371, 1960
- 7) — H. Fabre, R. Fabre, J.Linguitte et Silvret.
Modification élétrocardiographique consécutives à l'hipertension artérielle exprimentalle aiguie
Arch. Maladie du Coeur 50:501, 1957.
- 8) — Costeas and Papalopoulos.; Deductions générales et signes concrets, concernant le diagostic élétrique des différentes formes anatomo-cliniques de l'hipertrophie et de la dilation du ventricule gauche
Arch. Maladie du Coeur 50:510, 1957
- 9) — Cabrera and Monrroy — Systolic and diastolic loading of the heart II
Eletrocardiographic data
Am. Heart. J. 43:669, 1952
- 10) — Hoffman, J.; and Jerome A Schack.; The Twave in blunde branch system block:
The significance of the angle formed by the terminal portion of QRS and the mean T vector.
Am. Heart. J.; 52:862, 1956