

Fernando da Rocha Carvalho *
Mário Toscano de Brito Filho **
Maria di Socorro Lira C. Costa ***
Sandra Mattos ****
Cláudio Pina Moreira *****
Ovídio Borges Montenegro *****

A RELAÇÃO “A/V” DO PULSO VENOSO JUGULAR NA ESTENOSE PULMONAR - ESTUDO DE 60 CASOS COM COMPROVAÇÃO HEMODINÂMICA E/OU CIRÚRGICA

Estudou-se a amplitude da onda “a” em relação à da onda “v” (A/V), do pulso venoso jugular (PVJ) em um grupo de 60 pacientes portadores de estenose pulmonar (GEP) e em um de 30 pessoas normais (GN). O GEP foi dividido em dois subgrupos: o de 36 pacientes portadores de estenose pulmonar pura (GEPP) e o de 24 pacientes portadores de estenose pulmonar associada a defeito septal (GEPS). No GN, o valor de A/V foi de $1,27 \pm 0,17$ (média \pm desvio-padrão), enquanto no GEP foi de $1,81 \pm 0,51$, com diferença altamente significativa comparada com o GN ($p < 0,0001$). No GEPP, o valor foi de $1,88 \pm 0,51$, enquanto que no GEPS foi de $1,70 \pm 0,50$, mostrando pequena diferença entre as médias, porém não significativa ($p < 0,05$). Contudo, ambos subgrupos apresentaram uma diferença altamente significativa comparados ao GN ($p < 0,0001$).

Relacionando-se o GEP com o GN, observou-se que em 63% dos casos A/V estava anormalmente aumentada, sendo que a pressão sistólica de ventrículo direito (PSVD) era maior que 50 mm Hg em todos eles. Além disso, quando a relação A/V foi maior ou igual a 2,00, a PSVD era maior ou igual a 80,00 mm Hg em 95% dos casos.

A importância do pulso venoso jugular (PVJ) como traçado de referência em fonomecanocardiografia já foi ressaltada por diversos autores¹⁻⁶. Além dessa utilidade, o PVJ, refletindo a dinâmica do coração direito, pode apresentar modificações de suas ondas que ajudam na interpretação dos distúrbios hemodinâmicos que ocorrem naquelas cavidades.

O traçado do PVJ está formado por 3 ondas positivas, ou seja, “a”, “c” e “v”, e duas negativas “x” e “y”. A onda “a” resultante do aumento de volume retrógrado no bulbo jugular produzido pela contração atrial direita, é a mais alta do traçado e, segundo alguns autores³⁻⁵ pode alcançar normalmente até 50% a mais da amplitude da onda “v”, quando tomada como porcentagem da deflexão venosa total.

Grande amplitude da onda “a” geralmente ocorre naquelas condições que provocam resistência aumentada ao fluxo do átrio para o ventrículo direito, como na estenose ou atresia tricúspide e na estenose pulmonar ou hipertensão arterial pulmonar de qualquer etiologia, sem defeito septal.

O objetivo deste trabalho é estudar a amplitude da onda “a” relacionada com a da onda “v” (relação A/V) do PVJ de 60 pacientes portadores de estenose pulmonar, comparando os resultados com os encontrados em 30 pessoas normais. Tem-se assim também quantificada a onda “a” do PVJ, geralmente referida na literatura, qualitativamente, como “aumentada”, “proeminente” ou “gigante”, como denominou Wood⁷.

MATERIAL E MÉTODOS

Analizou-se um grupo de doentes com estenose pulmonar (GEP), constituído de 60 pacientes, sendo que 36 casos eram portadores de estenose pulmonar pura (GEPP) e 24 de estenose pulmonar associada a defeito septal (GEPS). No GEP foram realizados 60 estudos: clínico, eletrocardiográfico, radiológico, fonomecanocardiográfico, sendo o diagnóstico confirmado em todos os casos através de cateterismo cardíaco, tendo ainda sido submetidos à cirurgia cardíaca 44 (73%) pacientes. Vinte e cinco pacientes eram do sexo masculino e trin-

Trabalho realizado na disciplina de Cardiologia do Centro de Ciências da Saúde da UFPE.

* Professor-Adjunto da disciplina de Cardiologia e Chefe do Setor de Fonomecanocardiografia do Centro de Ciências da Saúde da UFPE e da Faculdade de Ciências Médicas da FESP.

** Médico-estagiário da disciplina de Cardiologia e Professor do Mestrado de Engenharia Biomédica da UFPB.

*** Médica-estagiária da disciplina de Cardiologia.

**** Monitora da disciplina de Cardiologia.

***** Médico do Setor de Fonomecanocardiografia da Faculdade de Ciências Médicas da FESP.

***** Professor-Adjunto da disciplina de Cardiologia.

ta e cinco do feminino. A idade variou de 1 a 57 anos, com média de 17,88 anos. Esse grupo foi comparado com um grupo normal (GN), constituído de 30 pessoas, 15 do sexo masculino e 15 do feminino, com idades variando de 1 a 55 anos, média de 22, todos com exames clínico, radiológico e eletrocardiográfico, normais.

Os traçados de PVJ foram obtidos com o paciente em decúbito dorsal e em apnéia pós-expiratória tranqüila, sendo o transdutor colocado logo acima da articulação esterno-clavicular direita, junto ao esternocleidomastoideo. Os registros foram feitos parte em um polígrafo DR-8 de inscrição óptica da Eletronics for Medicine, utilizando um microfone de pulso da Sanborn, modelo 374, com velocidade do papel a 75 mm/s e parte em um Mingograf 81 de inscrição a jato de tinta da Elema Schonander, com microfone de pulso da Hewlett-Packard, modelo 2105D, com velocidade do papel a 50 mm/s. A relação A/V foi obtida do traçado, a partir das amplitudes das ondas "a" e "v" (fig. 1).

A análise estatística foi realizada no Centro de Computação Blaise Pascal, do Departamento de Fisiologia e Farmacologia, através de teste de hipóteses para distribuição de diferença das médias, adotando-se a hipótese nula ($m - m = 0$) geralmente com $p < 0,0001$. Ao se comparar o grupo normal com os demais, adotou-se variação de 2 desvios-padrão sobre a média normal, tendo em vista que numa população que se distribui normalmente, 95% dos indivíduos estão incluídos nesse intervalo.

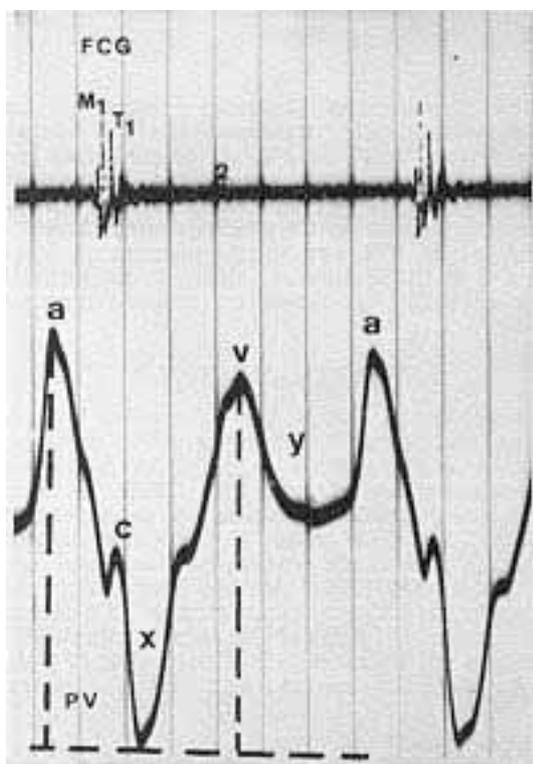


Fig. 1 - PVJ em indivíduo normal, com relação A/V = 1,08.

RESULTADOS

Grupo normal (tab. I): o valor da relação A/V neste grupo foi de $1,27 \pm 0,17$ (média \pm desvio-padrão), variando

de 1,00 a 1,57, sendo esse considerado o normal do parâmetro para comparações com o grupo patológico. A idade de 1 a 55 anos, com média de $22,0 \pm 12,3$ anos. A heterogeneidade do grupo quanto à faixa etária visou a minimizar a influência desse fator. A frequência cardíaca variou de 56 a 130 bpm, com média de $84,96 \pm 16,08$ bpm, sendo que 27 pessoas (90%) estavam dentro da faixa normal. Considerando-se três subgrupos com relação à frequência cardíaca, assim distribuídos: a) subgrupo I - frequência cardíaca menor que 68 bpm; b) subgrupo II - frequência cardíaca entre 68 e 87 bpm; e) subgrupo III - frequência cardíaca maior que 87 bpm, observou-se que a relação A/V era de 1,27, 1,31 e 1,23 respectivamente,

TABELA - Dados referentes aos indivíduos do grupo normal.

Caso	Idade (a)	Sexo	FC (bpm)	A/V
1	17	M	115	1,00
2	35	F	80	1,06
3	13	M	67	1,08
4	19	F	101	1,09
5	34	F	56	1,09
6	13	F	105	1,12
7	18	M	92	1,12
8	26	M	130	1,12
9	15	M	85	1,14
10	15	F	92	1,14
11	8	F	83	1,15
12	55	M	86	1,15
13	30	F	83	1,17
14	18	F	87	1,24
15	33	F	82	1,28
16	1	F	71	1,29
17	24	M	66	1,31
18	9	F	86	1,33
19	30	F	84	1,36
20	9	F	70	1,37
21	9	F	96	1,38
22	24	M	79	1,40
23	35	F	85	1,40
24	24	M	65	1,40
25	29	M	80	1,42
26	24	M	94	1,43
27	23	M	62	1,46
28	51	F	77	1,54
29	7	M	82	1,56
30	12	M	100	1,57
Média	22,0		84,96	1,27
DP	$\pm 12,3$		$\pm 16,08$	$\pm 0,17$
Total (M)		14 (47%)		
Total (F)		16 (53%)		

(a: anos;FC: frequência cardíaca; DP: desvio padrão).

notando-se o ponto máximo pertencente ao subgrupo II.

Grupo estenose pulmonar pura (tab. II): nesse grupo a relação A/V foi de $1,88 \pm 0,51$ variando de 0,92 a 3,07. Relacionando-se com o GN, observou-se uma diferença altamente significativa ($p < 0,0001$). A frequência cardíaca foi de $84,39 \pm 14,99$ bpm, variando de 55 a 118 bpm, sendo que 27 pessoas (75%) estavam dentro da faixa normal. A PSVD mostrou-se sempre bastante elevada, variando de 50,0 a 220,0 mm Hg, com média de $107,97 \pm 44,46$ mm Hg. A faixa etária desse grupo ficou entre 4 e 57 anos como média de $20,78 \pm 12,25$ anos, apresentando uma diferença não significativa comparada a do GN ($p < 0,05$). Além disso, 18 pacientes eram do sexo masculino (50%) e 18 (50%) do feminino. Desses pacientes, 24 (67%) se submeteram à cirurgia cardíaca, que confirmou o diagnóstico.

TABELA II - Dados referentes aos indivíduos do grupo estenose pulmonar pura (GEPP).

Caso	Idade (a)	Sexo	FC (bpm)	A/V	PSVD (mmHg)	Cirurgia
1	21	F	80	0,92	80	+
2	20	M	68	1,10	84	+
3	35	F	79	1,10	50	-
4	30	F	76	1,16	198	+
5	27	F	102	1,33	106	-
6	5	M	111	1,33	70	-
7	20	F	118	1,38	90	-
8	19	M	67	1,50	70	-
9	35	F	62	1,54	123	+
10	44	M	80	1,60	124	-
11	36	M	55	1,62	125	+
12	9	F	85	1,62	55	-
13	12	F	97	1,62	70	+
14	20	M	73	1,62	220	+
15	15	M	85	1,67	90	+
16	30	M	58	1,75	136	+
17	11	F	97	1,81	120	+
18	12	F	96	1,83	90	+
19	17	F	79	1,83	74	+
20	14	F	82	1,88	102	+
21	20	M	81	1,89	140	+
22	47	M	79	1,92	55	-
23	16	M	65	1,92	108	+
24	12	M	86	2,09	88	-
25	8	F	105	2,09	200	+
26	10	F	86	2,10	100	-
27	18	F	100	2,15	100	+
28	18	F	111	2,15	130	+
29	6	M	109	2,43	91	-
30	30	F	79	2,46	140	+
31	6	M	83	2,54	174	+
32	15	M	81	2,55	84	+
33	21	M	79	2,61	88	+
34	57	M	85	2,70	116	-
35	28	M	76	2,71	121	+
36	4	F	83	3,07	165	+
Média	20,78		84,39	1,88	107,97	
DP	±12,25		±14,99	±0,51	±44,46	
Total(M)		18(50%)				
Total (F)		18(50%)				
Total (+)						24(67%)
Total(-)						12(33%)

(a: anos; FC: frequência cardíaca; DP: desvio-padrão; mmHg: milímetros de mercúrio; +: submeteu-se à cirurgia cardíaca; -: não se submeteu à cirurgia cardíaca).

Grupo estenose pulmonar associada a defeito septal - (tab. III): a relação A/V nesse grupo foi de $1,70 \pm 0,50$, variando de 1,04 a 3,07. Ao ser relacionado com o GN, apresentou uma diferença altamente significativa ($p < 0,0001$). A frequência cardíaca foi de $80,21 \pm 14,14$ bpm, variando de 55 a 120 bpm, observando-se que 22 pacientes (92%) estavam dentro da faixa normal. Também nesse grupo a PSVD mostrou-se bastante elevada, apresentando valores de $114,88 \pm 37,74$ mm Hg, variando de 58 a 209 mmHg. A faixa etária desse grupo era de 1 a 43 anos, com média de $14,92 \pm 9,62$ anos, apresentando uma diferença não significativa comparada ao GN ($p < 0,01$). Desses pacientes, 7 (29%) eram do sexo masculino e 17 (71%) do feminino. Do grupo, 20 pacientes (83%) se submeteram à cirurgia cardíaca que confirmou o diagnóstico.

Grupo estenose pulmonar (tab. IV): esse grupo, na verdade, resultado da soma dos dois anteriores, com total de 60 pacientes com a relação A/V de $1,81 \pm 0,51$, com variação de 0,92 a 3,07. Relacionando-se com o GN, observou-se uma diferença altamente significativa ($p < 0,0001$) e, adotando-se uma variação de 2 desvios-padrões sobre a média normal de A/V, verificou-se que o parâmetro estava anormalmente aumentado em 38 dos 60 casos (63%), assim distribuídos: 26 (72%) dos 36 casos de GEPP e 12 (50%) dos 24 casos do GEPS. Entre o GEPP e o GEPS não houve diferença

TABELA III - Dados referentes aos indivíduos do grupo estenose pulmonar associada a defeito septal, (GEPS).

Caso	Idade (a)	Sexo	PC (bpm)	A/V	PSVD (mmHg)	Cirurgia
1	22	F	83	1,04	90	+
2	7	M	83	1,10	75	+
3	20	F	79	1,16	124	+
4	9	M	120	1,21	100	-
5	12	M	83	1,28	110	+
6	30	F	73	1,28	120	+
7	18	F	67	1,34	102	+
8	43	F	87	1,45	186	+
9	13	F	55	1,46	128	-
10	14	F	97	1,47	84	+
11	7	F	60	1,50	200	-
12	9	F	65	1,53	80	+
13	3	F	91	1,64	90	+
14	23	M	79	1,65	118	+
15	19	F	93	1,66	146	+
16	12	M	67	1,67	116	+
17	13	F	88	1,83	138	+
18	9	F	65	2,00	80	+
19	6	F	100	2,00	81	+
20	29	F	80	2,12	58	+
21	1	F	87	2,35	110	+
22	18	F	71	2,40	102	+
23	13	M	81	2,55	110	-
24	18	M	71	3,07	209	+
Média	14,92		80,21	1,70	114,88	
DP	± 9,65		± 14,13	± 0,50	± 37,74	
Total(M)		7(29%)				
Total (F)		17(75%)				
Total (+)						20(83%)
Total (-)						4(17%)

(a: anos; FC: frequência cardíaca; DP: desvio-padrão; mmHg: milímetros de mercúrio; +: submeteu-se à cirurgia cardíaca; -: não se submeteu à cirurgia cardíaca).

significativa através da relação A/V, apesar de a média do GEPS ser um pouco menor ($1,70 \pm 0,50$). A frequência cardíaca foi de $82,69 \pm 15,85$ bpm, variando de 55 a 130 bpm, sendo que 49 pacientes (82%) estavam dentro da faixa da normalidade. Em seu conjunto, o grupo apresentou uma PSVD bastante elevada, com média de $122,92 \pm 39,59$ mmHg, variando de 50,0 a 220,0 mmHg. Apesar do registro do PVJ não ter sido simultâneo ao cateterismo, pesquisou-se uma correlação entre A/V e PSVD, através de regressão linear, não se observando coeficiente de correlação significativa ($r = 0,21$). Contudo, verificou-se que em todos os casos em que a relação A/V estava anormalmente aumentada (fig. 2), a PSVD era maior que 50,0 mmHg, e ainda, que se tomando um valor igual ou maior que 2,00 (fig. 3), para a relação A/V (20 casos), a PSVD era igual ou maior que 80,0 mmHg em 19 (95%) dos casos. A faixa etária do grupo era de 1 a 57 anos, com média de $17,88 \pm 10,34$ a, não diferindo portanto, significativamente do GN ($p < 0,05$). Quanto ao sexo, 25 (42%) eram do sexo masculino e 35 (58%) do feminino. No conjunto, 44 (73%) se submeteram à cirurgia cardíaca, que confirmou o diagnóstico em todos os casos.

COMENTÁRIOS

A relação A/V do PVJ é bem definida pela razão das amplitudes das ondas “a” e “v”, tomadas a partir de uma linha horizontal que tangencia o ponto mínimo da curva que determina a pressão “x”⁸.

Tem-se observado que, na literatura, esta relação tem sido descrita qualitativamente, sendo usual definir que a amplitude da onda “a” é uma vez e meia a da onda “v”^{2,6,7,9}. Neste trabalho, o primeiro passo foi então, determinar um valor normal para a relação A/V, para que termos

TABELA IV - Dados referentes aos indivíduos do grupo estenose pulmonar (GEP).

	Idade (a)	Sexo		FC (bpm)	A/V	PSVD (mmHg)	Cirurgia	
		M	F				Sim	Não
G E N = 36 P P	20,78 (± 12,25)	18(50%)	18(50%)	84,39 (± 14,99)	1,88 (± 0,51)	107,97 (± 44,46)	24(67%)	12(33%)
G E N = 24 P S	14,92 (± 9,65)	7(29%)	17(71%)	80,21 (± 14,13)	1,70 (± 0,50)	114,88 (± 37,74)	20(83%)	4(17%)
G E N = 60 P	17,88 (± 10,34)	25(42%)	35(58%)	82,69 (± 15,85)	1,81 (± 0,50)	112,23 (± 39,59)	44(73%)	16(27%)

(a: anos; FC: frequência cardíaca; mmHg: milímetros de mercúrio). GEPP - grupo com estenose pulmonar pura; GEPS - grupo com estenose pulmonar associada a defeito septal; GEP - grupo com estenose pulmonar.

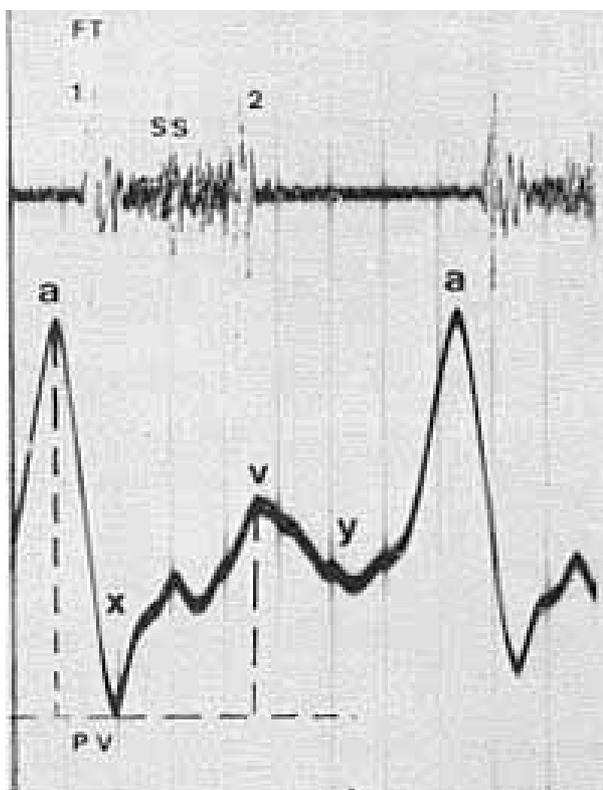


Fig. 2 - PVJ em paciente portador de estenose pulmonar moderada, com relação A/V = 1,83.

quantitativos fossem estabelecidos na comparação com a patologia em estudo. Vale salientar que, no traçado do PVJ, apenas valores relativos podem ser levados em conta, tendo em vista, na coleta do sinal, que o ganho do amplificador pode ser modificado com o objetivo de se ter uma melhor visibilização documentada em 26 dos 36 casos (72%), enquanto eventos.

Feito isso, pesquisou-se também a influência da frequência cardíaca na relação A/V, onde foi observado que não existe uma relação linear entre os dois parâmetros, mas dividindo-se o grupo em intervalos de frequência cardíaca convenientes, que o ponto máximo ocorria no intervalo entre 68 a 87 bpm, o que confirma os achados da literatura⁸, apesar de os valores aqui obtidos serem discretamente mais altos.

Para este estudo, foi escolhido um grupo de pacientes portadores de estenose pulmonar, porque nessa entidade

nosológica há uma hipertrofia do ventrículo direito, fazendo com que o átrio correspondente, ao se contrair na fase final do enchimento ventricular, encontre uma resistência aumentada ao seu esvaziamento. Efetivamente, observou-se no GEP, quando comparado ao GN, que a relação A/V estava anormalmente aumentada em 38 dos 60 casos (63%), e correlacionando-se com a PSVD, que em todos os casos essa se encontrava acima de 50,0 mmHg, e ainda quando a relação A/V estava acima de 2,00, a PSVD estava acima de 80,0 mmHg em 95% dos casos. Isso permite avaliar a repercussão hemodinâmica da lesão, apesar de não haver uma relação linear entre A/V e PSVD.

Quando existe um defeito septal associado, essa resistência parece diminuir em virtude da maior facilidade de esvaziamento do ventrículo direito. É de se esperar que a amplitude da

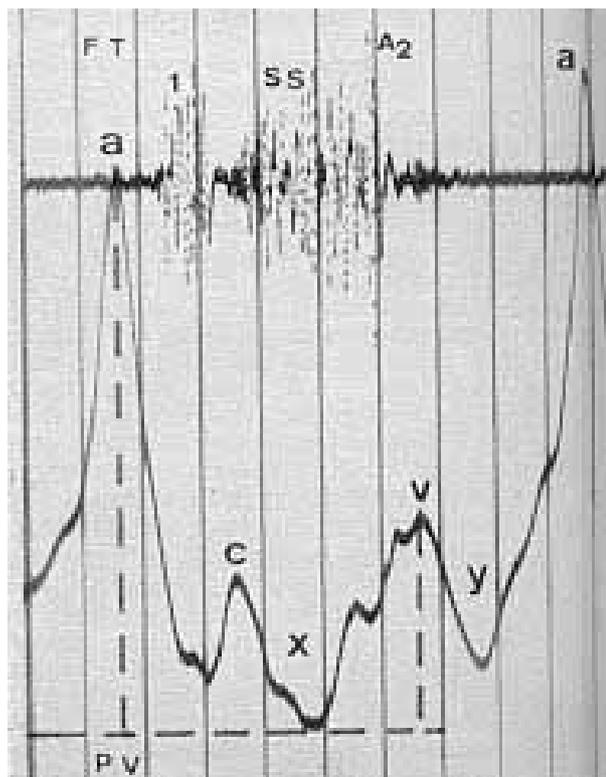


Fig. 3 - PVJ em relação ao portador de estenose pulmonar severa, com relação A/V = 2,53.

onda "a" do PVJ se reduza um pouco com essa condição justaposta e, realmente, observou-se uma pequena diferença na relação A/V entre o GEPP e o GEPS, apesar de não significativa. Além disso, correlacionando-se o GEPP com o GN, observou-se que a relação A/V estava aumentada em 26 dos 36 casos (72%), enquanto no GEPS estava em 12 dos 24 casos (50%).

CONCLUSÕES

Determinou-se um valor normal para a relação A/V ($1,27 \pm 0,17$) e que a frequência cardíaca não guarda relação linear com esse parâmetro. Além disso, verificou-se que essa relação está significativamente aumentada na estenose pulmonar, constituindo-se um critério diagnóstico. Apesar de não se poder considerar, a rigor, critério de gravidade, já que o coeficiente de correlação é pequeno na regressão linear, é permitido suspeitar de lesão com grande repercussão hemodinâmica, sempre que a relação A/V estiver acima de 2,00. Quando não existe defeito septal associado, esses critérios são ainda mais confiáveis.

SUMMARY

The authors studied the amplitude of the "a" wave in relation to the "v" wave (A/V) of the jugular venous pulse (JVP), in a group of 60 patients with pulmonary stenosis (PSG) and in 30 normal subjects (NG). The PSG was divided in two sub-groups, one with 36 patients with pure pulmonary stenosis (PPSG) and the other composed of 24 patients with PS and associated septal defect (SPSG).

In the normal group (NG), the "a"/"v" value was 1.27 ± 0.17 compared to the PSG with values of 1.81 ± 0.51 ($p < 0.0001$). In the PPSG the value was 1.88 ± 0.51 , whereas

in the SPSG it was $1,70 \pm 0.50$ showing a slight non-significant difference among the mean. However, both sub-groups showed a highly significant difference when compared to the NG ($p < 0.0001$). Establishing a relationship between the PSG and the NG, and using a variation of two standard deviation relating to the normal mean, it was shown that in 63% of the cases the A/V ratio was abnormally increased while the right ventricular systolic pressure (RVSP) was higher than 50 mm Hg in all of them. Besides, when the A/V ratio was greater than 2.00, the RVSP was higher than 80 mm Hg in 95% of the cases.

REFERÊNCIAS

1. Fishleder, B. L. - Exploración cardiovascular y fonomecanocardiografía clínica. 2a. ed., La Prensa Medica Mexicana, Mexico, 1978, p. 149.
2. Tavel, M. E. - Clinical phonocardiography and external pulse recording. 2a. ed., Medical Publishehrs Inc., Chicago, 1967, p. 52.
3. Benchimol, A. - Non-invasive diagnostic techniques in cardiology: 1a. ed., The Williams and Wilkins Company, Baltimore, 1967, p. 51.
4. Esper, J.; Madoery, J. - Progresos en auscultación y fonomecanocardiografía. 1a. ed., Lopez Libreros Editores, Buenos Aires, 1974, p. 69.
5. Hartman, H. - The jugular venous tracing. Am. Heart J. 59: 698, 1960.
6. Carvalho, F. R. - Elementos de fonomecanocardiografía. 1.ª ed., Editora Guanabara-Koogan, Brasil, 1977, p. 152.
7. Wood, P. - Diseases of the heart and circulation. 3rd ed. Eyre & Spottiswoode Publishers, London, 1968, p. 499.
8. Thiron, J. M.; Cribier, A.; Cazor, J. L.; Letac, B. - Variation in height of jugular "a" wave in relation to heart rate in normal subjects and in patients with atrial septal defects. Br. Heart J. 44: 37, 1980.
9. Baragan, J.; Fernandez, F.; Thiron, J. M.; Cribier, A.; Cazor, J. L.; Letac, B. - Variation in height of jugular "a" wave in relation to heart rate in normal subjects and in patients with atrial septal defects. Br. Heart J. 44: 37, 1980.