

## IMPORTANCIA DEL ELECTROCARDIOGRAMA DE SUPERFICIE PARA DETERMINAR EL DIAMETRO DE LA PERSISTENCIA DEL CONDUCTO ARTERIOSO

- Dr. David Hernández
- Dr. Santiago García
- ▲ Dr. Antonio Echavarría
- ★ Dr. Salomón Jorge

### RESUMEN

Con el propósito de determinar la importancia del intervalo Qp/Qs en el electrocardiograma de superficie, se revisaron los casos de Persistencia del Conducto Arterioso (PCA) diagnosticados clínicamente y corroborados quirúrgicamente, entre enero de 1984 y diciembre de 1988, en el Hospital Regional Universitario José María Cabral y Báez. Fueron seleccionados 10 pacientes, 9 femeninos y uno masculino, con edades desde 1.3 hasta 22 años ( $5.4 \pm 5.9$ ), los cuales se dividieron en dos grupos dependiendo del diámetro de la pieza anatómica: Grupo I  $< 10$  mm, Grupo II  $> 10$  mm. El intervalo Qp/Qs fue medido en las derivaciones V5, V6 o AVF. En el grupo I, la relación Qp/Qs promedio fue  $2.23 \pm 0.03$  mseg, el Q-Tc  $0.04 \pm 0.02$  seg y el diámetro de la PCA  $5.5 \pm 1.1$  mm. En el grupo II, las mismas relaciones fueron  $1.78 \pm 0.18$  mseg,  $0.05 \pm 0.02$  seg y  $12.5 \pm 2.5$  mm respectivamente. En conclusión, la relación de los intervalos Qp y Qs, medidos en el electrocardiograma, es un método útil para sugerir el diámetro de una PCA antes de la cirugía.

Conducto Arterioso Persistente    Intervalos Qp/Qs

### ABSTRACT

With the objective of determining the importance of the Qp/Qs interval in the surface electrocardiogram, we reviewed the cases of Patent Ductus Arteriosus (PDA), clinically diagnosed and surgically confirmed, during the period from January 1984 through December 1988 at the Regional and University Jose Maria Cabral y Baez Hospital. We selected 10 patients, 9 females and 1 male, between the ages 1.3 to 22 years ( $5.4 \pm 5.9$ ) that we divided in two groups, according to the diameter of the anatomic piece: Group I  $< 10$  mm, Group II  $> 10$  mm. The Qp/Qs interval was measured in the leads V5, V6 or AVF. In the group I the average relationship Qp/Qs was  $2.23 \pm 0.03$  msec, the Q-Tc  $0.04 \pm 0.02$  sec and the diameter of the PDA  $5.5 \pm 1.1$  mm. In group II the same relations were:  $1.78 \pm 0.18$  msec,  $0.05 \pm 0.02$  sec and  $12.5 \pm 2.5$  mm, respectively. Finally, the relationship between the Qp and Qs intervals, measured in the electrocardiogram, is an useful method to estimate the diameter of a PDA before surgery.

Patent Ductus Arteriosus    Qp and Qs intervals

### INTRODUCCION

Es conocido el efecto que ejerce la presión intracavitaria sobre la duración de la fase de despolarización de

- Cardiólogo-electrofisiólogo.
- Residente de Cardiología, Hospital Regional Universitario José María Cabral y Báez (HRUJMB), Santiago, República Dominicana.
- ▲ Jefe del Departamento de Cirugía Cardiovascular HRUJMB.
- ★ Jefe de Cuidados Intensivos Hospital del Instituto Dominicano de Seguros Sociales (IDSS) Pte. Rafael Estrella Ureña, Santiago, R.D.

las células endocárdicas y sub-endocárdicas ventriculares; por lo tanto, es lógico suponer que un incremento de las presiones intracavitarias prolongue la duración del proceso de repolarización de la cámara afectada. Puesto que el electrocardiograma (ECG) es una representación gráfica de la mayoría de los eventos eléctricos del corazón,<sup>1-5</sup> los cambios de la despolarización y la repolarización ventriculares secundarios a sobrecargas volumétricas que tienen lugar en algunas malformaciones congénitas (PCA, CIA, etc.) bien podrían ser detectadas en el ECG de superficie.

Algunos de los cambios hemodinámicos y sus manifestaciones electrocardiográficas, secundarios a sobrecargas

Tabla No.1  
CARACTERISTICAS CLINICAS

Casos	Sexo	Edad en Años	Diagnóstico	Tx	Cardiom.
1	F	1.3	PCA	-	-
2	M	3	PCA	-	+
I 3	F	8	PCA	-	-
4	F	7	PCA	-	-
5	F	1.3	PCA	Digox.	+
6	F	2	PCA	-	-
7	F	2.7	PCA	-	-
II 8	F	22	PCA-HTP	Digox.	++
9	F	4	PCA-HTP	-	++
10	F	3	PCA-HTP	Digox.	++

Tx = Tratamiento Cardiom. = Cardiomegalia. + = Crecimiento V.I. ++ = Crecimiento Ambos Ventrículos  
Edad promedio  $5.4 \pm 5.7$  años

Tabla No.2  
TRASTORNOS DE CONDUCCION  
INTRAVENTRICULAR

Casos	V.I.		V.D.	
	P	T	P	T
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
I 3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-
7	-	-	-	-
II 8	BSA	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-

P = Periférico T = Troncular  
BSA = Bloqueo Sub-División Anterior  
V.D. = Ventrículo Derecho

de volumen de las cámaras cardiacas, han sido expuestos en estudios anteriores.<sup>6-10</sup>

El objetivo de este estudio es determinar la importancia del intervalo Qp/Qs, medido en el electrocardiograma de 12 derivaciones, para determinar el diámetro de la Persistencia del Conducto Arterioso en un grupo de pacientes intervenidos quirúrgicamente.

## MATERIAL Y METODO

Se revisaron todos los casos de PCA diagnosticados por clínica y corroborados quirúrgicamente, entre enero de 1984 hasta diciembre de 1988 en el Hospital Regional Universitario José María Cabral y Báez. Se eligieron los casos que tenían al momento del estudio, un ECG de 12 derivaciones y una radiografía de tórax PA por lo menos 6 meses antes de la cirugía.

Los pacientes se dividieron en dos grupos dependiendo del diámetro de la pieza anatómica de la PCA: Grupo I (PCA < de 10 mm) y el Grupo II (PCA > de 10 mm). En cada caso se tomó un ECG con una velocidad de 25 mm por segundo y una calibración de N (1 cm = 1 mv). El intervalo Qp se midió desde el inicio del complejo QRS hasta el inicio de la onda P que precedía dicho complejo; y el intervalo Qs desde el inicio del QRS hasta la parte más profunda de la onda S (hasta el punto J en los casos

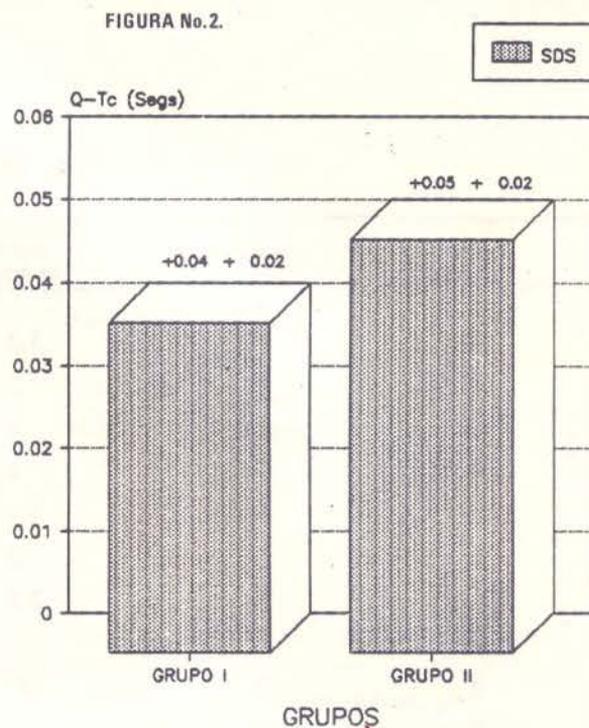
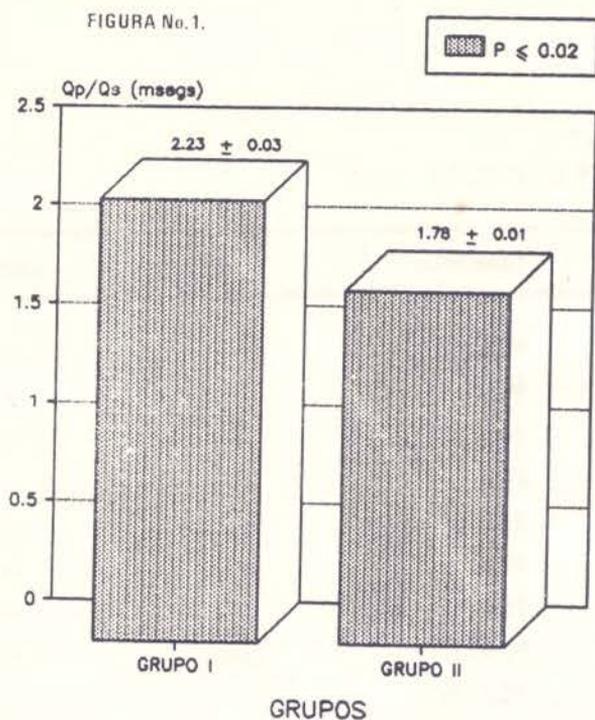


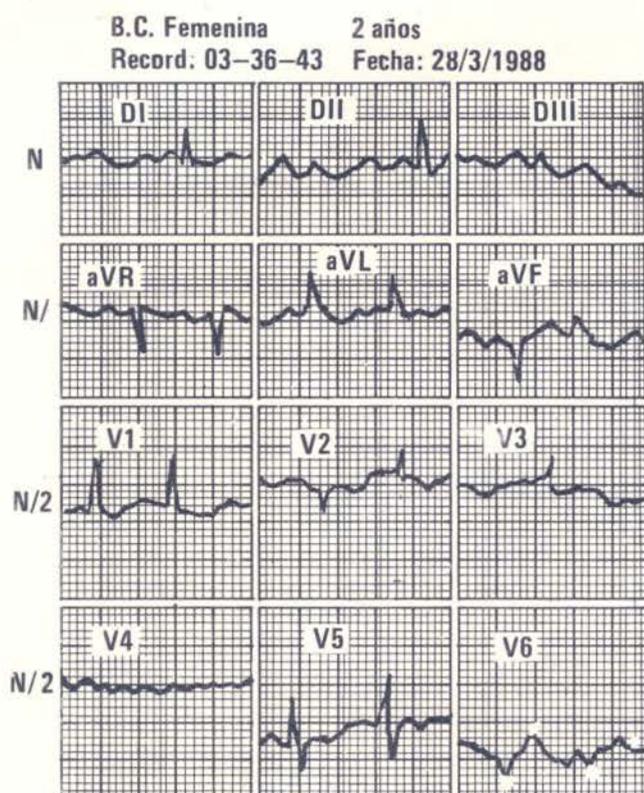
FIGURA No. 1. Comparación de los valores promedio del Qp/Qs en cada grupo. El grupo con mayor diámetro tiene un Qp/Qs menor, lo cual sugiere una relación inversa entre el diámetro de la PCA y el cociente Qp/Qs con una  $P \leq 0.02$ .

FIGURA No.2. Comparación del Q-Tc promedio en ambos grupos. El Q-Tc tiende a relacionarse directamente con el diámetro de la PCA. SDS = sin diferencia significativa.

Tabla No.3  
CARACTERISTICAS ELECTROCARDIOGRAFICAS

Casos	Ritmo	FC	Pos	Rot	Qp	Qs	Qp/Qs	Q-Tc	Deriv.	TIDI	
I	1	S	150	V	D	120	65	1.84	+ 0.05	V6	0.040
	2	S	100	V	D	155	75	2.07	+ 0.02	V6	0.040
	3	S	98	V	L	120	55	2.18	+ 0.01	V5	0.040
	4	S	122	H	L	110	50	2.20	+ 0.05	V6	0.038
	5	S	135	V	D	155	70	2.21	+ 0.07	V6	0.040
	6	S	100	V	D	160	55	2.91	+ 0.03	aVF	0.040
	7	S	111	V	D	120	80	1.50	+ 0.06	aVF	0.040
II	8	S	83	SH	L	140	80	1.75	+ 0.03	aVF	0.040
	9	S	130	V	D	150	80	1.87	+ 0.04	aVF	0.040
	10	S	140	V	D	120	60	2.00	+ 0.07	aVF	0.040

FC Frecuencia Cardiaca Pos Posición Rot Rotación Deriv Derivación  
TIDI Tiempo Inicio Deflexión Intrincocoide



**FIGURA No.3.** ECG de 12 derivaciones en un paciente de 2 años, y con PCA. Obsérvese la muy escasa manifestación del vector IIIId (en aVR) a pesar de la dextrorrotación ( $S_1$ ). Ver texto para detalles.

que no presentaban onda S). Las mediciones se realizaron en las derivaciones que presentaban el Ventrículo Izquierdo (V5, V6, aVF) y se expresaron en milisegundos (mseg). El Q-T (expresado en segundos) se corrigió (Q-Tc) en función de la frecuencia cardíaca y de la duración del complejo ventricular en las derivaciones expuestas,<sup>11</sup> donde también fue medido el Tiempo de Inicio de la Deflexión Intrínsecoide (TID).<sup>12</sup> Para la clasificación de los trastornos de conducción intraventricular se utilizaron los criterios de De Micheli.<sup>13-14</sup>

Los cálculos estadísticos se hicieron en base a la prueba del Estudiante (Test de Student) para los valores no pareados. Se consideró estadísticamente significativo una  $P < 0.05$ .

## RESULTADOS

El estudio estuvo integrado por 10 pacientes (9 femeninas y 1 masculino) con edades entre 1,3-22 años ( $5.4 \pm 5.9$  años). En la Tabla I se presentan algunas características clínicas de ellos. En el grupo I, el diagnóstico era de PCA con importante repercusión hemodinámica; sólo el paciente

Tabla No.4  
VALORES ELECTROCARDIOGRAFICOS QUIRURGICOS

Casos	Qp/Qs (mseg)	Q-Tc (seg)	PCA mm
1	1.84	+0.05	5
2	2.07	+0.02	8
I 3	2.18	+0.01	5
4	2.20	+0.05	5
5	2.21	+0.07	5
6	2.91	+0.03	5
	$2.23 \pm 0.03$	$+0.04 \pm 0.02$	$5.5 \pm 1.1$
7	1.50	+0.06	10
II 8	1.75	+0.03	15
9	1.87	+0.04	10
10	2.00	+0.07	15
	$1.78 \pm 0.18$	$+0.05 \pm 0.02$	$12.5 \pm 2.5$

5 recibía tratamiento (Digoxina) y los casos 2 y 5 presentaban leve dilatación del ventrículo izquierdo. En el grupo II, los casos 8, 9 y 10 tenían Hipertensión Arterial Pulmonar (HTP) agregada, con crecimiento bi-ventricular. Recibían tratamiento con digoxina los casos 8 y 10. Del total de pacientes en estudio, sólo en un caso hubo trastorno de conducción intraventricular (Tabla II).

La Tabla III muestra los parámetros electrocardiográficos tomados en consideración en el presente estudio. En el Grupo I, la relación Qp/Qs promedio fue  $2.23 \pm 0.03$  mseg., el Q-Tc fue de  $0.04 \pm 0.02$  seg y el diámetro promedio de la PCA de  $5.5 \pm 1.1$  mm. En el Grupo II, las mismas relaciones fueron  $1.78 \pm 0.18$  mseg,  $0.05 \pm 0.02$  seg y  $12.5 \pm 2.5$  mm (Tabla IV).

La comparación del Qp/Qs y del Q-Tc en cada grupo se presenta en las figuras 1 y 2. Existió diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.02$ ) al comparar el Qp/Qs en los grupos I y II, pero no así al comparar Q-Tc.

## DISCUSION

Analizando las características clínicas de ambos grupos, es notoria la ausencia de hipertensión pulmonar (HTP) agregada en los pacientes del Grupo I, mientras que en el Grupo II, el 75% (3/4) sí tenían esta condición hemodinámica adicional. Por los datos obtenidos en este estudio, parece haber una relación importante entre el diámetro de la PCA y la

existencia de HTP sobreañadida, pudiendo esto explicar su ausencia en el Grupo I y su presencia en 3 de 4 casos del Grupo II. Aunque en el primer grupo la edad promedio fue menor que en el segundo (3.8a Vs 7.9a), en el estudio no es posible hacer afirmaciones categóricas asociando la edad del paciente y la existencia de HTP; no obstante, sería lógico suponer que una mayor evolución de la enfermedad conllevaría cambios reactivos hipercinéticos en la vasculatura pulmonar que conducirían a un aumento de las resistencias pulmonares.

En la Tabla III se aprecia que en el 80% (8/10) de los casos, la posición cardíaca es vertical, lo que se explica por la corta edad en estos casos. Es notable, además, que en los corazones dextrorrotados el TIDI medido en V6 o aVF siempre fue de 0.040 mseg. Esto último representa una masa ventricular izquierda aumentada en respuesta a la sobrecarga de volumen de la cavidad y que se manifiesta electrocardiográficamente aún con la dextrorrotación.

En los corazones levorrotados los TIDI medidos en derivaciones similares fueron: 0.038 seg (pcte. 4) y 0.040 seg (pcte. 3 y 8), los cuales indican la misma respuesta de la masa ventricular. Es importante hacer notar que en los casos dextrorrotados, la falta de manifestación del vector III d (r en aVR) es una indicación indirecta del crecimiento del Ventrículo Izquierdo, cuyos vectores anulan la representación gráfica del vector señalado (Fig. 3).

No existieron trastornos de conducción intraventriculares de grado importante o de tipo troncular, y sólo el paciente 8 tuvo un BSA. Es posible la existencia de una zona de fibrosis para explicar este trastorno de conducción, pudiendo apoyar esta hipótesis la observación de que el bloqueo correspondió al paciente de mayor edad. En ningún caso hubo trastorno de conducción A-V, como lo muestra el valor de Qp en cada caso.

En la Tabla IV se muestran los valores promedios del Qp/Qs, Q-Tc y el diámetro de la PCA. Los datos obtenidos sugieren una relación inversa entre el diámetro de la PCA y Qp/Qs, de modo que a mayor diámetro de la PCA menor será el cociente Qp/Qs. Esto se podría explicar por un aumento en el grosor de la masa ventricular izquierda (Qs) ante un aumento del volumen ventricular secundario a una PCA mayor. En este estudio, el diámetro límite de la PCA fue de 10 mm. Cuando la PCA era menor de 10 mm el Qp/Qs promedio fue superior a 2.00 mseg, y cuando la PCA era mayor o igual a 10 mm, el Qp/Qs promedio fue menor de 2.0mseg. En relación con el Q-Tc, no existió diferencia estadísticamente significativa entre los grupos; no obstante, los del Grupo II tuvieron tendencia a presentar un Q-Tc más prolongado. Tiene acierto inferir que a mayor sobrecarga diastólica, mayor será el retardo de la repolarización.

## CONCLUSION

De las observaciones expuestas puede concluirse que la relación de los intervalos Qp y Qs, medidos en ritmo sinusal, en ausencia de trastornos de conducción intraventricular importante y sin fallo cardíaco avanzado, es un método útil para sugerir, indirectamente, el diámetro de una PCA antes de la cirugía, existiendo una relación inversa entre el diámetro de la PCA y el cociente Qp/Qs. Existe tendencia a un incremento proporcional del Q-Tc en relación con el aumento del diámetro de la PCA.

La existencia de un HTP agregada parece estar relacionada con el diámetro de la PCA y con la evolución de la sobrecarga hemodinámica, sin que, aparentemente, esto último tenga influencia en la aparición de trastornos de conducción intraventricular.

No obstante lo señalado, es preciso establecer estas relaciones en otros estudios con una mayor serie de casos.

## BIBLIOGRAFIA

1. De Michelli, A.: En torno al centenario de la electrocardiografía. Editorial. Arch. Inst. Cardiología. México. 58: 265-271. 1988.
2. Cabrera E., Gaxiola A.: Teorías Electrocardiográficas. Cabrera E., Gaxiola A.: Teoría y práctica de la electrocardiografía. 2da. edición. México, D.F. La Prensa Médica Mexicana. pp. 1-44. 1966.
3. Sodi-Pallares D., Medrano G., Ponce de León, J.: Electrocardiografía clínica. Análisis deductivo. 2da. edición. México, D.F. Editora Méndez Cervantes. pp. 1-9. 1983.
4. Bayés de Luna A.: Fundamentos de electrocardiografía. 2da. edición. Barcelona, España. Editorial Litu. pp. 1-5. 1985.
5. Castellanos A., Myerburg R.: The resting electrocardiogram. Hurst W.J. The Heart. Seventh edition. New York, USA. MacGraw-Hill Company. pp. 265-298. 1990.
6. De Michelli A., Medrano G., Martínez Ríos M., Gil M. y Col.: Aspectos Electrocardiográficos de las Sobrecargas Diastólica y Mixta del Ventrículo Derecho. Arch. Inst. Cardiología. México. 55: 97-107. 1985.
7. De Michelli A., Medrano G.A., Martínez Ríos M.: Bloqueos derechos en la comunicación interauricular. Arch. Inst. Cardiología. México. 48: 1091-1113. 1978.
8. De Michelli A., Medrano G.A., Martínez Ríos M.: Right Fascicular and Truncular Blocks in 100 cases of atrial septal defect. VIII World Congress of Cardiology. Tokyo, Japón. Resumen I, 233 No.0578. 1978.
9. De Michelli A., Medrano G.A., Martínez Ríos M.A. y Col.: Aspectos electrocardiográficos de las sobrecargas diastólicas y mixtas del ventrículo derecho. Arch. Inst. Cardiol. México. 55: 97-107. 1985.
10. Attie Fause: Cardiopatías congénitas: Morfología, cuadro clínico y diagnóstico. La persistencia del conducto arterioso. México. Salvat Mexicana. pp. 151-173. 1985.
11. Shipley R.A., Hallaran W.R.: The four-lead electrocardiogram in two hundred normal men and women. Am. Heart. J. Vol. 11: 325-345. 1936.

12. Cabrera E., Gaxiola A.: Teorías electrocardiográficas. Cabrera E., Gaxiola A.: Teoría y práctica de la electrocardiografía. 2da. edición. México, D.F. La Prensa Médica Mexicana. p.3. 1966.
13. De Michelli A.; Medrano G.: Los trastornos de conducción intraventricular. Arch. Inst. Cardiol. México, D.F. 57: 247-258. 1987.
14. De Michelli A., Medrano G.: El diagnóstico de zona inactivable miocárdica con bloqueos intraventriculares derechos y bilaterales. Arch. Inst. Cardiol. México, D.F. 58: 575-586. 1988.