

El Índice Cardio-Torácico en el Habitante de las Grandes Alturas

POR ANDRÉS ROTTA *

En diferentes publicaciones realizadas en los últimos años (1), (2), (3), hemos insistido en el aumento que presentan las dimensiones cardíacas, medidas en telerradiografías, en el hombre que vive a 4,500 metros de altura, ya sea nativo, o residente por largo tiempo. Hemos señalado, así mismo, por primera vez en la literatura médica, que el aumento del tamaño del corazón que se observa en los habitantes de las alturas se debe fundamentalmente a un incremento de las cavidades derechas (3), (4). Las medidas cardíacas, en las publicaciones que se citan, han sido practicadas siguiendo los métodos de Hodges y Eyster (5) y de Ungerleider y Clark (6), (7), por ser estos métodos los que han permitido, hasta el momento, una mejor apreciación cuantitativa de las dimensiones cardíacas en un sólo plano radiográfico. Como la utilización de las fórmulas de estos autores requieren la constatación del peso, estatura y edad y como, además, se había verificado en los mismos sujetos varias medidas antropométricas, hemos tenido la oportunidad de relacionar las mediciones cardíacas con diferentes medidas físicas.

En el presente trabajo presentamos los resultados obtenidos en la determinación del Índice Cardio-Torácico de Danzer (8), porque ofrece un interés particular, tanto por los datos paradójicos que se han constatado, cuanto porque ha permitido confirmar el ensanchamiento de la caja torácica de los habitantes de la altura (9), (10), que ha sido ya señalado por otros autores. El Índice Cardio-Torácico propuesto por Danzer como un procedimiento sencillo para apreciar el agrandamiento cardíaco en telerradiografía, consiste en medir el diámetro transversal del corazón en la forma clásica y habitual y luego el diámetro transversal máximo del tó-

* Jefe del Departamento Cardiovascular del Instituto de Biología Andina, Facultad de Medicina, Lima.

rax en la misma radiografía; de acuerdo con el autor, el diámetro transverso del corazón no debe exceder el 50% del diámetro del tórax en condiciones normales, apreciándose el agrandamiento cardíaco por el aumento del porcentaje de su diámetro en relación al del tórax.

MATERIAL Y METODOS

De un grupo de 400 determinaciones de diámetro transverso, practicadas en telerradiografías de sujetos adultos de la altura (4.540 metros), se seleccionaron 276, en las cuales existía un aumento de dicho diámetro entre +10 y +45% sobre el valor normal calculado con los nomogramas de Ungerleider y Clark (6), (7); en las mismas radiografías se determinó el diámetro transverso máximo del tórax y se calculó el índice cardio-torácico con la fórmula de Danzer (8). El mismo procedimiento y los mismos cálculos se verificaron en 200 radiografías correspondientes a sujetos adultos de nivel del mar (Lima).

Con el objeto de hacer más comparativos los resultados se han calculado, estadísticamente, los datos relativos a la edad peso y estatura de ambos grupos de sujetos (de nivel del mar y de la altura).

RESULTADOS

En la tabla I se han colocado los valores de la media \pm E.P. de la edad, peso y estatura de los sujetos examinados a nivel del mar y de la altura. Se puede apreciar en esta tabla que los hombres de la altura son de menor peso y estatura que los del nivel del mar.

En la Fig. I se presenta un histograma en el cual se muestran los datos correspondientes al diámetro transverso del corazón en 200 sujetos de nivel del mar y 400 de la altura, expresados en porcentaje de desviación sobre los valores normales calculados. Para el cálculo del índice cardio-torácico no se han tomado en cuenta los valores de diámetro transverso del corazón de los sujetos de la altura que se encuentran dentro de límites normales de variación (zona rayada del histograma); es decir, que solamente se determinó el índice cardio-torácico en los 276 casos que mostraron un definido aumento del tamaño del corazón.

VALORES DEL DIAMETRO TRANSVERSO DEL CORAZON A NIVEL DEL MAR Y EN LA ALTURA, EXPRESADOS EN PORCENTAJE DE DESVIACION SOBRE LOS VALORES NORMALES FREDICHOS DADOS POR UNGERLEIDER Y CLARK (7)

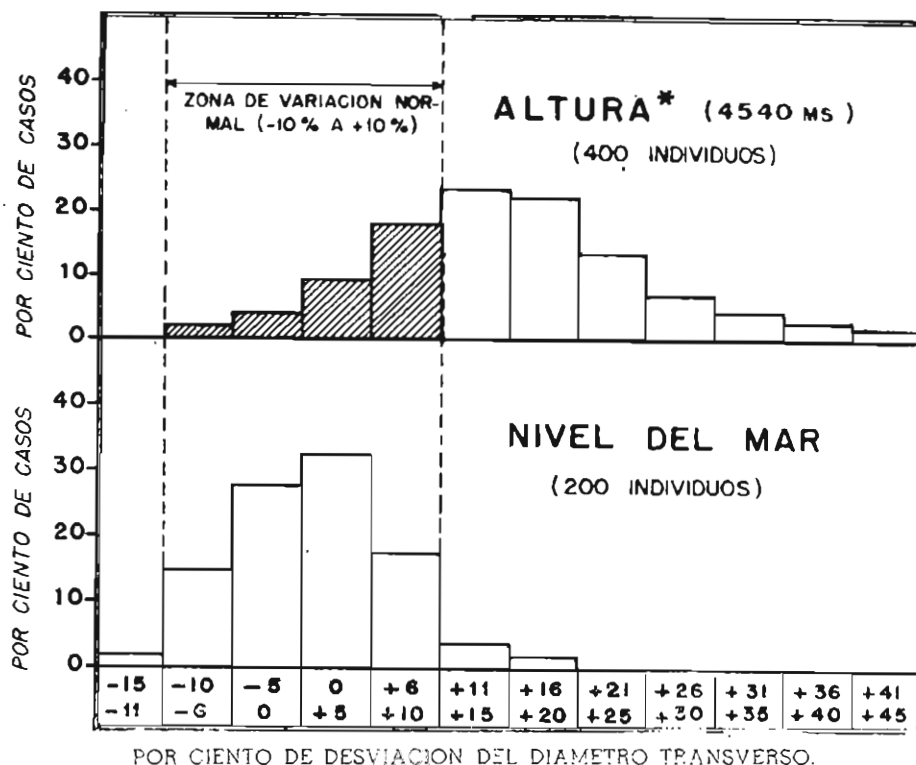


FIG. 1

* Para el cálculo del índice cardio-torácico no se ha tomado en cuenta los datos correspondientes a la zona sombreada de la altura.

TABLA I

VALORES DE LA MEDIA E. E. PARA LA EDAD, PESO Y ESTATURA EN 200 SUJETOS NORMALES DE NIVEL DEL MAR Y 276 NORMALES DE LA ALTURA (4.540 METROS)

	Niv. del Mar		Altura	
Edad (años)	24.7	0.27	26.2	0.37
Peso (kilos)	61.2	0.52	55.7	0.23
Estatura (cm.)	165.6	0.37	162.3	0.23

En la tabla II se muestran los valores correspondientes al D. T. del corazón, D. T. del tórax é índice cardio-torácico en los sujetos de nivel del mar y en los de la altura. Se puede observar en esta tabla que las cifras correspondientes al diámetro transversal del tórax y D.T. del corazón fueron mayores en los sujetos de la altura en 14.4 mm. y 12.00 mm., respectivamente, dando por resultado que, a pesar de existir un aumento comprobado del D.T. del corazón, el cálculo del índice resulta por debajo de la cifra máxima de 50%, porque se encuentra enmascarado por el aumento concomitante del D.T. del tórax. Sin embargo, la apreciación del índice mismo revela un valor ligeramente más alto en la altura, lo que hace presumir la posibilidad de un mayor aumento del D.T. del corazón en relación con el aumento del D. T. del tórax, que se pone de manifiesto por el valor positivo que adquiere el cálculo de la diferencia entre las dos medias.

COMENTARIO

La determinación del índice cardio-torácico en los habitantes de la altura ha confirmado dos hechos ya conocidos en la literatura médica: 1º, la ineficacia del método para apreciar el agrandamiento cardíaco en los casos en los que se encuentra un aumento de las medidas torácicas; y 2º, la existencia de un aumento de las dimensiones del tórax en la altura. No es nuestro propósito, en el presente trabajo, discutir los mecanismos responsables del ensanchamiento del tórax que se encuentra en la altura, que ya han sido explicados por Hurtado (9), (10). Quremos dejar establecido sí, que el gran tórax y el corazón grande de los habitantes de la altura, a nuestro juicio, no constituyen una característica racial, sino que son la consecuencia de las necesidades fisiológicas que exigen los mecanismos de adaptación a la baja presión barométrica de las grandes alturas. Se puede deducir, así mismo, de los datos consignados en el presente trabajo que, proporcionalmente, crece más el corazón que el tórax, lo cual indicaría, o que las necesidades hemodinámicas son mayores que las respiratorias, o que el corazón en su respuesta adaptatoria sobrepasa los límites de lo fisiológico como sucede en otros tantos procesos de adaptación cardiovascular en Clínica médica.

TABLA II

VALORES MEDIOS DE D. T. TORAX, D. T. CORAZON E I. C. T. EN SUJETOS DE NIVEL DEL MAR Y ALTURA

	D. Transverso Tórax		D. Transverso Corazón		Índice Cardio-Torácico	
	Niv. Mar	Altura	Niv. Mar	Altura	Niv. Mar	Altura
Media ± E.P.	288.6 ± 0.99	303.0 ± 0.65	123.7 ± 0.64	135.7 ± 0.42	43.2 ± 0.13	45.1 ± 0.11
Desv. St. ± E. P.	16.3 ± 0.71	16.7 ± 0.46	10.3 ± 0.45	10.7 ± 0.29	2.4 ± 0.14	3.0 ± 0.08
Coef. Var %	3.98	5.49	8.28	7.58	5.50	6.78
V. Extremas	255 — 330	251 — 350	95 — 151	105 — 163	34 — 50	32 — 54

REFERENCIAS

- 1.—ROTTA A.: *La Circulación en las Grandes Alturas*. Ann. Fac. de Medicina, 27, 285, 1938.
- 2.—MIRANDA A. y ROTT A.: *Medidas del Corazón en nativos de la Altura*. Ann. Fac. de Medicina, 27, 49, 1944.
- 3.—ROTTA A.: *Physiologic Condition of the Heart in the Natives living at High Altitudes*. Am. Heart Jour., 33, 669, 1947.
- 4.—ROTTA A.: *Sumario sobre el presente estado de las investigaciones en Fisiología Cardiovascular en el hombre nativo que vive a 4.540 metros de Altitud*. Presentado al Simposium sobre Biología de las Grandes Alturas. Lima Noviembre de 1949.
- 5.—HODGES P. C. and EYSTER J. A. E.: *Estimate of trasverse cardiac diameter in man*. Arch. of Int. Med., 37, 701, 1926.
- 6.—UNGERLEIDER H. E. and GUBNER R.: *Evaluation of the Heart size measurements*. Am. Heart Jour., 24, 499, 1942.
- 7.—UNGERLEIDER H. E. and CLARK C. P.: *A study of the trasverse diameter of the Heart silhouette with prediction tabla based on the teleroengenogram*. Am. Heart Jour., 17, 92, 1939.
- 8.—DANZER C. S.: *The Cardiothoracic ratio. An index of cardiac enlargements*. Am. J. M. Sc., 157, 513, 1919.
- 9.—HURTADO A.: *Sobre el volumen del tórax, la capacidad vital y el metabolismo básico en la altura*. An. Fac. de Medicina, 11, 289, 1928.
- 10.—HURTADO A.: *Respiratory adaptation in the Indian natives of the Peruvian Andes*. Am. J. Ph. Anthropol., 17, 137, 1932.