
El índice antropométrico y el diámetro transverso del corazón

(Cuadros de predicción para los niños)

Por el Dr. Gonzalo Esguerra Gómez

Profesor de Radiología de la Facultad de Medicina. Bogotá, Colombia, 1950

El estudio radiológico del diámetro transverso del corazón en los adultos, relacionado con el peso y la estatura, es hoy día de uso corriente en la mayor parte de los laboratorios radiológicos. Ungerleider y Clark (1) fueron los primeros en poner en práctica este procedimiento y, gracias a los cuadros de predicción elaborados por ellos, su empleo se ha generalizado grandemente. Y es de capital importancia en los exámenes de agrupaciones homogéneas, para evaluar en su conjunto el tamaño del corazón, como lo comprueban los trabajos de Kerwin (2) y Miranda y Rotta (3).

Los trabajos adelantados por mí en Bogotá (Colombia) (4 y 5) para comprobar que en dicha ciudad, situada a 2.640 metros de altura sobre el nivel del mar, no existe hipertrofia cardíaca en los individuos normales, fueron hechos evaluando el peso y la estatura de los examinados en kilos y centímetros y por lo tanto fue necesario construir cuadros especiales de predicción sobre una constante equivalente a la de los autores citados (Fig. No. 1). Pero aproveché entonces la oportunidad para construir cuadros de predicción en los niños, pensando que fuera de utilidad en la apreciación del tamaño de la imagen cardíaca en los primeros años de la vida. Y he considerado oportuno la publicación de tales cuadros de predicción (Figs. 1, 1A, 2, 2A y 2B) porque en los pocos casos estudiados por mí, y especialmente en los publicados por la doctora Marion Maresh, (6) se encuentra una relación evidente entre el diámetro transverso del corazón y el índice antropométrico de los niños examinados entre los 4 y los 16 años de edad.

La dificultad para reunir un número suficiente de casos estriba en que las radiografías del tórax en los niños no se toman muchas veces a seis pies de distancia, y en que en los laboratorios de radiología es muy raro encontrar el dato referente al peso y la estatura. Por esta razón, mis observaciones personales eran muy pocas e insuficientes para sacar de ellas conclusión alguna.

El trabajo de investigación de la doctora Maresh, a que me he referido, es de un valor inmenso por muchos aspectos y representa veinte años de investigación. Se trata de un grupo de 128 niños, entre hombres y mujeres, examinados radiológicamente varias veces al año, durante un período de más de veinte años. Aun cuando el objeto de dicho

trabajo fue el de estudiar el crecimiento del corazón en relación con el crecimiento del cuerpo a través de la juventud y adolescencia de cada uno de estos niños, el hecho de que se hubiera medido el diámetro transverso del corazón en radiografías tomadas a seis pies de distancia, y la gentileza de la autora al enviarme todos los datos de las 128 historias, me han permitido –gracias a que el peso y la estatura fueron evaluados en kilos y centímetros– emplear los cuadros de predicción y enfocar el problema desde otro punto de vista. He querido estudiar en su conjunto el grupo de las radiografías tomadas por la doctora Maresh a 128 individuos, en distintas épocas de la vida, para ver si el diámetro transverso del corazón relacionado con el índice antropométrico, es una medida que puede servir, como sirve en los adultos, para evaluar el tamaño del corazón.

Aun cuando el número de radiografías tomadas a los 128 niños (71 niños y 57 niñas) es de 3.205, solamente en 3.190 he encontrado reunidos los tres datos necesarios (diámetro transverso del corazón, peso y estatura) y, por lo tanto, me referiré solamente a este número.

Comencé por sumar el peso, la estatura y el diámetro transverso de los 3.190 casos y luego dividí los totales por este número, con el fin de obtener el promedio (Fig. 3).

De acuerdo con estos promedios de peso y estatura, el diámetro transverso del corazón debería ser, basado en los cuadros de predicción, de 99 milímetros; y como el encontrado fue de 92.6 milímetros, sólo existía una desviación de -6% con relación al índice de mayor frecuencia. Es bien sabido que las variaciones entre más diez y menos 10%, se consideran normales en los exámenes individuales. En las niñas los promedios de peso, estatura y diámetro transverso se hallan siempre un poco por debajo de los de los niños, pero no son tan apreciables como para que sea necesario hacer separación entre los unos y los otros (Fig. 3).

El resultado anterior me autorizaba para proseguir el estudio y, por consiguiente, empecé por anotar, en cada uno de los 3.190 exámenes el porcentaje de desviación del diámetro transverso cardíaco sobre los cuadros de predicción. Como el 81.2% de los casos se hallaron comprendidos dentro de los límites que se consideran normales, y sola-

CM. ST.	GMS.	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167
40	104	104	103	103	103	102	101	101	100	100	100	100	100	100	99	99	99	98	98
41	105	105	105	104	104	103	102	102	102	101	101	101	101	101	100	100	100	100	99
42	106	106	106	106	105	105	104	103	103	103	103	102	102	102	102	102	101	101	101
43	108	107	107	107	106	106	105	105	104	104	104	104	103	103	103	103	103	102	102
44	109	109	108	108	108	107	106	106	106	105	105	104	104	104	104	104	104	103	103
45	110	110	109	109	109	108	108	108	107	107	106	106	106	106	105	105	105	104	104
46	112	111	110	110	110	110	109	109	108	108	107	107	107	106	106	106	106	106	105
47	113	112	112	111	111	111	110	110	109	109	109	108	108	108	108	108	107	107	107
48	114	113	113	113	113	112	111	111	110	110	110	109	109	109	109	109	109	108	108
49	115	115	114	114	114	113	112	112	111	111	111	110	110	110	110	110	110	109	109
50	116	116	115	115	115	114	114	113	113	112	112	112	111	111	111	111	110	110	110
51	117	117	116	116	116	115	114	114	114	113	113	113	112	112	112	112	111	111	111
52	119	119	118	118	117	117	116	116	115	115	114	114	114	113	113	113	112	112	112
53	120	120	119	119	118	118	117	117	116	115	114	114	114	113	113	113	112	112	112
54	121	121	120	120	119	119	118	117	117	116	115	114	114	113	113	113	112	112	112
55	122	122	121	121	120	120	119	119	118	117	116	115	114	114	113	113	112	112	112
56	123	123	122	122	121	121	120	120	120	119	119	118	118	117	117	117	116	116	115
57	124	124	123	123	122	122	121	121	121	120	120	119	119	118	118	118	117	117	116
58	125	125	124	124	124	123	122	122	122	121	121	120	120	120	120	120	119	119	118
59	126	126	125	125	125	124	123	123	123	122	122	121	121	121	121	120	120	120	119
60	127	127	126	126	126	125	124	124	124	123	123	122	122	121	121	121	120	120	119
61	128	128	127	127	127	126	125	125	124	124	123	123	122	122	122	122	121	121	120
62	129	129	128	128	128	127	126	126	125	125	125	124	124	123	123	123	122	122	121
63	130	130	129	129	129	128	127	127	126	126	126	125	125	125	125	124	124	124	123
64	131	131	130	130	130	129	128	128	127	127	127	126	126	126	126	125	125	125	124
65	132	132	131	131	131	130	129	129	128	128	128	127	127	127	126	126	126	125	125
66	133	133	132	132	132	131	130	130	129	129	129	128	128	128	128	127	127	127	126
67	134	134	133	133	133	132	131	131	130	130	130	129	129	129	129	128	128	128	127
68	135	135	134	134	134	133	132	132	131	131	131	130	130	130	130	129	129	129	128
69	136	136	135	135	134	134	133	133	132	132	132	131	131	131	131	130	130	130	129
70	137	137	136	136	135	135	134	134	133	133	133	132	132	132	132	131	131	131	130
71	138	138	137	137	136	136	135	135	134	134	134	133	133	132	132	132	131	131	131
72	139	139	138	138	137	137	136	136	135	135	135	134	134	133	133	133	132	132	132
73	140	140	139	139	138	138	137	137	136	136	136	135	135	134	134	133	133	133	132
74	141	141	140	140	139	139	138	138	137	137	136	136	136	135	135	135	135	134	134
75	142	142	141	141	140	140	139	139	138	138	137	137	137	136	136	136	136	135	135
76	143	143	142	142	141	141	140	140	139	139	138	138	138	137	137	137	137	136	136
77	144	144	143	143	142	142	141	141	140	140	139	139	139	138	138	138	137	137	137
78	145	145	144	144	143	143	142	142	141	140	140	139	139	139	139	138	138	138	137
79	146	146	145	145	144	144	143	143	142	141	141	140	140	140	140	139	139	139	138
80	147	147	146	146	145	145	144	143	143	142	142	141	141	141	140	140	140	140	139
81	148	148	147	147	146	145	144	144	144	143	143	142	142	141	141	141	141	140	140
82	149	149	148	148	147	146	145	145	144	144	143	143	143	142	142	142	142	141	141
83	150	150	149	149	148	147	146	146	145	145	144	144	144	143	143	142	142	142	141
84	151	151	150	150	149	148	147	147	146	146	145	145	144	144	144	144	143	143	143
85	152	152	151	151	150	149	148	148	147	147	146	146	145	145	145	145	145	144	144
86	153	153	152	152	151	150	149	149	148	148	147	147	146	146	146	146	145	145	144
87	154	154	153	153	152	151	150	150	149	149	148	147	147	146	146	146	146	146	145
88	155	155	154	154	153	152	151	150	149	149	148	148	148	147	147	147	147	147	146
89	156	156	155	155	153	152	151	151	150	150	149	149	149	148	148	148	147	147	147
90	157	157	156	156	154	153	152	152	151	151	150	150	150	149	149	148	148	148	148
91		157	157	155	154	153	153	152	151	151	150	150	150	149	149	148	148	148	148
92			158	158	156	155	154	153	153	152	152	152	152	151	151	150	150	150	149
93							155	155	154	154	153	153	152	152	151	151	151	151	150
94							156	156	155	155	154	154	153	153	152	152	151	151	151
95										156	155	155	154	154	153	153	152	152	152
96										157	156	155	155	154	154	154	153	153	153
97													156	155	155	154	154	153	153
98														156	155	155	154	154	153
99															156	155	155	154	153
100																157	156	156	156

Fig. No. 1. Cuadro de predicción del diámetro transverso cardíaco en los adultos. En la intersección de las columnas del peso en kilos (vertical) con la de la estatura en centímetros (horizontal), se encuentra el diámetro de predicción del diámetro transverso cardíaco, en milímetros.

160	169	170	171	172	173	174	175	176	.77	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188
97	97																			
99	98	98	98	97																
100	100	100	99	98																
101	101	100	100	100	100	100	99													
102	102	101	101	101	101	100	100													
103	103	103	102	102	102	101	101	101	100	100										
104	104	104	103	103	103	102	102	102	102	101										
106	105	105	105	105	104	104	104	104	103	103	103	102	102							
108	107	107	106	106	106	105	105	105	104	104	104	103	103							
108	108	108	108	107	107	106	106	106	106	105	105	105	105	104	104	104				
110	109	109	109	108	108	108	107	107	107	107	106	106	106	105	105	104				
110	110	110	110	109	109	109	109	109	108	108	108	107	107	106	106	106	106	105	105	
112	111	111	111	110	110	110	110	109	109	109	109	108	108	108	108	107	107	106	106	
113	113	112	112	112	111	111	111	110	110	110	109	109	109	109	108	108	108	108	107	107
114	114	113	113	113	112	112	112	111	111	110	110	110	110	110	109	109	109	108	108	107
115	115	114	114	114	113	113	113	112	112	112	111	111	111	110	110	110	110	109	109	109
116	116	115	115	115	114	114	114	114	113	113	113	112	112	112	111	111	110	110	110	110
117	117	117	116	116	115	115	114	114	114	114	113	113	113	113	112	111	110	110	110	110
118	118	118	117	117	116	116	116	116	115	115	115	114	114	114	113	113	112	112	111	111
119	119	119	118	118	117	117	117	116	116	116	115	115	115	114	114	114	113	112	112	112
120	120	119	119	119	119	119	117	117	117	117	116	116	116	115	115	115	114	114	114	114
121	121	120	120	120	119	119	119	118	118	118	117	117	116	116	116	115	115	115	114	114
122	122	121	121	121	120	120	120	119	119	119	118	118	118	117	117	117	116	116	116	116
123	122	122	122	121	121	120	120	120	120	120	119	119	118	118	118	117	117	116	116	116
124	124	123	123	123	122	122	122	121	121	121	120	120	120	120	119	119	118	118	118	117
125	125	124	124	124	123	123	122	122	122	121	121	121	120	120	120	119	119	118	118	117
126	126	125	125	125	124	124	124	124	123	123	122	122	121	121	120	120	120	119	119	118
127	127	126	126	125	125	125	124	124	124	123	123	122	122	121	121	120	120	120	120	119
128	128	127	127	126	126	126	125	125	124	124	124	124	123	123	122	122	121	121	121	121
128	128	128	127	127	127	127	126	126	126	125	125	124	124	124	123	123	123	122	122	122
130	129	129	129	128	128	127	127	127	126	126	126	125	125	125	124	124	124	123	123	123
131	130	130	130	129	129	128	128	128	127	127	126	126	125	125	125	124	124	124	123	123
132	131	131	130	130	130	129	129	129	128	128	128	127	127	127	126	126	126	125	125	124
133	132	132	132	131	131	130	130	130	129	129	128	128	128	127	127	126	126	126	126	125
133	133	133	132	132	132	131	131	130	130	130	129	129	129	128	128	128	127	127	126	126
135	134	134	133	133	132	132	132	131	131	130	130	130	129	129	129	128	128	128	127	127
135	135	134	134	134	133	133	132	132	132	131	131	131	130	130	129	129	128	128	128	127
136	136	135	135	135	134	134	133	133	133	132	132	132	131	131	130	129	129	129	128	128
137	136	136	136	135	135	135	134	134	134	133	133	132	132	132	131	131	130	130	129	129
138	137	137	137	136	136	135	135	135	134	134	134	133	133	132	132	131	131	130	130	130
139	138	138	138	137	137	136	136	136	135	135	135	134	134	133	133	132	132	131	131	131
140	139	139	138	138	138	137	137	136	136	136	135	135	135	134	134	133	133	132	132	132
140	140	140	139	139	138	138	138	137	137	137	136	136	136	135	135	134	134	133	133	133
141	141	141	140	140	139	139	139	138	138	138	137	137	136	136	135	135	135	134	134	134
142	142	141	141	140	140	140	139	139	139	138	138	137	137	136	136	135	135	135	134	134
143	143	142	142	141	141	140	140	140	139	139	138	138	137	137	136	136	135	135	135	134
143	143	143	142	142	141	141	141	140	140	140	139	138	138	138	137	137	136	136	136	135
144	144	143	143	142	142	142	141	141	141	140	140	139	139	138	138	137	137	136	136	136
145	145	144	144	143	143	143	142	142	141	141	141	140	140	139	139	138	138	138	137	137
146	145	145	144	144	144	143	143	142	142	142	141	141	141	140	140	139	138	138	138	138
146	146	146	145	145	144	144	144	144	143	143	142	142	141	141	140	140	139	138	138	138
147	147	147	146	146	145	145	144	144	144	143	143	142	142	142	141	140	140	139	139	139
148	148	147	147	146	146	146	145	145	144	144	144	143	143	143	142	142	141	141	141	140
149	149	148	148	147	147	146	146	146	145	145	144	144	144	143	143	142	142	142	141	141
150	150	149	148	148	148	147	147	146	146	146	145	145	144	144	144	143	143	142	142	142
151	150	150	149	149	148	148	147	147	147	146	146	146	145	144	144	143	143	143	143	142
151	151	150	150	150	149	149	148	148	147	147	147	146	146	145	144	144	143	143	143	142
152	152	151	151	150	150	150	149	149	148	148	147	147	146	146	145	144	144	143	143	143
153	152	152	152	151	151	150	150	150	149	149	148	148	147	147	146	146	145	145	145	145
154	154	153	153	153	152	152	151	151	150	150	149	149	148	147	147	146	146	145	145	145
155	155	154	154	153	153	152	152	151	151	150	150	149	149	148	148	147	147	146	146	146

20%	15%	10%	5%	%	5%	10%	15%	20%	20%	15%	10%	5%	%	5%	10%	15%	20%
60	64	68	71	75	79	82	86	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144
61	64	68	72	76	80	84	88	91	97	103	109	115	121	127	133	139	145
62	65	69	73	77	81	85	89	92	98	104	110	116	122	128	134	140	146
62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	105	111	117	123	129	135	141	148
63	67	71	75	79	83	87	91	95	99	105	112	118	124	130	136	143	149
64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	106	113	119	125	131	138	144	150
65	69	73	77	81	85	89	93	97	101	107	113	120	126	132	139	145	151
66	70	74	78	82	86	90	94	98	102	108	114	121	127	133	140	146	152
66	71	75	79	83	87	91	95	100	102	109	115	122	128	134	141	147	154
67	71	76	80	84	88	92	97	101	103	110	116	123	129	135	142	148	155
68	72	76	81	85	89	94	98	102	104	111	117	124	130	137	143	150	156
69	73	77	82	86	90	95	99	103	105	111	118	124	131	138	144	151	157
70	74	78	83	87	91	96	100	104	106	112	119	125	132	139	145	152	158
70	75	79	84	88	92	97	101	106	106	113	120	126	133	140	146	153	160
71	76	80	85	89	93	98	102	107	107	114	121	127	134	141	147	154	161
72	76	81	86	90	94	99	104	108	108	115	122	128	135	142	149	155	162
73	77	82	86	91	96	100	105	109	109	116	122	129	136	143	150	156	163
74	78	83	87	92	97	101	106	110	110	116	123	130	137	144	151	158	164
74	79	84	88	93	98	102	107	112	110	117	124	131	138	145	152	159	166
75	80	85	89	94	99	103	108	113	111	118	125	132	139	146	153	160	167
76	81	85	90	95	100	105	109	114	112	119	126	133	140	147	154	161	168
77	82	86	91	96	101	106	110	115	113	120	127	134	141	148	155	162	169
78	82	87	92	97	102	107	112	116	114	121	128	135	142	149	156	163	170
78	83	88	93	98	103	108	113	118	114	122	129	136	143	150	157	164	172
79	84	89	94	99	104	109	114	119	115	122	130	137	144	151	158	166	173
80	85	90	95	100	105	110	115	120	116	123	131	138	145	152	160	167	174
81	86	91	96	101	106	111	116	121	117	124	131	139	146	153	161	168	175
82	87	92	97	102	107	112	117	122	118	125	132	140	147	154	162	169	176
82	88	93	98	103	108	113	118	124	118	126	133	141	148	155	163	170	178
83	88	94	99	104	109	114	120	125	119	127	134	142	149	156	164	171	179
84	89	95	100	105	110	116	121	126	120	128	135	143	150	158	165	173	180
85	90	95	101	106	111	117	122	127	121	128	136	143	151	159	166	174	181
86	91	96	102	107	112	118	123	128	122	129	137	144	152	160	167	175	182
86	92	97	103	108	113	119	124	130	122	130	138	145	153	161	168	176	184
87	93	98	104	109	114	120	125	131	123	131	139	146	154	162	169	177	185
88	94	99	105	110	116	121	127	132	124	132	140	147	155	163	171	178	186
89	94	100	105	111	117	122	128	133	125	133	140	148	156	164	172	179	187
90	95	101	106	112	118	123	129	134	126	133	141	149	157	165	173	181	188
90	96	102	107	113	119	124	130	136	126	134	142	150	158	166	174	182	190
91	97	103	108	114	120	125	131	137	127	135	143	151	159	167	175	183	191
92	98	104	109	115	121	127	132	138	128	136	144	152	160	168	176	184	192
93	99	104	110	116	122	128	133	139	129	137	145	153	161	169	177	185	193
94	99	105	111	117	123	129	135	140	130	138	146	154	162	170	178	186	194
94	100	106	112	118	124	130	136	142	130	139	147	155	163	171	179	187	196
95	101	107	113	119	125	131	137	143	131	139	148	156	164	172	180	189	197

Fig. No. 2. Cuadro para determinar el porcentaje de desviación del diámetro transversal cardíaco con relación al promedio.

mente el 18.8% se alejaron del más diez o del menos diez por ciento, era este un nuevo argumento para comprobar el valor de la constante ya citada en los niños. La diferencia entre los niños y las niñas tampoco valía la pena tenerla en cuenta (Fig. 4).

Con el porcentaje de desviación centesimal encontrado en los cuadros de predicción, se construyó un histograma de los 3.190 casos (1.827 niños y 1.363 niñas). Llama la atención en dicho histograma el predominio del punto cero. Sin embargo, existe una ligera desviación de -3% (Fig. 5).

Esta desviación de -3% se aprecia claramente al correr el histograma tres columnas hacia la izquierda. Hecho esto, el 86.68% de los casos queda comprendido entre el más 10% y el menos 10%. El 7.96% por debajo de -10%, y 5.36% por encima de +10%.

Pero al construir otro histograma con sólo las observaciones tomadas entre los 3 y 8 años¹ se puede ver que su centro

1. Aun cuando las edades van de los 3 a los 8 años, sólo he fijado como normales de los 4 en adelante, porque el número de casos (12) no es suficiente para sacar una conclusión. Los casos estudiados de 4 en adelante son más de 200 para cada edad.

2'	3"	=	68.5	cms.
2'	8"	=	81	"
2'	4"	=	71	"
2'	5"	=	73.5	"
2'	6"	=	76	"
2'	7"	=	78.5	"
2'	8"	=	81	"
2'	9"	=	83.5	"
2'	10"	=	86	"
2'	11"	=	88.5	"
3'		=	91.5	"
3'	1"	=	94	"
3'	2"	=	96.5	"
3'	3"	=	99	"
3'	4"	=	101.5	"
3'	5"	=	104	"
3'	6"	=	106.5	"
3'	7"	=	109	"
3'	8"	=	111.5	"
3'	9"	=	114	"
3'	10"	=	117	"
3'	11"	=	119.5	"
4'		=	122	"
4'	1"	=	124.5	"
4'	2"	=	127	"
4'	3"	=	129.5	"
4'	4"	=	132	"
4'	5"	=	134.5	"
4'	6"	=	137	"
4'	7"	=	139.5	"
4'	8"	=	142	"
4'	9"	=	144.5	"
4'	10"	=	147	"
4'	11"	=	149.5	"
5'		=	152.5	"
5'	1"	=	155	"
5'	2"	=	157.5	"
5'	3"	=	160	"
5'	4"	=	162.5	"
5'	5"	=	165	"
5'	6"	=	167.5	"
5'	7"	=	170	"
5'	8"	=	172.5	"
5'	9"	=	175	"
5'	10"	=	178	"
5'	11"	=	180.5	"
6'		=	183	"
6'	1"	=	185.5	"
6'	2"	=	188	"
6'	3"	=	190.5	"
6'	4"	=	193	"
6'	5"	=	195.5	"
6'	6"	=	198	"

Fig. 2A. Cuadro para convertir pies y pulgadas en centímetros

coincide exactamente con el punto cero. Además, el 88.53% de los casos está comprendido entre el más diez y desviación ninguna, y por consiguiente la ligera desviación negativa sólo se presenta de los 9 años en adelante (Fig. 6).

Finalmente, obtuve el índice antropométrico² de cada una de las 3.190 observaciones.

2. Índice Antropométrico: = $\frac{\text{Pesos (kilos)}}{\text{Estatura (mts.)}}$

Kilos Libras		Kilos Libras	
1	= 2.2	51	= 112.4
2	= 4.4	52	= 114.6
3	= 6.6	53	= 116.8
4	= 8.8	54	= 119
5	= 11.	55	= 121.3
6	= 13.2	56	= 123.5
7	= 15.4	57	= 125.7
8	= 17.6	58	= 127.9
9	= 19.8	59	= 130.1
10	= 22.	60	= 132.3
11	= 24.3	61	= 134.5
12	= 26.5	62	= 136.7
13	= 28.7	63	= 138.9
14	= 30.9	64	= 141.1
15	= 33.1	65	= 143.3
16	= 35.3	66	= 145.5
17	= 37.5	67	= 147.7
18	= 39.7	68	= 149.9
19	= 41.9	69	= 152.1
20	= 44.1	70	= 154.3
21	= 46.3	71	= 156.5
22	= 48.5	72	= 158.7
23	= 50.7	73	= 160.9
24	= 52.9	74	= 163.1
25	= 55.1	75	= 165.3
26	= 57.4	76	= 167.5
27	= 59.5	77	= 169.7
28	= 61.7	78	= 171.9
29	= 63.9	79	= 174.1
30	= 66.1	80	= 176.3
31	= 68.3	81	= 178.5
32	= 70.5	82	= 180.7
33	= 72.8	83	= 182.9
34	= 75	84	= 185.1
35	= 77.2	85	= 187.4
36	= 79.4	86	= 189.6
37	= 81.6	87	= 191.8
38	= 83.8	88	= 194
39	= 86	89	= 196.2
40	= 88.2	90	= 198.4
41	= 90.4	91	= 200.6
42	= 92.6	92	= 202.8
43	= 94.8	93	= 205
44	= 97	94	= 207.2
45	= 99.2	95	= 209.4
46	= 101.4	96	= 211.6
47	= 103.6	97	= 213.8
48	= 105.8	98	= 216
49	= 108	99	= 218.2
50	= 110.2	100	= 220.5

Fig. No. 2B. Cuadro para convertir kilos en libras.

Separé en grupos dichos índices (de 13 a 35), lo mismo que los diámetros transversos correspondientes a ellos; y saqué luego el promedio, dividiendo las sumas de los diámetros y de los índices por el número de casos y aproximando hasta la segunda decimal (Fig. 7).

Con los resultados obtenidos, construí una gráfica, en la cual se han marcado con cruces, en frente de cada índice, los promedios de los correspondientes diámetros transver-

Sumas de los diámetros transversos del corazón en 1.827 niños	17.116,10 cms.
Promedio: $\frac{17.166,10}{1.827} = 9,368418$ cms.	
Suma de los D. T. en 1.363 niñas	12.417,62 cms.
Promedio $\frac{12.417,62}{1.363} = 9,110506$ cms.	
Suma de los D. T. en 3.190 caso (niños y niñas)	29.533,72 cms.
Promedio: $\frac{29.533,72}{3.190} = 9,259219$ cms.	
<hr/>	
Sumade los Pesos en 1.827 niños	62.100,45 ks.
Promedio: $\frac{62.100,45}{1.827} = 33,99$ ks.	
Suma del Peso en 1.863 niñas	45.253,50 cms.
PromedioS: $\frac{45.253,50}{1.363} = 33,20$ ks.	
Suma de los Pesos en 3.190 caso (niños y niñas)	107.353,95 cms.
Promedio: $\frac{107.353,95}{3.190} = 33,653$ ks.	
<hr/>	
Suma de las Estaturas en 1.827 niños	254.762,10 cms.
Promedio: $\frac{254.762,10 \text{ cms.}}{1.827} = 139,44$ cms.	
Suma de las Estaturas en 1.363 niñas	187.876,30 cms.
Promedio: $\frac{187.876,30 \text{ cms.}}{1.363} = 137,84$ cms.	
Suma de las Estaturas en 3.190 casos (niños y niñas)	442.638,40 cms.
Promedio: $\frac{442.638,40 \text{ cms.}}{3.190} = 138,758$ cms.	
<hr/>	
Promedio de Peso	33,653 kilos
Promedio de Estatura	138,758 cms.
Promedio Diámetro T.	9,26 cms.
Diámetro transverso de predicción	9,9 cms. . Desviación 6%

Fig. No. 3.

NIÑOS:

Número de casos entre más de 10% y menos de 10%	1.514	82,868%
Número de casos por encima o por debajo de 10%	313	17,132%
	<u>1.827</u>	

NIÑAS:

Número de casos entre más de 10% y menos de 10%	1.077	79%
Número de casos por encima o por debajo de 10%	286	21%
	<u>1.363</u>	

TOTAL (Niños y niñas):

Número de casos entre más de 10% y menos de 10%	2.591	81.2%
Número de casos por encima o por debajo de 10%	599	18,80%
	<u>3.190</u>	

(Por encima: 62 1,94%)

(Por debajo: 357 16,86%)

Fig. No. 4.

Y con el valor de la constante ³omputé el diámetro transversal teórico de cada uno de los índices ⁴ (Fig. 8). Estos últimos valores están marcados con puntos, unidos entre sí por una línea negra.

Tanto la gráfica anterior como los histogramas y los datos que he señalado, concuerdan en los resultados. De los 4 a los 8 años, existe un acuerdo completo entre lo encontrado y los cuadros de predicción basado en el índice antropométrico. Y de los 9 a los 16 años existe también una relación muy cercana entre los diámetros y los índices respectivos. La pequeña desviación de -3% observada en el histograma, no es suficiente para hacer una alteración en los cuadros de predicción, ya que más del 80% de los casos se agrupan en la zona central del histograma, y hay un predominio notorio del punto cero.

La desviación citada tiene, a mi modo de ver, una causa fisiológica atribuible al crecimiento. Su comprobación puede hacerse con el estudio individual de cada uno de los casos, a través de su desarrollo y sobre la base de la desviación encontrada en el diámetro transversal del corazón con relación al índice antropométrico.

Tal estudio individual me ha permitido clasificar las observaciones en 5 grupos diferentes y mostrar por medio de gráficas el porcentaje de desviación del diámetro transversal del mismo individuo en las distintas edades, por encima o por debajo de una línea horizontal que representa el punto cero.

Los tres primeros grupos, que son los más frecuentes de los cinco, están representados por aquellos individuos que

$$\frac{3. \text{ Peso} \times 100.00}{\text{Estatura} \times (\text{Diámetro})} = 2.47$$

4. No se incluyeron en la gráfica ni el primero ni los 2 últimos de los índices porque el número de observaciones no es suficiente para sacar conclusiones, ya que los niños examinados en tales grupos no llegan a 50.

durante casi todo su desarrollo han tenido situado el diámetro transversal cardíaco en la parte central del histograma, es decir, entre el más diez y el menos diez por ciento. El primero (Fig. 9) gira alrededor del punto cero, con oscilaciones positivas unas veces y negativas otras. El segundo (Fig. 10) presenta también oscilaciones en ambos sentidos, pero en su conjunto predominan los valores negativos. El tercero (Fig. 11) es semejante al anterior, pero con predominio de las oscilaciones en sentido positivo.

Los dos últimos grupos representan los casos que se desvían con frecuencia más allá del más diez o del menos diez por ciento. En el cuarto grupo predomina notoriamente la desviación negativa (Fig. 12); y en el quinto dicha desviación es marcadamente positiva (Fig. 13). El quinto grupo es el menos frecuente.

El caso especial de la Fig. 14 corresponde al cuarto grupo, es decir, al que se desvía notoriamente hacia los valores negativos. He escogido este caso porque sus fluctuaciones son muy variables y muestran claramente la relación que existe entre los aumentos repentinos de peso y las desviaciones negativas. Esta gráfica puede dividirse en 4 partes, dos de ellas que se acercan al punto cero y otras dos con notorias desviaciones negativas. Hay una gran diferencia entre el crecimiento y el aumento de peso en estos períodos. Las desviaciones negativas son mucho más pronunciadas cuando el aumento de peso es mayor, en relación con el crecimiento. En dicha gráfica, se puede ver que entre los 41/2 y los 61/2 años, en donde las fluctuaciones se acercan al punto cero, se comprueba un aumento de peso de 71/2 kilos durante un crecimiento de 17.1 centímetros, y de los 12 a los 16 años, época en que las variaciones negativas son muy marcadas, el aumento de peso (23.9 kilos) se marca notoriamente en comparación con el crecimiento (15.6 centímetros). La misma relación entre el aumento de peso y las desviaciones negativas es también evidente en las gráficas de las Figs. 9, 10, 11, 12 y 13.

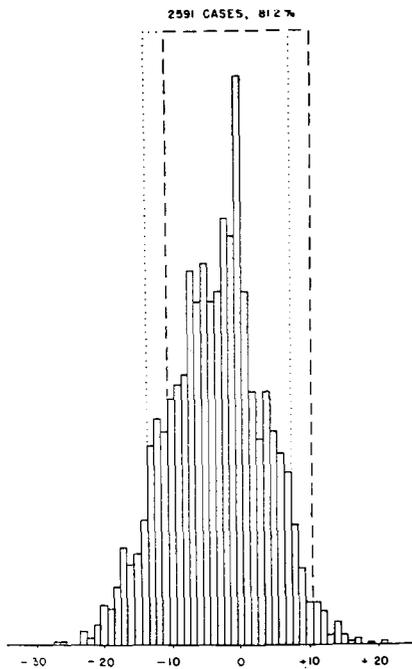


Fig. No. 5.
 Histograma construido sobre 3.190 casos estudiados. Hay 2.591 (81,2%) entre más diez y menos diez por ciento, y 599 (18,8%) por encima o por debajo del promedio, así: 537 (16,86%) por debajo y 62 (1,95%) por encima.

Los trabajos de Stuart y Hill⁷ y de Stuart y Sobel⁸, este último titulado "El espesor de la piel y del tejido celular subcutáneo en los niños, de acuerdo con la edad y el sexo", demuestran que el tejido subcutáneo aumenta rápidamente hasta los nueve meses de edad, decrece luego rápida y bruscamente hasta los dos años y medio, y luego más lentamente hasta los cinco y medio. Entre los cinco y medio y los once años no se aprecia ninguna variación, pero de los 11 a los 13 hay de nuevo un aumento definido, que parece ser el comienzo de una acumulación de grasa en la adolescencia. Estos estudios muestran, también, que las niñas tienden a tener una mayor cantidad de tejido subcutáneo que los niños.

Si tenemos en cuenta las conclusiones anteriores, llama inmediatamente la atención la coincidencia de no haber encontrado variación ninguna en la longitud del diámetro transversal del corazón de los 4 a los 8 años, pero sí una pequeña variación negativa de esta edad en adelante. Y, como tal variación coincide por lo general con un aumento relativamente brusco del peso, en relación con la estatura, surge inmediatamente una explicación. Si en un determinado niño hemos encontrado el diámetro que le corresponde de acuerdo con su índice antropométrico, y si ese niño, en un momento dado de su crecimiento, acumula excesiva cantidad de grasa en el tejido subcutáneo, no existe motivo alguno para que el tamaño del corazón, que es órgano esencialmente muscular, aumente proporcionalmente con el aumento de peso. Y, por lo tanto, dicho diámetro trans-

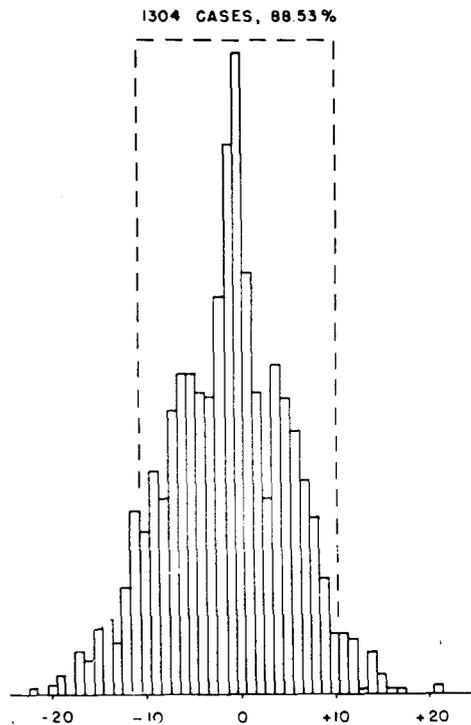


Fig. No. 6
 Histograma construido sobre 1.473 casos (809 niños y 664 niñas) de 3 a 8 años de edad. 1.304 (88,53%) se hallan entre más diez y menos diez por ciento, y solamente 169 (11,47%) por encima o por debajo del promedio, así: 43 (2,92%) por encima y 126 (8,55%) por debajo.

verso aparecerá al medirlo, más pequeño de lo que corresponde al peso y estatura del examinado. Y el hecho de que en el grupo de las niñas sean inferiores los promedios encontrados, parece confirmar la suposición anterior.

Creo, por lo tanto, que la acumulación de grasa, por engorde excesivo, durante determinadas épocas del crecimiento, sirve para explicar la pequeña diferencia negativa del diámetro transversal del corazón, de los 9 a los 16 años (*). De la misma manera, puede pensarse que los contados casos en que se encuentra una marcada desviación positiva, coinciden, con períodos de rápido crecimiento y poca acumulación de grasa.

Conclusión

La longitud del diámetro transversal cardíaco medida en telerradiografías, muestra, al relacionarla con el índice antropométrico, el tamaño aproximado del corazón en los niños de los 4 a los 16 años, valiéndose de las tablas de predicción que se publican con este trabajo. Las telerradiografías deben tomarse en posición vertical, a 1.80 mts. de distancia, y en inspiración moderada. Entre los 9 y los 16

(*) Aun cuando las edades de los niños examinados llegan hasta los 31 años, el número de casos en los últimos años es muy poco para sacar conclusiones. Y como por otra parte, se han realizado estudios de los 17 hasta los 50 años (5), nos ha parecido mejor concretar las conclusiones a los casos comprendidos entre los 4 y los 8 años, por una parte, y los 9 y los 16 años, por otra.

Indices Antropométricos	No. de Casos	Prom. de Diámetro en cada índice
13.64	12	7.500
14.65	48	7.86
15.55	114	7.96
16.50	210	8.16
17.49	287	8.35
18.50	272	8.54
19.48	2.16	8.72
20.49	241	8.82
21.49	219	8.98
22.49	193	9.23
23.52	161	9.29
24.54	139	9.51
25.55	145	9.55
26.51	118	9.79
27.44	111	9.80
28.50	83	9.93
29.58	79	10.12
30.40	84	10.28
31.49	80	10.35
32.34	66	10.66
33.60	60	10.72
34.47	52	11.04
35.50	37	11.73

Fig. 7.

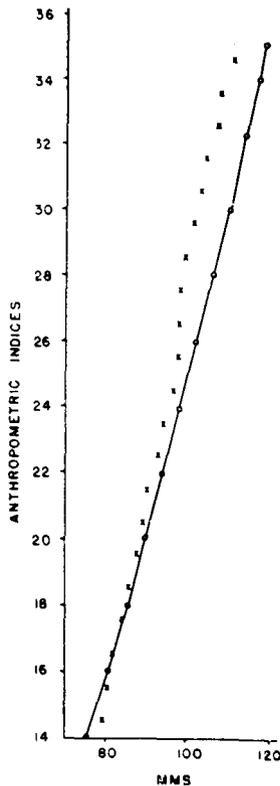


Fig. No. 8. Gráfica que muestra la constante (línea negra unida por puntos) y el promedio correspondiente al diámetro transverso cardíaco de cada índice (marcado con cruces).

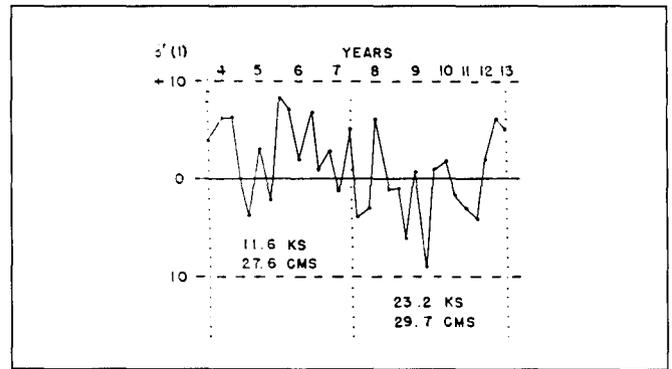


Fig. No. 9. Ejemplo del grupo 1.

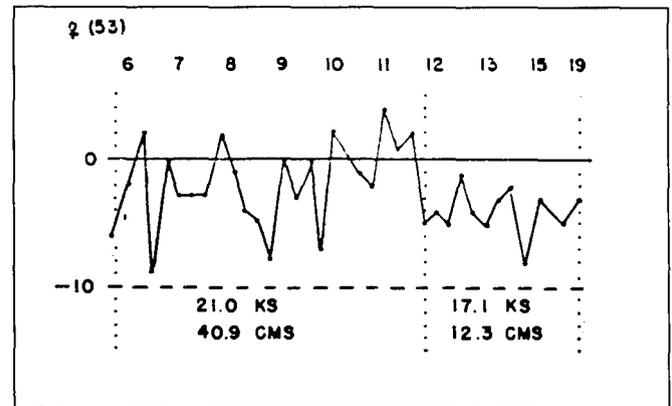


Fig. No. 10. Ejemplo del grupo 2.

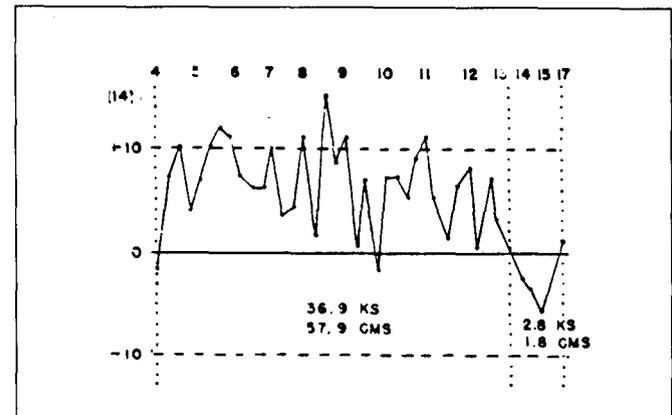


Fig. No. 11. Ejemplo del grupo 3.

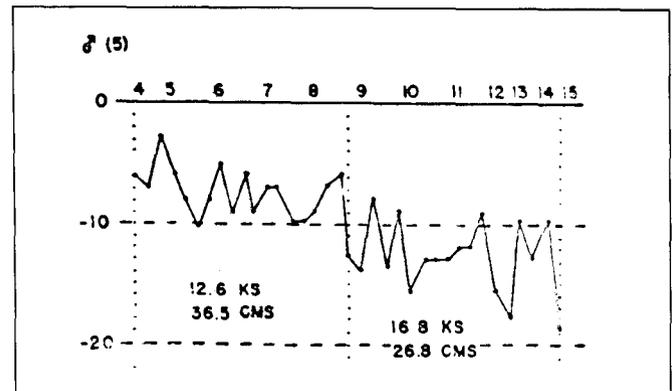


Fig. No. 12. Ejemplo del grupo 4.

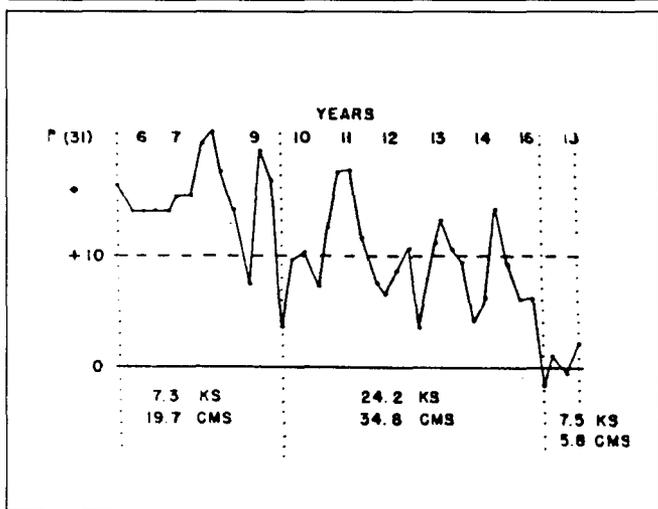


Fig. No. 3. Ejemplo del grupo 5.

años los promedios muestran una desviación negativa insignificante que, propablemente, coincide con la acumulación de grasa en el tejido celular subcutáneo durante ciertos periodos del crecimiento.

Resumen

Se ha fijado una constante biológica para predecir en los niños el diámetro transversal cardíaco. Esta constante, calculando el peso y la estatura de los examinados en kilos y centímetros, ha sido hecha sobre las mismas bases de la constante establecida por Ungerleider y Clark para el estudio del diámetro transversal del corazón en los adultos. Partiendo de esta constante, se han hecho cuadros de predicción para los niños.

Al analizar los estudios de la doctora Maresh, y relacionarlos con las tablas de predicción, los índices antropométricos y los promedios de peso y estatura, se comprueba que las medidas del corazón del 81.2% de los niños examinados de los 4 a los 16 años, se encuentran entre el más 10% y el menos 10% de los cuadros de predicción, y que ese porcentaje llega hasta el 88.53% de los 4 a los 8 años de edad.

Los datos anteriores, al ser estudiados en los respectivos histogramas, comprueban que existe una relación constante entre el diámetro transversal del corazón y el índice antropométrico, no sólo en los adultos sino también en los niños. De los 4 a los 8 años el histograma coincide con el de los adultos. La pequeña desviación negativa, de los 9 a los 16 años, se explica como la consecuencia de acumula-

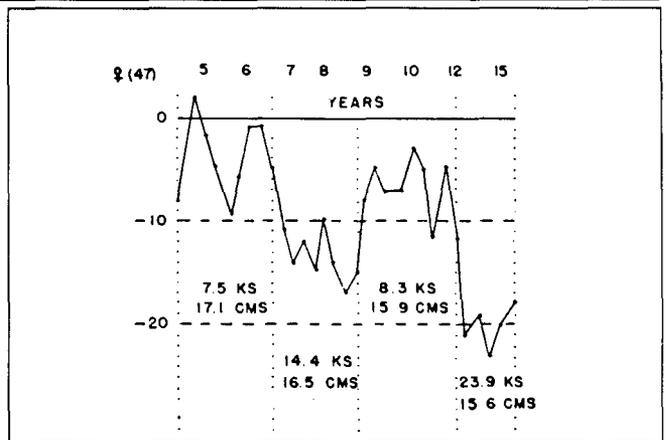


Fig. No. 14. Caso especial que muestra claramente la relación entre los aumentos bruscos de peso y las desviaciones negativas.

ción de grasa en el tejido celular subcutáneo durante algunos periodos del crecimiento.

Bibliografía

- 1) Ungerleider H. E., and Clark C. P.: A study of the Transverse Diameter of the Heart Silhouette with Prediction Table Based on the Teleoroentgenogram, read at the Forty-Ninth Annual Meeting of the Association of Life Insurance Medical Directors. Oct. 21, 1938; New York Recording and Statistical Corporation, 1939.
- 2) Kerwin A. J.: Observations on Heart Size of Natives Living at High Altitudes, Amer. Heart J. 28: 69 (July) 1944.
- 3) Miranda A., and Rotta A.: Medidas del corazón en los nativos de las alturas. An. Fac. Med. Lima 27: 2, 19.
- 4) Esguerra-Gómez Gonzalo: "Estudios radiológicos para evaluar el tamaño del corazón en los individuos normales que viven en la ciudad de Bogota".
- 5) Esguerra-Gómez Gonzalo: Question of Cardiac Hypertrophy in Residents of High Altitudes. J. A. M. A. 137: 15 (August 7), 1948.
- 6) Maresh Marion M.: Growth of the Heart Related to Bodily Growth During Childhood and Adolescence - Pediatrics. October 1948.
- 7) Stuart Harold C. and Hill P.: The Growth of Bone, Muscle and Overlying Tissues in Children Six to ten Years of Age as revealed by Studies of Roentgenograms of the Leg Area. Child Development 13 3 (September) 1942.
- 8) Stuart Harold C. and Sobel E. H.: The Thickness of the skin and Subcutaneous Tissue by Age and Sex in Childhood. -The Journal of Pediatrics- St. Louis 28: 6 (June) 1946.