

VALORES NORMALES DE FUNCION PULMONAR EN ADOLESCENTES

Enrique Rincón B., Ana B. de Jakymec, Alirio Piña

*Cátedra de Fisiología, Departamento de Ciencias Funcionales, Facultad de Medicina,
Universidad del Zulia. Apartado Postal 526. Maracaibo. Venezuela.*

RESUMEN

Se practicaron pruebas espirométricas a 120 jóvenes en edades comprendidas entre 11 y 18 años, y de ambos sexos. Se relacionó la altura de pie y en cms, tanto de los varones como de las hembras, con cada una de las pruebas espirométricas practicadas, obteniéndose, las correspondientes ecuaciones de regresión. Se obtuvo una mejor correlación entre la altura y la capacidad vital ($r = 0,88$, $p < 0,001$), así como también con el VEF_1 ($r = 0,87$, $p < 0,001$).

La correlación fué menor, aunque todavía fue estadísticamente significativa, entre la talla y las otras pruebas, como son: $FE_{25\%-75\%}$, $FE_{75\%-85\%}$, y la Capacidad Máxima Voluntaria (CMV).

Es de suponer que el uso de estas ecuaciones permitan obtener valores standards más exactos para nuestra población que los obtenidos con ecuaciones del exterior.

INTRODUCCION Y OBJETIVOS

Una evaluación objetiva del grado de la incapacidad respiratoria depende de los valores normales de función pulmonar usados (10). Debido a que no existen en el país valores obtenidos en jóvenes, tienen que usarse dichos valores obtenidos en otros países, lo que pueda traer consigo imprecisión en los resultados obtenidos. Con el objeto de llenar esta falla se realizó el presente trabajo.

MATERIAL Y METODOS

Se practicó estudio de funcionalismo respiratorio a 120 jóvenes (64 varones y 56 hembras) en edades comprendidas entre 11 y 18 años y cuyas características físicas aparecen en las tablas I y II. Las pruebas practicadas fueron: capacidad vital (CV), volumen espirado forzado en el primer segundo (VEF_1), relación porcentual entre el volumen espirado forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada, volumen espirado forzado en el tercer segundo (VEF_3), relación porcentual entre el volumen espirado forzado en el tercer segundo y la capacidad vital forzada $FE_{25\%-75\%}$, flujo espiratorio entre 75% y 85% de la capacidad vital forzada ($FE_{75\%-85\%}$), y la capacidad máxima voluntaria (CMV). Las pruebas se obtuvieron con un Pulmotest Godart y en 3 ocasiones, obteniéndose el mayor de los valores obtenidos. Los volúmenes se expresaron a la temperatura corporal, presión ambiental y saturado con vapor de agua.

TABLA I

PROMEDIO Y DESVIACIONES STANDARD DE
LAS CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS VARONES
POR SUBGRUPOS DE EDADES.

Edad (Años)	Nº de Casos	Talla (cms.)	Peso (kgs.)	S. C. (m^2)
11	6	141,17 ± 5,8	35,79 ± 4,7	1,18 ± 0,09
12	7	146,78 ± 7,8	40,3 ± 12,09	1,28 ± 0,2
13	9	153,33 ± 10,9	44,1 ± 9,5	1,39 ± 0,167
14	8	158,31 ± 4,99	51,84 ± 10,14	1,51 ± 0,16
15	10	166,85 ± 5,08	60,97 ± 6,22	1,68 ± 0,09
16	12	168 ± 2,77	59,97 ± 7,39	1,68 ± 0,1
17	6	171,67 ± 9,85	64,76 ± 5,46	1,76 ± 0,128
18	s6	170,58 ± 5,54	61,18 ± 7,66	1,71 ± 0,11

TABLA II

PROMEDIO Y DESVIACIONES STANDARD DE
LAS CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS HEMBRAS
POR SUBGRUPOS DE EDADES.

Edad (Años)	Nº de Casos	Talla (cms.)	Peso (kgs.)	S. C. (m ²)
11	5	144,2 ± 3,76	38,3 ± 4,68	1,24 ± 0,08
12	7	147,14 ± 5,61	41,81 ± 6,87	1,31 ± 0,12
13	6	152,25 ± 6,02	47,95 ± 5,47	1,42 ± 0,09
14	9	155,2 ± 8,22	50,58 ± 8,93	1,47 ± 0,17
15	8	154,81 ± 7,47	53,9 ± 4,2	1,51 ± 0,1
16	7	156,57 ± 4,78	50 ± 3,78	1,48 ± 0,06
17	8	160,6 ± 7,26	55,18 ± 9,2	1,52 ± 0,21
18	6	157,08 ± 3,96	54,23 ± 4,31	1,46 ± 0,14

Se excluyeron del estudio aquellos jóvenes con antecedentes de hábito tabáquico y de enfermedades respiratorias, así como todo aquel que presentará síntomas respiratorios en el momento del estudio.

Se relacionaron la talla de los sujetos, de ambos sexos, con cada una de las pruebas de funcionalismo respiratorio, obteniéndose las correspondientes ecuaciones de regresión (Figs. 1, 2, 3, 4 y 5).

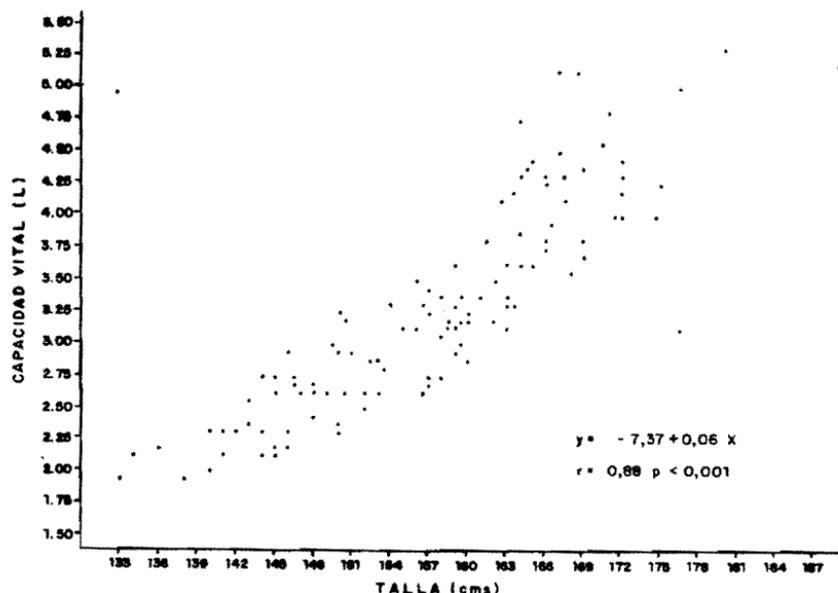


Fig. 1.— Relación de las tallas y capacidades vitales en los sujetos estudiados.

RESULTADOS

En las tablas I y II se observan los promedios y desviaciones standard de la talla, peso y superficie corporal de los varones y hembras respectivamente y por grupos de edades. Se relacionó la talla de los sujetos de ambos sexos con cada una de las pruebas de funcionalismo respiratorio.

En la Fig. 1 se relacionó la talla de los sujetos con sus capacidades vitales, obteniéndose la ecuación de regresión $CV = -7,37 + 0,06 \times \text{talla}$ en cms., el coeficiente de correlación $r = 0,88$ y $p < 0,001$.

En la Fig. 2 se relacionan la talla de los sujetos con el volumen espirado forzado en el primer segundo siendo la ecuación de regresión $VEF_1 = -6,17 + 0,057 \times \text{talla}$ en cms. $r = 0,87$, $p < 0,001$.

En la Fig. 3 se relacionó la talla y el flujo espiratorio entre el 25% y 75% de la capacidad vital, obteniéndose la ecuación de regresión $FE_{25\%-75\%} = -5,02 + 0,056 \times \text{talla}$ en cms, $r = 0,55$, $p < 0,001$.

En la Fig. 4 se relaciona la talla de los sujetos con el flujo espiratorio entre el 75% y 85% de la capacidad vital, obteniéndose la ecuación de regresión $FE_{75\%-85\%} = -3,19 + 0,0308 \times \text{talla}$ en cms, $r = 0,56$, $p < 0,001$.

En la Fig. 5 se relaciona la talla de los sujetos con la capacidad máxima voluntaria, obteniéndose la ecuación de regresión $CMV = -0,132 + 1,52 \times \text{talla}$ en cms, $r = 0,63$, $p < 0,001$.

Como puede observarse la mejor correlación se obtuvo entre la talla de los sujetos y la capacidad vital ($r = 0,87$) y obteniéndose una menor correlación, aunque todavía fue estadísticamente significativa entre la talla y las otras pruebas de función respiratoria como son: $FE_{25\%-75\%}$, $FE_{75\%-85\%}$, y la CMV.

DISCUSION

La medición de los volúmenes pulmonares y flujos aéreos se han convertido en un procedimiento de rutina en la evaluación del status pulmonar (8), ya que son de gran valor en el diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedades pulmonares (9). El uso de estas pruebas, en muchos casos, ha sido limitado a hospitales con grandes laboratorios cardiopulmonares (9). Sin embargo, hoy en día, el equipo necesario para realizar estas pruebas está disponible a bajos costos, son aparatos portátiles y automatizados que permiten obtener resultados inmediatos y a frecuentes intervalos.

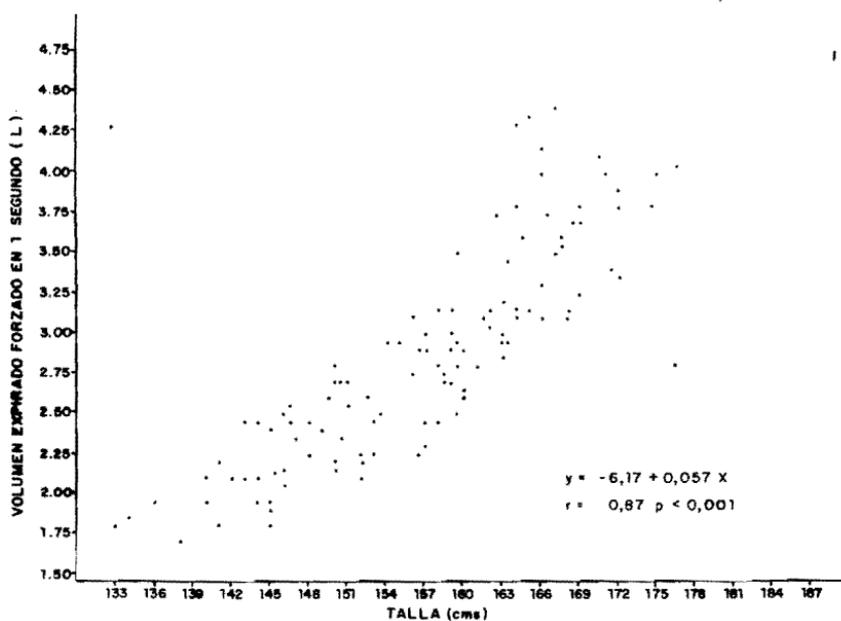


Fig. 2.— Relación entre talla y volumen espirado forzado en 1 segundo de los sujetos estudiados.

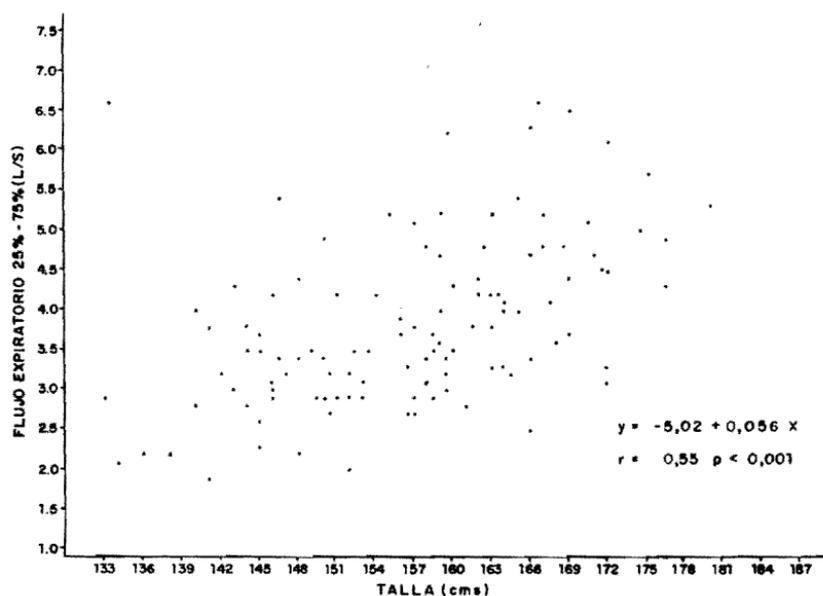


Fig. 3.— Relación entre talla y flujo espiratorio entre el 25% y 75% de la capacidad vital en los sujetos estudiados.

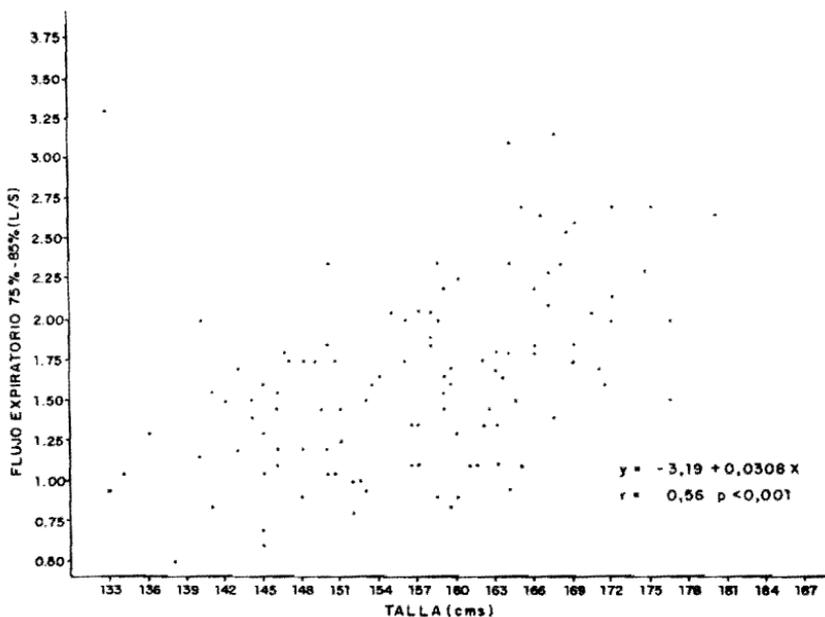


Fig. 4.— Relación entre talla y flujo espiratorio entre el 75% y 85% de la capacidad vital en los sujetos estudiados.

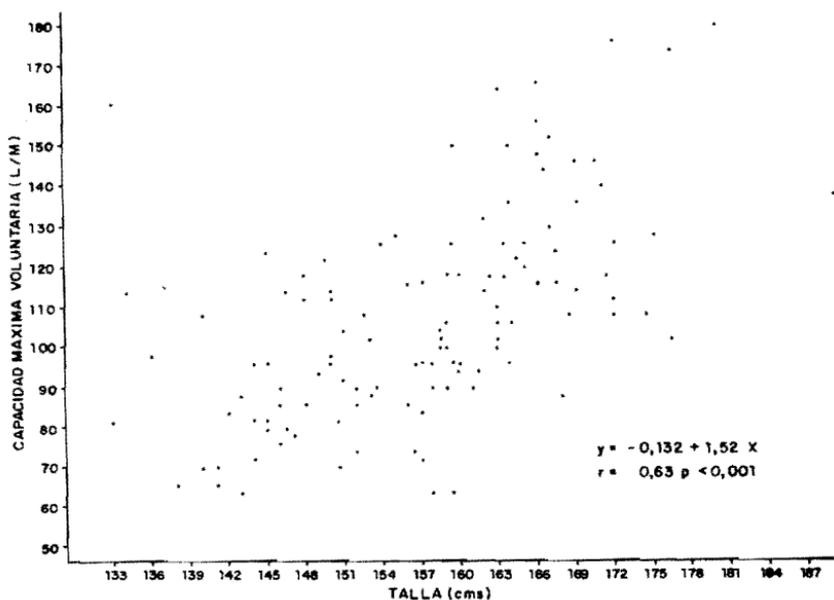


Fig. 5.— Relación entre talla y capacidad máxima voluntaria en los sujetos estudiados.

La función pulmonar, en niños sanos, está íntimamente relacionada con el crecimiento y desarrollo, siendo la relación entre las mediciones espirométricas con la talla, peso y la edad, bastante estrecha antes de la pubertad, no encontrándose diferencia significativa entre ambos sexos. En esta etapa de la vida, tanto los volúmenes pulmonares como los flujos aéreos, aumentan uniformemente con la altura, la cual ofrece un mejor índice del tamaño corporal que la edad. En la adolescencia la rata de desarrollo pulmonar aumenta y según algunos autores (4, 9), se encuentra cierta diferencia en las pruebas espirométricas entre hembras y varones. Algunos investigadores (3, 8) han relacionado el cubo de la altura, y otros (10) la superficie corporal con las pruebas espirométricas, lo que hace más difícil los cálculos para el clínico, y los valores de predicción no son tan exactos. También se ha demostrado que el uso de ecuaciones logarítmicas no mejora el grado de correlación (1).

Algunos investigadores (1, 7) han encontrado diferencias raciales en los valores normales de las pruebas espirométricas y otros (5, 6) han encontrado una mejor correlación de las pruebas con la edad.

En niños escolares se ha encontrado que en los varones la función pulmonar alcanza un máximo a la edad de 18 años y luego se hace constante, y en las hembras se alcanza el máximo a los 16 años y luego se hace constante.

Los valores normales de función pulmonar se pueden predecir con más exactitud en los niños que en los adultos, en estos últimos se ha encontrado que las ecuaciones de predicción para la capacidad vital y el volumen espiratorio forzado en el primer segundo son más exactos, no así para el flujo espiratorio entre el 25% y 75% de la capacidad vital forzada, ($FE_{25\%-75\%}$) y el flujo espiratorio máximo (FEM).

En el presente trabajo, basándose en los hallazgos de algunos investigadores (2, 10), que han obtenido ecuaciones de regresión para obtener los valores de predicción de las pruebas espirométricas, usando solamente la talla como variable independiente y no encontraron diferencia significativa entre varones y hembras; se relacionó la altura de pie con cada una de las pruebas espirométricas, encontrándose una correlación estrecha entre la altura y la capacidad vital; y entre la altura y el volumen espirado en el primer segundo. La correlación fue menor, aunque todavía estadísticamente significativa, entre la altura y las otras pruebas espirométricas como: el $FE_{25\%-75\%}$, el $FE_{75\%-85\%}$ y la capacidad máxima voluntaria.

El uso de diferentes tipos de equipos, de diferentes métodos y condiciones en que se realizan las pruebas espirométricas, así como diferencias

en el análisis estadístico hacen difícil la comparación de los resultados obtenidos por diferentes investigadores.

Agradecimiento

Mi agradecimiento a la Ingeniero Marisol Barreno del Centro de Computación de la Universidad del Zulia y al Dr. Julio Guillermo Moros, Profesor Titular de la cátedra de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia por los cálculos estadísticos del presente trabajo.

ABSTRACT

Normal values of pulmonar function in adolescents. Rincón, E. (*Cátedra de Fisiología. Departamento de Ciencias Funcionales. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. Apartado Postal 526. Maracaibo, Venezuela.* Jakymec, A., Piña A. *Invest Clín* 27(2): 101-109, 1986.— Pulmonary function studies were performed on 120 healthy non smoking adolescents of both sexes, ranging in age from 11 to 18 years. Prediction equations were obtained only from the standing height and each of the ventilatory function. The best correlation was obtained from the standing height and the vital capacity ($r: 0,88, p < 0,001$) and from the standing height and the forced expiratory volume in one second ($r: 0,87, p < 0,001$). A lower, but statistically significant correlation was obtained from the standing height and the rest of the ventilatory tests, such as : $FE_{25\%-75\%}$ ($r = 0,55, p < 0,001$), $FE_{75\%-85\%}$ ($r: 0,56, p < 0,001$), MBC ($r = 0,63, p < 0,001$). The use of various types of equipment, different methods and conditions under which the tests were carried out and the difference in statistical treatment of the data make the comparison between our data and those of others difficult.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1— BINDER R.E., MITCHELL CH.A., SCHOENBERG J.B., BOUHUYS A.: Lung function among black and white children *Amer Rev Resp Dis* 114: 955-959, 1976.
- 2— COOK CH.D., HAMANN J.F.: Relation of Lung-volumes to height in healthy persons between the ages of 5 and 38 years. *J Pediat* 59: 710-714, 1961.
- 3— DE MUTH G.R.: Prediction of lung Function Values in children. *Amer J Dis Child* 109: 443-446, 1965.
- 4— DICKMAN M., SCHMIDT D., GARDNER R.M.: Spirometric stan-

standard for normal children and Adolescents (Age 5 years through 18 years). Amer Rev Resp Dis 104: 680-687, 1971.

- 5- DOCKERY D.W., BERKEY C.S., WARE J.H., SPEIZER F.E., FERRIS B.G.: Distribution of forced vital capacity and forced expiratory volume in one second in children 6 to 11 years of age. Amer Rev Resp Dis 128: 405-412, 1983.
 - 6- DUGDALE H.E., MOERI M.: Normal values of forced vital capacity (FVC), Forced expiratory volume (FEV₁) and peak flowrate (PFR), in children. Arch Dis Child 4: 229-234, 1968.
 - 7- HSU K.H.K., JENKINS D.E., HSI B.P., BOURHOFER E., THOMPSON V., TANAKAWA N., HSIEH G.S.: Ventilatory function of normal children and young adults - Mexican - American, White and Black. I.: Spirometry. J Pediat 95: 14-23, 1979.
 - 8- KANNER R.E., SCHENKER M.B., MUÑOZ A., SPEIZER F.E.: Spirometry in children. Amer Rev Res Dis 127: 720-724, 1983.
 - 9- KOPETZKY M.T., MASSELLI R., ELLIS E.F.: Pulmonary Function studies with simple equipment in 323 normal children. J Allergy Clin Immunol 53: 1-8, 1974.
 - 10- WENG T.H., LEVISON H.: Standards of pulmonary function in children. Amer Rev Resp Dis 99: 879-894, 1969.
-