

11231

1370
2021/01/25 09:20



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**HOSPITAL GENERAL-CENTRO MEDICO "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

VALORACION DE LA UTILIDAD DEL VOLUMEN
ESPIRATORIO FORZADO DEL PRIMER SEGUNDO
(VEF₁) PARA DETECTAR LA OBSTRUCCION DE
LAS VIAS AEREAS CENTRALES O PERIFERICAS,
MEDIANTE SU CORRELACION CON LAS
PRUEBAS CORRESPONDIENTES,
EN PACIENTES NEUMOPATAS

TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
N E U M O L O G O
P R E S E N T A

DRA. OLGA DIGNA QUINTANA



IMSS
SEGURIDAD PARA TODOS

MEXICO, D. F.

FEBRERO, 1988

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ABREVIATURAS

CPT	(Capacidad pulmonar total)
CV	(Capacidad vital)
VR	(Volumen residual)
CE	(Conductancia específica)
V_{Fmax}	(Velocidad del flujo máximo)
V_{F50}	(Velocidad del flujo al 50% de la capacidad vital)
V_{F75}	(Velocidad del flujo al 75% de la capacidad vital)
$VEF_{1"}$	(Volumen espiratorio forzado del primer segundo)

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
OBJETIVO	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
HIPOTESIS	7
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	14
TABLAS Y GRAFICAS	17
DISCUSION	39
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFIA	42

INTRODUCCION

A partir de la invención del espirómetro por Hutchinson en 1847, el médico tuvo por primera vez la oportunidad de medir el volumen pulmonar estático de manera exacta. Sin embargo no fué sino hasta que el genio humano ideó la espirometría dinámica cuando el estudio funcional se convirtió en un instrumento de ayuda diagnóstica imprescindible para la clasificación y diferenciación de los tipos de patrones fisiopatológicos originados por las neumopatías (1,2).

Uno de los primeros parámetros funcionales dinámicos utilizado desde hace varias décadas es el volúmen espiratorio forzado del primer segundo ($VEF_{1"}$), $FEV_{1"}$ de los sajones, también conocido como volúmen espiratorio máximo segundo (VEMS) o capacidad vital cronometrada ($CVC_{1"}$). Como su nombre lo indica se trata del volumen de gas espirado en un intervalo de tiempo dado, habitualmente un segundo, durante una espiración forzada. Como un parámetro único del estado de las vías aéreas el $VEF_{1"}$ tiene la ventaja de ser relativamente independiente del esfuerzo muscular e incluir suficiente flujo, aún a volúmenes pulmonares bajos, como para sensar su obstrucción. Su significancia pronóstica en grandes grupos de población fumadora o en la expuesta a contaminación intra o extramuros,

ha proporcionado información invaluable sobre los riesgos obvios de la exposición a tales agentes agresores. Por tales características este parámetro es el más ampliamente usado para valorar el estado de las vías aéreas en cualquier neumopatía (2,3).

El uso combinado de la capacidad vital forzada (CVF) y el $VEF_{1"}$ permite clasificar las alteraciones mecánicas ventilatorias en tres patrones fisiopatológicos: obstructivo, restrictivo y mixto. En el obstructivo el $VEF_{1"}$ está reducido pero la CVF es normal; en el restrictivo la CVF es baja pero el $VEF_{1"}$ resulta normal o aumentado, y en el mixto ambos son bajos. Para mayor claridad en el diagnóstico fisiopatológico suele usarse la relación porcentual que resulta de dividir el $VEF_{1"}$ entre la capacidad vital forzada ($VEF_{1"}/CVF \times 100 = 75$). En los sujetos normales aproximadamente el 75% de la CVF es exalada en el primer segundo como $VEF_{1"}$; en cambio en los obstructivos el valor de la relación es menor del 75% y mayor en los restrictivos (3-6).

En términos generales el uso de los tres parámetros espirométricos: CVF, $VEF_{1"}$ y $VEF_{1"}/CVF$, son suficientes para que el clínico maneje a sus pacientes neumópatas. El establecimiento del tipo de patrón fisiopatológico lo orienta hacia el nivel anatómico afectado, por ejemplo bronquios, parenquima

o ambos, y la cuantificación del grado de la alteración funcional le facilita deducir si el proceso patológico responsable se encuentra en una etapa evolutiva mínima, moderada o muy avanzada (7-10).

La deficiencia del VEF_{10} es que no permite distinguir con exactitud el nivel del árbol bronquial en el que se localiza la obstrucción; es decir, no aclara si son las vías aéreas centrales o las periféricas las que están afectadas. Esta discriminación es indispensable en la práctica médica porque permite sospechar de que entidad nosológica puede tratarse: ¿bronquitis crónica?, ¿bronquiolitis?, ¿asma?, etc. (11-14).

Un enorme número de reportes de trabajos clínico funcionales sustenta que el VEF_{10} es un parámetro útil para detectar alteraciones funcionales de las vías aéreas centrales (diámetro interno mayor de 2 mm), y un número no menor afirma que lo es para las periféricas (diámetro interno menor de 2 mm). En nuestra experiencia la observación simplista de varios miles de casos parece señalarnos que efectivamente sensa el estado funcional de las centrales; sin embargo hasta la fecha no hemos realizado ningún trabajo con la metodología estadística adecuada que rectifique o ratifique nuestra posición.

Afortunadamente el avance tecnológico alcanzado en

el área de la fisiología pulmonar proporciona al médico el conocimiento preciso del estado funcional de los 3 tipos de vías aéreas: centrales, medianas y pequeñas periféricas.

El equipo y los parámetros obtenidos para tal fin son de gran sensibilidad y especificidad cuando se correlacionan con los estudios histopatológicos de pulmones de individuos sanos y enfermos. Así, la conductancia específica es el parámetro más fiel para investigar la función de las vías aéreas centrales; las velocidades del flujo al 50% y al 75% de la capacidad vital lo son para las medianas periféricas, el volumen de cierre y la frecuencia dependencia de la distensibilidad pulmonar para las pequeñas periféricas (15-17).

No obstante la fácil realización y el bajo costo de la espirometría simple determinan que el VEF_{10} continúe siendo un parámetro funcional ampliamente usado, a pesar de la discordancia existente en relación al tipo de vía aérea que investiga.

En el presente trabajo se pretende averiguar la precisión del mismo, mediante su correlación con los parámetros específicos para vías aéreas centrales (CE) y periféricas (VF_{50} y VF_{75}).

OBJETIVO

Investigar si el volumen espiratorio forzado del primer segundo (VEF_{1s}) es un parámetro útil para detectar la obstrucción de las vías aéreas centrales ó de las periféricas, en pacientes neumópatas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El volumen espiratorio forzado del primer segundo (VEF_{1n}) es un parámetro funcional ampliamente utilizado en todo el mundo para demostrar la obstrucción de las vías aéreas. No obstante, existe controversia en relación al tipo que detecta, ya que en varios trabajos reportados se afirma que es útil para señalar las alteraciones funcionales de las centrales y en otros tantos que lo es sólo para las periféricas.

Debido a ésta incertidumbre decidimos realizar el presente estudio a efecto de aclarar qué tipo de vía aérea monitorea el VEF_{1n} .

HIPOTESIS NULA

No hay correlación del volumen espiratorio forzado del primer segundo ($VEF_{1''}$) con la conductancia específica (CE) y las velocidades del flujo al 50% (VF_{50}) y 75% (VF_{75}) de la capacidad vital, en pacientes neumópatas.

HIPOTESIS ALTERNA

Si hay correlación del volumen espiratorio forzado del primer segundo ($VEF_{1''}$) con la conductancia específica (CE) y las velocidades del flujo al 50% (VF_{50}) y 75% (VF_{75}) de la capacidad vital, en pacientes neumópatas.

MATERIALES Y METODOS

Definición de la población de estudio:

I. CRITERIOS DE INCLUSION:

Los reportes de las pruebas funcionales respiratorias de pacientes de ambos sexos, entre la edad de 20 y 70 años, cuyos resultados correspondieron al diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

II. CRITERIOS DE NO INCLUSION:

Pacientes con patrón fisiopatológico restrictivo.

III. CRITERIOS DE EXCLUSION:

Pacientes con pruebas funcionales respiratorias incompletas.

RECURSOS

1. HUMANOS:

- a) Un médico investigador responsable del trabajo
- b) Un médico colaborador (R-3 de neumología)
- c) Un médico asesor y revisor de la metodología estadística
- d) Una técnica de fisiología pulmonar

2. MATERIALES:

- a) Un pletismógrafo corporal (Jaeger) de volumen constante y presión variable
- b) Computadora Hewlett-Packard modelo 9825A
- c) Báscula corporal
- d) Hojas de papel milimétrico para pletismografía corporal
- e) Regla para medir, graduada en cm. y mm.
- f) Hoja de recopilación de datos
- g) Varios: papelería, fotocopias y útiles de escritorio
- h) Salbutamol en aerosol

3. AREA DE TRABAJO:

Servicio de fisiología pulmonar

NOTA: Ambos tipos de recursos pertenecen al Servicio de Fisiología Pulmonar del Hospital General del Centro Médico La Raza, IMSS.

PROGRAMA DE TRABAJO

ETAPA I:

- 1) Se revisaron las pruebas funcionales respiratorias de pacientes neumópatas, realizadas durante los meses de enero de diciembre de 1987.
- 2) Se tomaron para el trabajo sólo aquéllos que correspondieron a un patrón fisiopatológico obstructivo.
- 3) Los parámetros funcionales se recopilaron en la hoja de reporte habitual (se anexa).
- 4) De ésta hoja se tomaron los siguientes parámetros:
VEF₁" , CE, VF₅₀, VF₇₅ pre y posbroncodilatador.
- 5) Se establecieron las siguientes correlaciones:
VEF₁" vs CE (pre y posbroncodilatador)
VEF₁" vs VF₅₀ (pre y posbroncodilatador)
VEF₁" vs VF₇₅ (pre y posbroncodilatador)
- 6) Así mismo:
VEF₁" pre vs VEF₁" posbroncodilatador

CE pre vs CE posbroncodilatador

VF₅₀ pre vs VF₅₀ posbroncodilatador

VF₇₅ pre vs VF₇₅ posbroncodilatador

ETAPA II:

Bioestadística

- a) Época de la captación de la información: Retrospectiva
- b) Evolución del fenómeno estudiado: Transversal
- c) Nombre común: Replicación intragrupo
- d) Nivel de significancia

Se aceptó como significativa una alfa menor de 0.05

e) Prueba estadística:

- Análisis de regresión y correlación con la r de Pierso
- T de Students para muestras pareadas

ETAPA III:

- a) Discusión y conclusiones

ETAPA IV:

a) Publicación

RESULTADOS

Se analizaron los reportes de las pruebas funcionales respiratorias con patrón fisiopatológico obstructivo de 72 hombres y 23 mujeres, cuya edad osciló entre los 20 y 70 años, con una media de 47.9

Vale la pena aclarar que del número total de reportes analizados, 30 fueron compatibles con asma y los 65 restantes con bronquitis crónica; discriminados en base a la respuesta obtenida con la administración del salbutamol inhalado. Se consideraron bronquíticos crónicos aquellos reportes de pacientes sin respuesta al broncodilatador ó en caso positivo no mayor del 15%, y asmáticos cuando el porcentaje posbroncodilatador fué mayor de ésta cifra (tabla 1,2,3).

La gráfica No.1 representa la correlación entre el $VEF_{1"}$ y la conductancia específica (CE) prebroncodilatador. Es evidente la correlación lineal entre los dos parámetros, lo que significa que ambos son igualmente útiles para averiguar el estado de las vías aéreas centrales ($r = 0.49$ y $p < 0.01$).

La gráfica No.2 corresponde a la correlación entre el $VEF_{1"}$ y el VF_{50} prebroncodilatador. Como puede apreciarse existe también buena correlación, aunque menor que la observada

con la conductancia específica ($r = 0.7$ y $p < 0.01$). Esta significancia estadística demuestra nuevamente que el VEF_{10} también es útil para detectar el estado funcional de las vías aéreas periféricas.

La correlación entre el VEF_{10} y VF_{75} prebroncodilatador demuestra también excelente correlación ($r = 0.43$ y $p < 0.01$), tal como se aprecia fácilmente en la gráfica No.3. Este resultado corrobora al anterior y demuestra la utilidad del VEF_{10} para monitorear las vías aéreas periféricas.

Las gráficas No. 4,5 y 6 demuestran el grado de correlación del VEF_{10} con la CE, VF_{50} y VF_{75} respectivamente, apreciándose prácticamente la misma significancia estadística obtenida antes del broncodilatador en los tres resultados ($p < 0.01$). La igualdad de significancia estadística obtenida después de la administración del broncodilatador sólo ratifica lo comentado con anterioridad; es decir que el VEF_{10} es útil para detectar alteraciones funcionales de ambos tipos de vías aéreas.

Las gráficas No.7,8,9,10 demuestran la comparación estadística entre los resultados pre y posbroncodilatador de cada uno de los cuatro parámetros estudiados.

En la gráfica 7 llama mucho la atención que el único

parámetro funcional insensible a la administración del bronco-dilatador sea el VEF₁ (p ns); a diferencia de la CE, VF₅₀ y VF₇₅ cuya significancia es obvia en las gráficas No. 8,9 y 10 respectivamente (p < 0.01).

TABLA 1
RELACION DE VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES DEL VEF₁"

pte.	Sexo	Edad (años)	Talla (mts.)	VEF ₁ "*	%VEF ₁ "** Preb.	% VEF ₁ "** posb
1	F	46	1.62	2.7	63	103
2	F	32	1.51	2.7	70	74
3	F	30	1.56	2.85	84	101
4	F	36	1.51	2.6	96	107
5	F	32	1.47	2.55	105	94
6	F	60	1.45	1.9	68	68
7	F	49	1.58	2.55	101	101
8	F	51	1.45	2.1	95	95
9	F	29	1.62	3.5	111	114
10	F	48	1.56	2.5	112	112
11	F	47	1.59	2.6	42	42
12	F	22	1.55	3.0	86	86
13	F	68	1.54	2.0	70	70
14	F	45	1.51	2.4	120	112
15	F	35	1.52	2.65	116	124
16	F	68	1.59	2.15	37	51
17	F	20	1.50	2.9	100	100
18	F	44	1.51	2.4	100	100
19	F	46	1.54	2.45	89	97
20	F	24	1.48	2.75	112	116
21	F	64	1.62	2.33	98	103
22	F	69	1.54	1.95	92	102
23	F	48	1.45	2.15	106	106
24	M	57	1.60	2.7	107	107
25	M	37	1.71	3.7	113	110

* Cifra, teórica normal en litros por segundo (L/Seg).

** Porcentaje del VEF₁" encontrado en relación con el teórico normal.

TABLA 1
 RELACION DE VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES DEL VEF_{10}

pte.	Sexo	Edad (años)	Talla (mts.)	VEF_{10} *	$\%VEF_{10}$ ** Preb.	$\%VEF_{10}$ ** Posb.
26	M	50	1.63	3.0	110	113
27	M	58	1.60	2.65	75	90
28	M	58	1.53	2.4	95	75
29	M	45	1.56	2.9	34	37
30	M	32	1.62	3.5	108	111
31	M	47	1.69	3.3	96	96
32	N	43	1.54	2.9	113	110
33	M	66	1.54	2.2	127	127
34	M	50	1.58	2.8	100	103
35	M	49	1.65	3.15	117	114
36	M	52	1.67	3.1	106	106
37	M	47	1.66	3.2	96	96
38	M	47	1.70	3.35	116	116
39	M	54	1.66	3.0	100	113
40	M	43	1.56	2.95	84	84
41	M	58	1.61	2.7	133	122
42	M	52	1.66	3.05	95	95
43	M	34	1.71	3.75	58	66
44	M	39	1.66	3.45	89	104
45	M	68	1.66	2.6	42	40
46	M	60	1.59	2.6	89	119
47	M	52	1.63	2.95	122	118
48	M	37	1.65	3.45	92	95
49	N	51	1.63	3.0	100	93
50	M	35	1.58	3.25	73	40

TABLA I
RELACION DE VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES DEL $VEF_{1,11}$

Pte.	Sexo	Edad (años)	Talla (mts.)	$VEF_{1,11}$ *	$\%VEF_{1,11}$ **	
					preb.	posb.
51	M	44	1.60	3.05	121	121
52	M	29	1.67	3.75	109	120
53	M	41	1.62	3.2	93	84
54	M	58	1.64	2.8	139	135
55	M	37	1.60	3.25	86	70
56	M	47	1.60	3.0	110	106
57	M	49	1.60	2.9	110	117
58	M	42	1.56	3.0	96	83
59	M	48	1.61	3.0	110	110
60	M	48	1.74	3.5	65	65
61	M	59	1.59	2.65	113	83
62	M	57	1.59	2.7	107	111
63	M	50	1.70	3.25	123	123
64	M	30	1.71	3.85	93	101
65	M	57	1.63	2.8	103	107
66	M	43	1.62	3.2	128	121
67	M	50	1.61	2.95	98	94
68	M	57	1.67	3.0	116	123
69	M	55	1.63	2.85	94	98
70	M	66	1.67	2.7	70	70
71	M	53	1.59	2.8	110	117
72	M	32	1.56	3.3	78	84
73	M	49	1.62	3.0	110	120
74	M	56	1.75	3.3	121	118
75	M	40	1.69	3.5	77	77

TABLA 1
RELACION DE VALORES ABSOLUTOS Y PORCENTUALES DEL $VEF_{1,0}$

pte.	Sexo	Edad (años)	Talla (mts.)	$VEF_{1,0}$ *	$\%VEF_{1,0}$ ** preb.	$\%VEF_{1,0}$ ** posb.
76	M	59	1.69	3.0	93	93
77	M	55	1.64	2.9	82	82
78	M	51	1.62	3.0	66	73
79	M	53	1.58	2.75	29	36
80	M	65	1.53	2.25	93	97
81	M	39	1.52	2.9	127	131
82	M	65	1.66	2.7	118	118
83	M	47	1.65	3.2	71	96
84	M	47	1.66	3.2	84	112
85	M	52	1.58	2.75	116	95
86	M	48	1.60	3.95	81	83
87	M	67	1.55	2.25	35	44
88	M	54	1.62	2.85	105	108
89	M	69	1.63	2.5	120	120
90	M	57	1.62	2.75	116	116
91	M	52	1.66	3.05	81	81
92	M	43	1.68	3.4	94	91
93	M	28	1.75	4.1	112	112
94	M	44	1.56	2.9	55	75
95	M	49	1.59	2.9	89	96

TABLA 2
RELACION DE VALORES ABSOLUTOS

pte.	Edad	Sexo	VEF _{1"}	VEF _{1"}	CE	CE	VF ₅₀	VF ₅₀	VF ₇₅	VF ₇₅
			preb	posb	preb	posb	preb	posb	preb	posb
.1	46	F	1.7	2.8	0.041	0.110	0.9	2.2	0.4	1.1
2	22	F	1.9	2.0	0.074	0.148	1.4	1.3	0.7	0.7
3	30	F	2.4	2.9	0.054	0.066	1.5	1.9	0.7	0.8
4	36	F	2.5	2.8	0.106	0.278	3.8	4.2	2.1	2.5
5	32	F	2.7	2.4	0.165	0.241	3.2	3.1	1.5	1.3
6	60	F	1.3	1.3	0.117	0.149	0.3	0.9	0.3	0.3
7	49	F	2.6	2.6	0.166	0.245	2.2	2.3	1.0	1.0
8	51	F	2.0	2.0	0.049	0.107	1.6	1.7	0.9	0.9
9	29	F	3.9	4.0	0.146	0.181	3.7	4.6	2.0	2.5
10	48	F	2.8	2.8	0.124	0.124	4.3	4.3	1.7	1.7
11	47	F	1.1	1.1	0.17	0.033	0.7	0.8	0.5	0.4
12	22	F	2.6	2.6	0.133	0.160	2.5	3.6	1.2	1.7
13	68	F	1.4	1.4	0.099	0.114	1.0	1.0	0.4	0.4
14	45	F	2.9	2.7	0.101	0.101	5.2	5.2	4.0	3.0
15	35	F	3.1	3.3	0.119	0.119	3.9	3.9	2.9	2.9
16	68	F	0.8	1.1	0.011	0.056	1.0	1.3	0.6	0.6
17	20	F	2.9	2.9	0.159	0.233	3.0	3.3	1.7	2.0
18	44	F	2.4	2.4	0.137	0.150	3.1	3.2	1.2	1.5
19	40	F	2.2	2.4	0.118	0.248	1.6	1.6	0.8	0.8
20	24	F	3.1	3.2	0.159	0.230	3.0	3.3	1.2	1.6
21	64	F	2.3	2.4	0.096	0.110	1.7	2.2	0.8	0.9
22	69	F	1.8	2.0	0.039	0.065	1.1	1.3	0.6	0.7
23	48	F	2.3	2.3	0.164	0.242	1.5	2.3	0.7	1.4
24	57	M	2.9	2.9	0.074	0.086	3.5	3.5	2.0	2.0
25	37	M	4.2	4.1	0.174	0.261	4.9	4.9	2.8	2.8

TABLA 2
 RELACION DE VALORES ABSOLUTOS

pte.	Edad	Sexo	VEF _{1"}	VEF _{1"}	CE	CE	VF ₅₀	VF ₅₀	VF ₇₅	VF ₇₅
			preb	posb	preb	posb	preb	posb	preb	posb
26	50	M	3.3	3.4	0.193	0.260	3.3	3.2	1.6	1.6
27	58	M	2.0	2.4	0.051	0.200	1.4	1.5	0.6	0.6
28	58	M	2.3	1.8	0.042	0.049	1.4	1.6	0.8	0.8
29	45	M	1.0	1.1	0.025	0.050	0.4	0.5	0.2	0.3
30	32	M	3.8	3.9	0.128	0.128	2.6	2.7	1.3	1.3
31	47	M	3.2	3.2	0.195	0.260	4.2	4.3	2.0	2.2
32	43	M	3.3	3.2	0.172	0.258	2.8	2.8	1.7	1.7
33	66	M	2.8	2.8	0.142	0.198	2.4	2.4	0.7	0.7
34	50	M	2.8	2.9	0.101	0.127	2.3	2.3	1.1	1.0
35	49	M	3.7	3.6	0.146	0.203	2.3	2.4	1.1	1.2
36	52	M	3.3	3.3	0.200	0.229	3.1	3.2	2.1	2.1
37	47	M	3.1	3.1	0.105	0.198	2.4	2.7	1.1	1.1
38	47	M	3.9	3.9	0.157	0.157	2.6	2.8	1.5	1.5
39	54	M	3.0	3.4	0.203	0.203	4.2	4.2	2.4	2.4
40	43	M	2.5	2.8	0.064	0.110	1.6	1.9	0.7	0.9
41	58	M	3.6	3.3	0.096	0.117	3.0	2.1	1.5	1.3
42	52	M	2.9	2.9	0.143	0.143	2.4	2.5	1.0	1.2
43	34	M	2.2	2.5	0.117	0.117	1.1	1.4	0.4	0.4
44	39	M	3.1	3.6	0.312	0.312	3.5	3.8	2.3	2.3
45	68	M	1.1	1.2	0.034	0.049	0.6	0.6	0.3	0.3
46	60	M	3.1	3.1	0.268	0.268	3.5	3.3	1.6	1.7
47	52	M	3.6	3.5	0.147	0.147	2.5	2.6	1.0	1.1
48	37	M	3.2	3.3	0.168	0.188	2.5	2.5	1.4	1.4
49	51	M	3.0	2.8	0.148	0.135	2.5	2.6	1.2	1.2
50	35	M	2.4	1.3	0.064	0.192	1.4	1.8	0.5	1.0

TABLA 2
 RELACION DE VALORES ABSOLUTOS

pte.	Edad	Sexo	VEF _{1"}	VEF _{1"}	CE	CR	VF ₅₀	VF ₅₀	VF ₅₀	VF ₅₀
			preb	posb	preb	posb	preb	posb	prep	posb
51	44	M	3.7	3.7	0.067	0.130	2.7	2.9	0.8	0.8
52	29	M	4.1	4.5	0.128	0.128	6.6	6.6	3.7	4.0
53	41	M	3.0	2.7	0.113	0.178	1.9	2.2	1.0	1.0
54	58	M	3.9	3.8	0.106	0.204	4.0	4.3	1.6	1.9
55	37	M	2.8	2.3	0.073	0.096	1.7	1.7	0.8	0.8
56	47	M	3.3	3.2	0.137	0.183	2.8	2.7	1.2	1.2
57	49	M	3.2	3.4	0.121	0.121	4.2	4.1	2.3	2.3
58	42	M	2.9	2.5	0.131	0.254	3.1	3.4	1.7	3.0
59	48	M	3.3	3.3	0.63	0.143	3.1	3.0	1.8	1.8
60	48	M	2.3	2.3	0.075	0.123	1.6	1.7	0.6	0.7
61	59	M	3.0	2.2	0.157	0.157	3.9	4.0	2.0	2.0
62	57	M	2.9	3.0	0.121	0.143	2.2	2.2	1.0	1.0
63	50	M	4.0	4.0	0.143	0.143	2.6	2.8	1.3	1.4
64	30	M	3.6	3.9	0.097	0.097	2.0	3.3	0.8	1.8
65	57	M	2.9	3.0	0.130	0.264	2.8	3.0	1.4	1.5
66	43	M	4.1	3.9	0.088	0.200	4.4	4.4	2.0	2.0
67	50	M	2.9	2.8	0.253	0.253	4.0	4.1	1.6	1.7
68	57	M	3.5	3.7	0.237	0.237	2.3	2.3	1.0	1.1
69	55	M	2.7	2.8	0.139	0.219	2.2	2.7	1.5	1.5
70	66	M	1.9	1.9	0.045	0.078	1.8	1.8	1.0	1.0
71	53	M	3.1	3.3	0.139	0.256	4.0	4.0	1.7	1.7
72	32	M	2.6	2.8	0.135	0.148	1.9	2.0	1.2	1.2
73	49	M	3.3	3.6	0.197	0.265	3.7	3.7	2.4	1.8
74	56	M	4.0	3.9	0.087	0.105	1.7	2.0	0.8	1.0
75	40	M	2.7	2.7	0.80	0.101	1.3	1.4	0.7	0.7

TABLA 2
RELACION DE VALORES ABSOLUTOS

pte.	Edad	Sexo	VEF _{1"}	FEF _{1"}	CE	CE	VF ₅₀	VF ₅₀	VF ₇₅	VF ₇₅
			preb	posb	preb	posb	preb	posb	preb	posb
76	59	M	2.8	2.8	0.057	0.086	1.5	1.5	0.7	0.6
77	55	M	2.4	2.5	0.132	0.159	2.0	1.8	0.9	0.9
78	51	N	2.0	2.2	0.031	0.067	1.3	1.4	0.6	0.5
79	53	N	0.8	1.0	0.019	0.039	0.7	0.7	0.4	0.4
80	65	N	2.1	2.2	0.140	0.140	2.3	2.3	1.0	1.0
81	39	M	3.7	3.8	0.153	0.307	4.3	5.6	2.0	3.2
82	64	M	3.2	3.2	0.143	0.143	3.6	3.3	1.2	1.3
83	47	M	2.3	3.1	0.032	0.032	1.3	1.8	0.6	0.9
84	47	M	3.7	3.6	0.044	0.101	2.3	2.4	1.0	1.0
85	52	M	3.2	3.0	0.117	0.169	3.3	3.3	1.8	1.8
86	48	N	3.2	3.3	0.195	0.195	3.9	3.9	2.1	2.1
87	67	M	0.8	1.0	0.032	0.032	0.5	0.5	0.3	0.3
88	54	N	3.0	3.1	0.040	0.044	2.0	2.5	0.3	1.2
89	69	N	3.0	3.0	0.230	0.230	2.3	2.3	1.0	1.0
90	57	M	3.2	3.2	0.123	0.138	3.1	3.1	1.1	1.1
91	52	M	2.5	2.5	0.083	0.163	1.1	1.3	0.5	0.6
92	43	N	3.2	3.1	0.152	0.189	2.0	2.0	1.2	1.2
93	28	M	4.6	4.6	0.085	0.085	3.5	3.5	0.9	0.9
94	44	M	1.6	2.2	0.030	0.098	0.8	1.0	0.3	0.4
95	49	M	2.6	2.8	0.130	0.222	1.9	2.8	0.7	1.4
\bar{X}	47.9		2.7	2.8	0.117	0.158	2.49	2.66	1.2	1.3
S			0.80	0.78	0.059	0.070	1.19	1.17	0.71	0.72
E			0.27	0.28	0.012	0.016	0.25	0.27	0.12	0.12

TABLA 3
RELACION DE VALORES PORCENTUALES

pte.	Sexo	Edad (años)	CE*		VF ₅₀ *		VF ₇₅ *	
			preb	posb	preb	posb	preb	posb
			%	%	%	%	%	%
1	F	46	18	50	21	51	30	54
2	F	22	33	67	33	31	35	35
3	F	30	24	30	34	43	31	36
4	F	36	48	125	93	103	111	132
5	F	32	75	109	80	77	80	70
6	F	60	63	67	25	28	28	28
7	F	49	75	110	54	37	55	55
8	F	51	22	48	47	49	70	70
9	F	29	66	81	78	97	81	101
10	F	48	56	86	108	108	96	96
11	F	47	7	15	17	19	26	21
12	F	22	60	72	54	78	50	71
13	F	68	45	51	29	29	34	34
14	F	45	46	46	135	135	241	180
15	F	35	54	54	94	94	148	148
16	F	68	5	25	28	36	44	44
17	F	20	72	105	64	70	68	80
18	F	44	62	67	80	82	71	88
19	F	40	53	112	40	40	46	52
20	F	24	72	104	70	77	57	76
21	F	64	43	49	44	57	51	57
22	F	69	18	29	33	39	52	61
23	F	48	74	109	43	65	51	102
24	M	57	30	35	84	84	97	97
25	M	37	71	107	89	89	90	90

* Porcentaje obtenido en relación con los valores teóricos normales.

TABLA 3
RELACION DE VALORES PORCENTUALES

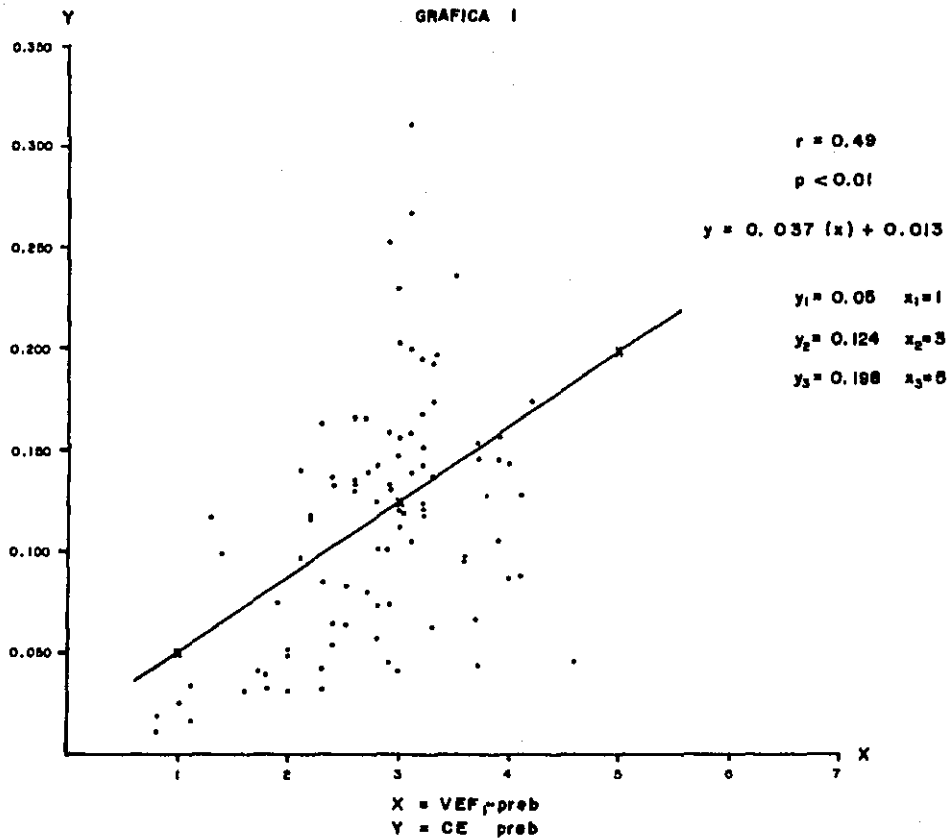
pte.	Sexo	Edad (años)	CE*		VF ₅₀ *		VF ₇₅ *	
			preb %	posb %	preb %	posb %	preb %	posb %
26	M	50	79	106	72	70	67	67
27	M	58	21	82	34	36	29	29
28	M	58	17	20	38	42	49	49
29	M	45	10	20	9	14	10	14
30	M	32	53	53	51	53	48	53
31	M	47	80	107	83	84	72	79
32	N	43	70	106	69	69	92	92
33	M	66	58	81	68	58	46	46
34	M	50	42	52	54	54	52	48
35	M	49	60	83	48	50	43	47
36	M	52	82	94	65	67	82	82
37	M	47	43	81	49	55	42	42
38	M	47	64	64	51	54	53	53
39	M	54	83	83	90	90	98	98
40	N	43	26	45	37	43	33	42
41	M	58	39	48	72	67	73	63
42	M	52	59	59	55	57	46	57
43	M	34	48	48	27	35	20	20
44	N	39	128	128	68	74	82	82
45	N	68	14	20	14	14	14	14
46	M	60	110	110	87	82	83	88
47	N	52	60	60	55	57	43	47
48	N	37	69	77	49	49	50	50
49	M	51	60	55	55	57	51	51
50	M	35	26	79	59	38	21	41

TABLA 3
RELACION DE VALORES PORCENTUALES

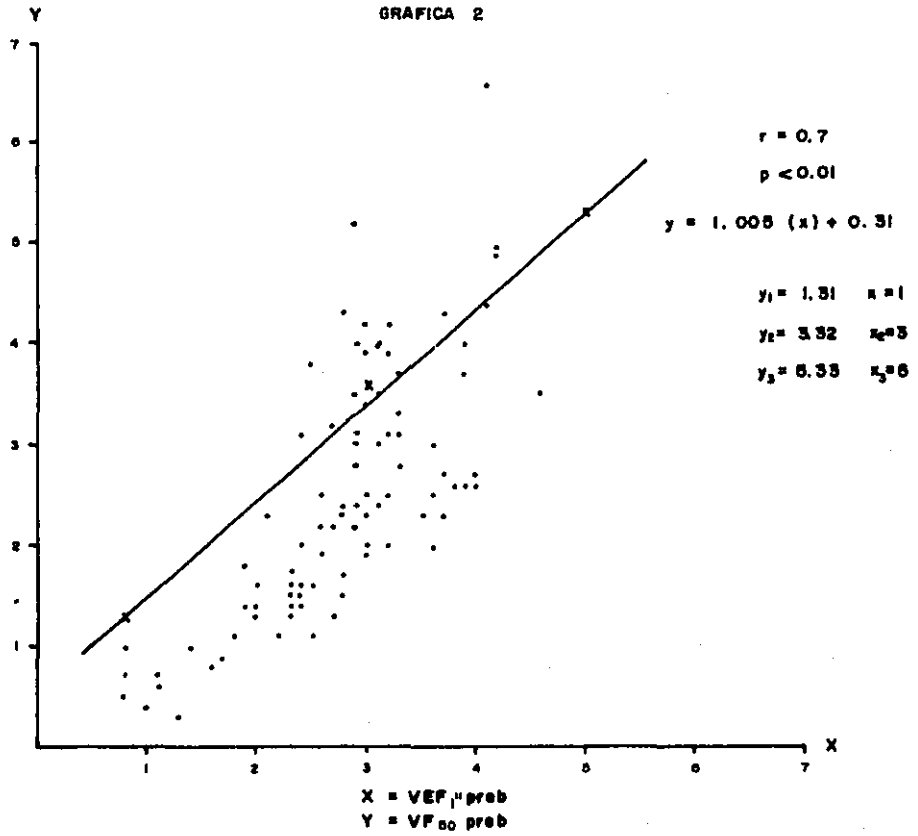
pte.	Sexo	Edad (años)	CE*	CE	VF ₅₀ *	VF ₅₀	VF ₇₅ *	VF ₇₅
			preb	posb	preb	posb	preb	posb
			%	%	%	%	%	%
51	M	44	28	53	59	63	34	34
52	M	29	52	52	120	120	121	130
53	M	41	46	73	39	46	40	40
54	M	58	43	84	91	97	71	84
55	M	37	30	39	35	35	32	32
56	M	47	56	75	62	60	53	53
57	M	49	50	50	95	92	103	103
58	M	42	54	104	70	77	78	139
59	M	48	26	59	68	66	78	78
60	M	48	31	51	30	32	20	23
61	M	59	65	65	96	98	102	102
62	M	57	50	59	53	53	50	50
63	M	50	59	59	55	55	47	50
64	M	30	40	40	35	57	25	55
65	M	57	53	108	64	68	63	67
66	M	43	36	82	92	92	81	81
67	M	50	104	104	89	92	71	75
68	M	57	97	97	50	50	41	45
69	M	55	57	30	49	61	66	55
70	M	66	19	32	41	41	44	44
71	M	53	57	105	94	94	61	61
72	M	32	55	61	40	42	50	50
73	M	49	81	108	81	81	102	77
74	M	56	36	43	33	39	27	34
75	M	40	33	41	25	26	24	24

TABLA 3
RELACION DE VALORES PORCENTUALES

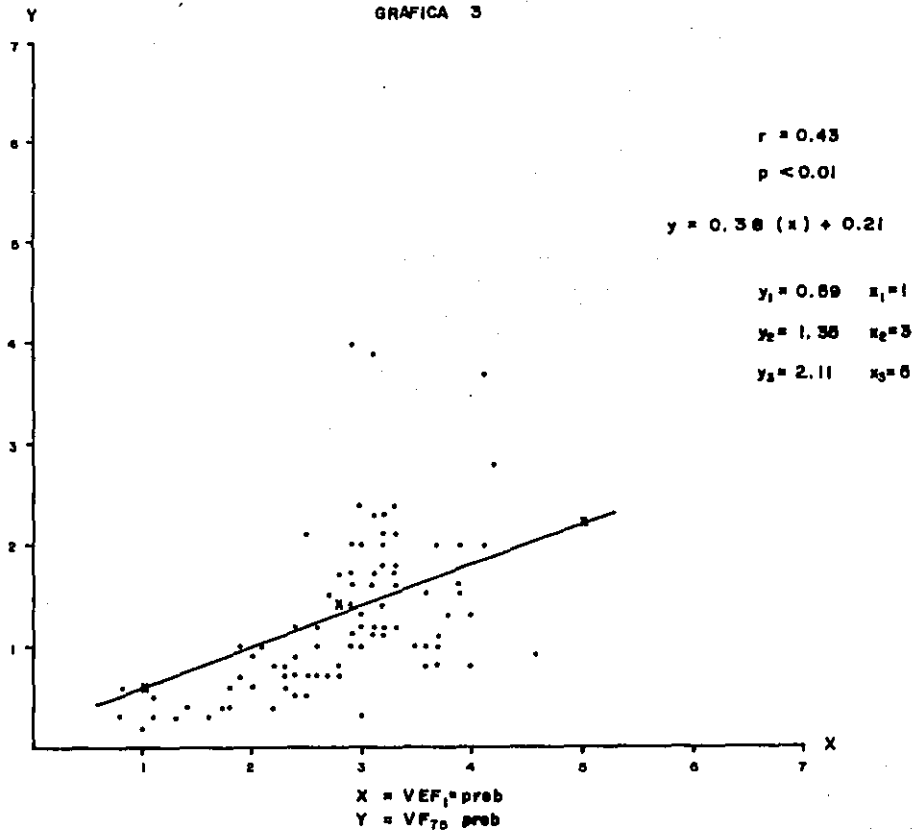
Pte.	Sexo	Edad (años)	CE*	CE	VF* ₅₀	VF ₅₀	VF ₇₅ *	VF ₇₅
			preb %	posb %	preb %	posb %	preb %	posb %
76	M	59	23	35	32	32	28	24
77	M	55	54	65	44	40	39	39
78	M	51	13	27	29	31	26	22
79	M	53	8	16	17	17	20	20
80	M	65	57	57	66	66	67	67
81	M	39	63	126	101	132	100	160
82	N	65	58	58	83	76	54	59
83	M	47	13	13	27	37	23	35
84	M	47	18	41	47	49	38	38
85	M	52	48	69	78	78	88	88
86	M	48	80	80	87	87	93	93
87	M	67	13	13	14	14	19	19
88	N	54	17	18	45	57	13	54
89	M	69	94	94	57	57	51	51
90	N	57	50	55	72	72	51	51
91	M	52	34	67	23	27	20	24
92	N	43	62	77	39	39	43	43
93	N	28	35	35	58	58	25	25
94	M	44	12	40	18	23	14	19
95	M	49	53	91	43	64	32	64

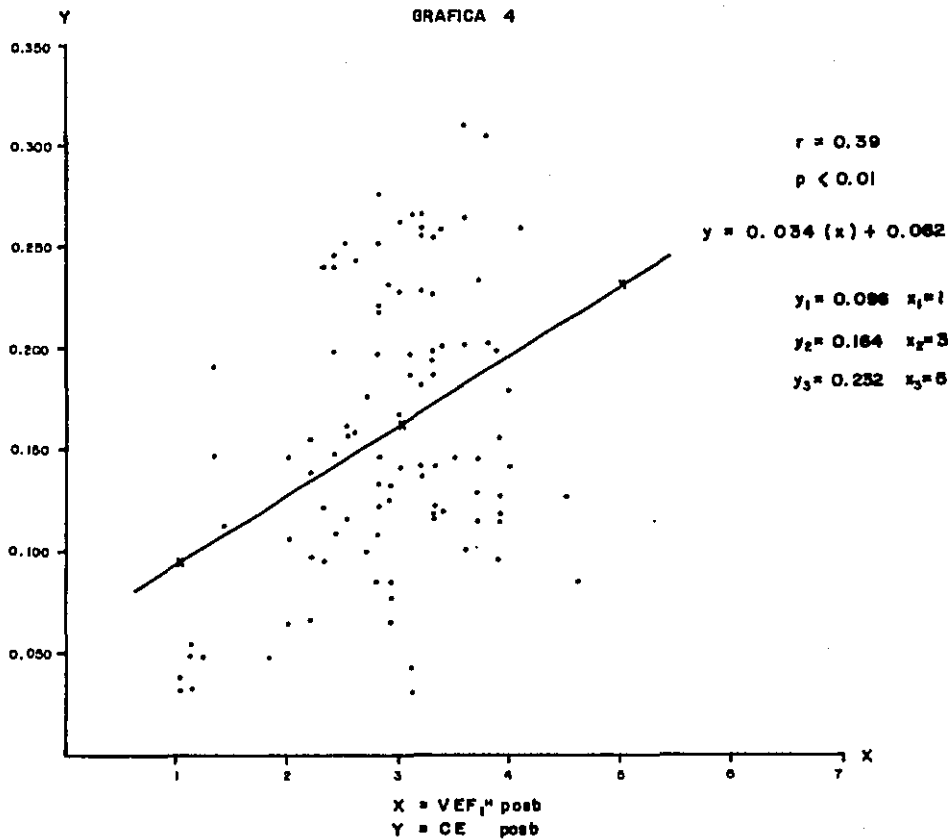


GRAFICA 2

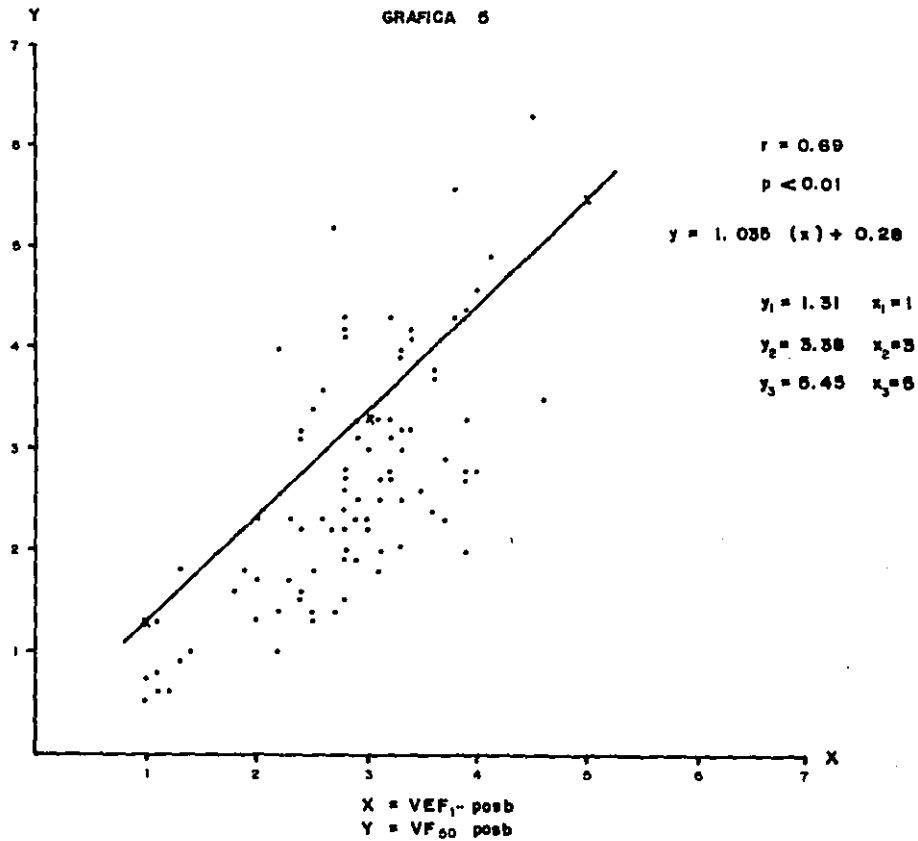


GRAFICA 3

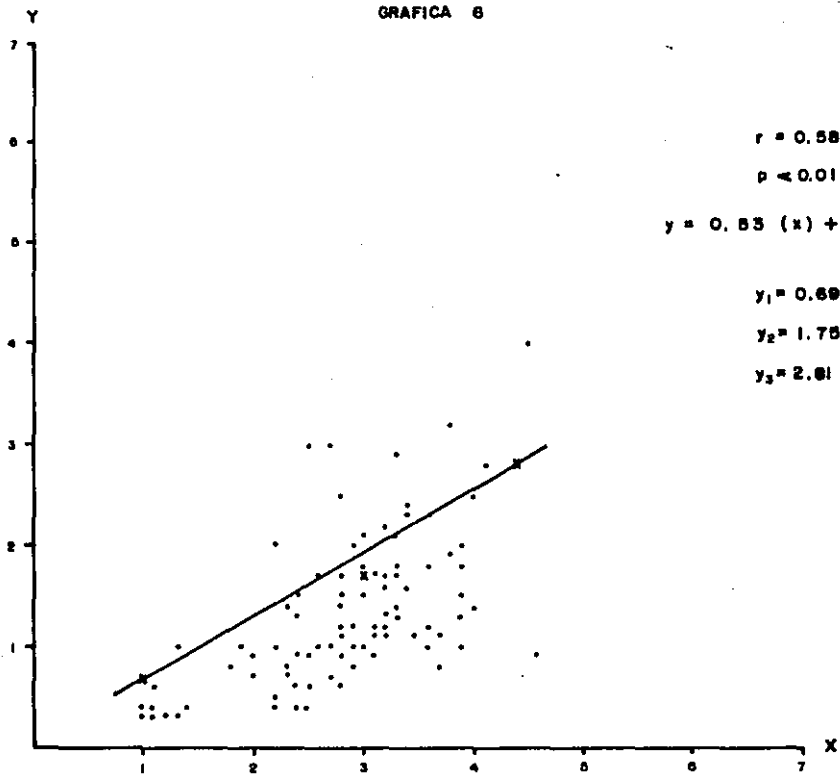




GRAFICA 5

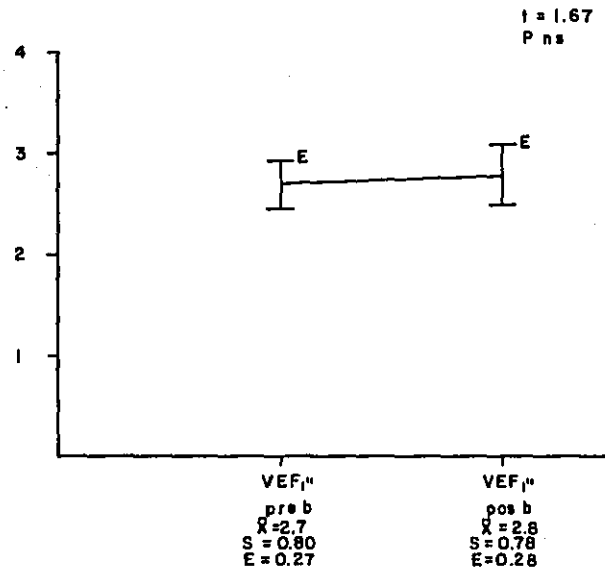


GRAFICA 8

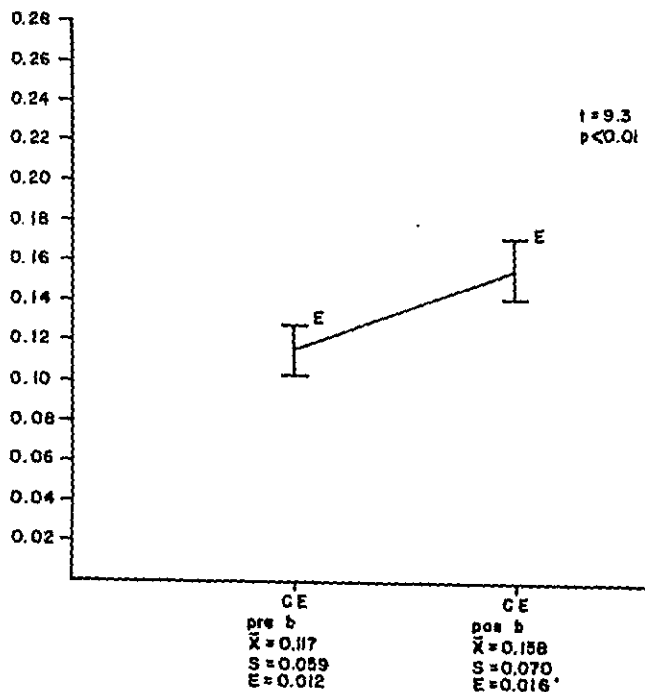


X = VEF₁ posb
Y = VF_{75%} posb

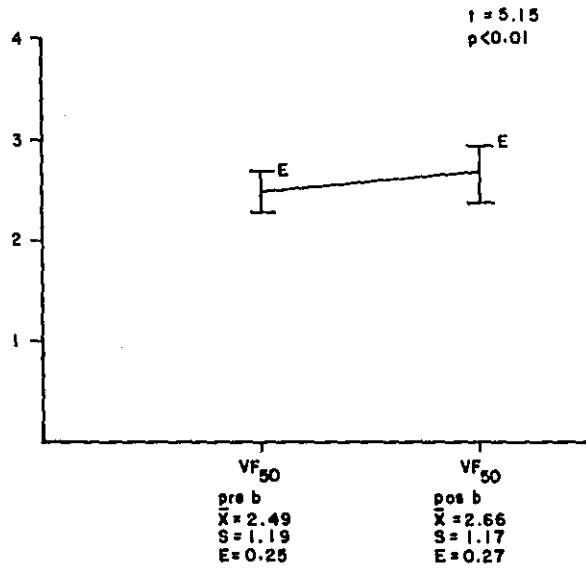
GRAFICA 7



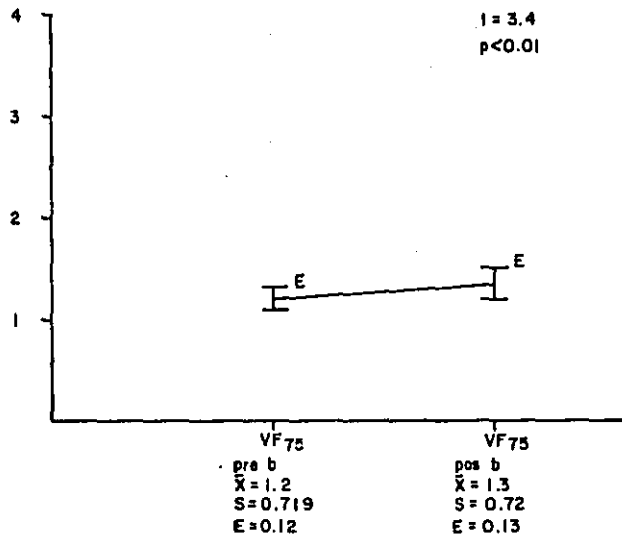
GRAFICA 8



GRAFICA 9



GRAFICA IO



DISCUSION

Nuestros resultados están acordes con lo reportado en la literatura internacional, en el sentido de que el volumen espiratorio forzado del primer segundo ($VEF_{1"}$) es un parámetro útil para detectar la obstrucción de las vías aéreas en cualquier tipo de neumopatía. Sin embargo el análisis cuidadoso de sus valores basales revela que en el 81% de los reportes usados se encontraban dentro de límites normales; a diferencia de los de la conductancia específica y las velocidades de flujo al 50% y 75% de la capacidad vital cuyas cifras basales sólo fueron normales en el 7% y 18% respectivamente.

Este hecho significa que la alteración del $VEF_{1"}$ aparece sólo cuando la anormalidad funcional de las vías aéreas es importante, valorada ésta ya sea mediante la conductancia específica y/o las velocidades del flujo al 50% y 75% de la capacidad vital.

Por otro lado, aunque de acuerdo al resultado estadístico el $VEF_{1"}$ es tan útil como la conductancia específica para el estudio de las vías aéreas centrales, la precocidad en la alteración de ésta última sobrepasa con mucho a la del primero; y no solo esto, sino que aún en aquellos casos en los que ambos parámetros están disminuidos, el porcentaje

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

más bajo corresponde a la conductancia específica.

La correlación estadísticamente significativa encontrada entre el $VEF_{1"}$ y la disminución de las velocidades del flujo al 50% y 75% de la capacidad vital precluye que éste parámetro también es útil en la detección de anomalías funcionales de las vías aéreas periféricas. Sin embargo como sucedió con la conductancia específica, los valores basales del $VEF_{1"}$ se encontraban a penas por abajo de los teóricos normales, cuando los otros dos estaban francamente disminuídos; incluso hubo casos en los que el VF_{50} y VF_{75} estaban severamente bajos con $VEF_{1"}$ normal.

A fin de esclarecer ésta encrucijada se impone continuar el estudio con una muestra mayor, tomando tanto neumópatas obstructivos como restrictivos y aplicando un procedimiento estadístico más "ad hoc".

Finalmente debe recalcarce la poca utilidad del volumen espiratorio forzado del primer segundo cuando se desea valorar la respuesta a algún broncodilatador, ya que como lo demuestra la gráfica correspondiente, hubo una absoluta falta de significancia estadística entre el $VEF_{1"}$ pre y post-broncodilatador. Nuevamente la conductancia específica y las velocidades del flujo al 50% y 75% de la capacidad vital son de mucha mayor utilidad para valorar éste tipo de respuesta (gráficas 8,9 y 10).

CONCLUSIONES

Este análisis demuestra que el volúmen espiratorio forzado del primer segundo ($VEF_{1"}$) es un parámetro funcional útil para detectar alteraciones funcionales de las vías aéreas sólo en neumópatas moderadamente avanzados.

El $VEF_{1"}$ es inespecífico porque no distingue si la alteración funcional corresponde a vías aéreas centrales ó a periféricas.

El $VEF_{1"}$ es poco recomendable cuando se desea valorar la respuesta a algún broncodilatador.

El $VEF_{1"}$ debiera utilizarse sólo en estudios epidemiológicos en grupos grandes de población especialmente, por su fácil reproducibilidad y bajo costo.

BIBLIOGRAFIA

1. West J.: Pruebas funcionales y enfermedades obstructivas. Fisiopatología pulmonar 1987; 2a. edición: 44-86.
2. Petty T.: Office Spirometry. Seminars in Resp Med 1983; 4,3; 184-195.
3. Lawrence G.M.: Obstrucción crónica de las vías aéreas. Manual clínico de neumología 1984; 1a. edición: 73-101.
4. Bouhuys A.: Environment and lung disease. The physiology of Breathing, Grune and Stratton 1977; 306-308.
5. Bouhuys A.: Flow volume curves. The Physiology of Breathing Grune and Stratton 1977; 216-221.
6. West J.: Pruebas de función pulmonar. Fisiología respiratoria 1981; 2a. edición; 134-148.
7. Burrows B.: Course and prognosis of patients with chronic airways obstruction. Chest 1980; 77, 2:250-251.
8. James C. Hogg et al: Site and nature of airway obstruction in chronic obstructive lung disease. New Engl J Med 1968; 278,25: 1,355-1,360.
9. William M et al; Aspect of chronic airflow obstruction. Chest 1977; 72,3: 341-349.
10. Bubis M, et al: Differences between slow and fast vital capacities in patients with obstructive. Chest 1980; 77,5: 626-631.

11. Buist A: Current status of small airway disease. *Chest* 1984; 86,1: 100-105.
12. Hudghes J, Hutchison D: Errors in the estimation of vital capacity from expiratory flow-volume curves in pulmonary emphysema. *Br J Dis Chest* 1982; 76:279-285.
13. Chunk Y, et al: Relationship of functional residual capacity to static pulmonary mechanics in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Med Sci* 1984; 287,3: 3-6.
14. Postma D, et al: Independent influence of reversibility of air-flow obstruction and nonspecific hyperreactivity on the long-term course of lung function in chronic air-flow obstruction. *Am Rev Respir Dis* 1986; 134: 276-280.
15. Thurlbeck W, et al: Overview of the pathology of pulmonary emphysema in the human. *Clinics in Chest Med* 1983; 4,3: 337-350.
16. Lim T, et al: Effects of volume history during spontaneous and acutely air-flow obstruction in asthma. *Am Rev Resp Dis* 1987; 135: 591-596.
17. Gordon L: Pathogenesis of emphysema and chronic bronchitis *Medical Clinics of North America* 1981; 65,3: 647-665.

SPIROMETRY IN NORMAL FEMALES PREDICTION NOMOGRAMS

Since these diseases which will impair the ventilatory parameters also will impair chest expansion, the addition of chest expansion to the prediction formulas would not be helpful in providing predicted normal values for patients with pulmonary disease. These formulas may be useful, however, if applied to large groups of essentially normal females. These formulas together with their "t" values and standard errors of estimate are:

For convenience in determining the predicted values for these four measurements, a combined prediction nomogram has been prepared so that in a single use, when the predicted values for VC, FEV₁₀, FEV_{0.5} and MVV₀ all can be read directly from the appropriate scales. (Fig. 7) This nomogram checks with the calculated values with an error of less than 1 per cent. The addition of circumferential chest expansion increased the precision of the predictions for VC, FIV₀ and FEV₁₀ in these normal subjects.

VC, liters = .049 H - .009 A - .018 A - 3.57 (t = 45.5, S.E.E. = .38)
 FEV₁₀, liters = .044 H - .008 A - 3.15 (t = 37.5, S.E.E. = .40)
 FEV_{0.5}, liters = .033 H - .002 A - 2.81 (t = 32.5, S.E.E. = .46)
 MVV₀, liters = .031 H - .002 A - 2.64 (t = 31.5, S.E.E. = .46)

$$FVC = 0.041 H - 0.018 A - 2.609 \quad (SEE = 0.371)$$

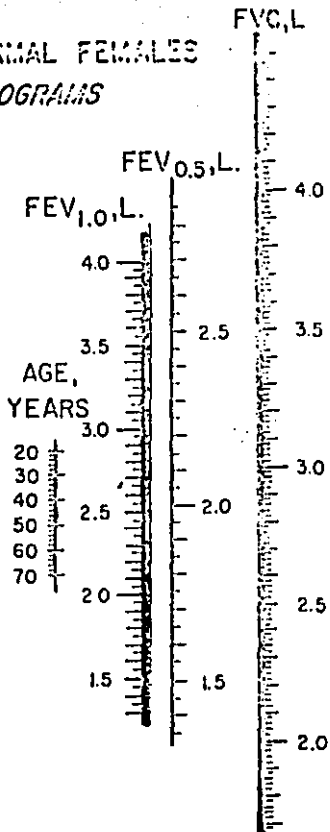
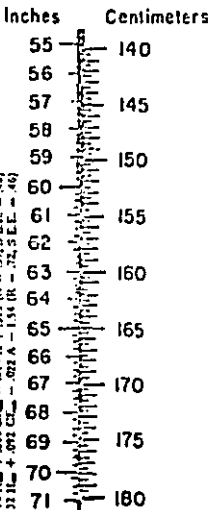
$$FEV_{0.5} = 0.013 H - 0.011 A - 0.297 \quad (SEE = 0.306)$$

$$FEV_{1.0} = 0.023 H - 0.021 A - 0.067 \quad (SEE = 0.530)$$

$$H = \text{Height in cm.} \quad A = \text{Age in years.} \quad N = 450$$

$$SEE = \text{S.E. Error of Estimate}$$

HEIGHT

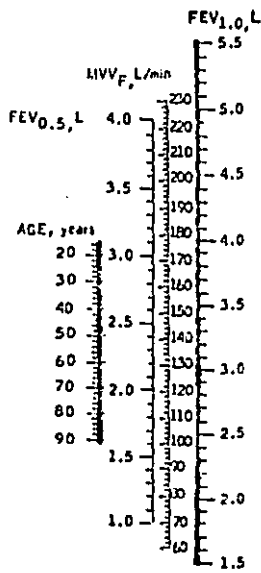


For additional cards, order Cat. No. P-465-A at 50c each from
 WARREN E. COLLINS, INC., 220 Wood Rd., BRANTREE, MASS. 02184

REPRESENTACIONES
MEDICO-TECNICAS, S.A.

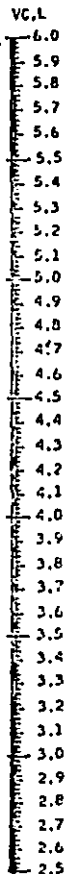


HEIGHT	
Inches	Centimeters
59	150
60	152
61	154
62	156
62	158
63	160
64	162
64	164
65	166
66	168
67	170
68	172
68	174
69	176
70	178
71	180
72	182
72	184
73	186
74	188
75	190
76	192
76	194
77	196
78	198
79	200



VC, L	$= .133H - .022A - 3.60$	SEE = 0.58 L
MVV, L/min	$= 3.39H - 1.26A - 21.4$	SEE = 29.0 L/min
FEV _{0.5} , L	$= .050H - .024A + 24$	SEE = 0.51 L
FEV _{1.0} , L	$= .094H - .028A - 1.69$	SEE = 0.52 L

H = Height in inches
A = Age in years
SEE = Standard error of estimate



VC, liters	$= .053 H_m - .022 A - 3.60$ (R = .49)
	$= (.133 H_i - .022 A - 3.60) (.81 L_i - .58)$
FEV _{0.5} , liters	$= .029 H_m - .024 A + 24$ (R = .52)
	$= (.050 H_i - .024 A + 24) (.81 L_i - .58)$
FEV _{1.0} , liters	$= .041 H_m - .028 A - 1.69$ (R = .63)
	$= (.094 H_i - .028 A - 1.69) (.81 L_i - .58)$
MVV, L/min	$= 1.34 H_m - 1.26 A - 21.4$ (R = .53)
	$= (3.39 H_i - 1.26 A - 21.4) (.81 L_i - .58)$

These prediction formulas along with their respective "e" values* and standard errors of estimate (S.E.) are as follows:

where H_m = height in cm; H_i = height in inches; and A = age in years.
* "e" values are the standard error of estimate (S.E.)

7. Nomogram for prediction of VC, FEV_{0.5}, FEV_{1.0}, and MVV from age and height. Points representing the observed heights in inches (or centimeters) and the observed age in years are located on the height and age scales. A straight line passing through these points intersects points on the VC, FEV_{0.5}, FEV_{1.0}, and MVV scales corresponding to their predicted values.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL C. M. LA RAZA
SERVICIO DE HEMODINAMICA**

REPORTE DE PRUEBAS DE FUNCION RESPIRATORIA

Nombre _____ Cédula _____ Cama _____ Fecha _____
 Sexo _____ Edad _____ Años. Prev _____ Kg. Estatura _____ m.S. C. _____ m²
 Diagnóstico _____
 Motivo del estudio _____

VENTILACION E INTERCAMBIO GASEOSO					MECANICA RESPIRATORIA	
PARAMETRO	CONDICIONES ESTUDEADAS				SIN	CON
	R(A.A.)	E.(A.A.)	R(O ₂)	E(O ₂)	BRONCOELATADOR	BRONCOELATAD ^C
					CAPAC. PULMONAR TOTAL(m ³)	
V/L/mS. C.						CAPACIDAD VITAL(m ³)
Fr. Resp.						VOLUMEN RESIDUAL(m ³)
EMF/AC						CONDUCTANCIA ESPECIF. (L/seg/cmH ₂ O)
VO ₂ (ml)						VELOC. FLUJO MAX. ESPIRAT(L/Seg)
Fr. Card.						VELOC. FLUJO MED. ESPIRAT(L/Seg)
PACO ₂ (mmHg)						VELOC. FLUJO ESPIRAT. AL 75%(L/Seg)
PAO ₂ (mmHg)						DEFORMABILIDAD PULM. ESPECIF.
P _a CO ₂ (mmHg)						PROGRAMA DE EJERCICIO DESARROLL.
pH						VEL. DE LA BANDA _____ Km
DN _A -a)O ₂						INCLINACION DE LA B _____ %
DN _A -A)CO ₂						TRABAJO REALIZADO _____ Kg ^m
VO ₂ (ml)						VO/Kg/Reposo _____ ml
VO ₂ (ml/m ²)						METS DESARROLLADOS _____
VO ₂ max.						Hb _____ g% Hto. _____ % H ₂ CO _____