

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

UTILIZACION Y ANALISIS DE LAS PRUEBAS DE
FUNCION PULMONAR UNIDAD DE NEUMOLOGIA
HOSPITAL ROOSEVELT
1972 - 1978

Presentada a la Facultad de Ciencias Médicas de
la Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

LUIS GREGORIO FLORES RODRIGUEZ

En el Acto de su Graduación de:

MEDICO Y CIRUJANO

GUATEMALA, JUNIO DE 1979

INDICE

1. INTRODUCCION

2. OBJETIVOS

3. DESCRIPCION DEL TEMA (GENERALIDADES)

4. JUSTIFICACION

5. HIPOTESIS

6. UNIVERSO DE TRABAJO

7. MATERIAL Y METODOS

8. PRESENTACION DE DATOS

9. INTERPRETACION Y ANALISIS

10. CONCLUSIONES

11. RECOMENDACIONES

12. BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

El presente trabajo se realiza como actividad curricular de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala y cuya finalidad incluye la aplicación de los conocimientos adquiridos sobre el método científico y sus procedimientos, como medio válido para investigar y para obtener resultados confiables, así como para la aplicación de medidas cuantitativas indispensables para tomar decisiones.

En los últimos 20 años se ha incrementado mucho el conocimiento de los problemas respiratorios, sobre todo desde el punto de vista funcional; al grado que puede decirse que los descubrimientos de esta época impulsados por la investigación especial han puesto a la luz más elementos que ninguna otra ciencia o arte del quehacer de la medicina.

En el área centroamericana, "una pequeña parte del tercer mundo" con un grado de subdesarrollo conocido, es poca la información que se tiene de trabajos como el presente. Es por eso que me sentí motivado a realizar este estudio, en el pequeño laboratorio de Función Pulmonar del Hospital Roosevelt, para conocer el sistema y su grado de utilidad en el ambiente hospitalario.

Con los medios existentes en la Unidad de Neumología del Hospital Roosevelt, las pruebas de función pulmonar que se realizan consisten únicamente en: Pruebas Espirométricas y Gases Arteriales, ya que no se cuenta con el material necesario para efectuar otro tipo de estudio como: Resistencia de Vías Aereas, Elastícidad de Tejidos Torácicos (elastance), ni su valor correlativo (compliance), tampoco es posible efectuar Pletis-

mografía, Estudio de la Capacidad de Difusión de la Membrana Alveolo-capilar, como tampoco estudios Hemodinámicos, etc.

Además por la coincidencia de ser centroamericano, nacido en El Salvador y haber cursado estudios en este país he tenido la experiencia de sentir al istmo como una unidad, aún cuando intereses políticos, codicias personales y burdos equívocos de la historia la tengan dividida en cinco pequeñas naciones; por lo que espero que este estudio pueda ser un aporte a la medicina centroamericana.

OBJETIVOS

1.- GENERALES:

- 1.1 Efectuar un estudio sobre pruebas de función pulmonar en nuestro medio, que contribuya al aumento de los conocimientos sobre el tema.
- 1.2 Despertar el interés en el estudio de otros aspectos relacionados con el mismo.

2.- ESPECIFICOS:

- 2.1 Establecer hasta donde las pruebas de función pulmonar, en la Unidad de Neumología del Hospital Roosevelt han sido utilizadas para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los pacientes con problemas respiratorios.
- 2.2 Resaltar la importancia de la correlación entre el diagnóstico funcional y diagnóstico clínico de pacientes con problema respiratorios.
- 2.3 Dar a conocer el equipo con que cuenta actualmente la Unidad de Neumología del Hospital Roosevelt para medir la función pulmonar y las posibilidades futuras de ampliarlo.
- 2.4 Dar conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados obtenidos para el mejor aprovechamiento de los recursos existentes en la Unidad de Neumología del Hospital Roosevelt.

- 2.5 Lograr realizar un estudio sobre la aplicación de las pruebas de Función Pulmonar en Guatemala que sirva de punto de partida para un estudio a nivel centroamericano.

DESCRIPCION DEL TEMA

Tres son las funciones parciales en que puede descomponerse la función global del aparato respiratorio y que culminan en una correcta hematosis o respiración externa: VENTILACION, PERFUSION Y DIFUSION, incluyendo la primera una adecuada distribución del aire a través de las distintas vías respiratorias.

Existe "insuficiencia respiratoria" siempre que aparezca una hipoxia arterial por alteración de alguna o varias de aquellas funciones broncopulmonares. Se habla de insuficiencia OBSTRUCTIVA cuando el defecto ventilatorio radica en las "VIAS", RESTRICTIVA si el trastorno de la ventilación se debe a una reducción del "CAMPO" respiratorio y MIXTA en los casos con ambos tipos de factores. Aparte de estas insuficiencias de la ventilación, quedan las debidas a trastornos de la PERFUSION (circulación pulmonar) y de la DIFUSION alveolo-capilar.

ESTUDIO DE LA VENTILACION

La exploración de la función ventilatoria puede realizarse bien mediante un ESPIROGRAFO SECO o mediante un ESPIROGRAFO de los llamados de CAMPANA que no es mas que un respirador a circuito cerrado, a través del cual el aire (o el oxígeno) circula siempre en una misma dirección gracias a un sistema valvular o a una bomba eléctrica que lo impulsa. - Intercalado en el circuito, hay un depósito con un absorbente de anhídrido carbónico (generalmente cal sodada) para neutralizar el que el pte. elimina en cada espiración, y una campana de material muy ligero, de varios litros de capacidad, flotando en un depósito de agua y conectada a una aguja inscriptora

que se desplace sobre un quimógrafo dotado de varias velocidades (por lo menos dos: una lenta y otra rápida). A cada espiración del pte. (que se habrá conectado al sistema mediante una boquilla dental y previa oclusión de la nariz con algo adecuado) aumentará el aire de la campana y ésta ascenderá un poco sobre el nivel del agua, teniendo su traducción en la correspondiente deflexión en la gráfica. A cada inspiración tiene lugar el fenómeno inverso.

El grado de desplazamiento de la campana, y por tanto, de la pluma inscriptora será proporcional al volumen de gas movilizado por el paciente, lo que permitirá fácilmente transformar, para el cálculo, magnitudes verticales de la gráfica en volúmenes de gas movilizado, utilizando para ello lo que se llama constante del aparato, o fracción de litro a que equivale un milímetro de desplazamiento vertical de la campana.

En cuanto a los espirógrafos secos, consistente en un fuelle que al llenarse por el aire expelido por el paciente, movilizaba un sistema de inscripción sobre una gráfica que va desplazándose lateralmente mediante el impulso de un motor, y en la que se puede leer directamente, la reproductibilidad es buena y su exactitud suficiente para exámenes de rutina.

ESPIROGRAFIA SIMPLE

Permite medir las siguientes magnitudes, muy variables según, EDAD, SEXO y DESARROLLO CORPORAL.

VOLUMEN CORRIENTE (VC) = Es decir, el inspirado o espirado en una respiración normal, en reposo. Oscila entre 300 a 1000 ml.

VOLUMEN DE RESERVA INSPIRATORIA (VRI) = Es el comprendido entre el final de una inspiración normal y una inspiración máxima. Comprende entre 1000 y 2000 ml.

VOLUMEN DE RESERVA ESPIRATORIA (VRE) = Es el comprendido entre el final de una espiración normal y una espiración máxima. Comprende entre 1000 y 2000 ml.

VOLUMEN RESIDUAL (VR) = Es el que queda en los pulmones después de una espiración forzada y que es imposible expulsarlo en vida. No debe rebasar el 25% de la capacidad total de los pulmones. Oscila entre 1000 y 2000 ml.

CAPACIDAD VITAL (CV) = Es el volumen máximo que entra en los pulmones después de una espiración completa. Equivale a la suma de VC, VRI y VRE. Con valores normales entre 2000 a 6000 ml.

CAPACIDAD TOTAL (CT) = Es la suma de la capacidad vital y el aire o volumen residual.

CAPACIDAD RESPIRATORIA MAXIMA (CRM) = Es volumen máximo de aire que puede ponerse en movimiento por una hiperventilación voluntaria. Durante 15 segundos se le pide al paciente inspirar y espirar al máximo con la mayor frecuencia posible y el resultado se multiplica por 4. Lo normal es de 60-170 en varones y 50-120 litros/minuto en mujeres. Prueba activa, el esfuerzo del paciente es decisivo.

CAPACIDAD RESIDUAL FUNCIONAL (CRF) = Es la suma de VR mas el VER. Conviene subrayar la importancia de la capacidad residual funcional, no solo fisiológica, puesto que contribuye a amortiguar las variaciones en la composición gaseosa y endoalveolar que se producen a cada movimiento respiratorio,

sino también de tipo práctico, ya que la determinación del volumen residual se obtiene precisamente a través de la CRF (restando el VER).

CAPACIDAD INSPIRATORIA (CI) = Es la suma del VC más el VRI.

VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN UN SEGUNDO (VEF₁) (VEMS) = Se define como el volumen expulsado durante el primer segundo de una espiración lo más rápida y forzada posible, subsiguiente a una inspiración máxima o, lo que es lo mismo, durante el primer segundo de una capacidad vital forzada. Normalmente debe importar más del 75% de la capacidad vital.

VEMS o VEF₁ X 100/CV (o INDICE DE TIFFENEAU) = Es la expresión del VEMS en tanto por ciento de la capacidad vital. De esta manera el VEMS puede definirse como la fracción de CV que el paciente puede expulsar en el primer segundo de una espiración forzada. Este índice oscila entre 68 y 85 (con la edad se va acortando). Su disminución indica la existencia de un defecto ventilatorio obstructivo, pero su conservación no incluye la existencia de anormalidad, ya que precisamente en los defectos mixtos el índice VEMS X 100/CV está conservado y aumentado en los restrictivos.

DETERMINACION DEL VOLUMEN RESIDUAL (VR)

El volumen residual, es el volumen de aire que queda en los pulmones después de una espiración forzada. Es imposible expulsarlo en vida, y por tanto no puede medirse directamente en el espirograma sino que se calcula indirectamente introduciendo en el circuito cerrado del espirógrafo una determinada cantidad de un gas extraño (el helio es el generalmente usado). El paciente se conecta al circuito en el mismo momento de finalizada una espiración normal. Se mide la variación que sufre la concentra-

ción de gas extraño del circuito (como ahora tendrá que llenar también los pulmones, esta concentración disminuirá) y sabiendo cual era la concentración inicial (antes de conectar al pte.) y el volumen de gas contenido en el circuito, se deduce cual es el volumen que se ha adicionado al circuito en el momento de terminar una espiración normal, que corresponderá a la capacidad residual funcional (CRF) del pte., de la que tendremos que restar el valor del volumen de reserva espiratoria (midiendo en la gráfica) para tener el del volumen residual. O sea: $VR = CRF - VER$.

Su valor en cifras absolutas oscila según la edad y talla del paciente entre 1000 y 2500 ml. no debiendo rebasar en una persona joven el 25% de la capacidad total de sus pulmones. (Ver gráfica No.1, trazo de espirometría normal).

GASOMETRIA ARTERIAL

La gasometría (gases arteriales) es una prueba de tipo sintético, puesto que, en definitiva, el examen de los gases de la respiración hecho a la salida del pulmón (para el caso, una arteria periférica equivale a la salida de la sangre de los pulmones) da una idea muy exacta del funcionamiento respiratorio. La gasometría arterial consiste en la determinación no solo de los gases respiratorios, oxígeno y carbónico, sino también de otros datos muy interesantes, como son el grado de acidez o alcalinidad y el estado del equilibrio acidobásico.

DESVIACIONES DE LA NORMALIDAD. Se entiende que estas variaciones podrán afectar tanto a los dos gases, como al PH. Respecto a los primeros, podrán darse cuatro circunstancias:

- 1.- Que el oxígeno esté aumentado: Hiperoxemias
- 2.- Que el oxígeno esté disminuido: Hipoxemia
- 3.- Que el anhídrido carbónico esté aumentado: Hipercapnia.
- 4.- Que el anhídrido carbónico esté disminuido: Hipocapnia.

En cuanto al PH y al equilibrio ácido-básico, las posibilidades de desviación de la normalidad de origen ventilatorio son la Acidemia o la Alcalemia compensadas o no compensadas.

VALORES NORMALES:

- 1.- Para oxígeno (PO_2) = 80 a 100 mm de HG.
- 2.- Para anhídrido carbónico (PCO_2) = 38 a 42 mm de HG.
- 3.- Para concentración del PH = 7.39 a 7.43
- 4.- La saturación de oxihemoglobina (SaO_2) = 94 a 98%
- 5.- El CO_2 total del plasma = 55 a 60 vol. %

PRINCIPALES ALTERACIONES VENTILATORIAS:

En la practica existen tres grandes tipos de alteraciones ventilatorias: LAS OBSTRUCTIVAS, LAS RESTRICTIVAS Y LAS MIXTAS.

ALTERACIONES VENTILATORIAS OBSTRUCTIVAS:

Es la mas frecuente e importante y se evidencia con toda claridad en el trazado espirográfico por los siguientes signos: Alargamiento o aplanamiento del VEMS o VEF_1 . Conservación de la CV o disminución de la misma en proporción siempre inferior a la del VEMS.

Consecuencia de los dos anteriores es el acortamiento del índice VEMS o VEF_1 /CV que desciende a veces a cifras por debajo de 30. En los trastornos ventilatorios obstructivos avanzados, la CV tambien disminuye, así como en los casos de rigidez torácica, por cuyo motivo el índice de Tiffeneau puede estar relativamente conservado y existir en cambio un marcado defecto obstructivo. En estos casos tendrá gran valor la determinación del VR que se encontrará aumentado si existe insuficiencia obstructiva. El síndrome ventilatorio obstructivo, presupone un obstáculo en la libre circulación del aire por las vías aereas que se manifiesta especialmente en el momento espiratorio. Por tanto las manifestaciones fisiopatológicas que se produzcan dependen de la localización, del grado y extensión de la lesión. Comprende entre ellas: Edema de la glotis, Estenosis Traqueal, Obstrucción Bronquial, Asma Bronquial, Enfisema, Bronquitis, etc.

ALTERACIONES VENTILATORIAS RESTRICTIVAS:

Esta no significa otra cosa que la ocupación, restricción o amputación del parenquima pulmonar, sea por la causa que sea. Comprende así: Fibrosis pulmonar, Atelectasias, Pleuresías y Sinfisis pleurales extensas, Colapsoterapia, Exéresis, etc.

Sus signos espirográficos son los siguientes: Acortamiento de la CV, Acortamiento menor del VEF₁, como consecuencia Aumenta el índice VEF₁/CV. La Capacidad Respiratoria Máxima está siempre disminuida.

ALTERACIONES VENTILATORIAS MIXTAS:

Cuando coexisten al mismo tiempo el factor obstructivo y el restrictivo, con manifestaciones espirométricas de ambas.

HIPOTESIS

- a.- En la Unidad de Neumología del Hospital Roosevelt las pruebas de función pulmonar son utilizadas para el diagnóstico tratamiento y seguimiento de pacientes con problemas respiratorios.
- b.- Previo a solicitarse los test de función pulmonar el diagnóstico clínico inicial más frecuente es ASMA.
- c.- El diagnóstico más frecuente por espirometrías es ENFERMEDAD RESPIRATORIA OBSTRUCTIVA.

JUSTIFICACION

Por el hecho de no existir un trabajo patrón o de referencia para comparar y verificar: Utilización de las pruebas de función pulmonar a nivel Nacional y Centroamericano.

UNIVERSO DE TRABAJO

- 1.- Archivo del Hospital Roosevelt
- 2.- Archivo de la Unidad de Neumología del Hospital Roosevelt.
- 3.- Biblioteca del Hospital Roosevelt.
- 4.- Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos.

MATERIAL Y METODO

MATERIAL: Para la elaboración del presente trabajo se utilizó el siguiente material:

1.- HUMANO:

- 1.1 Colaboración del personal que labora en la Unidad de Neumología del Hospital Roosevelt.
- 1.2 Personal de biblioteca del Hospital Roosevelt.
- 1.3 Personal de biblioteca de la Universidad de San Carlos (biblioteca central).
- 1.4 Médico asesor.
- 1.5 Médico revisor.
- 1.6 Br. que elabora el trabajo.

2.- FISICO:

- 2.1 Unidad de Neumología del Hospital Roosevelt.
- 2.2 Biblioteca del Hospital Roosevelt.
- 2.3 Biblioteca central de la U.S.A.C.
- 2.4 Bibliografía particular.
- 2.4 Archivo de la Unidad.
- 2.5 Archivo del Hospital Roosevelt.

2.6 Archivo del Hospital Roosevelt.

2.7 Fichas clínicas; de donde se tomaron los siguientes datos:

- Registro Médico
- Edad
- Sexo
- Peso
- Talla
- Diagnóstico Inicial
- Capacidad Vital
- Capacidad Inspiratoria Máxima
- Capacidad Respiratoria Máxima
- Volumen Espiratorio de Reserva
- Volumen Espiratorio Forzado en un Segundo
- Volumen Espiratorio Forzado en un Segundo/ Porcentaje de la Capacidad Vital
- Presión Arterial de Anhídrido Carbónico
- Presión Arterial de Oxígeno
- Concentración de Ion Hidrógeno
- Diagnóstico Funcional: Obstructivo Restrictivo

METODO:

Se utilizó como base el método RETROSPECTIVO, auxiliado de los procedimientos siguientes:

- 1.- Se procedió a localizar la ficha de cada paciente a quien se le efectuaron pruebas de función pulmonar, para lo que se tuvo que revisar las boletas individuales codificadas en la unidad de neumología.

- 2.- Se investigó cada una de las boletas, sin importar el diagnóstico clínico inicial.
- 3.- Hubo necesidad de revisar el equipo actual con que cuenta la unidad, sus necesidades y posibilidades de ampliarlo.
- 4.- Luego de tener los datos buscados, se procedió a tabularlos y analizarlos, para lo cual se efectuaron tablas y gráficas.

PRESENTACION DE DATOS

CUADRO No. 1

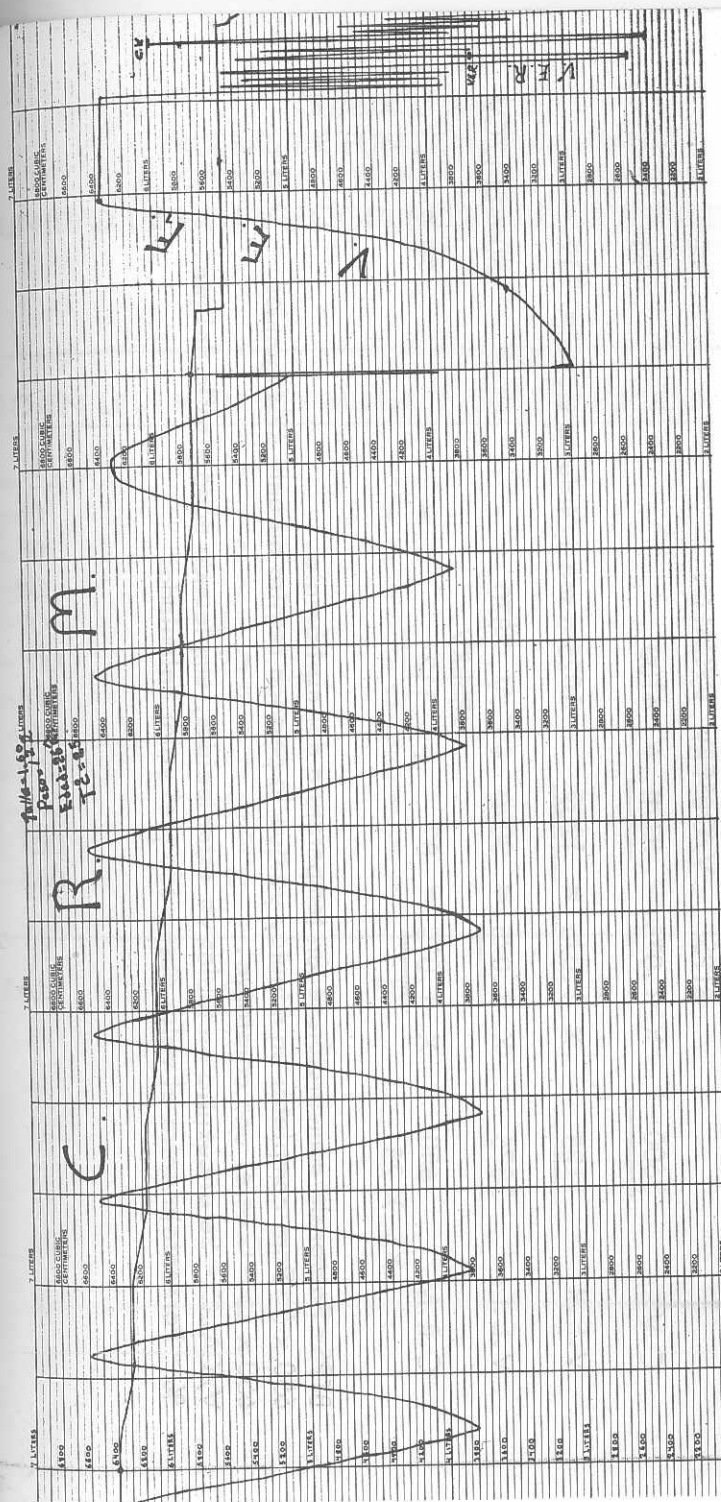
PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR DISTRIBUCION POR EDAD Y SEXO UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972 -78

EDAD	HOMBRES	MUJERES	SEXO DESCONOCIDO	TOTAL
= de 9		2		2
10 - 19	16	7		23
20 - 29	22	6		28
30 - 39	11	6		17
40 - 49	5	11		16
50 - 59	13	10	1	24
60 - 69	21	11		32
70 - 79	5	5	1	11
80 - 90	2			2
TOTAL:	95	58	2	155

CUADRO No. 2

PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
DISTRIBUCION POR TALLA Y SEXO
UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972-78

EDAD	HOMBRES	MUJERES	SEXO DESCONOCIDO	TOTAL
110 - 120	1	4		5
121 - 130	2	3		5
131 - 140	3	5		8
141 - 150	13	21		34
151 - 160	23	18	1	42
161 - 170	41	6	1	48
171 - 180	10			10
181 - 190	2	1		3
TOTAL	95	58	2	155



GRAFICA No. 1
TRAZO ESPIROGRAFICO NORMAL
(HOSPITAL ROOSEVELT)

VALORES DE LA GRAFICA No.1

	BTPS	V/OBSERV	V/CALC.	%
C.V.	$\frac{3600}{1.075} =$	$\frac{3870}{4100} =$		94
V.E.R.	$\frac{1125}{1.075} =$	$\frac{1209}{1025}$ o sea $\frac{1}{4}$ de la C.V. =	117	
V.E.F ₁	$\frac{2875}{1.075} =$	$\frac{3090}{3870} \div \frac{C.V.}{OBSERV.}$		80=VEF ₁ /CV
C.R.M. X5 X 25	$\frac{650}{1.075} =$	$\frac{87}{112} =$		79.7

BTPS= Factor de conversión según temperatura del espirógrafo.
 650×5 =Para completar un minuto, ya que la persona respira durante 12 segundos.
 650×25 =Gue es una constante.
V/CALC.= Se encuentra en tablas ya establecidas, empleando edad y talla del pte.
% = Porcentaje entre el valor observado y el valor calculado.

CUADRO No. 3
PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
DISTRIBUCION POR PESO Y SEXO
UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972-78

PESO EN LBS.	SEXO			TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	DESCONOCIDO	
- de 50	2	3		5
51-60	1	1		2
61-70	2	2		4
71-80	2	5		7
81-90	11	9		20
91-100	20	9		29
101-110	9	8		17
111-120	9	10	1	20
121-130	7	3		10
131-140	12	1	1	14
141-150	9	2		11
151-160	11	5		16
TOTAL	95	58	2	155

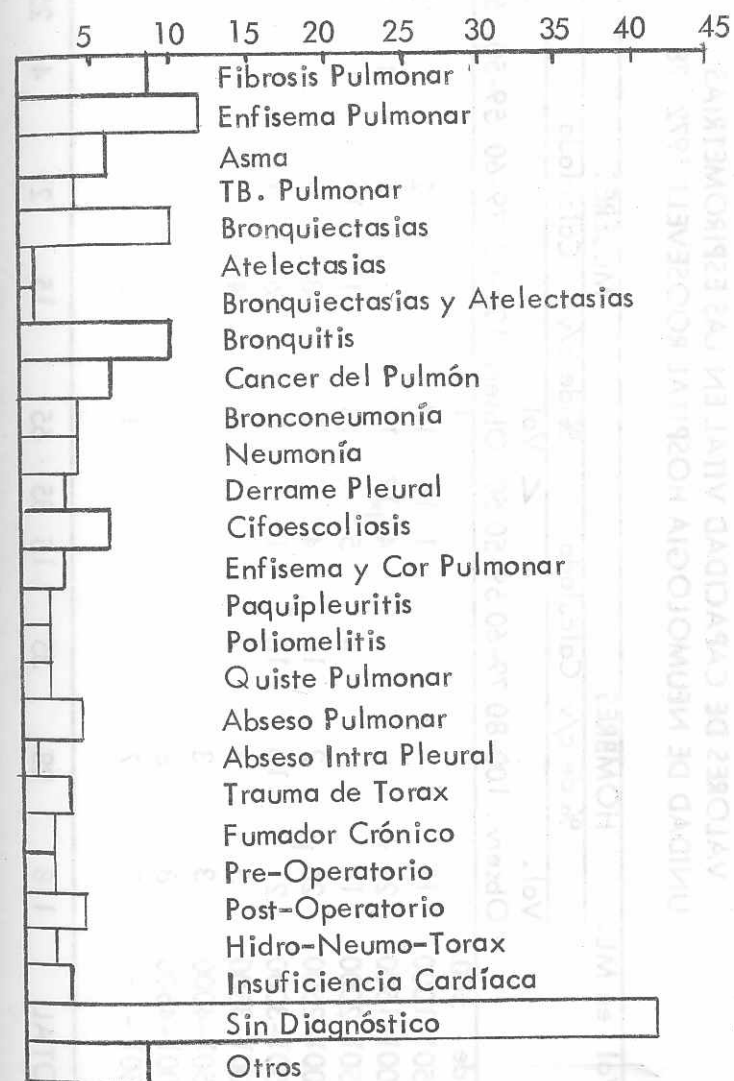
CUADRO No. 4
PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
DISTRIBUCION POR DIAGNOSTICO INICIAL Y SEXO
UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972- 78

DIAGNOSTICO INICIAL	SEXO			TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	DESCONOCIDO	
Fibrosis Pulmonar	6	3		9
Enfisema Pulmonar	4	8		12
Asma	3	3		6
Tb. Pulmonar	4			4
Bronquiectasias	4	6		10
Atelectasias		1		1
Bronquiectasias y Atelectasia		1		1
Bronquitis	6	3	1	10
Cancer del pulmón	3	2	1	6
Bronconeumonía	3	1		4
Neumonía	2	2		4
Derrame pleural		3		3
Cifo Escoliosis	4	2		6
Enfisema cor pulmonar	2	1		3
Paquipleuritis	2			2
Poliomelitis	2			2
Quiste pulmonar	2			2
Abseso pulmonar	3	1		4
Abseso intra pleural	1			1
Trauma de torax	3			3
Fumador crónico	2			2

Continúa Cuadro No. 4

DIAGNOSTICO INICIAL	SEXO			TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	DESCONOCIDO	
Pre-Operatorio		2		2
Post-Operatorio	2	2		4
Hidro Neumo Torax	1	1		2
Insuficiencia Cardíaca	2	1		3
Sin diagnóstico	28	13		41
Otros	6	2		8
TOTAL	95	58	2	155

GRAFICA No. 2
DIAGNOSTICO INICIAL

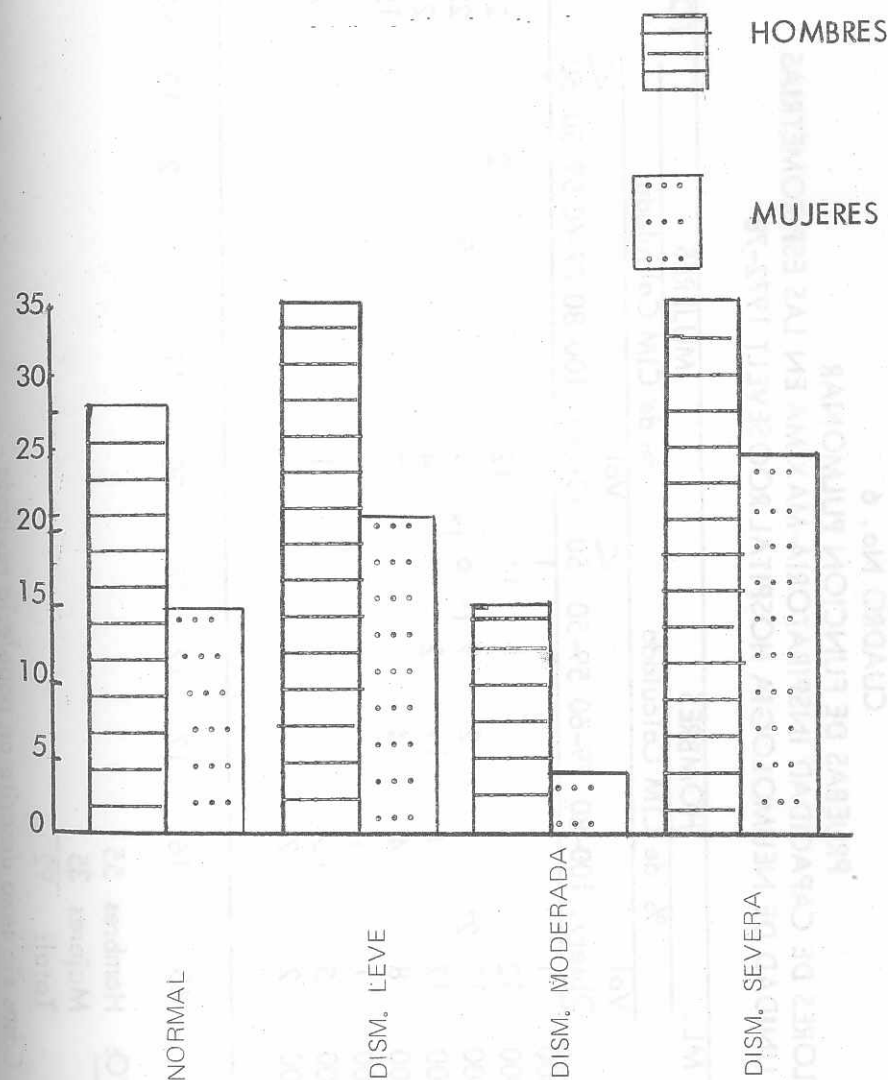


CUADRO No. 5
PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
VALORES DE CAPACIDAD VITAL EN LAS ESPIROMETRIAS
UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972- 78

Vol. en ML.	HOMBRES		MUJERES		TOTAL
	% de c/v		% de c/v		
	Calculada	Vol.	Calculada	Vol.	
-de 500					1
501-1000	11	1 10	17	15	28
1001-1500	21 1*	4 17	17	9	38
1501-2000	16	4 5	7 13	3 1	29
2001-2500	26 1*	19 1*	4 1 5	2	31
2501-3000	21	10 10	7 1	1	28
3001-3500	5	3 2	4	4	9
3501-4000	3	3			3
4001-4500	8	8			8
4501 - +	7	7	1 1		8
TOTAL	118	28 35 15 35 65	15 21 15 4 25		183

—* 1 Casos sin sexo descrito en papelería revisada

GRAFICA No. 3
CAPACIDAD VITAL



CUADRO No. 6
PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
VALORES DE CAPACIDAD INSPIRATORIA MAXIMA EN LAS ESPIROMETRIAS
UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972-78

Vol. en ML.	HOMBRES					MUJERES					TOTAL
	% de CIM Calculada					% de CIM Calculada					
Vol.	Vol.					Vol.					
Observ.	100-80	79-60	59-50	< 50		Observ.	100-80	79-60	59-50	< 50	
- de 500	1				1	1				1	2
501-1000	12			1	11	12		1	2	9	24
1001-1500	17 2*		2	9 1*	6 1*	5		5			22
1501-2000	17	4	11	2		4	4				21
2001-2500	8	4	4			7	6	1			15
2501-3000	1	1									1
3001-3500	5	5				1	1				6
3501-4000	2	2									2
TOTAL	63	16	17	12	18	30	11	7	2	10	93

SIN DATO: Hombres 55
Mujeres 35
Total: 92

* 2 y 1 Casos sin sexo descrito en papelería revisada.

CUADRO No. 7
PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
VALORES DE CAPACIDAD RESPIRATORIA MAXIMA EN LAS ESPIROMETRIAS
UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972 - 78

Vol.en ML.	HOMBRES					MUJERES					TOTAL	
	% de CRM Calculada					% de CRM Calculada						
Vol.	Observ.	100-80	79-60	59-50	< 50	Vol.	Observ.	100-80	79-60	59-50	< 50	
-de 10						1					1	1
11 - 20	10				10	9					9	19
21 - 30	9				9	9				1	8	18
31 - 40	9			1	8	8		2			6	17
41 - 50	8		2	5	1	8		5	3			16
51 - 60	16 1*	4	2 1*	6	4	12	2	8	2			28
61- 70	20 1*	7 1*	10	3		5	2	2	1			25
71 - 80	13	8	4			3	2	1				16
81 - 90	4	1	3			2	2					6
91 - 100	2	2				1		1				3
101 - +	18	18				5	5					23
TOTAL	109	40	21	15	32	63	13	19	7	24		172

SIN DATO: Hombres 9
Mujeres 2
Total 11

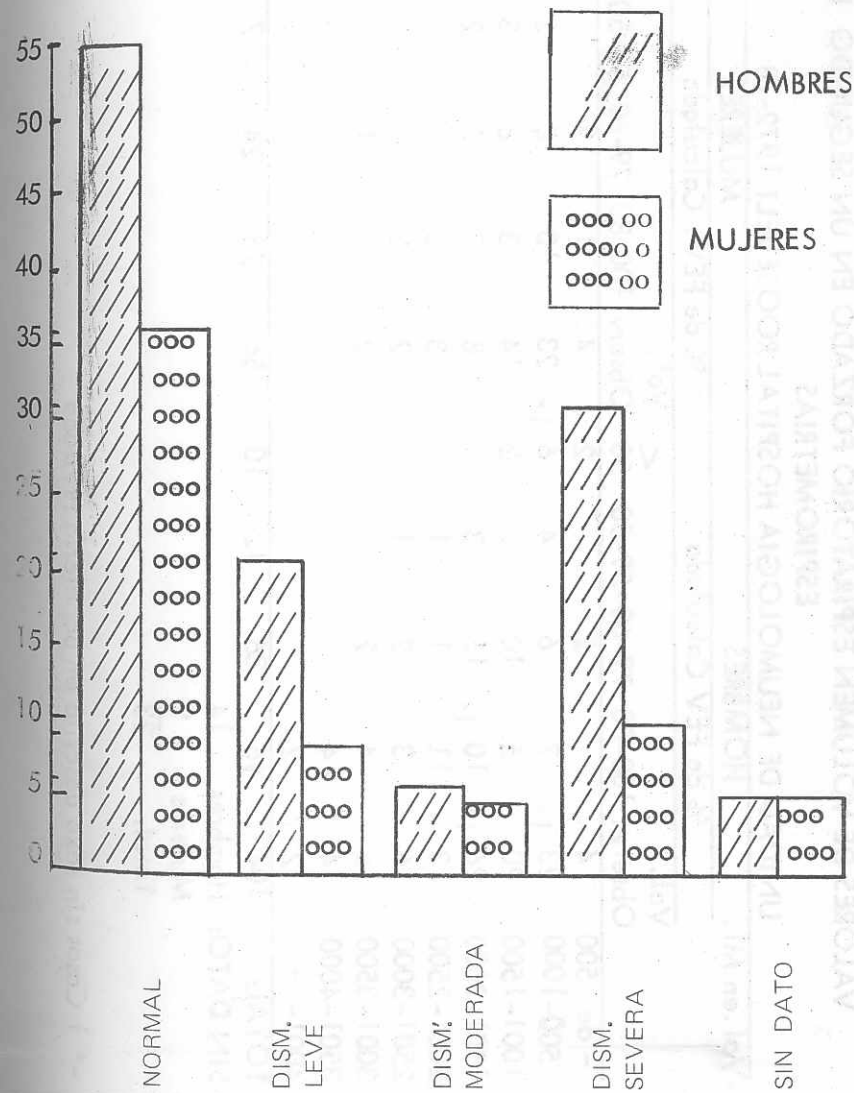
* 1 Casos sin sexo descrito en papelería revisada.

CUADRO No. 8
PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
VALORES DE VOLUMEN ESPIRATORIO DE RESERVA EN LAS ESPIROMETRIAS
UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972 -78

Vol.en ML.	HOMBRES					MUJERES					TOTAL
	% de VER Calculada					% de VER Calculada					
	Vol.	Observ.	100-80	79-60	59-50	Vol.	Observ.	100-80	79-60	59-50	
-de 200	4				4	1				1	5
201- 400	24	2	1	1	20	16	1	2	4	9	40
401- 600	23	1*	11	5	6	17	10	6	1		40
601- 800	12	1*	6	1*	1	15	14	1			27
801- 1000	23	21	2			5	5				28
1001- 1200	18	18				5	5				23
1201- 1400	2	2				1	1				3
1401- 1600	1	1									1
1601- 1800	2	2									2
1801- 2000	2	2									2
2001- +	2	1	1								2
TOTAL	113	55	21	6	31	60	36	9	5	10	173
SIN DATO: Hombres											
Mujeres											
Total											

---*1 Casos sin sexo descrito en papelería revisada.

GRAFICA No. 4
VOLUMEN ESPIRATORIO DE RESERVA



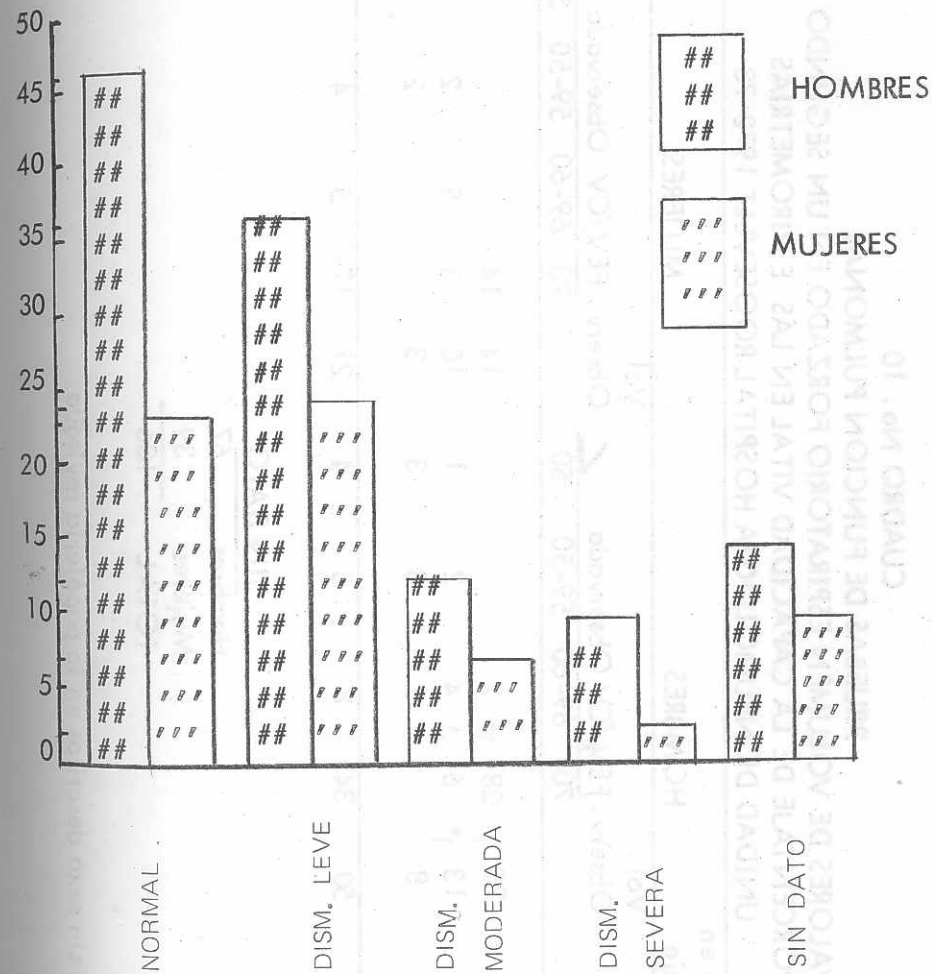
CUADRO No. 9
PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
VALORES DE VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN UN SEGUNDO EN LAS
ESPIROMETRIAS

UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972-78

Vol. en Ml.	HOMBRES					MUJERES					TOTAL
	% de FEV Calculada					% de FEV. Calculada					
Vol.	< Vol.					< Vol.					
	Observ.	100-80	79-60	59-50	50	Observ.	100-80	79-60	59-50	50	
- de 500	4		2		2	4	1	2		1	8
500-1000	23	1*	6	4	6	1*	10	10	2	1	46
1001-1500	20	5	10	3	2	14	3	8	3		34
1501-2000	26	1*	13	3		8	3	3	2		34
2001-2500	13	11	1	1		3	3				16
2501-3000	6	3	2	1		2	2				8
3001-3500	6	4	2			2	1	1			8
3501-4000	4	4									8
4001- +	2	2									4
TOTAL:	104	46	36	12	10	56	23	24	7	2	160
SIN DATO:	Hombres	14									
	Mujeres	9									
	Total:	23									

-* 1 Casos sin sexo descrito en papelería revisada

GRAFICA No.5
VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN UN SEGUNDO



CUADRO No. 10
PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
VALORES DE VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN UN SEGUNDO SOBRE
PORCENTAJE DE LA CAPACIDAD VITAL EN LAS ESPIROMETRIAS
UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972-78

Volumen en Porcentaje	HOMBRES					MUJERES					TOTAL
	Vol.					Vol.					
	Observ. FEV ₁ /CV Observada					Observ. FEV ₁ /CV Observada					
	70	69-60	59-50	50		70	69-60	59-50	50		
100 - 75	29	28	1*	2		14	14				44
74 - 50	13	1*	6	4	2	1	10	3	5	2	24
49 - 25	8			2	3	3	3			2	11
TOTAL	50	34	8		5	4	27	17	5	4	77

SIN DATO		
Hombres	67	
Mujeres	39	
TOTAL	106	

SIN DATO

Hombres	67
Mujeres	39
TOTAL	106

*1 Casos sin sexo descritos en la papelería revisada.

CUADROS Nos. 11, 12 y 13

PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
GASES ARTERIALES DE PACIENTES CON ESPIROMETRIA
UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972 - 78

PRESION PARCIAL DE ANHIDRIDO CARBONICO

PCO ₂ mm Hg.	No. DE CASOS
- de 27	1
28 - 32	5
33 - 37	7
38 - 42	
43 - 47	3
48 - 52	
53 - +	1
TOTAL	17

PRESION PARCIAL DE OXIGENO

PO ₂ mm Hg.	No. DE CASOS
- de 50	4
51 - 69	7
70 - 79	1
80 - 100	5
101 o más	
TOTAL	17

CONCENTRACION DE IONES HIDROGENO

PH	No. DE CASOS
- de 7.38	5
7.39 - 7.43	3
7.44 - +	9
TOTAL	17

CUADROS Nos.14 y 15
PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
ESTUDIOS DE DIAGNOSTICO FUNCIONAL SEGUN SEXO Y
EDAD
UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972- 78

DIAGNOSTICO FUNCIONAL	SEXO			TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	Desconocido	
Obstrutivo	26	7		33
Restrictivo	42	36	1	79
Mixto	29	12	1	42
Mala función dia- fragmática pura	1			1
Normal	20	10		30
TOTAL	118	65	2	185

Continuación de Página No.34 CUADRO No. 15

DIAGNOSTICO FUNCIONAL-de	EDAD (años)									TOTAL
	9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80 o +	
Obstrutivo		3	5	2	4	2	13	3	1	33
Restrictivo	2	16	17	4	14	8	10	7	1	79
Mixto		6	3	4	2	16	8	4		43
Mala función diafragmática pura						1				1
Normal		4	7	10	2	1	5			29
TOTAL	2	29	32	20	22	28	36	14	2	185

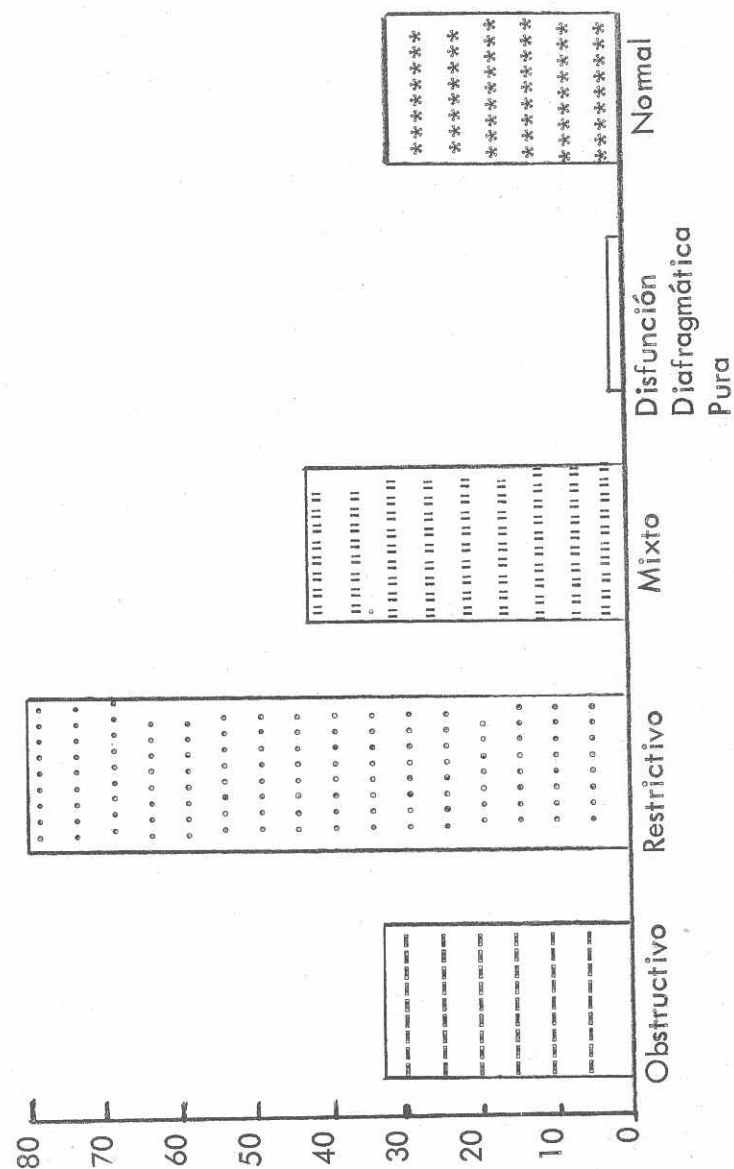
CUADRO No. 16
PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR
DISTRIBUCION DE ESPIROMETRIAS POR AÑO
UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT 1972- 78

AÑO	No. DE ESTUDIOS
1972	27
1973	35
1974	30
1975	14
1976	21
1977	20
1978	38

EQUIPO EXISTENTE PARA EFECTUAR PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR EN LA UNIDAD DE NEUMOLOGIA HOSPITAL ROOSEVELT.

- 1.- Un Respirómetro COLLINS de 9 Litros.
- 2.- Un Analizador de Gases Arteriales IL313

GRAFICA No.6
DIAGNOSTICO FUNCIONAL



CUADRO No. 1

El primer parámetro analizado para nuestro estudio fué la edad; este demuestra que se evaluaron 155 pacientes, 95 hombres (61.2%) 58 mujeres (37.4%) , y 2 pacientes (1.4%) que no se encontró descrito el sexo en la papelería revisada.

Además la edad predominante de los pacientes evaluados, estuvo comprendida, para ambos sexos entre los 60 y 69 años.

CUADRO No. 2

En la agrupación de pacientes de acuerdo a la talla, encontramos datos más notables, tanto en forma individual como colectiva: En el análisis individual tenemos, 41 casos (43.15%) para el sexo masculino en la talla de 161-170 centímetros y 21 casos (36.20%) para el sexo femenino entre 141-150 centímetros.

Para ambos sexos la incidencia mayor recayó en la talla de 161 a 170 centímetros con 48 casos de 155, lo que hace un 30.96% del total.

CUADRO No. 3

No existe un dato que nos demuestre, predominancia absoluta en ninguno de los parámetros. Siendo el peso más frecuente el comprendido entre las 91 a 100 libras; dandonos un total de 29 pacientes (18.7%), que individualmente son: 20 hombre y 9 mujeres.

CUADRO No. 4

Podemos decir que la entidad patológica como diagnóstico inicial, asociado a la solicitud para efectuar pruebas de función pulmonar es **AMPLIA y VARIADA** (ya que un porcentaje mayor la lesión era referida a problema directo del árbol respiratorio (94%), mientras que en otros casos como: **POLIOMIELITIS, ENFERMEDAD DE HODKIN, TUMOR DEL TIROIDES**, etc. (6%) la afección fué de tipo indirecto.

Así mismo la patología más frecuentemente encontrada en las solicitudes revisadas fué: **ENFISEMA PULMONAR** con 12 casos (7.7%), divididos así: Hombres = 4 Mujeres = 8. Pero es de hacer notar que esta incidencia pudo haber cambiado, ya que se encontraron 41 fichas que **NO PRESENTABAN EL DATO** de diagnóstico clínico inicial.

CUADRO No. 5

Se demuestra que se efectuaron 185 **ESPIROMETRIAS** 118 fueron efectuadas a Hombres (63%), 65 a Mujeres (35%) y 2 (1%) a pacientes en que no se describió el sexo.-

Los 185 estudios presentaron el dato de **CAPACIDAD VITAL** con la siguiente distribución:

Para Hombres	28 fueron Normales
	35 con Disminución Leve
	15 con Disminución Moderada y
	35 con Disminución Severa.
Para Mujeres	15 fueron Normales
	21 con Disminución leve
	4 con Disminución Moderada y
	25 con Disminución severa

CUADRO No. 6

Con respecto a la Capacidad Inspiratoria Máxima se encontraron 95 datos (de 185) 51,3%, ya que 90 estudios no lo presentaban: tuvieron la distribución siguiente:

Para Hombres	16 fueron Normales
	17 con disminución leve
	12 con Disminución Moderada y
	18 con Disminución Severa.
Para Mujeres	11 fueron Normales
	7 con Disminución Leve
	2 con Disminución Moderada
	10 con Disminución Severa.

CUADRO No. 7

Con respecto a la Capacidad Respiratoria Máxima se encontraron 174 estudios con este dato de 185 casos, divididos así:

Para Hombres	40 fueron Normales
	21 con Disminución Leve
	15 con Disminución Moderada y
	32 con Disminución Severa.
Para Mujeres	13 fueron Normales
	19 con Disminución Leve

7 con Disminución Moderada y
24 con Disminución Severa.

CUADRO No. 8

Para Volumen Espiratorio de Reserva, se encontraron 175 estudios con este dato, distribuidos así:

Para Hombres 55 fueron Normales
21 con Disminución Leve
6 con Disminución Moderada y
31 con Disminución Severa.

Para Mujeres 36 fueron Normales
9 con Disminución Leve
5 con Disminución Moderada y
10 con Disminución Severa.

CUADRO No. 9

Para Volumen Espiratorio Forzado en un Segundo, se encontraron 162 estudios con el dato, estando distribuidos de la siguiente manera:

Para Hombres 46 fueron Normales
36 con Disminución Leve
12 con Disminución Moderada y
10 con Disminución Severa.

Para Mujeres 23 fueron Normales
24 con Disminución Leve
7 con Disminución Moderada y
2 con Disminución Severa

CUADRO No. 10

Con respecto a Valores para Volumen Espiratorio Forzado en un Segundo sobre porcentaje de la Capacidad Vital, se encontraron 79 estudios con el dato y 106 sin él, lo que resta importancia a la información buscada.

Los estudios encontrados con el dato tenían la distribución siguiente:

Para Hombres 34 fueron Normales
8 con Disminución Leve
5 con Disminución Moderada y
4 con Disminución Severa.

Para Mujeres 17 fueron Normales
5 con Disminución Leve
4 con Disminución Moderada y
1 con Disminución Severa.

CUADROS Nos. 11, 12 y 13

Ya que los tres cuadros pertenecen al estudio de GASES ARTERIALES, los podemos analizar al mismo tiempo diciendo, que de las 185 PRUEBAS ESPIROMETRICAS efectuadas sólo 17 presentaban simultáneamente GASOMETRIA ARTERIAL, con los siguientes resultados:

Para PCO_2 0 datos fueron Normales

13 arriba de lo Normal y

4 debajo de lo Normal.

Para PO_2 5 fueron Normales

0 arriba de lo Normal y

12 debajo de lo Normal.

Para PH 3 fueron Normales

9 arriba de lo Normal y

5 debajo de lo Normal.

CUADRO No. 14

En ambos sexos predominó el diagnóstico de PROBLEMA FUNCIONAL RESTRICTIVO, con 79 casos de los 185 estudios = 42.7%.

Pero la incidencia fué marcadamente mayor en el sexo masculino, con 42 casos = 53.2%.

CUADRO No. 15

La mayor frecuencia de estudios con respecto a la EDAD estuvo comprendida entre 60-69 años.

CUADRO No. 16

Con respecto a las pruebas espirométricas podemos analizar lo siguiente: ya que en los cuadros 1, 2, 3 y 4 se da a conocer que el total de ptes. es de 155, a los cuales se les efectuaron un total de 185 espirometrias, por lo tanto es deducible que a algunos enfermos se les efectuó mas de un estudio, siendo estos 13 en total, para 30 espirometrias realizadas y distribuidas así:

a 11 ptes. se les efectuaron 2 estudios c/u = 22

a 1 pte. se le efectuaron 3 estudios = 3

a 1 pte. se le efectuaron 5 estudios = 5

Lo que demuestra la poca utilización que han tenido estas pruebas en el seguimiento de ptes. con problema respiratorio.

Ademas quiero mencionar que para la tabulación, efectuar cuadros y gráficas de los datos de las Espirometrias, se tomó el parametro siguiente: El volumen observado para cada pte. y el porcentaje sobre el volumen calculado para dicho pte. y to-

mando como base las siguientes marcas:

Entre 100	-	80	Estudio o Dato Normal
Entre 79	-	60	Disminución Leve
Entre 59	-	50	Disminución Moderada
Menos de		50	Disminución Severa.

CONCLUSIONES

- 1a.- La frecuencia con que se realizan espirometrías por año, es variable, aunque se observó un incremento en el último año, en relación a los años anteriores.
- 2a.- Se encontró que el grupo etareo más afectado, con problema del aparato respiratorio, al que se le efectuaron pruebas de funcionamiento pulmonar fué al comprendido entre las edades de 60 a 69 años.
- 3a.- Hubo predominancia del sexo masculino sobre el femenino, en el total de pacientes estudiados.
- 4a.- El diagnóstico clínico inicial más frecuente encontrado fué: ENFISEMA PULMONAR. Con lo que se negativiza la segunda hipótesis.
- 5a.- Se demuestra que hay deficiencias en la papelería revisada, ya que no estaba completamente llena.
- 6a.- Al encontrar que solo a 13 personas se les evaluó más de una vez, función pulmonar por medio de espirometría, lo que hace un total de 8.38%, indicándonos que es poca la utilización que se les da para el seguimiento de los pacientes y los tratamientos aplicados. Por lo tanto en un porcentaje mayor son utilizadas solo para el diagnóstico de problema funcional respiratorio. Esto aclara la primer hipótesis.
- 7a.- El equipo instrumental para efectuar pruebas de función pulmonar, en la unidad de neumología del Hospital Roo

sevelt es ESCASO.

- 8a.- De las 185 espirometrías revisadas solo 17 (8.18%), presentaban estudios de gases arteriales simultáneamente. Esto indica la poca importancia que se le da a la correlación entre estas pruebas.
- 9a.- Más del 75% de gases arteriales efectuados presentaban el siguiente resultado: **PCO₂** Arriba de lo Normal
PO₂ Por debajo de lo normal
PH Arriba de lo normal
- 10- El diagnóstico funcional más frecuente fué: **PROBLEMA-FUNCIONAL RESTRICTIVO**, lo que negativiza la tercera hipótesis.

RECOMENDACIONES

- 1a.- Prestar mayor atención a la importancia que tienen tanto para el paciente, como para el médico las pruebas de función pulmonar en el Hospital Roosevelt.
- 2a.- Tratar de mejorar en lo que sea posible el equipo actual. Sobre todo a base de incrementar la calidad de los aparatos, que al momento deberían ser electrónicos y contar además con pletismografía.
- 3a.- Elaborar un archivo de casos estudiados en la unidad de neumología, en donde pueda encontrarse la información necesaria y correcta de dicha unidad, facilitando así la recopilación de datos cuando estos sean requeridos.
- 4a.- Establecer que a todo paciente a quien se efectúe **ESPIROMETRIA** deberá tener estudio de **GASES ARTERIALES** para correlacionarlos.
- 5a.- Que a todo paciente a quien se le efectúen pruebas de función pulmonar deberán repetirse las mismas, por lo menos a las 4 semanas, si no antes para tener un mejor seguimiento del caso.

BIBLIOGRAFIA

Current Concepts: Comroe, J. Nadel, J "Screening Test of Pulmonary Function". New E. J. Med. Vol.282. No. 221249 - 53 May 28, 1970.

Warren E. Collins, Clinical Spirometry, Seven Printing, 1967.

Comroe, J. Physiology of Respiration. 2a. Ed. Year-book Medical Publishers incorporated, 1974.

Kopetzky M: "Pulmonary Function Test in Asma". Are they Worth it? Med.Clin. N. America. 58: 93-110, 1975.

Bates, D.V., Macklem, P.T., y Christie, R.V. Respiratory Function in Disease, 2a. Ed., Saunders, Filadelfia, -- 1971.

Baum, G.L, Textbook of Pulmonary Diseases, 2a. Ed. -- Little, Brown y Cía. Boston. 1974.

Cotes, J.E. Lung Function. 3a. Ed. Blackwell, Oxford, 1975.

Cherniack, R.M., Cherniack, y Naimark, A. Respiración Normal y Patológica, 2a. Ed. Toray, Barcelona, 1974.

Heitzman, E.R., Etthe Lung. Mosby, San Luis, 1973.

Petty, T.L., Pulmonary Diagnostic Thechiques. Lea y Febiger, Filadelfia, 1970.

- 11- Roosier, P.H. Bouhlanm, A., y Wiesinger, K. Physiologie et Physiopatologie de la Respiration. Ed. Delachaux et Niestlé, París, 1962.
- 12- Safar, P. Respiratory Therapy. Davis, Filadelfia, 1965.
- 13- Slonim, N.B. y Chaplin, J.L. Respiratory Physiology. Mosby, San Luis, 1967.
- 14- Farreras Rozman, Marín, Medicina Interna, 9a. Ed., - Barcelona, 1978.

Br: LUIS GREGORIO FLORES

Asesor
Dr. GUILLERMO MORALES

Revisor
DR. JOSE DEL VALLE MONGE

Director de Fase III
Dr. MARIO R. MORENO Cámara

Secretario General
Dr. Raúl A. Castillo Rodas

Vo.Bo.

Decano
Dr. Rolando Castillo Montalvo