

11202



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

I.S.S.S.T.E.)

95

24

**CAMBIOS EN LA DISTENSIBILIDAD ANTE
DIFERENTES MEZCLAS DE OXIGENO**

TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

P R E S E N T A :

DR. HECTOR RODRIGUEZ OVALLE



ISSSTE

MEXICO, D. F.

1998

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

259155



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 está 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.

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIO SOCIAL PARA
LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

TESIS:

Cambios en la distensibilidad ante diferentes mezclas de oxígeno

NOMBRE:

Dr. Héctor Rodríguez Ovalle

Octubre 1995

Mariano Hernandez y Soto Monroy

DR. MARIANO HERNANDEZ Y SOTO MONROY
MEDICO ADSCRITO DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA.
ASESOR DE TESIS



Yolanda Munguia Fajardo
DRA. YOLANDA MUNGUIA FAJARDO
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA Y
RECUPERACION DE OPERACIONES.
PROFESOR TITULAR DEL CURSO.



Roberto Reyes Marquez
DR. ROBERTO REYES MARQUEZ
COORDINADOR DE ENSEÑANZA DE LA
DIVISION DE CIRUGIA.

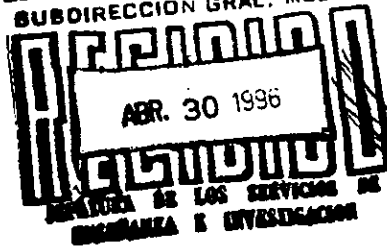
Aura Erazo Valle
DRA. AURA ERAZO VALLE
COORDINADOR DE INVESTIGACION.

JEFATURA
DE ENSEÑANZA

Eduardo Llamas Gutierrez
DR. EDUARDO LLAMAS GUTIERREZ
COORDINADOR DE ENSEÑANZA.

Carlos Carballar Rivera
DR. CARLOS CARBALLAR RIVERA
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION.

L. S. S. S. T. E.
SUBDIRECCION GRAL. MEDICA



A DIOS PORQUE SIEMPRE HA ILUMINADO CADA PASO EN MI VIDA

A MIS PADRES POR LA CONFIANZA Y AMOR BRINDADO DIA A DIA

A MIS HERMANOS POR SU APOYO Y COMPRESION

**A TODOS AQUELLOS QUE DE ALGUNA MANERA HAN CONTRIBUIDO EN MI
FORMACION**

**PARA AQUELLOS QUE CON SU AMISTAD Y APOYO DESINTERESADO HAN
PARTICIPADO EN MI LUCHA PROFESIONAL, EN ESPECIAL A LA DOCTORA
GUADALUPE BAZAN Y AL SEÑOR DAVID GONZALEZ**

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	3
RESULTADOS	4
ANALISIS Y DISCUSION	5
CONCLUSIONES	6
BIBLIOGRAFIA	7
TABLAS	8

CAMBIOS EN LA DISTENSIBILIDAD ANTE DIFERENTES MEZCLAS DE OXIGENO

1. INTRODUCCIÓN

La ventilación mecánica tuvo su verdadero nacimiento a partir de la pandemia de poliomielitis bulbar a finales de los 50's, lo que modificó sustancialmente los conceptos hasta entonces válidos sobre mecánica ventilatoria. El hallazgo que más sorprendió en aquellos tiempos fue la toxicidad por oxígeno en ciertos pacientes, particularmente menores de edad. Sin embargo, poco o nada se sabía de las alteraciones sobre la mecánica ventilatoria.(3).

Hasta fines de los 80's, los aparatos de anestesia solo podían aportar al paciente o una fracción inspirada de oxígeno (F_{iO_2}) al 100% o en combinación con óxido nitroso (N_2O) como adyuvante en el manejo anestésico, de tal forma que según el flujo y la proporción de cada uno de los gases sería la F_{iO_2} aportada al paciente. En las últimas 2 décadas, el uso del N_2O ha tendido a disminuir; más aún en ciertos procedimientos quirúrgicos es peligroso o incluso contraindicado su utilización (vgr. oclusión intestinal, cirugía en posición sentada, neumotórax a tensión, etc.). En estos casos, solo quedaba administrar el oxígeno al 100%.

Las alteraciones sobre la mecánica ventilatoria cuando se administra F_{iO_2} 100% se presentan con mayor frecuencia e intensidad cuando mayor es el tiempo a que se somete el paciente a dicha concentración (2-7).

En los últimos 8 años se incorporó a la máquina de anestesia el mezclador de aire - oxígeno (blender), que permite ofrecer al paciente una FiO_2 que mantenga la presión arterial de oxígeno (PaO_2) en rango fisiológico (60-100 mm Hg). Otros aspectos a considerar cuando se administra oxígeno a concentraciones mayores a 60% incluyen: disminución en la producción de surfactante, irritación del epitelio del tracto respiratorio y una mayor producción de radicales libres (los cuales han sido involucrados en el proceso de lesión o muerte celular) (6-7).

Ahora bien: ¿por qué administrar FiO_2 100%? Realmente, ha quedado como prejuicio histórico. Por fortuna, cada vez más profesionales comienzan a cambiar de actitud.

La repercusión sobre la mecánica ventiladora cuando se administra una FiO_2 al 100% ha sido estudiada con mayor entusiasmo durante la última década. Múltiples observaciones han establecido una disminución en la distensibilidad tóraco-pulmonar (4). Sin embargo, en estos estudios no se comparó dicha mezcla contra una mezcla con una FiO_2 considerable menor y que tenga el mismo rango de seguridad para el paciente sometido a cirugía. Se ha aceptado como buena regla clínica soportar al paciente bajo anestesia general y con ventilación mecánica una FiO_2 mínima de 40% (1-7).

El objetivo del presente estudio fue comparar los cambios en la distensibilidad pulmonar cuando se administra diferentes fracciones inspiradas de oxígeno. Se estableció como hipótesis de trabajo que una FiO_2 de 50% podría reducir las alteraciones en la distensibilidad tóraco-pulmonar durante la ventilación mecánica en paciente sometido a cirugía.

2.- MATERIAL Y METODOS

Se incluyó 30 pacientes del Servicio de Neurocirugía sometidos a craneotomía electiva, divididos al azar en dos grupos: grupo FiO₂ 100% a quienes se administró dicha concentración de oxígeno durante todo el acto anestésico y grupo FiO₂ 50% a quienes se administró una mezcla aire oxígeno. Cada grupo integrado por 15 pacientes. Se incluyó pacientes sometidos a craneotomía electiva, con una duración estimada de 4 horas de tiempo quirúrgico, rango de edad entre 20 y 60 años, hemodinámicamente estables (definido como ausencia de arritmias con repercusión en el gasto cardiaco, presión arterial sistémica en rango normal a su ingreso), Glasgow mayor a 12, sin datos de insuficiencia respiratoria aguda o infección pulmonar. Se excluyó pacientes con antecedentes de evento vascular en evolución, hemodinámicamente inestables, pérdida del estado de alerta y aquellos que presentaron datos clínicos y/o gasométricos de falla respiratoria aguda. Se eliminó aquellos pacientes que presentaron evento pulmonar agudo durante el acto anestésico (definido como presencia de datos sugestivos de ocupación pleural aguda con manifestación clínica o repercusión hemodinámica, tromboembolia pulmonar, atelectasia masiva, obstrucción de la vía aérea, broncoespasmo y edema agudo de pulmón.

Al ingresar el paciente a quirófano, se revisó el expediente, registró signos vitales por métodos no invasivos (baumanómetro, electrocardiograma, oximetría de pulso). se realizó punción arterial para toma de presión invasiva y determinación de gases sanguíneos arteriales. Los fármacos utilizados para la inducción y bloqueo neuromuscular fueron seleccionados al libre albedrío del anesthesiólogo tratante. Una vez intubado el paciente, se conectó al ventilador del aparato de anestesia (Modelo Penlon AM 100) con un flujo de oxígeno a 4 litros por minuto (FiO₂ 100%) o a 2 litros de oxígeno y 2 litros de aire (grupo FiO₂ 50%) con un volumen corriente de 10-15mL por Kg de peso. La FiO₂ administrada por el aparato fue controlada de acuerdo al sensor de mezcla incluido en el

aparato de anestesia. Se realizó toma de muestra arterial para verificar PaO₂, PaCO₂ y pH. Los parámetros espirométricos fueron obtenidos por la lectura directa del aparato de anestesia. Se registro : presión pico, volumen corriente, presión meseta, distensibilidad dinámica, distensibilidad estática y presión positiva al final de la espiración (PEEP) en cada paciente en los siguientes tiempos : 1 minuto posterior a la intubación, y a los minutos 30, 60, 120, 180, y 240 como mínimo.

3. RESULTADOS

La edad promedio de los pacientes FiO₂ 100% y FiO₂ 50% fue 50 años \pm 18 y 52 \pm 12.7 respectivamente (tabla 5).

La distensibilidad dinámica basal (minuto 1 postintubación) en el grupo FiO₂ 100% fue 50 mL/cm H₂O \pm 14 y en el grupo FiO₂ 50% fue de 54 \pm 13.4. Los valores a través del tiempo se mantuvieron estables en promedio hasta el final del estudio. A las 4 horas de tiempo anestésico, la distensibilidad promedio en el grupo FiO₂ 100% fue de 48 \pm 11 y para el grupo FiO₂ 50% fue 48 \pm 10.83, sin diferencia estadísticamente significativa. (tablas 1y2).

La distensibilidad estática basal (minuto 1 postintubación) en el grupo FiO₂ 100% fue 51 mL/cm H₂O \pm 12.24 y en el grupo FiO₂ 50% fue 52 \pm 12.76, sin diferencia estadísticamente significativa; transcurridas 4 horas, en el grupo FiO₂ 100% fue de 43 \pm 20.16 y en el grupo FiO₂ 50% fue de 48 \pm 11.42, sin diferencia estadísticamente significativa (tablas 3y4).

La presión pico basal (1 minuto postintubación) en el grupo FiO₂ 100% fue 18 \pm 2.9 cm H₂O y en el grupo FiO₂ 50% fue 18 \pm 2 cm H₂O, sin diferencia estadísticamente significativa. Al final (240 minutos) la presión pico en el grupo FiO₂ 100% fue de 18 \pm 2.15 cm H₂O y en el grupo FiO₂ 50% fue 19 \pm 3.78, sin diferencia estadísticamente significativa (tablas 5 y 6).

4.- ANALISIS Y DISCUSION

El interes por los cambios que se suceden ante diferentes mezclas de aire-oxígeno se ha manifestado en la configuración de las máquinas de anestesia añadiendo el mezclador; Sin embargo, es notable la uniformidad en los resultados obtenidos en nuestro estudio, independientemente la mezcla ofrecida al paciente. Los reportes que señalan cambios en los parámetros estudiados aquí no coinciden con nuestros resultados. La explicación más lógica estaría relacionada con el tiempo de exposición. Una probable explicación sería que los pacientes no tenían antecedentes de enfermedad pulmonar, lo cual reduce de manera importante el riesgo de alteraciones mecánicas cuando son expuestos a FiO2 superiores a los normal (6). La mayoría de los estudios llevados, en quienes una enfermedad sistémica (vgr. sépsis, pancreatitis, etc.) repercutió sobre la función pulmonar y que requirieron apoyo mecánico ventilatorio prolongado (mayor de 10 días). Estos factores pudieran estar relacionados con las alteraciones mecánicas observadas durante la ventiloterapia. (1,2)

En nuestro caso, los pacientes fueron expuestos a FiO2 entre 50 y 100 % por períodos relativamente cortos (como es habitual en la mayoría de los procedimientos quirúrgicos), lo cual disminuye estos riesgos. Sin embargo, hasta donde tenemos noticias, no había sido estudiado previamente, de ahí la importancia de nuestro estudio.

Los resultados obtenidos coinciden con los parámetros de referencia en relación a la presión pico (normal 20 cm H2O para un volumen corriente promedio de 500 mL), distensibilidad estática (35 mL/cm H2O) y 30 mL/cm H2O para la distensibilidad dinámica (1,5,4). Por las características del grupo de estudio, no fue posible prolongar las obsevaciones y determinar el tiempo en el cual comienza a manifestarse mecánicamente cambios de importancia clínica.

5. CONCLUSIONES

LA FRACCION INSPIRADA DE OXIGENO NO AFECTA LA MECANICA VENTILATORIA EN PACIENTES SOMETIDOS A ANESTESIA GENERAL POR UN PERIODO MENOR A CUATRO HORAS.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bardocky GI, Engelman E. Continuous spirometry: and ai to monitoring ventilation during operation. *British Journal of Anaesthesia* 1993; 71:747-751.
- 2.- Chistopher G, Bosse MD. Using spirometry in the primary care office *Postgraduate medicine* 1993; 5:122-136.
- 3.- Tobin MJ Breathing pattern analysis. *Intensive Care Med* 1992; 18: 193-201.
- 4.- Michael B, Shapiro MD. Pulmonary compliance and mechanical ventilation. *Arch Surgery* 1992; 127: 485-86.
- 5.- Paul LE. Physiologic meseasures: pulmonary funti3n test. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: S9-S18.
- 6.- John J, Marini MD. Mean airway pressure: physiologic determinants and clinical importance - Part 2: clinical implications. *Critical Care Medicine* 1992; 20: 1604-16.
- 7.- Linda M, Huffman BA. AANA Journal Course: New technologies in anesthesia: Up date for nurse anesthetis: Monitoring ventilation and compliance with side stream spirometry. *Journal of American Asociaci3n of nurse anesthetis* 1991; 59: 249-58.

Tabla 1. Distensibilidad dinámica en pacientes intubados.
 FiO2 100 %

(M I N U T O S)

PAC	BASAL	30	60	120	180	240
-----	-------	----	----	-----	-----	-----

DISTENSIBILIDAD

(mL / cm H2O)

1	70	70	68	62	51	
2	48	50	50	52	50	50
3	45	45	45	42	40	
4	55	55	57	62	60	55
5	82	82	82	88	55	52
6	50	50	47	46	48	45
7	35	35	35	35	34	35
8	34	38	39	44	77	
9	53	39	36	54	52	67
10	37	34	35	30	34	36
11	53	54	54	54	54	57
12	50	58	58	57	56	56
13	43	43	44	43	40	37
14	61	61	61	50	60	58
15	34	34	32	39	37	33
PROMEDIO	50	50	50	51	50	48
S. D.	14	14	14	14	12	11
MAXIMO	82	82	82	88	77	67
MINIMO	34	34	32	30	34	33
RANGO	48	48	50	58	43	34
MODA	50	50	35	62	40	67
MED GEOM	48	48	48	49	49	47
DESV MED	10	11	11	10	9	9
MEDIANA	50	50	47	50	51	51

Tabla 2. Distensibilidad dinámica en pacientes intubados, FiO2 50 %

T I E M P O (M I N U T O S)						
PAC	BASAL	30	60	120	180	240
D I S T E N S I B I L I D A D (m L / c m H ₂ O)						
1	50	50	50	49	48	53
2	60	43	48	46	43	48
3	41	41	41	46	43	43
4	52	51	50	54	48	55
5	75	71	71	58	40	48
6	47	47	44	35	31	30
7	42	40	42	39	35	37
8	50	48	49	50	50	50
9	55	55	59	59	59	59
10	30	30	35	32		
11	78	38	37	37	42	38
12	70	70	67	65	56	69
13	44	47	46	43	46	36
14	50	54	56	48	50	50
15	66	66	65	58	61	61
PROMEDIO	54	50	51	48	47	48
S.D.	13.48	11.76	10.89	9.68	8.53	10.83
MAXIMO	78	71	71	65	61	69
MINIMO	30	30	35	32	31	30
RANGO	48	41	36	33	30	39
MODA	50	47	50	46	48	48
MED GEOM	52	49	50	47	46	47
DESV MED	11	9	9	8	7	8
MEDIANA	50	48	49	48	47	49

Tabla 3. Distensibilidad estática en pacientes intubados. FiO2 100 %

T I E M P O
(M I N U T O S)

PAC	BASAL	30	60	120	180	240
D I S T E N S I B I L I D A D (mL / cm H2O)						
1	58	66	66	62	53	
2	48	50	50	54	52	51
3	45	47	47	43	42	
4	55	60	60	63	60	60
5	82	82	85	80	58	55
6	50	50	50	46	50	45
7	37	36	37	36	36	37
8	51	47	45	46	43	
9	57	40	39	55	50	64
10	37	36	55	37	42	50
11	53	59	53	60	58	53
12	50	50	52	52	54	53
13	42	42	40	44	40	41
14	67	60	61	57	59	60
15	35	35	32	34	35	35
PROMEDIO	51	51	51	51	49	43
S. D.	12.24	12.97	13.24	12.31	8.51	20.16
MAXIMO	82	82	85	80	60	64
MINIMO	35	35	32	34	35	35
RANGO	47	47	53	46	25	29
MODA	50	50	50	46	42	60
MED GEOM	50	49	50	50	48	47
DESV MED	9	10	10	10	7	15
MEDIANA	50	50	50	52	50	51

Tabla 4. Distensibilidad estática en pacientes intubados. FiO2 50 %

T I E M P O (M I N U T O S)						
PAC	BASAL	30	60	120	180	240
D I S T E N S I B I L I D A D (m L / c m H ₂ O)						
1	50	50	52	51	51	48
2	60	50	48	48	44	50
3	41	43	44	44	46	45
4	50	51	50	51	50	51
5	75	71	77	58	45	42
6	47	47	44	35	31	30
7	43	48	40	42	35	37
8	50	48	49	50	50	50
9	55	55	62	66	66	66
10	30	30	35	31		
11	42	42	35	39	38	38
12	70	70	65	65	59	67
13	44	46	46	42	44	39
14	47	50	48	47	48	47
15	73	73	66	65	65	66
PROMEDIO	52	52	51	49	48	48
S. D.	12.76	11.66	11.94	10.82	10.21	11.42
MAXIMO	75	73	77	66	66	67
MINIMO	30	30	35	31	31	30
RANGO	45	43	42	35	35	37
MODA	50	50	48	51	44	50
MED GEOM	50	50	49	48	47	47
DESV MED	10	8	9	8	8	9
MEDIANA	50	50	48	48	47	48

Tabla 5. Presión pico en pacientes intubados. FiO2 100 %

T I E M P O
(M I N U T O S)

PAC	EDAD	VC	PRESION PICO (cm H2O)					120	180	240
			BASAL	30	60	120	180			
1	65	700	15	15	15	15	16	17		
2	38	600	19	18	18	18	18	18	18	
3	28	620	16	16	16	16	17	18		
4	70	1050	18	18	18	18	17	17	18	
5	22	750	14	14	14	14	13	16	17	
6	41	700	14	14	14	14	15	14	15	
7	66	710	22	22	22	22	22	22	23	
8	69	550	24	21	21	21	19	16		
9	44	550	18	24	25	25	20	19	16	
10	52	550	20	21	21	21	22	20	20	
11	74	750	19	18	19	19	19	19	18	
12	68	700	16	16	16	16	16	17	17	
13	32	600	19	19	18	18	18	19	20	
14	49	800	17	17	17	17	17	18	18	
15	28	550	21	21	21	21	21	20	20	
PROMEDIO	50	679	18	18	18	18	18	18	18	
S. D.	18	133	2.90	3.03	3.18	3.18	2.56	1.96	2.15	
MAXIMO	74	1050	24	24	25	25	22	22	23	
MINIMO	22	550	14	14	14	14	13	14	15	
RANGO	52	500	10	10	11	11	9	8	8	
MODA	28	550	19	18	18	18	17	17	18	
MED GEOM	15.4	97	2.28	2.45	2.53	2.53	2.00	1.47	1.61	
DESV MED	15.4	97	2.28	2.45	2.53	2.53	2.00	1.47	1.61	
MEDIANA	49	700	18	18	18	18	18	18	18	

Tabla 6. Presión pico en pacientes intubados, FiO2 50 %

PAC	EDAD	V.C.	T I E M P O (M I N U T O S)						
			PRESIÓN PICO (cm H2O)						
			BASAL	30	60	120	180	240	
1	41	700	19	19	19	19	19	19	18
2	54	730	15	19	17	16	17	17	16
3	70	550	18	18	18	18	18	18	18
4	28	780	25	25	25	24	27	27	24
5	34	660	15	15	15	18	23	23	20
6	20	500	20	20	21	24	27	27	26
7	26	650	21	20	20	22	25	25	23
8	55	800	16	16	16	16	16	16	16
9	74	550	14	14	14	14	14	14	14
10	36	500	19	19	18	17			
11	35	500	17	17	17	16	16	16	17
12	46	700	15	15	15	16	17	17	15
13	64	750	20	20	21	21	21	21	24
14	53	700	17	17	18	18	18	18	18
15	55	730	16	16	16	17	17	17	17
PROMEDIO	46	653	18	18	18	18	20	20	19
S.D.	16.36	106	2.93	2.78	2.88	3.04	4.25	4.25	3.78
MAXIMO	74	800	25	25	25	24	27	27	26
MINIMO	20	500	14	14	14	14	14	14	14
RANGO	54	300	11	11	11	10	13	13	12
MODA	55	700	15	19	18	16	17	17	18
MED GEOM	43	645	18	18	18	18	19	19	19
DESV MED	13.67	89	2.32	2.13	2.13	2.40	3.54	3.54	3.14
MEDIANA	46	700	17	19	18	18	18	18	18