



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN**

**SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA
DEPARTAMENTO DE POSGRADO**

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN

CUIDADOS DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

**Eficacia de la ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos y
PEEP altos en pacientes con Síndrome Distress Respiratorio del Adulto**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

**PRESENTA
DR. JORGE BECERRIL ROSSEL**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
CUIDADOS DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO.**

DIRECTOR DE TESIS

**DR. MARTIN MENDOZA RODRIGUEZ.
Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva y Medicina Crítica
Hospital General La villa**

2005.



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.

Profesor Titular de la Especialidad:

Dr. Martín Mendoza Rodríguez

Jefe de la Unidad de Terapia Intensiva y Medicina Crítica
Hospital General La villa

Jefe de Enseñanza e Investigación

Dr. Roberto Sánchez

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

DIVINIDAD ETERNA, SANTIFICADO SEA TU NOMBRE, PERDONA NUESTROS ERRORES ANTE LO MAS GRANDE DE TU CREACIÓN; SEÑOR, GRACIAS POR ESE PEDAZO DE PAN QUE PERMITES LLEARNOS A LA BOCA DÍA CON DÍA; SEÑOR, GRACIAS POR EVITAR QUE PERSONAS AJENAS NOS DAÑEN EN LO FISICO Y MORAL; SEÑOR, GRACIAS POR PERMITIR CONTINUA CON NUESTRO TRABAJO; SEÑOR, GRACIAS POR LLEARNOS DE ESPERANZA. GRACIAS PADRE.

A MI HERMOSA VIEJECITA

TE DOY GRACIAS DONDE QUIERA QUE ESTES, ESPERO ESTES SATISFECHA DE TU TRABAJO EN MI PERSONA, QUIERA DIOS QUE VEAS MI ESFUERZO, Y ESPERO QUE SIGAS EN MI COMPAÑÍA COMO SIEMPRE LO HICISTE, TE EXTRAÑO Y AMO POR SIEMPRE MADRE MÍA.

ESPOSA MÍA

AMIGA, COMPAÑERA, QUE COMPARTISTE DE MI SOLEDAD, TRISTEZA, FRACASOS, Y ESCASOS EXITOS, A TI TAMBIEN INFINITAMENTE AGRADEZCO TU TOLERANCIA Y SOBERBIA PACIENCIA, TE AMO.

AH MIS HIJOS: J. EMMANUEL Y CRUZ

PEQUEÑOS REGALOS DE DIOS QUE EN ESTE MOMENTOS SOLO SUS SONRISAS Y TRAVESURAS ME EMBARGAN DE ESPERANZA Y COMO ALICIENTE PARA QUE EN UN MAÑANA CONTINUE CON MI TRABAJO, LOS EXTRAÑO Y AÑORO POR TANTOS DIAS Y NOCHES SIN VERNOS. EN ESPECIAL A TI CRUZ DE MI VIDA POR ESTAR LEJOS.

Dr. MARTIN MENDOZA RODRIGUEZ.

AGRADEZCO QUE ME HAYA CONTEMPLADO EN SU EQUIPO DE TRABAJO, LA OPORTUNIDAD Y CONFIANZA DEPOSITADA EN MI PERSONA, LE DOY LAS MAS SINCERAS GRACIAS "JEFE" POR HABER PERMITIDO APRENDER DE SU PERSONA. QUE DIOS ME LO CUIDE.

MIS HERMANOS

ESPERO HABER CORRESPONDIDO A SU CONFIANZA, GRACIAS HERMANO TOMÁS POR TU APOYO Y TUS POLLOS, BOLA TE AGRADEZCO TUS PRESTAMOS Y LAS MULTIPLES OCASIONES QUE NO PUDE PAGARTELOS; CUATEMOCHAS, MI LIC, GRACIAS POR TUS CONSEJOS, EXCOMADRE DISCULPA MIS CRÍTICAS Y GRACIAS POR SER BUENA COMPAÑERA DE MI HERMANO Y AMIGA MÍA; MANOLO Y GLORIA LES AGRADEZCO SU COMIDA Y APOYO BRINDADO; SEÑORA HERMELINDA SUS CONSEJOS NUNCA LOS HICE DE LADO; CHAPARRO TUS CHAPARRO AVENTURAS ME AYUDARON A CONTINUA CON MI DIFÍCIL CAMINO, TE QUIERO HERMANO; ROSA HASTA TU INDIFERENCIA SIRVIÓ DE AYUDA; RICARDO, JOEL SUS CRITICAS ME HICIERON TENAZ,

MIS MAESTROS:

EN ESPECIAL A LOS DOCTORES: DR. ALFONSO LOPEZ; Dr. HUERTA VALERIO; DRA CAMPOS; DR. LOPEZ RESENDIZ Y MEDICOS ADSCRITOS DE LA UNIDADES DE ROTACIÓN MEDICA; HOY SIMPLEMENTE DIGO TENIAN RAZON," MAESTROS." GRACIAS QUE DIOS LOS BENDIGA

COMPAÑEROS:

SIMPLEMENTE QUE DIOS LOS CUIDE POR QUE RECIBÍ DE USTEDES COMPAÑÍA, ENSEÑANZA, FUERON MI FAMILIA. AH TODOS USTEDES GRACIAS,

INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
MATERIAL Y MÉTODOS.....	5
RESULTADOS.....	10
ANALISIS.....	15
DISCUSION.....	17
REFERENCIAS BIBLIOGGRAFICAS.....	18
ANEXOS.....	19

RESUMEN.

Antecedentes:

El síndrome de Distress respiratorio del adulto (SDRA) descrito desde 1967, por Aushbaugh, se caracteriza por edema pulmonar no cardiogénico, hipoxemia refractaria, infiltrados pulmonares difusos, alteraciones en la complianza. La terapia convencional incluye soporte mecánico con presión positiva así como novedosas y costosas terapéuticas; Con auge en la última década en el soporte mecánico respiratorio artificial con volúmenes corrientes bajos. En los EEUU se presenta con una incidencia de 1.5 a 8.3 casos x cada 100.000 habitantes. Un promedio de 150.000 casos por año.

Planteamiento del problema:

¿Cual es la eficacia de la ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos y PEEP altos como estrategia en mecánica ventilatoria en pacientes con SDRA?

Objetivos:

Demostrar que parámetros internacionalmente utilizados en la ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos, PEEP de 10 mmHg mejoran la oxémia e incrementan el Kirby y disminuyen los estertores a nivel pulmonar.

Hipótesis de estudio

La utilización de Volúmenes Corrientes bajos y PEEP altos en pacientes con SIRPA mejoran la oxémia, limitan y revierten el daño pulmonar en menor tiempo comparado con parámetros convencionales usados.

Material y método

Estudio realizado en las unidades de Terapia Intensiva de los Hospitales Generales del sistema de Salud; realizado del 1ero de Abril al 30 de octubre del 2004. Universo de trabajo: Pacientes con diagnóstico de SDRA Grupo control 42 pacientes, con ventilación mecánica convencional; Grupo de estudio 43 pacientes manejados con volúmenes corrientes bajos, PEEP de 10 mmHg. Prospectivo experimental y longitudinal; Realizándose cálculo del Kirby y hallazgos radiológicos en una evolución clínica de 72 horas. Tratamiento estadístico: Se calculó las variables de estudio las medias y las desviaciones estándar. Para efecto de comparar los promedios se utilizó la prueba **t-Student**.

Resultados:

Grupo de estudio: 35 hombres, 81.4%; 8 mujeres, 18.6%; (n = 43); Grupo de control: hombres 28, 66,7%; Mujeres 14, 33, 3%(n = 42). Diagnósticos de ingreso: Grupo control de causa directa 78%; Causa indirecta: 22%; Grupo de estudio: causa directa 75%, de causa indirecta: 25%. Variables analizadas en grupo control: FiO2: Inicio 89,4%, final: 62,5%. P2: 0.001. PEEP: promedio 3,4 cch20, p2: 0.01; Kirby inicio 79.4 unidades, final: 146.6 unidades; p2: 0.001. Estertores: inicio 4.9 unidades, final: 3.0, p2: 0.001. FiO2 Inicio 85,6%, Final: 47,1, p02 .001. PEEP: 10 cch20, p2: 0.01. Grupo de estudio: FiO2 inicio 85,6%, final: 47, 1, p2: 0.001; PEEP promedio .4, p2 0.01. Kirby: inicio 73,6 unidades, final: 255,5, P2: 0.001. Diferencia de estertores: Inicio 4, l, final: 1,2, p2: 0.001.

INTRODUCCION

Desde un análisis desde dos puntos de vista como partida: La patología conocida como Síndrome de Distress Respiratorio de Adulto (SDRA) definida así por el consenso Americano-Europeo en 1994. Y por otro la evolución de la tecnología con experiencia clínica en el soporte mecánico respiratorio artificial. La primera comprende hipoxemia refractaria, edema pulmonar no cardiogénico incremento de los cortos circuitos intrapulmonares y alteraciones en la producción de surfactante con las consecuentes implicaciones de su función, en la que se encuentran involucradas alteraciones de la barrera alveolo capilar, y participación de numerosos mediadores de la inflamación. En respuesta a procesos patológicos diversos clasificados como de etiología directa (pulmonar) e indirecta (extrapulmonar). En segundo término la ventilación mecánica tal como la conocemos y aplicamos hoy día ha sido un procedimiento tardío en medicina. Los primeros prototipos datan de final de siglo XIX y Comienzos del siglo XX, con prototipos de generación de presión negativa externa; Aunque la era moderna de la ventilación mecánica se inicia en la década de los 50 con la generación de máquinas de generación de presión positiva intra torácica. El antecedente más lejano documentado es de Andrea Vesalio que se publica en 1543, en su tratado, *The Humanis corporis*

El síndrome de Distress respiratorio del adulto (SDRA) es una patología que es frecuente en unidades de terapia intensiva con datos estadísticos de incidencia de los EEUU de 1.5 a 8.3 casos x cada 100.000 habitantes. En promedio de 150.000 casos por año; Solamente el 50% de los casos con dicho diagnóstico de cualquier etiología sobrevive.

La incidencia cada vez mayor dentro de nuestras unidades médicas, reflejo de la industrialización y modernidad de la urbe con el sobre peso de la demanda excesiva por la violencia la ventilación mecánica artificial apoyada en los cambios internacionales actuales es el pilar del manejo que incrementa notablemente las expectativas de supervivencia. Actualmente se encuentran estudios clínicos correspondientes a la utilización de volúmenes corrientes bajos de 5-7 ml/kg. Con satisfactorios resultados comparados con protocolos de estudios con la utilización de manejo Ventilatorio convencional e incluyendo otras técnicas de soporte Ventilatorio siendo estas últimas costosas para la institución incluso para las áreas del sector salud en cuestión como es el caso de la utilización de Oxido nitroso (ON) que superan los 4000 dólares diarios además del uso de sustancias biológicas como el surfactante más los costos por paciente cama de las unidades de terapia intensiva.

Existen estudios clínicos multicéntricos con la utilización de ventilación artificial convencional y ventilación "protectora" con volúmenes corrientes bajos presentando como resultado final una menor mortalidad estadísticamente significativa en un 22% con menor daño disfuncional a órganos en el síndrome de Distress respiratorio. Por lo que dicho estudio representa en su propuesta de trabajo, demostrar la eficacia del soporte mecánico artificial con volúmenes bajos y PEEP altos y la mejoría clínica en el contexto del

intercambio de gases arteriales en pacientes con el diagnóstico de Síndrome de Distress respiratorio de Adulto (SDRA) y la evolución clínica de 72 horas en el intervalo de tiempo del primero de abril al 30 de Octubre del 2004.

PROLOGO

Es una situación problemática, ya que la patología es frecuente en las unidades de terapia intensiva con datos actualmente en los EEUU en incidencia de 1.5 a 8.3 casos x cada 100.000 habitantes. Con cálculos en promedio de 150.000 casos por año. Con incrementos importantes anuales. Solamente el 50% de los casos con dicho diagnóstico de cualquier etiología sobrevive

La diversidad de patologías de causa directa (pulmonar) o indirecta (extrapulmonar) esta ultima involucra el estado de sepsis y el politrauma patologías con una incidencia cada vez mayor en la actualidad dentro de nuestras unidades medicas, las cuales el pilar de en su manejo es la ventilación mecánica artificial con los cambios internacionales actuales en la ventilación mecánica artificial incrementan notablemente las expectativas de sobrevida.

Actualmente se encuentran estudios correspondientes a la utilización de volúmenes corrientes bajos de 5-7 ml/Kg. con satisfactorios resultados comparados con protocolos de estudios con la utilización de manejo Ventilatorio convencional e incluyendo otras técnicas de soporte ventilatorio, siendo estas ultimas costosas, incluso para las áreas del sector salud en cuestión, como es el caso de la utilización de Oxido nitros (ON) que superan los 4000 dólares diarios por paciente mas los costos por paciente cama de las unidades de terapia intensiva

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cual es la eficacia de la ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos y PEEP altos como estrategia en mecánica ventilatoria en pacientes con SIRPA?

ASPECTOS CONCEPTUALES:

Antecedentes *El síndrome de Distress respiratorio del adulto fue descrito primeramente por Ashbaugh et al, 1967 en un estudio de pacientes que desarrollaron falla respiratoria aguda, síndrome que fue observado inicialmente en neonatos.*

El síndrome de Distress respiratorio agudo (ARDS) secundario a un daño pulmonar agudo involucra a un gran espectro de enfermedades con manifestaciones clínicas, taquipnea, disnea con desarrollo de falla respiratoria aguda severa. El síndrome de Distress Respiratorio Agudo, es una patología frecuente en los Servicios de Terapia Intensiva, los criterios diagnósticos están establecidos (Consenso Europeo-Americano de 1994) que indican que una relación de $pO_2/FiO_2 < \text{de } 200$, infiltrados alveolares bilaterales, y presión capilar pulmonar $< \text{de } 18 \text{ mm Hg.}$, constituyen los criterios más importantes para su diagnóstico.

Sin embargo los criterios de ventilación mecánica son los que se han ido modificando de acuerdo a la evidencia médica encontrada. Los problemas de la ventilación mecánica giraban alrededor de definir cuanto de Volumen corriente (VT) se debería utilizar en el SDRA, como utilizar la Presión al final de la Expiración (PEEP), como obtener la “mejor PEEP” y qué métodos utilizar para llegar a la “mejor PEEP”; cuanto de presión en meseta (Pmes) se debería utilizar como máximo, antes de inducir barotrauma. Estas preguntas se han resuelto, pero no completamente, con la publicación del trabajo de ARDS Network (N Engl J Med 2000; 342: 1301-1308)

Actualmente en los EEUU se presenta con una incidencia de 1.5 a 8.3 casos x cada 100.000 habitantes. Se calcula un promedio de 150.000 casos por año. Aparentemente su incidencia esta aumentado.

Se han identificado como factores de riesgo 2 grupos de patologías asociadas al SDRA. Los factores de riesgo pueden ser directos o pulmonares o pueden ser indirectos o extrapulmonares. Las causas indirectas son las más frecuentes y entre ellas, la sepsis y el politrauma

VENTILACION Y FUNDAMENTO.

La ventilación mecánica es un medio de soporte vital que tiene como fin general sustituir temporalmente la función respiratoria. Según la conferencia del consenso del American Collage of Chest Physician (ACCP). Mantener, normalizar o manipular el intercambio gaseoso, proporcionar una ventilación alveolar adecuada o nivel elegido, mejorar la oxigenación arterial, incrementar el volumen pulmonar, abrir y distender la vía aérea y unidades alveolares, incrementar la capacidad residual funcional CRF impidiendo el colapso alveolar y el cierre de la vía aérea al final de la inspiración. Reducir el trabajo respiratorio descansar los músculos ventilatorios, revertir la hipoxemia, corregir la acidosis respiratoria. Aliviar la disnea y el sufrimiento respiratorio, prevenir o resolver atelectasias, revertir la fatiga de los músculos respiratorios, permitir la sedación y bloque neuromuscular, disminuir el consumo de oxígeno sistémico o miocárdico reducir la presión intracraneal y estabilizar la pared torácica

PRESION POSITVA AL FINAL DE LA ESPIRACION.

El concepto del PEEP es el que expresa su propia denominación, considerando la presión atmosférica como nivel cero, con dos tipos de PEEP. PEEPe y PEEPi, la primera generada fuera del paciente y por el ventilador a través de válvulas con resistencias, interpuestas en la rama espiratoria y se programa el PEEPi, denominado así por su generación por el sistema propio respiratorio del paciente originados por patologías propias del paciente, en los que la insuflación empieza antes de la exhalación por lo que el flujo espiratorio empieza antes de llegar a cero. Con atrapamiento de aire conocido como hiperinsuflación dinámica. Los efectos benéficos son: Reclutamiento de alvéolos no ventilados, con aumento de volumen pulmonar al final de la espiración, incremento de la perfusión a alvéolos no ventilados, disminución de trabajo inspiratorio en pacientes con hiperinsuflación dinámica y PEEPi alta

OBJETIVOS

.General

1.--Demostrar que los parámetros internacionales utilizados en la ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos y PEEP altos mejoran la oxèmia y limitan el daño y revierte la lesión pulmonar aguda con menor tiempo de estancia en la unidad de terapia Intensiva

2.--Demostrar que los parámetros tradicionalmente utilizados condicionan daño pulmonar debido voló trauma, baro trauma, biotrauma. y mayor tiempo de estancia en la UCI

.Específicos

1.-Determinar a través de la ecuación teórica, el índice de kirby.

2.-Establecer los datos radiológicos bilaterales compatibles con edema pulmonar compatibles con ARDS

3.-Obtener el valor de cortos circuitos pulmonares

4.-Conocer el tiempo de estancia en días en la U.C.I del paciente con ARDS.

HIPOTESIS DE ESTUDIO

La utilización de Volúmenes Corrientes bajos y PEEP altos en pacientes con SIRPA mejoran la oxèmia , limitan y revierten el daño pulmonar en menor tiempo comparado con técnicas ventilatorias convencionales

La ventilación mecánica como estrategia ventilatoria convencional no mejoran los niveles de oxèmia, revierten el daño pulmonar o disminuyen el tiempo de estancia .en pacientes con SIRPA

MATERIAL Y METODOS:

ASPECTOS METODOLOGICOS

TIPO DE ESTUDIO

PROSPECTIVO
EXPERIMENTAL
LONGITUDINAL

Definición del Universo

En el estudio se incluyeron todos los pacientes del servicio de Terapia Intensiva; que se dio manejo terapéutico con ventilación mecánica artificial con patologías pulmonares directas o indirectas. En el caso de pacientes en calidad de desconocidos amparados por el Ministerio Público para atención médica. Con una muestra de 42 pacientes en cada grupo de estudio.

Definición de unidades de observación

Criterios de Inclusión:

Pacientes ambos sexos
Pacientes con edad comprendida entre los 18 a 60 años de edad
Pacientes que en su caso se acepten ingreso a protocolo de estudio
Todos aquellos pacientes con patología pulmonar directa o indirecta

Criterios de Exclusión:

Pacientes con desarrollo de coagulopatía

Criterios de Eliminación:

Pacientes con edema agudo pulmonar cardiogénico.
Pacientes con Traumatismo Cráneo Encefálico
Patología pulmonar restrictiva
a).-Deformación de de caja torácica como xifoescoliosis, en quilla otros.
Pacientes con antecedentes de lesión pulmonar traumática. Herida por arma de fuego en tórax
Pacientes con lesión de vía aérea superior como fractura ó sección.

Ubicación Tiempo y espacio

El presente estudio se realizó en las unidades de terapia intensiva de los Hospitales generales de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal en el periodo comprendido del 10 de Abril a 30 de octubre del 2004 Se captaron pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos.

Tipo de muestreo:

Probabilística: sistemático

Determinación de Variables

Definición conceptual de las variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VOLUMEN CORRIENTE:

Se mide por espirometría y se representa en la espirografía. La unidad de medición es el litro. Y es el volumen de gas inspirado o espirado durante un ciclo respiratorio normal

PEEP

Es el que expresa su propia denominación, considerando a la presión atmosférica como nivel cero. Sus siglas inglesas de PEEP (positive End Expiratory Pressure).

TIEMPO DE ESTANCIA EN LA UNIDAD:

Duración en minutos, horas, días. Y es expresado en su propia denominación

HALLAZGOS RADIOLOGICOS:

Imágenes determinadas de disfunción pulmonar con clasificación en grados de acuerdo a su severidad o alveolares.

INDICE DE KIRBY.

La resultante de Pao_2/FIO_2 menor a 200.

Definición operativa de las variables

VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADORES
<u>INDEPENDIENTES</u>		
Volúmenes Corrientes bajos	Cuantitativa continua	Mililitros
Manejo de PEEP alto	Cuantitativa Discreta.	cmh20
<u>DEPENDIENTES</u>		
1.-Tiempo de estancia en la unidad UCI.	Cuantitativa continua.	Horas
2.-Índice de Kirby	Cuantitativa Discreta	Nominal

		(Valor independiente entre dos valores dados (1-200)*.
3.-Cambios radiológicos	Cualitativas ordinales	Clasificación de acuerdo a categorías de severidad focales, intersticiales, o alveolares*.)
<u>DE RELACION</u> Pacientes con ARDS.	Cuantitativa discreta.	Nominal

Procedimientos para recolección de datos

Se captaron pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Bajo el consentimiento informado, y firmado de su ingreso al protocolo de investigación que contempló la descripción detallada de la técnica ventilatoria a manejar con sus riesgos y complicaciones.

En el grupo control se realizó:

- 1.-Cálculo de peso previsto
- 2.- Configuración y ajuste del respirador (por personal de Terapia Intensiva)
- 3.-Utilizar el modo asisto controlado y establecer el volumen corriente inicial de acuerdo a criterios de personal de la Terapia Intensiva.
- 4.- Establecer el Volumen Corriente y la Frecuencia respiratoria a fin de cumplir los objetivos de pH
Y equilibrio ácido base
- 5.- Determinaciones gasométricas por turno con su registro de valores, Volúmenes corrientes. PEEP, pH, Po₂, Pco₂, HcO₃, Be, Saturación de O₂, por intervalo de cada 8 hrs.
- 6.-Control radiológico AP de Tórax cada 24 hrs. y realización de sus hallazgos.
- 7.-Realización de cálculo de índice de Kirby. Cada 8 hrs.
- 8.-Registro de días estancia por paciente ingresado a protocolo
- 9.-Registro de Edad, peso talla, sexo, Patología pulmonar (indirecta o directa).
- 10.- Objetivo de la oxigenación: paO₂ = 55-80 mmHg o una SaO₂ = 88-95%

Grupo de Estudio se realizó:

- 1.- Calculo del peso corporal previsto (PCP)
- 2.- Configuración y ajuste del respirador
- 3.- Utilización del modo asistido-controlado y establecer el volumen corriente inicial en 6 ml /Kg. Con presión positiva al final de la espiración (PEEP) de 10 cch₂O

- 4.- Establecer el Volumen Corriente y la frecuencia Respiratoria a fin de cumplir los objetivos de pH y equilibrio ácido base.
- 5.- Determinaciones gasométricas por turno con su registro de valores, Volumen Corriente. Presión Positiva al final de la espiración (PEEP), pH, P_{O_2} , P_{CO_2} , HCO_3 , Be, saturación de O_2 , por intervalo de cada 8 hrs.
- 6.- Control radiológico Antero posterior de Tórax cada 24 hrs. y realización de sus hallazgos.
- 7.- Realización de cálculo de índice de Kirby. Cada 8 hrs.
- 8.- Registro de días estancia por paciente ingresado a protocolo
- 9.- Registro de Edad, peso talla, sexo, Patología pulmonar (indirecta o directa).
- 10.- Realización de prueba estadística T Student con los grupos de investigación y control
- 11.- Objetivo de la oxigenación: $paO_2 = 55-80$ mm Hg o una Saturación $O_2 = 88-95\%$

Utilizar las siguientes combinaciones progresivas de F_{iO_2} -PEEP para lograr los objetivos de oxigenación:

F_{iO_2}	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7
	PEEP	5	5	8	8	10	10	
10	12							
F_{iO_2}	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
	PEEP	14	14	14	16	18	20	
22	24							

Recursos humanos

Médicos Residentes de primer y segundo año de la especialidad de medicina Crítica.

Enfermeras especialistas en Medicina crítica

Personal especializado y técnico en Radiodiagnóstico

Personal especialista en el área de intervención estadística

Personal especialista y técnico en inhala terapia

Recursos materiales

REGISTRO

Gasómetro Compact 3 Blood gas analyzer.

Ventilador Servo

Ventilador Ohio 700.

Máquina de radiografía portátil GE medical Systems.

Cronómetro memory 60 control company.

CONSUMO:

Llave 3 vías discifix-3 dis A.

Catéter no. 22G 1".

Jeringa no. 10 ml.

Heparina 5,000 UI/ml.

Tubo capilar.

Papelería.

Tarjeta de clasificación FH1.

Recursos físicos

Llevado a cabo en las unidades de Medicina Crítica y Terapia Intensiva de los hospitales de la secretaria de salud del distrito federal (hospital General la villa, Hospital General Balbuena, Hospital General Xoco, Hospital General). Así como las Unidades medica de rotación medica externa: IMSS – Unidad Coronaria de la RAZA, Hospital de Traumatología IMSS: Magdalena de las Salinas.

Financiamiento: interno.

Con los recursos existentes ya en las Unidades medicas de Terapia Intensiva y Medicina Critica

RESULTADOS:

Tablas

Tabla 1. Datos generales

VARIABLES	Tratamiento¹ n= 43	Control n= 42	P²
Edad			
Hombres	35 (81.4) 42.7 ± 15.8	28 (66.7) 47.1 ± 15.4	ns, ns
Mujeres	8 (18.6) 34.4 ± 14.0	14 (33.3) 37.7 ± 18.2	ns, ns
	.,01, ns	.,01, .08	
Peso			
Hombres	35 (81.4) 72.0 ± 9.4	28 (66.7) 70.9 ± 8.6	Ns, ns
Mujeres	8 (18.6) 70.1 ± 10.2	14 (33.3) 68.3 ± 11.0	Ns, ns
	ns	ns	
Hospital de origen			
GDF* Xoco	19 (51.4)	18 (48.6)	ns
GDF *La Villa	11 (61.1)	7 (38.9)	ns
IMSS Cor**	8 (72.7)	3 (27.3)	.05
IMSS MS***	5 (41.7)	7 (58.3)	ns
	.01	.01	

¹ Media ± desviación estándar, n(%).

² T-student. y prueba de diferencia de proporciones. Significancia (p<.10), no significativa (ns).

* Hospitales de la Secretraia de Salud

**IMSS Unidad Coronaria de la RAZA

*** IMSS Unidad de Traumatología Virgilio Fuentes Narváez

Tabla 2. Diagnósticos de ingreso

Diagnósticos de ingreso (n > 5 casos)	Tratamiento¹ 113 casos	Control 113 casos	P²
Neumonía	25 (22.1)	22 (19.5)	ns
Laparotomía exploratoria	15 (13.3)	9 (8.0)	ns
Sepsis abdominal	9 (8.0)	9 (8.0)	ns
Choque hipovolémico grado III	7 (6.2)	0 (0.0)	.01
Contusion de abdomen	6 (5.3)	1 (0.9)	.10
Herida por arma de fuego	6 (5.3)	1 (0.9)	.10
Pancreatitis necrotica hemorrágica	6 (5.3)	3 (2.7)	ns
Choque grado II	5 (4.4)	0 (0.0)	.05
Infarto agudo del miocardio	0 (0.0)	5 (4.4)	.05
Insuficiencia cardiaca	1 (0.9)	5 (4.4)	.10

Poli transfusión	1 (0.9)	5 (4.4)	.10
Politraumatizado	2 (1.8)	5 (4.4)	ns
Otros	30 (26.5)	48 (42.5)	.05

¹ Media \pm desviación estándar, n(%).

² T-student., prueba de diferencia de proporciones. Significancia ($p < .10$), no significativa (ns).

Tabla 3. Diferencia inicial y final entre grupo de tratamiento y control.

VARIABLES	Tratamiento¹ n= 43	Control n= 42	P²
Volumen corriente	.421 ± .064	.530 ± .057	.01
PEEP	10	3.47 ± 1.38	.01
FIO ₂			
Inicio	85.6 ± 14.5	89.4 ± 9.5	.15 (ns)
Final	47.1 ± 6.1	62.5 ± 15.3	.001
Diferencia (p ²)	0.001	0.001	
PAO ₂			
Inicio	66.7 ± 11.5	71.5 ± 18.9	.16 (ns)
Final	119.3 ± 14.2	86.4 ± 21.4	.001
Diferencia	0.001	0.001	
Sat.O2			
Inicio	80.1 ± 4.5	88.6 ± 7.9	.001
Final	97.7 ± 5.9	94.4 ± 3.7	.002
Diferencia	0.001	0.001	
Kirby			
Inicio	73.6 ± 15.5	79.4 ± 23.9	.19 (ns)
Final	255.5 ± 39.0	146.6 ± 58.5	.001
Diferencia	0.001	0.001	
Estertores			
Inicio	4.1 ± 3.8	4.9 ± 0.4	.18 (ns)
Final	1.2 ± 0.8	3.0 ± 1.7	.001
Diferencia	0.001	0.001	

Media ± desviación estándar.

² T-student. Significancia (p<.10). No significativa (ns).

GRÁFICOS

Grafico 1. Diferencia FIO2 entre grupos.

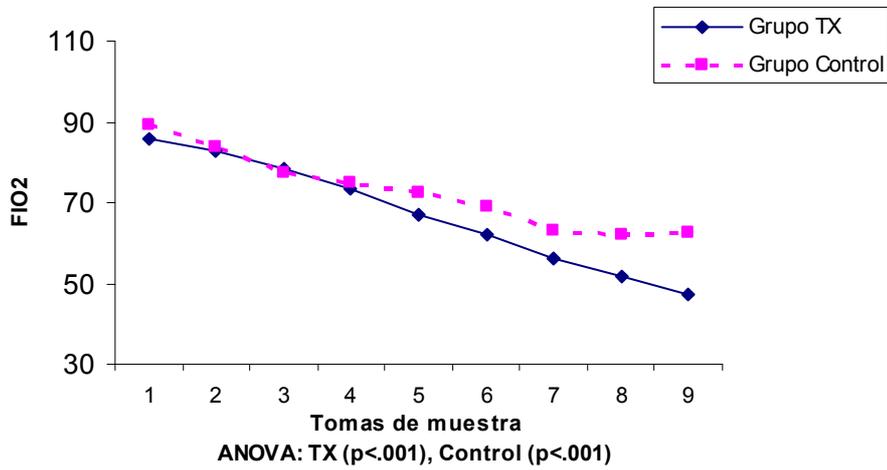


Grafico 2. Diferencia PAO2 entre grupos.

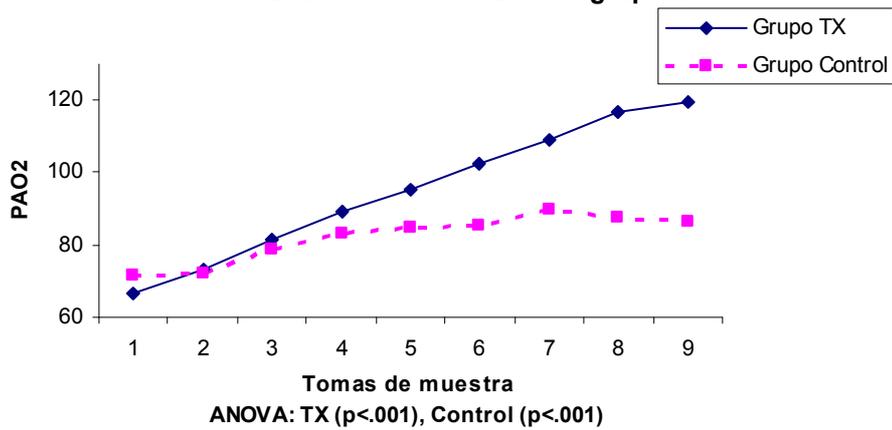


Grafico 3.- Diferencia Sat. O2 entre grupos.

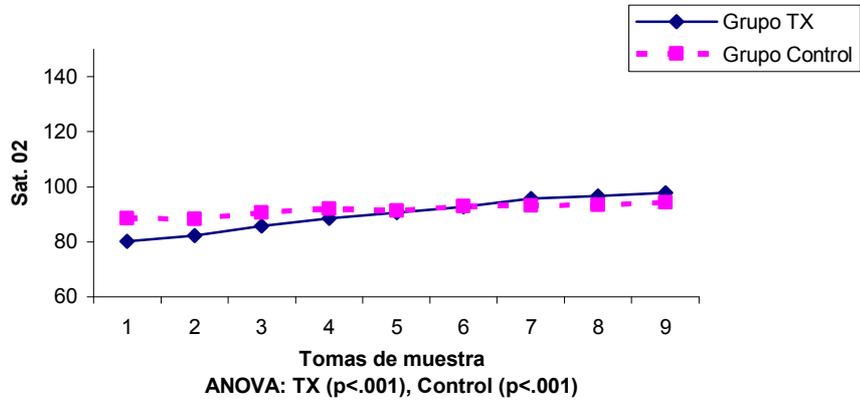


Grafico 5. Diferencia Kerby entre grupos.

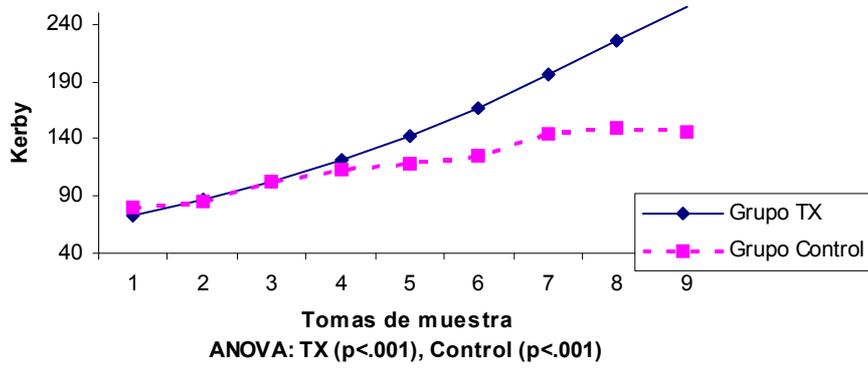
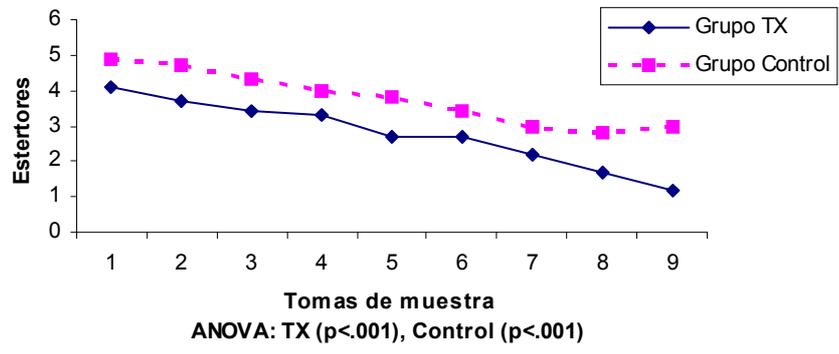


Grafico 5 Diferencia estertores entre grupos.



ANALISIS

En la Tabla 1 se muestra los datos generales de los pacientes en pacientes con síndrome Distress Respiratorio de Adulto (SDRA), divididos en el grupo de tratamiento la ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos y PEEP de lo cch20 (n=43), y los pacientes del grupo control, que estuvieron bajo condiciones de ventilación mecánica distinta al del grupo de tratamiento (n=42).

No se identifican diferencias en edad y composición por género entre los dos grupos de estudio. (ns). Sin embargo, al interior de cada grupo fue mayor la proporción de hombres que de mujeres ($p < .01$). En el grupo de tratamiento no se observaron diferencias significativas en edad y peso entre los hombres y las mujeres, mientras que en el grupo control se observaron diferencias en las edades ($p < .08$) pero no en el peso (ns). Esto permite afirmar que ambos grupos de estudio mantuvieron características semejantes.

Respecto al hospital de origen, para ambos grupos de estudio, se identificó que la mayoría de los pacientes provinieron de los hospitales de asistencia pública, muy por encima de los que provinieron de los hospitales de seguridad social ($p < .01$), aunque las proporciones para cada nosocomio se mantuvieron con proporciones semejantes (ns).

En la Tabla 2 se describen los diagnósticos al ingreso de los pacientes al estudio. El de mayor presencia fue el de neumonía, con 25 casos en el grupo de tratamiento y 22 en el grupo control; le siguió LAPE (15 y 9 casos respectivamente) y sepsis abdominal con 9 casos para ambos grupos de estudio. No se encontraron diferencias significativas en la presencia de estos tipos de diagnósticos de ingreso en ambos grupos de estudio (ns). Con menos presencia de casos pero en mayor proporción para el grupo de tratamiento se identificaron los diagnósticos de ingreso de cuque grado III, contusión de abdomen, IPAF, pancreatitis y choque grado II ($p < .05$); y con mayor proporción de casos en el grupo control los diagnósticos de ingreso de IAM, ICC y politransfusión ($p < .05$). También se observó un mayor número de diagnósticos distintos en el grupo control que en el grupo de tratamiento ($p < .05$).

En la Tabla 3 se identifican las diferencias entre los valores inicial y final para las variables de estudio. Cómo se planteó en el diseño de estudio el grupo de tratamiento presentó una ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos ($.412 \pm .064$) y PEEP altos (10), en tanto el grupo control presentó volúmenes corrientes más altos ($.530 \pm .057$) y PEEP más bajos (3.46 ± 1.38), con diferencias significativas para ambos indicadores ($p < .01$).

El FIO2 se presentó al inicio con valores semejantes y después de las 9 tomas de muestra, ambos grupos bajaron el indicador de forma significativa (47.1 el grupo de tratamiento y 62.5 el grupo control), pero más el grupo de tratamiento ($p < .001$).

Grafico 1 y 2:

El FIO₂ se presentó al inicio con valores semejantes y después de las 9 tomas de muestra, ambos grupos bajaron el indicador de forma significativa (47.1 el grupo de tratamiento y 62.5 el grupo control), pero más el grupo de tratamiento ($p < .001$).

En cuanto al PAO₂ se observaron incrementos en ambos grupos ($p < .001$), sin embargo, el grupo de tratamiento incrementó más el PAO₂ que el grupo control ($p < .001$).

Grafico 3.- En relación al nivel de saturación de O₂, ambos grupos inician con promedios diferentes ($p < .001$), y al final del estudio, el grupo de tratamiento logra incrementar la saturación 17 unidades, mientras que el grupo control, solo 6 unidades, todo ello con diferencias significativas ($p < .001$).

Grafico 4.- El índice de Kirby se incrementó, para el grupo de tratamiento, de 73 unidades a 255, en tanto para el grupo control, de 79 a 146 unidades ($p < .001$). En ambos el incremento fue significativo, pero mayor evidentemente para el grupo de tratamiento. En ambos el incremento fue significativo, pero mayor evidentemente para el grupo de tratamiento. En ambos casos se incrementa este índice como lo muestra la ANOVA ($p < .001$), pero la pendiente de incremento es mayor para el grupo de tratamiento.

Grafico 5.- El grupo de tratamiento logra disminuir en mayor medida la presencia de los estertores que el grupo control. De un promedio de 4.1 a 1.2 estertores, para el grupo de tratamiento, en tanto el grupo control pasa de 4.9 a 3 estertores ($p < .001$), esto es, menores volúmenes corrientes y PEEP de 10 ccmh₂₀ disminuyen mejor la presencia de estertores. Se observa como para el grupo de tratamiento la presencia de estertores siempre se mantiene inferior que para el grupo de tratamiento, aún cuando para ambos grupos la disminución fue significativa (ANOVA, $p < .001$).

DISCUSION

En el estudio realizado se analizó pacientes con síndrome Distress Respiratorio de Adulto (SDRA), divididos en el grupo de tratamiento la ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos y PEEP de 10 cch20 (n=43), y los pacientes del grupo control, que estuvieron bajo condiciones de ventilación mecánica distinta al del grupo de tratamiento (n=42). no se identifican diferencias en edad y composición por género así como peso entre los dos grupos de estudio. (ns). $p < .01$). Esto permite afirmar que ambos grupos de estudio mantuvieron características estadísticas similares (ns). Respecto al hospital de origen, para ambos grupos de estudio, se identificó que la mayoría de los pacientes provinieron de los hospitales de asistencia pública, muy por encima de los que provinieron de los hospitales de seguridad social ($p < .01$) debido a que se incluyeron mayor número de pacientes de este origen. Diagnósticos de ingreso: Grupo control de causa directa 78%; Causa indirecta: 22%; Grupo de estudio: causa directa 75%, de causa indirecta: 25%. Como se estableció en el diseño del estudio el grupo de tratamiento presentó una ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos ($.412 \pm .064$) y PEEP altos (10), en tanto el grupo control presentó volúmenes corrientes más altos ($.530 \pm .057$) y PEEP más bajos (3.46 ± 1.38), con diferencias significativas para ambos indicadores ($p < .01$). El FIO₂ presentó al inicio valores semejantes y después de las 9 tomas de muestra, ambos grupos bajaron el indicador de forma significativa (47.1 el grupo de tratamiento y 62.5 el grupo control), pero más el grupo de tratamiento ($p < .001$). En cuanto al PAO₂ se observaron incrementos en ambos grupos ($p < .001$), sin embargo, el grupo de tratamiento incrementó más el PAO₂ que el grupo control ($p < .001$). El comportamiento de Kirby se observa que después de la tercera muestra el índice de Kirby para el grupo de tratamiento se empieza a incrementar en mayor medida que para el grupo control. En ambos casos se incrementa este índice como lo muestra la ANOVA ($p < .001$), pero la pendiente de incremento es mayor para el grupo de tratamiento. Como se planteó en el diseño de estudio el grupo de tratamiento presentó una ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos ($.412 \pm .064$) y PEEP altos (10), en tanto el grupo control presentó volúmenes corrientes más altos ($.530 \pm .057$) y PEEP más bajos (3.46 ± 1.38), con diferencias significativas para ambos indicadores ($p < .01$).

Respecto a la hipótesis de trabajo de que a menores volúmenes corrientes y PEEP de 10 cch20, logran incrementar significativamente el índice de Kirby, en relación a volúmenes corrientes altos y PEEP bajos. El índice de Kirby se incrementó, para el grupo de tratamiento, de 182 unidades, en tanto para el grupo control, de 67 unidades ($p < .001$). En ambos el incremento fue significativo, pero mayor evidentemente para el grupo de tratamiento resultados similares a los reportados en los estudios multicéntricos referidos. Nuestra hipótesis se reconfirma al comparar la presencia de estertores en ambos grupos de estudio. El grupo de tratamiento logra disminuir en mayor medida la presencia de los estertores que el grupo control. De un promedio de 4.1 a 1.2 estertores, para el grupo de tratamiento, en tanto el grupo control pasa de 4.9 a 3 estertores ($p < .001$), esto es, menores volúmenes corrientes y PEEP altos disminuyen mejor la presencia de estertores.

Conclusiones:

Cómo se planteó en diseño del estudio el grupo de tratamiento presentó una ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos ($.412 \pm .064$) y PEEP altos (10), en tanto el grupo control presentó volúmenes corrientes más altos ($.530 \pm .057$) y PEEP más bajos (3.46 ± 1.38), con $p < .01$. Por lo que a menores volúmenes corrientes y PEEP altos, logran incrementar significativamente el índice de Kirby, en relación a volúmenes corrientes altos y PEEP bajos

Palabras clave: Síndrome de Distress Respiratorio del Adulto, ventilación mecánica, Presión Positiva al Final de la Espiración (PEEP)

BIBLIOGRAFIA

1. - The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*; 342:1 301 - 8, 2000
2. - Amato MB. Barbas C.S. Medeiros DM. Magaldi R.B. Schettino.G.P. Lorenzi-Filho G. et al. Effect of a protective ventilatory strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl Med* 2000;338:347-54.
- 3.- Ware L.B. Matthay M.A. The acute respiratory distress syndrome. *N. Engl. J. Med* 2000;342:1334-49
4. – Fulkewrson W. Macfnttyre N. Stamler J. Crapo J.D. Pathogenesis and treatment of the adult respiratory distress syndrome. *Arch intern Med* 1996 156:29-38.
- 5-. Gattinoni. Bombino M. Pelos P. Lissonial A. Pesanti A. Fuagalli R. et al. Lung structure and function in different stages of severe adult respiratory distress syndrome. *JAMA*1994;271:1772-1779.
- 6.- Dambro O. Roupie E. Mcwjet J. Anglade M. Varile N. Lemaire F. et al. Effects of positive end expiratory pressure and different tidal volumes on alveolar recruitment and hyperinflation. *Anesthesiology* 1997;87:495-503
7. – Milberg J.A. Ilberg J.A Davis D.R. Steinberg K.P. Hudson L.D. Improved survival of patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS). *JAMA* 1995; 271:306-309.
- 8.-.-N.MalarkatanN.J. Snookand A.B. Lumb. New aspects of ventilation in acute lung injury..*Anaesthesia* 2003; 58: 647-667.
- 9.-Nagano H.TokiotaK. Goto H. Kata M.A. Inspiratory pressure-Volume curves at different positive end-expiratory pressure levels in patients with ALI/ARDS. *Act. Anaesthesiol* 2001: 45: 1255-1261..
10. - Yumiko M. Parodo.Jean B.S.C. Kajikawa. Osamu H.D. Injuriors mechanical ventilation end-organ Ephitelial Cell Apoptosis and Organ Dysfunction in an Experimental Model of Acute respiratory Distress Syndrome. *JAMA*2003; 289: 2104-2112.
11. - Mastuchak. Geeorge M.MD. F.C.C.M. Lechner. Andrew J. Targeting the alveolar epithelium in acute lung injury:Keratinocyte growth factor and regulation of the alveolar epithelial barrier . *Crit.Care Med* 1996;24: 905-907.
- 12.-Jardin. Francois.MD. Chest wall elastance aund acute respiratory failure. *Crit Care Med* 1999; 27: 1653-1654.

13. - Ranieri V. Marco MD. Mascia. Liciania MD. Fiore. Cardiorespiratory effect of positive end-expiratory pressure during progressive Tidal volume Reduction (permissive Hypercapnia). In Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Anesthesiology* 1995; 83: 710-720.

14.-Luciano Gattinoni MD. Federica V. MD. Davide Chiumello MD. Paolo Taccone MD. Physiologic rationale for ventilator setting in acute lung injury/acute respiratory distress syndrome patients. *Crit.Care Med* 2003; 31: 300-304.

15.-Roy G. Brower MD. Michele A. Matthay MD. Alan Morris MD. David Schoenfeld D. Ventilation with lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute lung injury and Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med* 2000; 342: 1301- 1308.

16.-Helen T. Winer Muran. Sanford A. Rubin. Massimiliano Ellis. Guidelines for reading and interpreting chest radiographs in patients receiving mechanical ventilation. *Chest* 1992; 102: 1-7.

17.-Marcelo Brito P. MD. Carmen Silva, Valente Barbas M.D. Denise Achado. Medeiros MD. Ricardo B . Effect of protective ventilation strategy on mortality in the acute respiratory Distress Syndrome. *N Engl J Med* 1988; 38: 347-354.

ANEXOS:

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

México DF: a del 2004

A quien corresponda:

Después de haber sido informado (a), de las posibles complicaciones, con respecto a las técnicas y procedimientos requeridos para mi tratamiento satisfactorio, doy mi consentimiento al Dr. Jorge Becerril Rossel y colaboradores, para formar parte del grupo investigado en el estudio *Eficacia de la ventilación mecánica con volúmenes corrientes bajos y PEEP altos en pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva del adulto (SIRPA) en las unidades de Terapia Intensiva de los Hospitales Generales de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal Con el fin de perfeccionar las técnicas del manejo, logrando la calidad de atención en esta unidad médica.

La investigación se realizará con profesionalismo y discreción respetando el anónimo del paciente. Siguiendo el lineamiento de Helsinky, en cuanto a la investigación en humanos se refiere

Se extiende la presente carta de consentimiento a los ___ días del mes _____ de _____ del 2004, en la ciudad de México DF.

NOTA: En caso de no poder firmar el paciente, se procede a solicitar la autorización de un familiar directo o del Ministerio Público.

A T E N T A M E N T E

C.c.p. Interesado (a)
C.c.p. Expediente

Plan de análisis estadístico:
Realización de prueba estadística T Student con los grupos de investigación y control

Sexo	Nom. Iniciales	Edad(años)	F.Ingreso	F. Egreso	Diagnosticos		
			FIO2	VC	PEEP	Kirby	
		1er dia GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2	1er turno				
			FIO2	VC	PEEP	Kirby	
		GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2	2do turno				
			FIO2	VC	VC	Kirby	
		GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2	3er Turno				
Radiologia			Infiltrados	Interticiales	Difusos		
	1er		Focales				
	2do						
	3er						
		2do dia GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2	1er turno	FIO2	VC	PEEP	Kirby
				FIO2	VC	PEEP	Kirby
		GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2	2do turno				
				FIO2	VC	VC	Kirby
		GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2	3er Turno				
		3er dia GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2	1er turno	FIO2	VC	PEEP	Kirby
				FIO2	VC	PEEP	Kirby
		GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2	2do turno				
				FIO2	VC	VC	Kirby
		GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2	3er Turno				

CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	OCT/DIC	ENERO	FEBRERO	MARZO /JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
Búsqueda de Información						
Realización y Entrega del Protocolo						
Obtención datos						
Análisis de datos						
Entrega de resultados						
Entrega de resultados						

TARJETA FH1

Sexo	Nom. Iniciales	Edad(años)	F.Ingreso	F. Egreso	Diagnosticos	
			FIO2	VC	PEEP	Kirby
		1er dia GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2 1er turno				
		2do turno	FIO2	VC	PEEP	Kirby
		GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2				
		3er Turno	FIO2	VC	VC	Kirby
		Radiologia				
		1er				
		2do				
		3er				
		2do dia GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2 1er turno	FIO2	VC	PEEP	Kirby
		2do turno	FIO2	VC	PEEP	Kirby
		GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2				
		3er Turno	FIO2	VC	VC	Kirby
		3er dia GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2 1er turno	FIO2	VC	PEEP	Kirby
		2do turno	FIO2	VC	PEEP	Kirby
		GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2				
		3er Turno	FIO2	VC	VC	Kirby
		GSApH.Po2.Pco2.Hco3.eB,Sat O2				