



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"

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

"UTILIDAD EL PEEP OPTIMO CALCULADO A TRAVES DEL PUNTO DE INFLEXIÓN EN LA CURVA DE PRESIÓN/VOLUMEN SOBRE LA OXIGENACIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON DAÑO PULMONAR AGUDO"

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA QUE PRESENTA:

DR. FELIPE FRANCISCO AGUADO MAYA

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN

MEDICINA DEL PACIENTE PEDIATRICO EN ESTADO CRÍTICO.

ASESOR DE TESIS: DR RODOLFO ESAU RISCO CORTES.



MEXICO, D.F.

FEBRERO 2003.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Dedicatoria

Dedicar una tesis de postgrado siempre es complicado, me viene a la mente tanta gente que estuvo involucrada directa o indirectamente en ella, gente que conozco o conocí alguna vez en este largo camino andado y que por ellos, gracias a ellos y a pesar de ellos, soy quien soy.

Al terminar el camino de una etapa difícil se suele recordar a Dios, pero ahora se que Él permaneció a mi lado cada día de mi vida y que siempre estará ahí para escuchar, conceder, negar y sobre todo para amar. Mis padres, personajes que me han acompañado desde mi nacimiento orientándome, apoyándome y siempre recibéndome en ese mágico lugar que llamo Hogar. Mi hermana haciendo que se me olvide todo con mis sobrinos y su ternura. Mi hermano valiente y decidido, un ejemplo eterno para mí. Marcia desde que Dios me puso en tu camino has estado en las buenas y en las mala, soy feliz, todo mi AMOR y admiración para ti cielo. Don Gerardo y Doña Emma mi cariño, gracias por su confianza.

Dra. Caballero su oportunidad me trajo hasta aquí. Dr. Risco mi respeto y agradecimiento por tantas enseñanzas. Dra. Laue, mi cariño y cada café va dedicado a su salud. Dra. Lucy no mas berrinches. Dra. Jackie a mil por hora. Dr. Miguelito espero la invitación. Dra. Cuevas con cada gota de sudor aprendí, mil gracias. Dr. Méndez se le extraña. Dra. Medina aprendí integridad y carácter. Mis compañeros de residencia, Dulce no olvidaré tu risa, sigue siempre adelante, llegarás más lejos, Angeliquita seré tu eterno admirador, Mario gracias por tu amistad y apoyo, Cesarin nunca cierres la vulcanizadora. Mis eternos amigos, siempre los mismos para toda la vida, Miguel, Argel, Hector, Joselo, Gus, Juan, Pablo, Rodrigo son mis anclas. Hilda, Edgar y Montse "*friends*", rs.

Y `por supuesto, la dedicación, no solo de éste trabajo, sino de mi profesión y mi amor, a todos los niños sanos o enfermos.

INDICE::

<i>RESUMEN</i>	1
INTRODUCCIÓN:	2
MATERIAL Y METODOS:	4
RESULTADOS:	6
DISCUCION:	8
SUMMARY	10
BIBLIOGRAFIA	11

RESUMEN

Introducción: El Síndrome de Daño Pulmonar agudo es una falla respiratoria que se presenta en pacientes críticamente enfermos. Este síndrome presenta alteraciones en la unidad alveolo-capilar como producto de una agresión al tejido pulmonar y se caracteriza por una reducción en la distensibilidad del pulmón, produciendo un cuadro de hipoxemia aguda y fatal y que mejora con presión, fundamentalmente con Presión Positiva al Final de la Espiración (PEEP).

Material y Métodos: Se estudiaron cuatro pacientes con daño pulmonar agudo, ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del CMN "20 de Noviembre" del ISSSTE. Se monitorizó la curva de presión/volumen y se aplicó un PEEP óptimo de acuerdo al punto de inflexión de la rama inspiratoria y se determinaron: Presión Arterial de Oxígeno (PaO₂), Presión Arterial de Bióxido de Carbono (PaCO₂), y Oximetría de Pulso, así como determinación de Distensibilidad Dinámica comparando los antes y 30 minutos después de realizar la maniobra.

Resultados: Cuatro pacientes fueron estudiados, sin embargo, uno de ellos fue eliminado por presentar daño pulmonar crónico asociado al daño agudo.

Paciente 1: Diagnóstico de Estado de Paro Prolongado como causa del daño pulmonar agudo, PEEP inicial de 6cmHg, PEEP óptimo de 18cmHg, Índice de Kirby de 37.2 a 49.1, PaO₂ de 35.4cmHg, Oximetría de Pulso de 91% a 100% y una Distensibilidad Dinámica inicial de 0.2 [mls/cmHO₂]/kg y posterior de 0.88 [mls/cmHO₂]/kg.

Paciente 2: Diagnóstico de Choque Séptico, PEEP inicial de 5cmHg, PEEP óptimo de 19cmHg, Índice de Kirby de 33.6 a 47, PaO₂ de 60cmHg a 70.6cmHg, con Oximetría de Pulso de 90 a 100% y Distensibilidad Dinámica de 0.24[mls/cmHO₂]/kg y posterior de 2.6 [mls/cmHO₂]/kg.

Paciente 3: Diagnóstico de Choque Séptico, con Índice de Kirby de 95 a 112, PaO₂ de 32cmHg a 54cmHg y Oximetría de Pulso de 82 a 93% y una distensibilidad Dinamica inicial de 0.21[mls/cmHO₂]/kg y una final de 0.61[mls/cmHO₂]/kg.

Conclusiones: La determinación de PEEP óptimo en el punto de inflexión de la curva presión/volumen parece mejorar la oxigenación de los pacientes con daño pulmonar agudo incluidos en este estudio, por el número de pacientes estudiados no es posible aplicar alguna prueba estadística para que pueda tener significado.

INTRODUCCIÓN:

La falla respiratoria aguda presenta un daño de la unidad alveolo-capilar y puede ocurrir después de una gran variedad de agresiones en pacientes con pulmones previamente sanos.

El Síndrome de Distress Respiratorio de Adulto (ARDS por sus siglas en inglés) es la manifestación más grave y severa de daño pulmonar parenquimatoso después de un insulto inicial. Algunos términos como “pulmón de choque”, “pulmón húmedo traumático” y “edema pulmonar no cardiogénico” son diferentes términos utilizados para describir el mismo síndrome con cambios fisiopatológicos similares que dañan al pulmón del adulto que pueden presentarse en el niño, aunque la información de estudios en niños son limitados¹.

En la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” del ISSSTE, en el periodo en el que se realizó el estudio, se registraron 397 ingresos, 265 en el primer año y 132 en el segundo, de los cuales 363 requirieron ventilación mecánica con tiempos variables de asistencia ventilatoria, sin embargo, sólo cuatro pacientes evolucionaron a daño pulmonar agudo.

El daño pulmonar es una condición caracterizada por hipoxemia severa y aguda con infiltrados pulmonares difusos. Después del daño inicial se produce un síndrome de fuga capilar y un incremento en el contenido extravascular pulmonar de agua libre. Los cambios en el surfactante representa la vía final y común del daño pulmonar aunado a la distensibilidad pulmonar disminuida.
3,4

Ashbaugh y Cols.¹³ introdujeron el término distress respiratorio agudo en el año de 1967¹, unos años después se definió como síndrome¹⁴ pero con el tiempo, el término “síndrome de distress respiratorio del adulto” fue elegido para diferenciar el síndrome de distress respiratorio asociado con la deficiencia de surfactante del recién nacido.

El diagnóstico del síndrome de distress respiratorio del adulto requiere de los siguientes elementos, antecedentes de un evento catastrófico, pulmonar o no pulmonar en un paciente con pulmones previamente sanos, distress respiratorio con hipoxemia, disminución en la distensibilidad pulmonar, un incremento en los cortocircuitos intrapulmonares, evidencia radiológica de infiltrados pulmonares difusos y la exclusión de padecimientos de corazón izquierdo con falla cardiaca congestiva.

La semántica cambia de “adulto” a “agudo” en el ARDS como resultado de la Conferencia del Consenso Americano-Europeo sobre ARDS¹⁵. El ARDS representa una categoría severa del DAÑO PULMONAR AGUDO (ALI por sus siglas en inglés). El ARDS y el ALI requieren de las siguientes características: Inicio agudo de sintomatología respiratoria, infiltrados difusos bilaterales en la radiografía frontal de tórax y ausencia de evidencia clínica de hipertensión auricular izquierda (o presión en cuña de la arteria pulmonar menor a 18mmHg)¹, el ALI requiere además de un Índice

de Kirby ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) de 200 a 300mmHg y el ARDS requiere de una falla respiratoria más severa con un Índice de Kirby ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) \leq 200mmHg.

Los cambios histológicos observados se dividen en 3 estadios. Una etapa exudativa que se presenta en las primeras 72 horas de evolución y se caracteriza por degeneración de los neumocitos tipo I, daño del endotelio capilar y aumento en su permeabilidad.

La etapa proliferativa está presente entre la semana 1 y la 3 con proliferación de neumocitos tipo II, fibroblastos y miofibroblastos y depósito de colágeno.

La etapa fibrótica se encuentra después de 3 semanas de instalado el daño y se manifiesta por destrucción acinar, lesiones quísticas, área fibróticas y disminución de la superficie de intercambio gaseoso. En ésta última etapa se encuentra una reducción importante en la distensibilidad pulmonar ¹.

En el lavado bronquial se encuentran cambios inflamatorios representados por la presencia de celularidad, en su mayoría polimorfonucleares (PMN).

El resultado final de esta reacción inflamatoria es la falla respiratoria, disminución en la distensibilidad pulmonar con disminución en la oxigenación sistémica y finalmente en la muerte del paciente. ¹⁵

La estrategia de utilizar Presión Positiva al Final de Espiración (PEEP) ha sido una maniobra protectora de la función pulmonar, ya que por medio de presión positiva se logra mantener abiertas las unidades alveolares de manera constante y al mismo tiempo es utilizada para mejorar la oxigenación en los pacientes. Una guía de aplicación para potencializar el efecto protector del PEEP es identificar el punto de inflexión en la rama inspiratoria de la curva presión/volumen, se han reportado estudios sobre efectos benéficos sobre la oxigenación y al mismo tiempo de la histología pulmonar ¹⁶. Existen efectos hemodinámicos en todo paciente en el que se incrementa el PEEP, el más importante de ellos es el incremento de la poscarga cardiaca debido a un aumento en las resistencias pulmonares, este efecto puede atenuarse disminuyendo la PIP manteniendo una PMVA constante y evitando la sobredistención del alveolo.

En un estudio realizado, Pelosi encontró que el PEEP óptimo debería de determinarse en el punto de inflexión de la rama espiratoria de la curva presión/volumen o en su defecto midiendo la presión intrapleurar, ya que refiere que el reclutamiento alveolar se lleva a cabo durante toda la rama inspiratoria de dicha curva ¹⁷, sin embargo, hay todavía autores que siguen utilizando el punto de inflexión inspiratorio como guía para encontrar el PEEP óptimo buscando mejorar oxigenación y la mecánica respiratoria sin afectar la estabilidad hemodinámica, de ahí, el fundamento de esta investigación.

MATERIAL Y METODOS:

Se trata de un estudio, prospectivo, abierto, casi experimental y comparativo tipo panel antes y después. El estudio se realizó de mayo del 2001 a octubre del 2002, en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del CMN "20 de Noviembre" del ISSSTE. Una vez diagnosticado el daño pulmonar agudo en los pacientes, se colocó un monitor de la mecánica respiratoria marca TAKAOKA modelo Ventcare (Brasil) con circuito pediátrico al ventilador mecánico, los cuales fueron modelo InfantStar 500 marca Infrasonic (Ca, USA), modelo AdultStar 1500 marca Infrasonic (Ca, USA) y modelo Puritan-Bennett serie 7200 (Ca, USA) de acuerdo a las necesidades de ventilación de cada paciente y disponibilidad de los mismos. Se registró la curva de presión/volumen, y se identificó el punto de inflexión en la rama inspiratoria (Fig. 1). Se determinó el PEEP óptimo restando dos cmH_2O a dicho punto y se aplicó modificando el PEEP previo utilizado en el paciente.

Con el mismo monitor se midió el volumen corriente en milímetros que se estandarizó al peso del paciente (volumen corriente/peso). Se tomaron gasometrías arteriales antes y 30 minutos después de la aplicación del PEEP óptimo y fueron procesadas en un equipo de gasometría marca RADIOMETER serie ABL 700 (Dinamarca) donde se obtuvieron los valores de la PaO_2 , PCO_2 y saturación de oxígeno y se calculó el índice de Kirby ($\text{PaO}_2/\text{Fracción Inspirada de Oxígeno}$). Se calculó la Distensibilidad Dinámica con la fórmula (volumen corriente/PIP-PEEP/peso)³. Las presiones se obtuvieron del monitor de mecánica respiratoria previamente descrito.

Se midió la oximetría de pulso, tomada con monitor marca SIEMENS modelo Sirecust 1261 (Alemania), antes y después de la aplicación del PEEP óptimo. Se tenía una Rx de tórax del paciente previo a la aplicación del PEEP óptimo y se obtuvo una nueva Rx de tórax dentro de las 4 horas después de la aplicación del nuevo PEEP, a fin de observar la posibilidad de sobredistención (≥ 9 espacios intercostales de imagen pulmonar). Se compararon las mediciones previas, con las obtenidas 30 minutos después de aplicar el PEEP óptimo sin modificar la presión media de las vías aéreas (PMVA). Para esto, si se aumentaba el PEEP al que tenía previo, se bajaría la PIP para mantener la misma PMVA; por el contrario si el PEEP óptimo fuese menor al que se estuviese utilizando, se aumentaría la PIP para mantener la PMVA, que es la presión que se menciona que se correlaciona con la PaO_2 y la oxigenación. Los pacientes que se incluyeron fueron los que tenían un índice de Kirby ≤ 200 y un aspirado bronquial con cambios inflamatorios.

Se excluyeron aquellos pacientes que tenían un índice de Kirby mayor del propuesto, pacientes que presentaran un estudio citológico bronquial normal, pacientes que tuvieran daño pulmonar crónico o con patología obstructiva bronquial. Se obtuvo hoja de consentimiento informado firmada por los padres de los niños.

Para la estadística descriptiva de las variables cuantitativas se calcularon medias, desviación estándar y error estándar. Las variables cualitativas se describieron en frecuencias y proporciones. Se agruparon en tablas y gráficas para su presentación.

RESULTADOS:

De los pacientes que originalmente habían ingresado al estudio, se eliminó un paciente, el cual, revisando la historia, se consideró que presentaba un daño pulmonar crónico agregado a su daño pulmonar agudo, quedando sólo tres pacientes para este reporte, todos del sexo masculino. (TABLA 1).

De los pacientes restantes, las edades variaron con una mínima de 8 a una de 168 meses con una media de 59.6 meses. (TABLA I)

Los días de estancia variaron de dos a treinta días con una media de 16 días.

Los diagnósticos fueron: estado posparo en un paciente y choque séptico en dos casos, que los llevó a daño pulmonar agudo. (TABLA I)

En los estudios de lavado bronquial se reportaron, en los tres casos, predominio de neutrófilos, el mínimo con 91% y el máximo de 100%. (TABLA I).

En el *paciente 1* se estaba manejando con un PEEP inicial de 6cmH₂O y el PEEP óptimo fue de 18 cmH₂O. El Índice de Kirby inicial era de 37.2 y el posterior fue de 49.1. La PaO₂ inicial era de 35.4 mmHg y la PaO₂ posterior fue de 46.7 mmHg. La PCO₂ inicial se reportó de 37.3 mmHg y la PCO₂ posterior fue de 30.2 mmHg. La SatO₂ inicial era de 67.3% y la SatO₂ posterior de 79.8%. La Oximetría de pulso midió una saturación inicial de 91% y la Oximetría de pulso posterior fue de 100%. La Distensibilidad Dinamica inicial fue de 0.2 mls/cmH₂O/Kg contra una final de 0.88 mls/cmH₂O/Kg (TABLA II), (GRAFICAS 1-7).

El *paciente 2* con los siguientes resultados un PEEP inicial de 5cmH₂O y un PEEP óptimo de 19 cmH₂O. Un Índice de Kirby inicial de 33.6 con un Índice de Kirby posterior de 47.0. Una PaO₂ inicial de 60 mmHg y una PaO₂ posterior de 70.6 mmHg. El PCO₂ inicial era de 30.4 mmHg y el PCO₂ posterior de 36.0 mmHg. La SatO₂ inicial fue de 82.1% y se reportó SatO₂ posterior de 88.0% y finalmente una Oximetría de pulso inicial del 90% contra una Oximetría de pulso posterior de 100%. La Distensibilidad Dinámica inicial fue de 0.24 mls/cmH₂O/Kg y la posterior de 2.6 mls/cmH₂O/Kg (TABLA II)(GRAFICAS 1-7)

En el *paciente 3*, el PEEP inicial de 4 cmH₂O PEEP ótimo de 12 cm H₂O. un Índice de Kirby inicial de 95 y un Índice de Kirby posterior 112. La PaO₂ inicial de 32.0 mmHg y una PaO₂ posterior 54.0 mmHg. La PCO₂ inicial 39.0 mmHg contra una PCO₂ posterior de 37.0 mmHg. La SatO₂ inicial 76% y una SatO₂ posterior de 83%, Oximetría de pulso inicial de 82% y la Oximetría posterior de 93%. Distensibilidad Dinámica inicial de 0.21 mls/cmH₂O/kg. (GRAFICAS 1-7), (TABLA II).

La media de la PaO₂ inicial fue de 42.47, con una desviación estándar (DS) \pm 15.28 y un error estándar (ES) \pm 8. La PAO₂ posterior fue de 57.10 \pm 7.02 (ES) mmHg. La SatO₂ inicial fue de 87.67 \pm 2.85 (ES) y posterior de 97.67 \pm 2.33 (ES) %. La PCO₂ inicial de 35.57 \pm 2.63 (ES) mmHg. La PCO₂ posterior de 34.40 \pm 2.12 (ES) mmHg. La Distensibilidad Dinámica inicial de 0.22 \pm 0.01

(ES) mls/cmH₂O/kg y la Distensibilidad Dinámica posterior de 1.36 ± 0.62 mls/cmH₂O/kg. El Índice de Kirby inicial de 55.27 ± 19.89 (ES). El Índice de Kirby inicial de 55.27 ± 19.89 (ES). el índice de Kirby posterior de 69.37 ± 21.33 (ES) (TABLA III).

DISCUSION:

El daño pulmonar agudo esta caracterizado por una disminución en la capacidad pulmonar residual, en varios animales ha sido demostrado que la pérdida de unidades alveolares ocurre por la consecuente disminución de la distensibilidad pulmonar. La acumulación de líquido en el intersticio pulmonar puede ser poco importante en la disminución de la distensibilidad, ya que existen hallazgos consistentes de que la posibilidad de la presencia de este líquido no afecta directamente la distensibilidad pulmonar, pues se han encontrado pulmones edematosos que tienen características normales de presión y volumen¹. El efecto benéfico del PEEP durante la ventilación mecánica en el daño pulmonar agudo ha sido demostrado en muchos estudios animales y clínicos¹. Artigas en un estudio de conejos con deficiencia de surfactante, encontró una disminución en la formación de membranas hialinas en los animales en quienes el PEEP fue aplicado⁵. Webb encontró que el edema pulmonar inducido por altas presiones de inflación fue prevenido y hubo mejoría en la supervivencia de animales ventilados con PEEP comparados con aquellos en los que el PEEP no fue utilizado. Algunos estudios clínicos han evaluado el uso del punto de inflexión prospectivamente como una manera de aplicar el PEEP en el manejo del daño pulmonar agudo, encontrando una menor formación de membrana hialina cuando el PEEP fue aplicado cerca del punto de inflexión².

Las implicaciones clínicas del punto de inflexión de la curva de presión/volumen en pacientes con daño pulmonar agudo han sido sugeridas por varios estudios^{8,10,12}.

Matamis correlaciona la presencia del punto de inflexión en la rama inspiratoria con hallazgos radiológicos y con diferentes estadios del daño pulmonar¹¹.

Holzappel también correlacionó la presencia de un punto de inflexión sobre la rama espiratoria en estadios del daño pulmonar¹². En un estudio en humanos. Ranieri demostró que el punto de inflexión de la rama inspiratoria en la curva P/V predijo reclutamiento alveolar¹². Muchos investigadores han evocado el uso del punto de inflexión para determinar el nivel apropiado de PEEP en pacientes con daño pulmonar, algunos estudios recientes han hecho una reevaluación del entendimiento del significado fisiológico del punto de inflexión y del valor del uso de este para determinar el PEEP óptimo⁹. Una investigación reciente ha sugerido que el reclutamiento puede continuar durante toda la inspiración¹⁸. Este estudio ha generado un debate considerable acerca del uso del punto de inflexión en la rama inspiratoria para determinar el PEEP óptimo. Rimensberger demostró que las condiciones para mantener al pulmón abierto incluye una óptima distensibilidad, que puede ser mantenida por el uso de una maniobra del reclutamiento y la determinación del PEEP sobre la rama espiratoria en pulmones depletados de surfactante⁶. Varios investigadores recientemente demostraron que la determinación del PEEP basado en el punto de inflexión, es una maniobra inadecuada para asegurar la apertura pulmonar y encontraron que unidades alveolares no reclutadas persisten aún en presencia de presiones mucho mayores que en

el punto de inflexión, uno de estos estudios demostró niveles de PEEP tan altos como 20 cmH₂O^{11,12}.

Finalmente, aunado a estos hallazgos, varios estudios demostraron una amplia variabilidad en el punto de inflexión medido y reportado, particularmente cuando es usado en un método de identificación visual. Esta variabilidad ha sido significativa al comparar varios observadores que identifiquen el punto de inflexión en las curvas de presión/volumen en pacientes con daño pulmonar agudo¹³.

Todo esto ha venido aclarar que no hay un criterio estándar en la determinación del PEEP óptimo usando la curva de presión/volumen y que sigue siendo difícil establecer el nivel de PEEP que recluta a la mayoría de las unidades alveolares sin presentar alteraciones hemodinámicas.

En la información revisada en la literatura internacional se han encontrado resultados contradictorios sobre la utilización y aplicación del PEEP óptimo y sobre la mejor manera de su determinación. Se han empleado diferentes metodologías, algunas de ellas apoyan la determinación del punto de inflexión en la rama inspiratoria de la curva presión/volumen y últimamente se ha utilizado este mismo punto, pero en la rama espiratoria de dicha curva. En una investigación llevada a cabo recientemente se observa que la utilización de la rama inspiratoria no es adecuada, asegurando que durante toda ella se continúan reclutando unidades alveolares. Sin embargo, y a pesar del gran debate, en este estudio se encontró mejoría en los tres pacientes estudiados. En ninguno de ellos se produjo inestabilidad hemodinámica y no se registraron efectos adversos producto de la maniobra. La mejoría fue evidente sobre todo en el parámetro de la saturación de oxígeno en la gasometría.

Es importante entender que en el estudio realizado, la población incluida no es significativa estadísticamente para llegar a una conclusión sobre la determinación y aplicación de un PEEP óptimo, sin embargo, existe la posibilidad de que, al desarrollarse la investigación, ésta arroje resultados confiables para contribuir en la búsqueda de un criterio seguro para su empleo en este tipo de pacientes, los cuales se verían ampliamente beneficiados tanto en la evolución de su padecimiento como en el pronóstico del mismo.

Los resultados obtenidos hasta ahora, donde se observa una mejoría en la oxigenación de los pacientes, establecen una base para estudios posteriores con el fin de incluir un mayor número de sujetos de estudio que puedan alcanzar una muestra donde se pueda aplicar una prueba estadística significativa.

SUMMARY

Introduction. The Acute Lung Injury Syndrome is a respiratory failure that is presented in critically ill patients. This damage in lung tissue produce alterations in the unit alveolus-capillary as a product of an aggression to the lung made and it is characterized by a reduction on the compliance of the lung, producing a square of acute and fatal hipoxemy and that it improves with pressure, fundamentally with Positive Pressure at the End of the Expiration (PEEP).

Material and methods. Four patients were studied with acute lung injury, entered in the Unit of Pediatric Intensive Therapy. The pressure/volume curve was monitored and applies an optimal PEEP according to the point inflection of the inspiratory branch and they were determined: arterial Pressure of Oxygen (PaO₂), Arterial Pressure of Dioxide of carbon (PaCO₂) and Pulse Oximetry, as well as determination of Dynamic Compliance comparing them before and 30 minutes after carrying out the maneuver.

Results. Four patients were studied; however, one of them was eliminated to present chronic lung damage associated to the acute lung damage. Patient 1: diagnosis of cardiopulmonary arrest as cause of the acute lung injury, initial PEEP of 6 cmHg, optimal PEEP of 18 cmHg, Kirby Index of 37.2 at 49.1, PaO₂ of 35.4 cmHg to 46.7 cmHg, pulse oximetry of 91% to 100% and an initial dynamic compliance of 0.2 [mls/cmHO₂]/kg and later of 0.88 [mls/cmHO₂]/kg.

Patient 2: diagnosis of septic shock, initial PEEP of 5 cmHg, optimal PEEP of 19cmHg, in Kirby Index of 33.6 at 47, PaO₂ of 60 cmHg to 70.6 cmHg, with pulse oximetry of 90 to 100% and dynamic compliance of 0.24 [mls/cmHO₂]/kg and later of 2.6 [mls/cmHO₂]/kg.

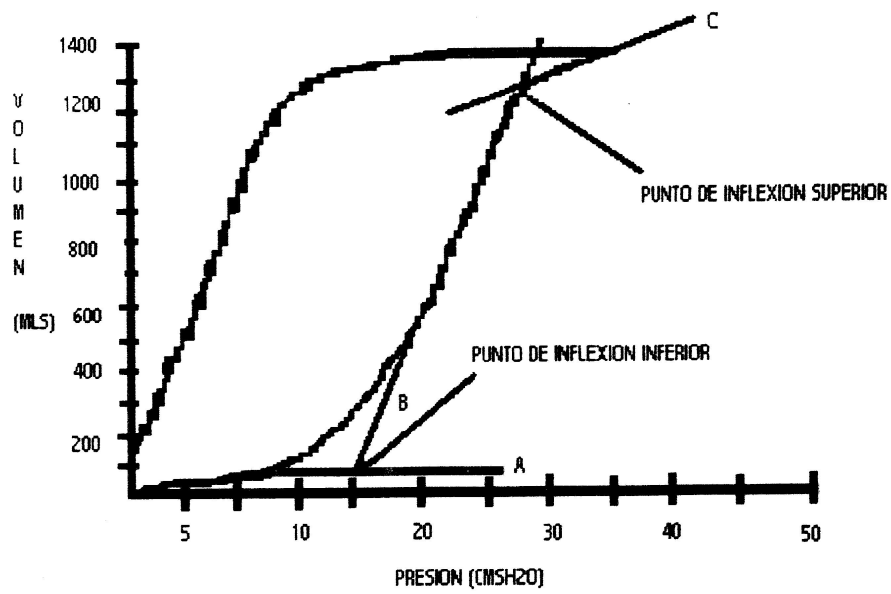
Patient 3: diagnosis of septic shock, with a Kirby Index of 95 at 112, PaO₂ of 32 cmHg to 54cmHg and pulse oximetry of 82 to 93% and an initial dynamic compliance of 0.21 [mls/cmHO₂]/kg and a final 0.61 [mls/cmHO₂]/kg.

Conclusions. The determination of optimal PEEP in the point of inflection of the curve pressure/volume seems to improve the oxygenation of the patients with acute lung injury included in this study, for the number of studied patients it is not possible to apply some statistical test so that it can have significancy.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Rogers, M. Pric. Of Int. Care. Cap. 7; 1995. P.127-295.
- 2) Dantzker, David R. Cardiopulm Crit. Care. Cap 10; 1998. P. 223-244.
- 3) Benito, S. Princ. Vent.Mec. cap 6; 1998. P.164-178
- 4) Pinsky, Michael R. Pathop. Fund. Of Crit. Care. Secc. 2. Part B; 1993. P. 414-426.
- 5) Artigas A. Gordon R.B., Carlet J., Dreyfuss D., Luciano G. The Am-Eu Cons Conf ARDS. Am J Respir Crit Care Med 1998; 157:1332-47.
- 6) Rimensberger P, Cox P, Frndova H. Lab Invest. Crit Care Med 1999; 27, No.9: 127-33.
- 7) Ward P, Kimberly W, Ludwin L. Noninv Pp Vent Acu Resp Diss. Am J Crit Care Med 1996;153: p. 1005-1011.
- 8) Pittet J, Mackersie R, Martin T; Bio Mar Acu Lung Inj. Resp Crit Care Med 1997;155: p.1187-1205.
- 9) Miller J. Ac Lung Inj: Anesth; 2000 Fifth Ed: p. 1243-1304.
- 10) Royall J, Levin D. Ad Resp Diss in Ped Pac. The Jou of Ped 1998; 112, No.2: p.178-223
- 11) Am J Resp Crit Care Med 1998; 158: p. 675-679.
- 12) Ped Crit Care Med 1998; 135: p. 325-336.
- 13) Ashbaugh DG, Bigelow DB, Petty TL, Levine BF. Acute respiratory Distress Syndrome in Adults. Lancet 1967;2:p.319.
- 14) Petty TL, Ashbaugh DG. The Adult Respiratory Distress Syndrome. Clinical Features, Factor influencing prognosis and principles of management. Chest 1971; 60:p.233.
- 15) Vincent JL. New Management Strategies in ARDS. Immunomodulation. Crit Care Clin 2002; 18:p.15.
- 16) Mitchell ML. Optimal PEEP in ARDS. Changing concepts and current controversies Crit Care Clin 2002; 18:p.15.
- 17) Pelosi P, Goldner M, McKibben A. Recruitment and decruitment during acute respiratory failure: An experimental study. Am J Respir Crit Care Med 2001;164: p. 122-130.
- 18) Medoff BD, Harris RS, Kesselman H: Use of recruitment maneuvers and high positive end-expiratory pressure in a patient with acute respiratory distress syndrome. Crit Care Med 2000; 28:p 1210-1216.

Fig. 1. Curva de Presión/volumen.



La intersección de las líneas A, B y C ayudan a la localización de los puntos de inflexion superior e inferior.

TABLA I. Características generales de los pacientes estudiados.

DATOS	PACIENTE 1	PACIENTE 2	PACIENTE 3	PROMEDIO
DIAGNÓSTICOS	Estado posparo prolongado, Leucemia Linfoblástica Aguda-L2	Choque Septico, Neumonía, Insuficiencia Renal Aguda.	Choque Septico, Sépsis abdominal, Invaginación intestinal.	
SEXO	Masculino	Masculino	Masculino	
TIPO DE VENTILACIÓN	Volumen	Presión	Presión	
RESULTADO DE LAVADO BRONQUIAL	Turbio, leucocitos 112, Eritrocitos 2425, PMN 100%, pH 7, Hb+++, Proteínas 51mg/dl, DHL 1425U/L.	Turbio, Leucocitos 125, Eritrocitos 3063, PMN 91%, pH 7, Hb++, DHL 156U/L.	Turbio, Leucocitos 105. Eritrocitos 2625, PMN 96% pH7, Hb+++, Proteínas 57mg/dl, DHL 1215 U/L	
EDAD	168 meses	8 meses	10 meses	59.6 meses

TABLA II. Resultados obtenidos antes y después de aplicar PEEP óptimo.

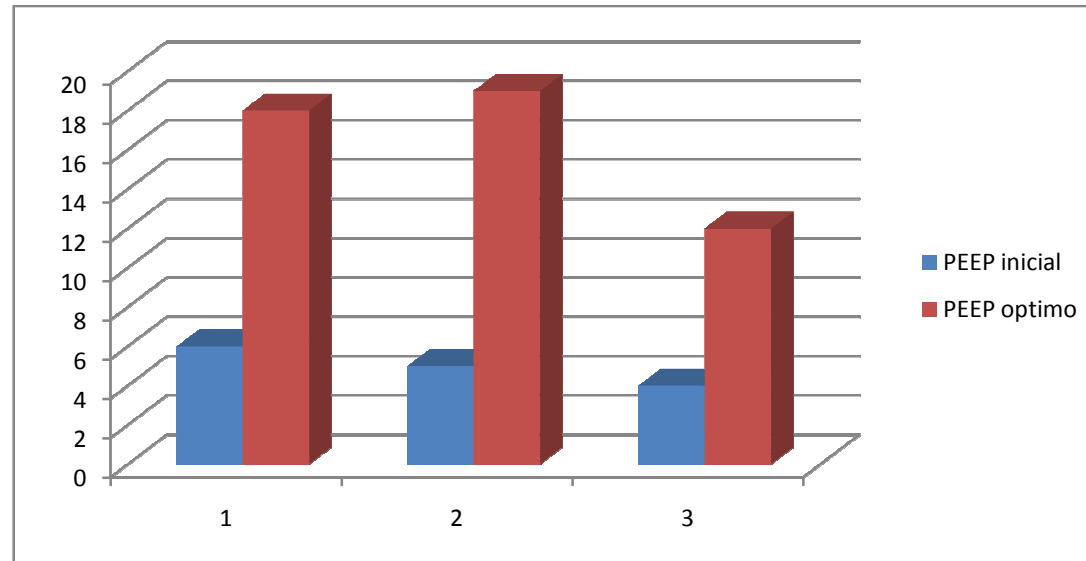
PARAMETROS	Rangos Nls.	BMG (1)	SNC (2)	DOVE (3)
PEEP inicial			6	5
PEEP optimo			18	19
Kirby inicial	>300	37.2	33.6	95
KIRBY posterios		49.1	47	112
PO2 inicial	80-90	35.4	60	32
PO2 posterior		46.7	70.6	54
PCO2 inicial	33-37	37.3	30.4	39
PCO2 posterior		30.2	36	37
SatO2 inicial	95-100	67.3	82.1	76
SatO2 posterior		79.8	88	83
Oximetría inicial				
	97-100	91%	90%	82%
Oximetría posterior				
		100%	100%	93%
Dist. Dinam. Inicial				
	1ml/cmH2O	0.2	0.24	0.21
Dist. Dinam. Posterior				
		0.88	2.6	0.61

TABLA. III Media de las variables estudiadas antes y después de la aplicación del PEEP óptimo.

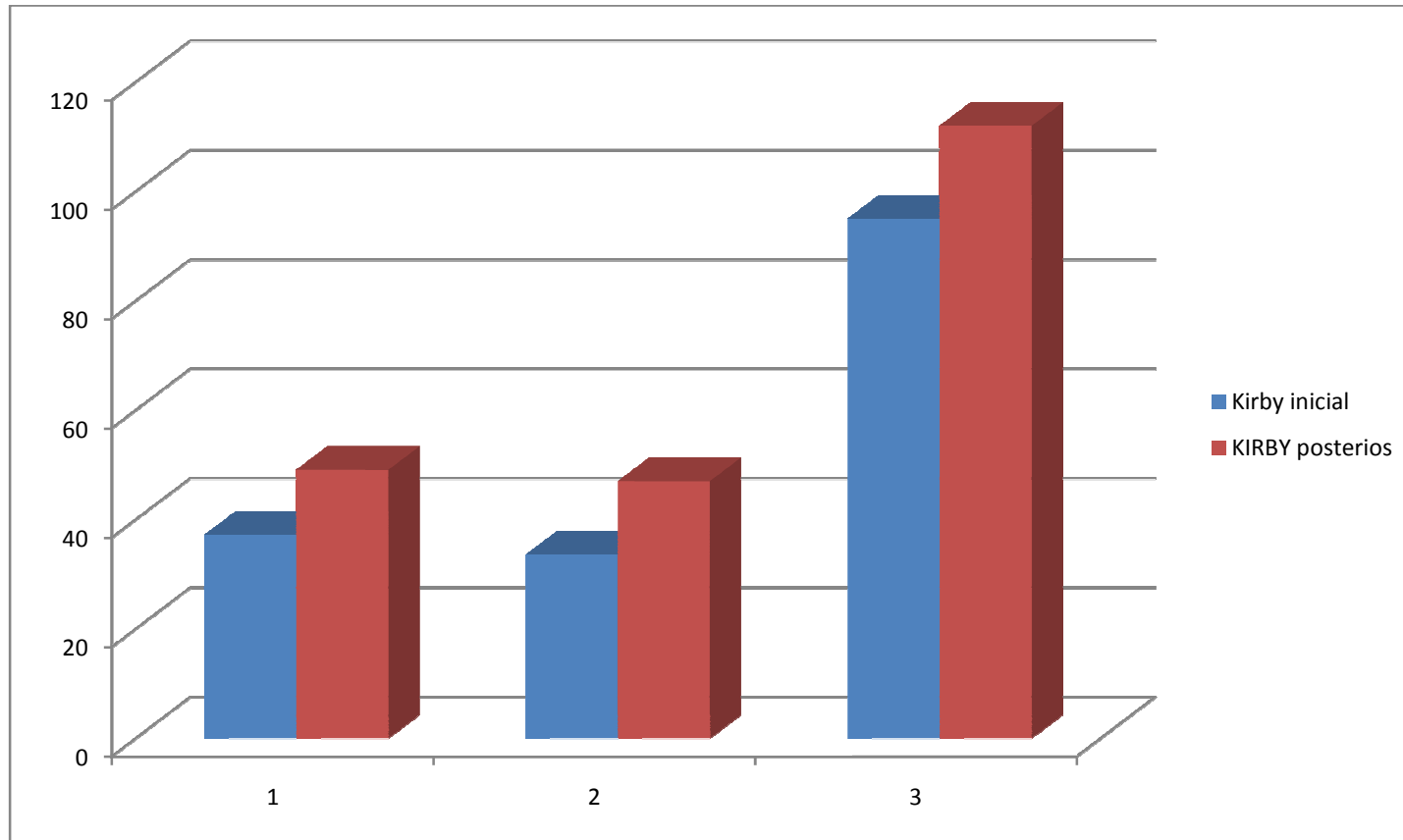
	PaO ₂ cmH ₂ o INICIAL	PaO ₂ cmH ₂ o POSTERIOR	SatO ₂ % INICIAL	SatO ₂ % POSTERIOR	PCO ₂ cmH ₂ o INICIAL	PCO ₂ cmH ₂ O POSTERIOR	D.Dinam.·mls/cmH ² O/ Kg INICIAL	D.Dinam.·mls/cmH ² O/ Kg POSTERIOR	Indice Kirby INICIAL	Indice Kirby POSTERIOR
Media	42.47	57.1	87.67	97.67	35.57	34.4	0.22	1.36	55.27	69.37
Desviación Estándar	15.28	12.25	4.93	4.04	4.55	3.67	0.02	1.08	34.46	36.94
Error Estándar	8.8	7.02	2.85	2.33	2.63	2.12	0.01	0.62	19.89	21.33

Distensibilidad Dinámica (D. Dinam.).

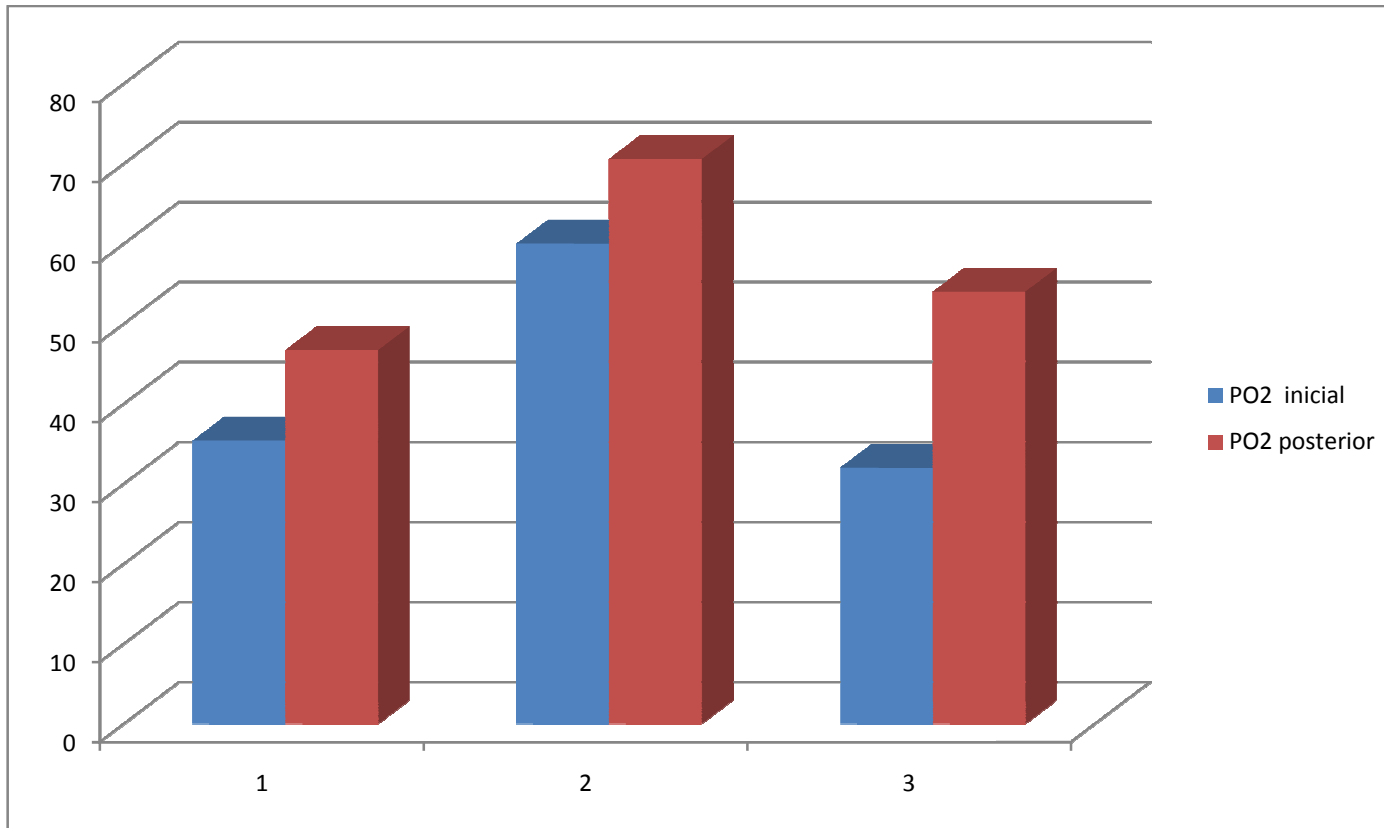
Grafica 1. PEEP



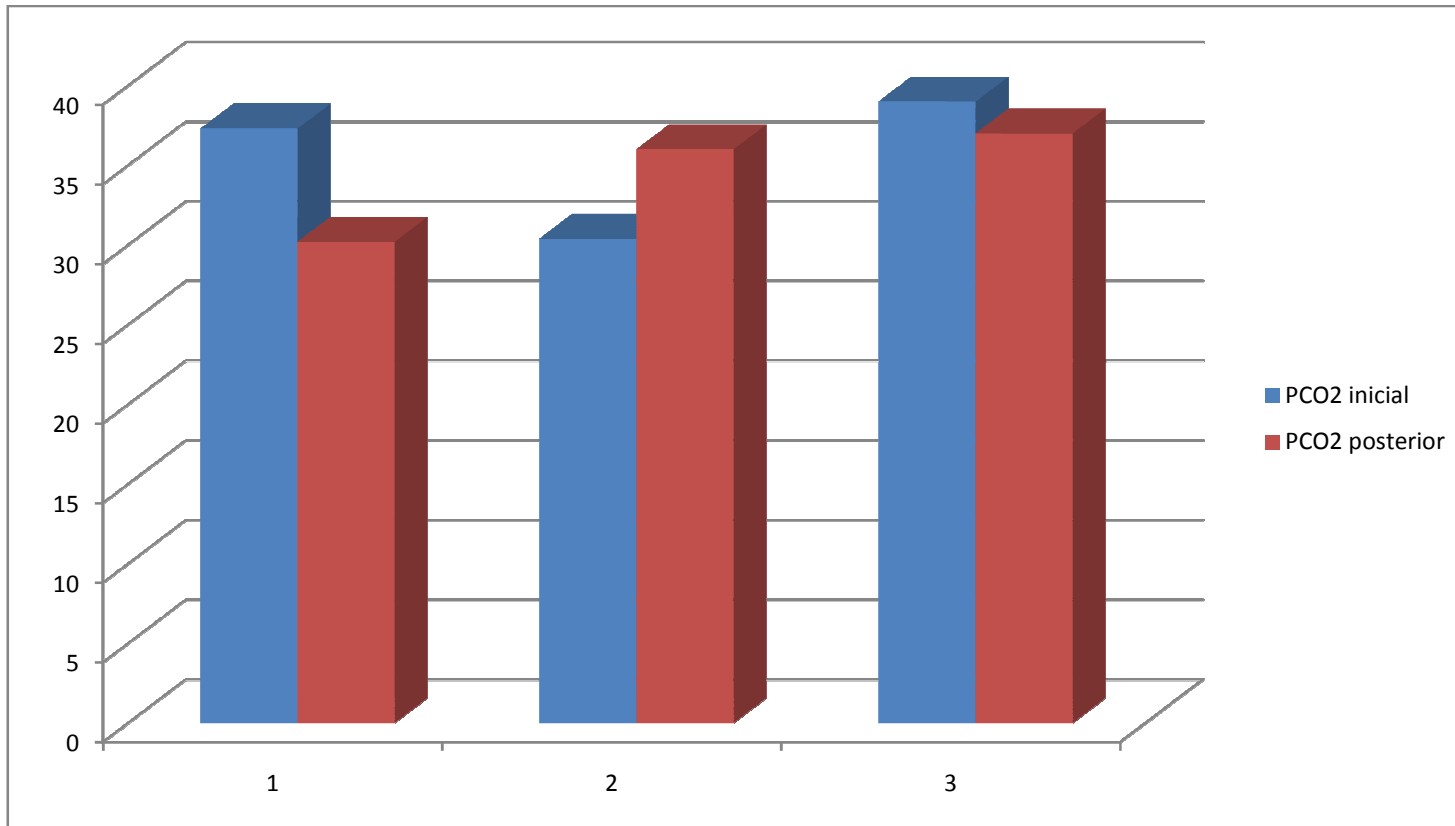
Grafica 2. KIRBY



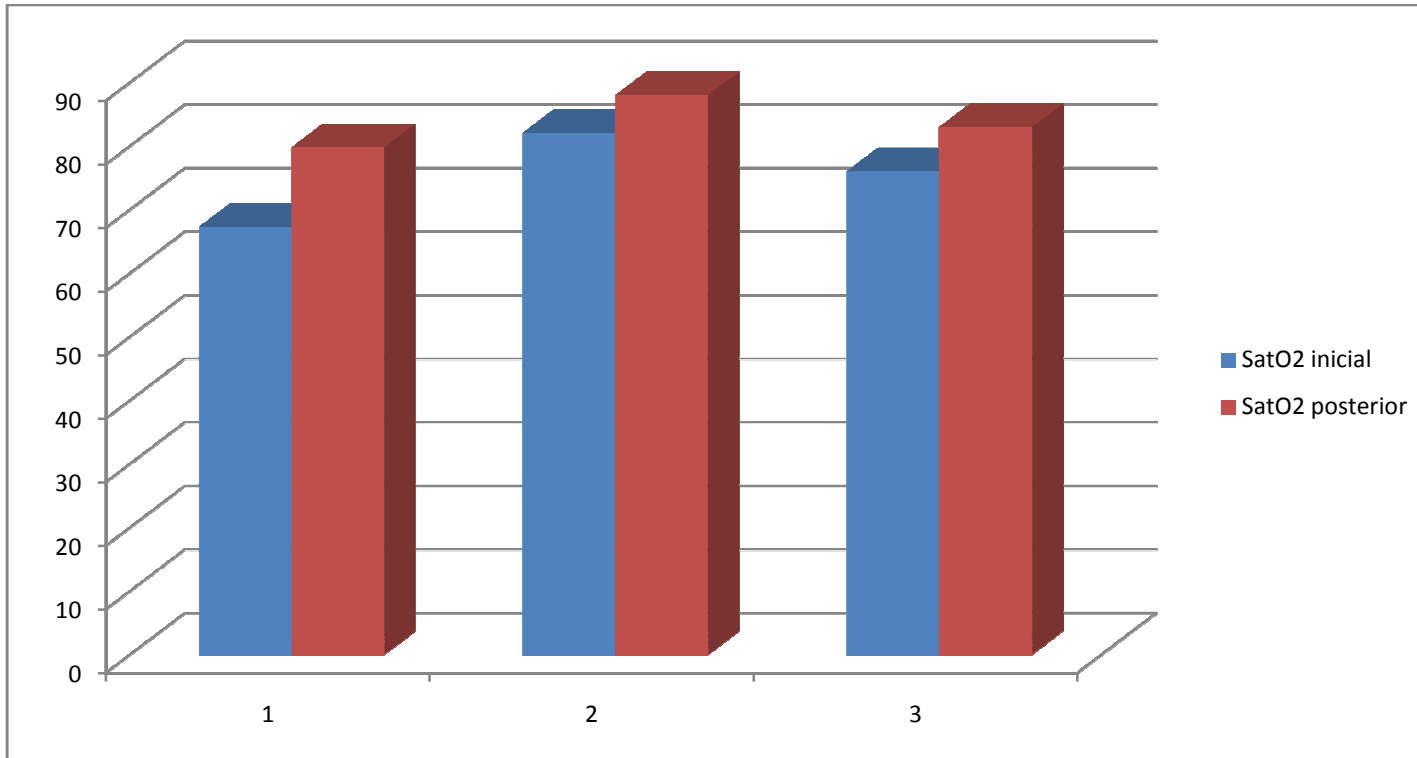
Grafica 3. PRESION ARTERIAL O2



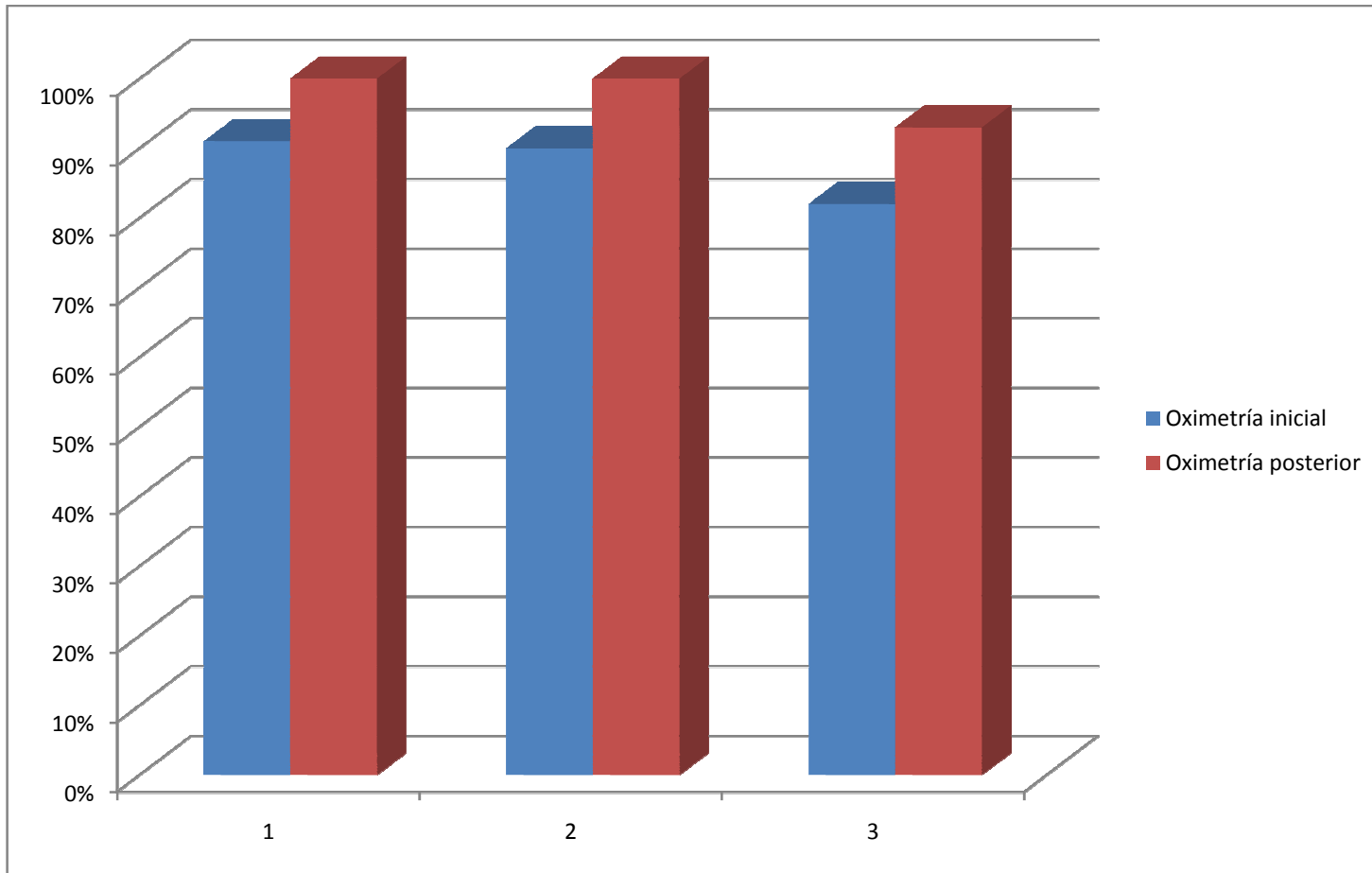
Grafica 4. PRESION ARTERIAL CO2



Grafica 5. SATURACION O2



Grafica 6. OXIMETRIA DE PULSO



Grafica 7. Distensibilidad Dinámica

