



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

---

---

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**Hospital General "Gaudencio González Garza"**  
**Unidad Médica De Alta Especialidad**  
**Centro Médico Nacional La Raza**

**CORRELACION DE LA PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> CON EL GRADIENTE ALVEOLO  
ARTERIAL DE OXIGENO CON DIFERENTES NIVELES DE PRESIÓN  
ESPIRATORIA, EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON SÍNDROME DE  
DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA**

TESIS

Para obtener el Diploma de Subespecialista en:  
Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico

Presenta:

Dra. Eréndira Cecilia Reyes Ramírez

ASESOR: M en C. Dr. Arturo Fernández Celorio  
Médico Intensivista Pediatra

MEXICO 2013



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.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud

**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3502  
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA, D.F. NORTE

FECHA 06/03/2013

**DR. ARTURO FERNANDEZ CELORIO**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**CORRELACION DEL KIRBY CON EL GRADIENTE ALVEOLO ARTERIAL DE OXIGENO CON DIFERENTES NIVELES DE PRESIÓN ESPIRATORIA UTILIZADOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA**

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2013-3502-29

ATENTAMENTE

**DR. JAIME ANTONIO ZALDIVAR CERVERA**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3502

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



---

## INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MEDICAS**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud

---

**Dra. Luz Arcelia Campos Navarro**

Directora de Educación e Investigación en Salud  
De la Unidad Médica de Alta Especialidad Dr. Gaudencio González Garza  
del Centro Médico Nacional La Raza

---

**Dr. Manuel Ángel Correa Flores**

Jefe del Servicio de Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico  
De la Unidad Médica de Alta Especialidad Dr. Gaudencio González Garza  
del Centro Médico Nacional La Raza

---

**Dr. Arturo Fernández Celorio**

Asesor de tesis y Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina  
del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico De la Unidad Médica de Alta  
Especialidad Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza

---

**Dra. - # k k**

Residente de 2do. año del Curso de Especialización en Medicina  
del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico De la Unidad Médica de Alta  
Especialidad Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA:**

- A Dios por darme la vocación y los medios para poder ser médico.
- A mis padres por su amor, paciencia, apoyo incondicional, sin su ayuda no lo hubiera logrado, por lo que mis éxitos, son de ellos también.
- A mis hermanos Francisco y Víctor, siempre me han alentado a seguir adelante, me hacen ver mis errores y aciertos.
- A mis sobrinos Leonardo y Ana Pau (a sus papás Fran y Ana) porque su llegada iluminó mi vida y son el motor para cada día siga luchando y aprendiendo.
- Al Dr. Arturo Fernández Celorio, maestro y guía durante el curso, por su apoyo en todo momento y sus enseñanzas.
- Al Dr. Manuel Correa Flores, mi ejemplo a seguir como médico, maestro y sobre todo como el excelente ser humano que es.
- AL Dr. Francisco Pérez King, quien por sus enseñanzas, consejos, me enseñó lo que es la Terapia Intensiva, ejemplo de vida que me hizo querer seguir sus pasos y querer ser Intensivista Pediatra.
- A mis compañeros y amigos residentes, Beto, Nay, Oscar, Eli, Suguey, Astrid, Chuy y Jorge, que con el día a día y la convivencia se convirtieron parte de mi vida.
- Al Centro Médico Nacional "La Raza" , excelente hospital escuela, por haberme permitido crecer como médico y persona.
- A la Secretaría de Marina Armada de México, honorable institución a la cual orgullosamente pertenezco.
- A todos mis pequeños pacientes, que son la razón de ser lo que soy, es por ellos que vale la pena el cansancio, los desvelos y todos los sacrificios, no hay mejor remuneración que verlos sonreír.....

## **INVESTIGADORES**

### **INVESTIGADOR PRINCIPAL:**

Nombre: Arturo Fernández Celorio.

Adscripción: UMAE Hospital General G.G.G. CMN La Raza

Cargo Institucional: Médico Adscrito a Terapia Intensiva

### **INVESTIGADORES ASOCIADOS:**

Nombre: Dra. Eréndira Cecilia Reyes Ramírez

UMAЕ Hospital General G.G.G. CMN La Raza

Cargo Institucional: Residente del 2do. Año de la Subespecialidad de Medicina del Enfermo Pediátrico en estado Crítico.

## **3. SERVICIOS PARTICIPANTES**

Terapia Intensiva Pediátrica

División de Investigación en Salud

**RESUMEN:** El síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) en el consenso de Berlin, el concepto de Kirby (relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) se universaliza como una forma de cuantificar la intensidad del daño pulmonar en el paciente crítico. En la clínica con pacientes críticos en ventilación mecánica observamos que el Kirby muchas veces podría no reflejar la intensidad del daño pulmonar. Así una  $\text{PaO}_2$  de 80, con una  $\text{FiO}_2$  de 0.5 marcaría un Kirby de 160, pero parecería lo mismo tener una PEEP de 5, una de 10 o una de 15.

**OBJETIVO:** Determinar la correlación del Kirby con el gradiente alveolo arterial de oxígeno con diferentes niveles de presión espiratoria utilizados en pacientes pediátricos con síndrome de dificultad respiratoria aguda.

**MATERIAL Y METODOS:** Es un tipo de estudio observacional, analítico y retrospectivo en pacientes que ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica de 1 mes a 16 años de edad y que reúnan los criterios de inclusión, se revisaran las variables de interés en los parámetros ventilatorios manejados y constantes gasométricas que presento cada paciente, calculando Kirby y gradiente alveolo-arterial. Se vaciaron los resultados en la hoja de recolección de datos y se realizara una base en el programa de SPSS 20, donde se realizara el análisis estadístico planteado. La muestra necesaria es de 10 gasometrías por cada nivel de PEEP (de 5 a 15), con un total de 110 gasometrías.

**RESULTADOS:** Se obtuvo una correlación entre Kirby y Gradiente alveolo-arterial de -0.744, estadísticamente significativo, a menor Kirby, mayor Gradiente alveolo-arterial, siendo constante a los diferentes niveles de PEEP. Se obtuvo una media de Kirby de 107.91 y de Gradiente alveolo-arterial de 258. Se observó mayor correlación entre el Kirby y el Gradiente alveolo-arterial a menor nivel de PEEP, entre 5 y 9, se obtuvo una correlación de -0.764 y a PEEP de 10 a 15, correlación de -0.721. La media de los parámetros del ventilador utilizados en los pacientes con ARDS, fue PEEP de 10, PIP 22,  $\text{FiO}_2$  70%. La media de los valores gasométricos, pH 7.42,  $\text{pCO}_2$  42,  $\text{pO}_2$  74, Sat de  $\text{O}_2$  de 92%.

**ANALISIS Y CONCLUSIONES:** Se obtuvo un índice de correlación de Pearson entre Kirby y Gradiente alveolo-arterial de -0.744, estadísticamente significativo, más sin embargo no hubo gran diferencia a diferentes niveles de PEEP, ya que esta correlación oscilo entre -0.442 y - 0.864. De acuerdo a los resultados obtenidos hay mejor relación de ventilación-perfusión y oxigenación con PEEP de 7 a 8. Es necesario realizar más estudios sobre las medidas de protección pulmonar en ARDS, así como establecer los criterios de severidad.

**PALABRAS CLAVE:** Kirby (Relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ), GA-A (Gradiente alveolo-arterial), PEEP (Presión positiva al final de la espiración).

## INDICE

ANTECEDENTES.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	7
OBJETIVO.....	8
HIPOTESIS.....	9
TIPO DE ESTUDIO.....	10
POBLACION DE ESTUDIO.....	11
CRITERIOS DE INCLUSION/EXCLUSION.....	11
VARIABLES DE ESTUDIO.....	12
TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	15
METODOLOGIA.....	16
ANALISIS ESTADISTICO.....	18
CONSIDERACIONES ETICAS.....	19
EQUIPO Y RECURSOS HUMANOS.....	20
RESULTADOS.....	21
ANALISIS.....	23
CONCLUSIONES.....	24
BIBLIOGRAFIA.....	25
ANEXOS.....	28



## ANTECEDENTES

Los primeros investigadores que acuñaron el término «síndrome de distrés respiratorio del adulto» Asbaugh, en 1967 identificaron pacientes con fracaso respiratorio agudo que tenían similares hallazgos clínicos y patológicos: disnea; taquipnea; cianosis refractaria a la oxigenoterapia; disminución de la compliance pulmonar; infiltrados alveolares difusos en la radiografía de tórax, y no había antecedentes de enfermedad pulmonar previa.<sup>(16)</sup>

En 1988, Murray publicó el primer intento para crear una definición uniforme de SDRA (Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo): el Lung Injury Score. Este score tiene cuatro componentes (radiografía de tórax, hipoxemia, presión positiva al final de la espiración [PEEP] y compliance pulmonar) cada uno de los cuales puntúa entre 0-4. Los autores consideraron que un Lung Injury Score > 2,5 definía el SDRA.<sup>(16)</sup>

En 1992 se reunió una Conferencia de Consenso Americano-Europea (CCAE) sobre SDRA. La definición, publicada en 1994, consiste en la presencia de cuatro criterios: a) comienzo agudo; b) relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> menor de 200 (independientemente del nivel de PEEP aplicada); c) infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax, y d) presión de oclusión de la arteria pulmonar menor de 18 mmHg o ausencia de signos clínicos de hipertensión de aurícula izquierda. El daño pulmonar agudo que se define de forma idéntica a éste, pero con una diferencia en el criterio de oxigenación que en el daño pulmonar agudo es una relación PaO<sub>2</sub> menor de 300 (independiente del nivel de PEEP).<sup>(16)</sup>

En 2011 se realiza un consenso por un panel de expertos de la Sociedad Europea de Cuidados Intensivos aprobada por la Sociedad Americana de Torax y la Sociedad de Cuidados Críticos, desarrollaron la Deficiencia de Berlín, proponen 3 categorías del SDRA, según el grado de hipoxemia: Leve PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de 300-200 mmHg, moderada 200-100mmHg, severa menor de 100mmHg y 4 variables auxiliares para SDRA severa: gravedad radiológica, compliance respiratorio (40 ml / cm H<sub>2</sub>O), PEEP (10 cm de H<sub>2</sub>O), y volumen espirado por minuto (10 l / min).<sup>(1)</sup>

Se estima que el SDRA tiene una incidencia de 3 a 4 casos/100,000 habitantes/año. Constituye el 7% de los ingresos a la Unidad de Cuidado Intensivo de adultos y del 1 al 3% en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP). En nuestro medio se reportan aproximadamente 8 casos por cada 1000 admisiones a la UCIP. Estimaciones recientes han demostrado que en los Estados Unidos de Norte América la incidencia real en los últimos años en adultos puede alcanzar la cifra de 22-52 casos/10<sup>5</sup> personas por año (43,000 a 107,000 casos por año).<sup>(10)</sup>

El modelo conceptual de SDRA, es un tipo de lesión pulmonar inflamatoria difusa aguda, lo que lleva a enfermedad pulmonar con aumento de la permeabilidad vascular, aumento del peso del pulmón, y pérdida de tejido pulmonar aireado. Los datos clínicos son la hipoxemia y opacidades bilaterales en las radiografías, los asociados con mezcla venosa, aumento del espacio muerto fisiológico, y disminución de la distensibilidad pulmonar.<sup>(1)</sup>

La característica fisiopatológica de la fase aguda es el daño alveolar difuso, es decir, el edema, la inflamación, la membrana hialina, o hemorragia. Tiempo de evolución de 72 horas a una semana.<sup>(1)</sup>

La ventaja del Kirby es la sencillez de cálculo para evaluar el intercambio de oxígeno. Su importancia se potencia al formar parte de las definiciones de SDRA. Sus principales problemas son: Los cambios en la FiO<sub>2</sub> ejercen una influencia sobre la fracción del *shunt* intrapulmonar observado. Al incrementar la FiO<sub>2</sub> los efectos de las alteraciones de la relación ventilación/perfusión pueden ser enmascarados, pudiéndose subestimar el *shunt* intrapulmonar, sobre todo en situaciones en las que existe una disminución de la relación ventilación/perfusión (EPOC, asma, etc.) Además, con FiO<sub>2</sub> elevadas suelen producirse atelectasias, que incrementan el *shunt*.<sup>(15, 20)</sup>

La relación entre el Kirby y la FiO<sub>2</sub> no es lineal, debido a la compleja relación entre la curva de disociación de la hemoglobina, el Grad(A-a)O<sub>2</sub>, la presión arterial de CO<sub>2</sub> y los niveles de hemoglobina. Por ello, el Kirby puede mostrar

distintos comportamientos para una mayor o menor FiO<sub>2</sub> en función de la fracción de *shunt* presente. La PEEP modifica el Kirby, de forma que un mismo valor de Kirby puede ser obtenido en condiciones respiratorias muy distintas con PEEP muy diferentes <sup>(1)</sup>. Dichos problemas se han intentado solventar mediante índices de Kirby modificados por la PEEP, como el *oxygenation index* [PaO<sub>2</sub>/(FiO<sub>2</sub> × presión media respiratoria)]. <sup>(15)</sup>

El G(A-a)O<sub>2</sub> se utiliza con frecuencia en la valoración de enfermedades pulmonares y presenta algunas limitaciones importantes: está condicionado por la FiO<sub>2</sub>. Así, un Grad(A-a)O<sub>2</sub> elevado con FiO<sub>2</sub> alta puede ocurrir en sujetos sanos. Esto se intentaría mitigar ajustando de forma previa a su determinación la FiO<sub>2</sub> mínima que necesite el paciente. Es solo un reflejo fiable de las alteraciones en el *shunt* fisiológico cuando existe estabilidad cardiovascular, FiO<sub>2</sub> constante y PaO<sub>2</sub> elevada. El valor del Grad(A-a)O<sub>2</sub> no debe exceder los 20 mmHg en situaciones de estabilidad hemodinámica y FiO<sub>2</sub> de 0.21, con FiO<sub>2</sub> al 40% se espera de 80 a 100mmHg y con FiO<sub>2</sub> al 100% de 150 a 250mmHg. <sup>(13,20)</sup>

Se entiende por hipoxemia a la baja concentración de oxígeno (O<sub>2</sub>) en la sangre arterial (PaO<sub>2</sub>) y por hipoxia al déficit de oxígeno a nivel de los tejidos. <sup>(12)</sup>

Si bien la presencia de niveles bajos de PaO<sub>2</sub> conlleva a la hipoxia, puede haber hipoxia en presencia de PaO<sub>2</sub> normal. Esto ocurre en los estados de choque (distributivo, mecánico, cardiogénico), obstrucciones arteriales, caída crítica de la hemoglobina, y las intoxicaciones por CO<sub>2</sub>. <sup>(12)</sup>

Cualquiera que sea la causa, la insuficiencia respiratoria aguda (IRA) produce una inadecuada oferta de O<sub>2</sub> a los tejidos (DO<sub>2</sub>) y requiere una inmediata intervención clínica para evitar la hipoxia tisular y romper un círculo vicioso de daño orgánico. <sup>(14)</sup>

Las causas de IRA pueden presentarse con uno o más mecanismos fisiopatológicos implicados a la vez; esto debe ser tenido en cuenta al momento de la interpretación fisiopatológica y la decisión terapéutica. <sup>(14)</sup>

Las estrategias publicadas por “The National Institutes of Health ARDS Clinical Trials Network”(ARDSNet), recomiendan como meta para el manejo de la PaO<sub>2</sub> 55 a 80 mmHg (SaO<sub>2</sub> entre 88 y 95%). El efecto de tolerar “bajos” niveles de oxigenación por periodos prolongados de tiempo en el cerebro en desarrollo es desconocido, estudios de seguimiento a largo plazo en la población pediátrica que evalúe la función neurológica no han sido desarrollados. El mantener una PaO<sub>2</sub> mayor a 60 mmHg en niños usualmente se considera seguro. <sup>(5)</sup>

Asimismo el cálculo de la presión alveolar de O<sub>2</sub> es un parámetro de utilidad para comprender la fisiopatología de la hipoxemia. El aire contenido en el alvéolo se compone del Nitrógeno y Oxígeno (que ingresan con la inspiración) y el CO<sub>2</sub> que aporta la sangre carboxigenada. La presión alveolar de oxígeno (PAO<sub>2</sub> ) se calcula con la siguiente fórmula :

$$PAO_2 = (\text{Presión Barométrica} - 47) \times FIO_2 - (\text{PaCO}_2 / 0.8)$$

El gradiente entre la PAO<sub>2</sub> y la PaO<sub>2</sub> ,(PAO<sub>2</sub> – PaO<sub>2</sub>) se altera frente a los trastornos de intercambio gaseoso. El valor normal es de 5 a 15 mm Hg respirando aire ambiente. <sup>(12)</sup>

El cociente entre la PaO<sub>2</sub> y la fracción inspirada de O<sub>2</sub> (PaO<sub>2</sub> / FiO<sub>2</sub>) es un parámetro útil para valorar el compromiso pulmonar en general y sirve para monitorear los cambios evolutivos en el paciente, aún con FiO<sub>2</sub> distintas. <sup>(12)</sup>

El índice de oxigenación o índice de Kirby es un parámetro para medir el intercambio gaseoso y la gravedad de la insuficiencia respiratoria. Se calcula a partir de la fórmula: presión arterial de oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno. <sup>(12)</sup>

## INDICE DE KIRBY: PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>

El cociente PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> disminuye con la altura sobre el nivel del mar al mismo cortocircuito. Por lo tanto, los pacientes que residen a alturas considerables sobre el nivel del mar tienen un cortocircuito menor y presumiblemente un grado de daño pulmonar menor que los residentes al nivel del mar en el momento de cumplir el criterio de SDRA con un cociente PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> menor 300 Torr. <sup>(9)</sup>

Esta variación debe tomarse en cuenta para la comparación de pacientes cuando provienen de alturas diferentes e indica que se ha de utilizar más frecuentemente la medición directa del cortocircuito o bien el cortocircuito calculado, asumiendo una diferencia arteriovenosa del contenido de oxígeno constante. <sup>(9)</sup>

En la ciudad de México con una altura que varía de 2,235 metros hasta 2,930 metros sobre el nivel del mar y una presión barométrica 580 – 586 (promedio de 583 mmHg (79.4 kPa), el índice de oxigenación se encuentra en 295 mmHg (39.225 kPa). Por lo tanto, en ocasiones no se pueden estandarizar los parámetros, porque, apegados al consenso europeo y norteamericano y actualmente al de Berlin los valores no corresponden al estado de oxigenación a esta altura y presión barométrica. <sup>(11)</sup>

La ventilación mecánica puede agravar el daño pulmonar en enfermos con lesión pulmonar aguda. La sobredistensión induce daño alveolar. Asimismo, se pueden generar presiones transpulmonares muy elevadas en la unión de unidades colapsadas, no reclutables durante la inspiración, y las unidades no colapsadas, que pueden inducir también daño pulmonar. La lesión pulmonar puede reducirse con estrategias ventilatorias que prevengan el “desreclutamiento”: presión positiva al final de la espiración (PEEP) y volúmenes corrientes bajos. <sup>(4,19)</sup>

En los últimos años diferentes ensayos clínicos han demostrado que una estrategia ventilatoria basada en limitar la presión plateau, para evitar la sobredistensión alveolar, junto con la aplicación de PEEP para evitar el colapso alveolar, pueden minimizar el daño inducido por la ventilación mecánica y mejorar el pronóstico de los enfermos con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA).<sup>6, 15</sup> Varios estudios han demostrado que la aplicación de niveles altos de PEEP (> 10cmH<sub>2</sub>O) se asocia con una disminución de los mediadores inflamatorios en plasma y un aumento de la supervivencia.<sup>(17)</sup>

Sin embargo, en estos estudios los enfermos que recibieron niveles altos de PEEP también fueron ventilados con volumen corriente bajos para mantener una presión inspiratoria baja, por lo que no está claro qué maniobra, PEEP alta o volumen corriente bajo, fue la responsable del efecto benéfico.<sup>(7, 17)</sup>

El manejo de un adecuado nivel de PEEP es fundamental en este tipo de pacientes ya que mejora la oxigenación manteniendo abiertos los alveolos dañados y mejorando la relación ventilación perfusión, disminuyendo de esta manera los cortocircuitos intrapulmonares. Bajos niveles de PEEP permiten que el alveolo dañado se colapse reiteradamente en cada espiración y este ciclo de colapso y reapertura en cada ciclo respiratorio produce lo que se conoce como atelectrauma.<sup>(5,20)</sup>

El "ARDS net group" ha realizado dos ensayos controlados aleatorizados que no han demostrado diferencias a largo plazo entre pacientes ventilados con PEEP de 8 y de 14 cm H<sub>2</sub>O, en todo caso no se recomienda en uso de valores por debajo de los mencionados. En función al modo ventilatorio no se han demostrado diferencias significativas, pero cuando la distensibilidad está muy comprometida quizá se deba considerar la ventilación en modo asisto-control, ciclado por tiempo pero limitado por presión.<sup>(18,20)</sup>

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) en el consenso de Berlín, el concepto de Kirby ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ) se universaliza como una forma de cuantificar la intensidad del daño pulmonar en el paciente crítico. En la clínica con pacientes críticos en ventilación mecánica observamos que el Kirby muchas veces podría no reflejar la intensidad del daño pulmonar. Así una  $\text{PaO}_2$  de 80, con una  $\text{FiO}_2$  de 0,5 marcaría un Kirby de 160, pero parecería lo mismo tener una PEEP de 5, una de 10 o una de 15.

El gradiente alveolo-arterial de oxígeno ( $\text{Grad}[\text{A-a}]\text{O}_2$ ) es una forma sencilla de medir la alteración entre el alveolo y el capilar, utilizado últimamente en el estudio de diferentes patologías críticas (EPOC, TEP, etc.). Nuestro objetivo es valorar la utilización del  $\text{Grad}(\text{A-a})\text{O}_2$  y el Kirby a diferentes niveles de PEEP como índice de gravedad y pronóstico.

**Por lo tanto nos hacemos la siguiente pregunta de investigación:**

¿Cuál es la correlación de la  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  (Kirby), con el gradiente alveolo arterial de oxígeno con diferentes niveles de presión espiratoria utilizados en pacientes pediátricos con síndrome de dificultad respiratoria aguda?

**OBJETIVO:**

Determinar la correlación de la  $PaO_2/FiO_2$  (Kirby), con el gradiente alveolo arterial de oxígeno con diferentes niveles de presión espiratoria utilizados en pacientes pediátricos con síndrome de dificultad respiratoria aguda.



## **HIPOTESIS**

La correlación de la  $PaO_2/FiO_2$  (Kirby) con el gradiente alveolo arterial de oxígeno con diferentes niveles de presión espiratoria utilizados en pacientes pediátricos con síndrome de dificultad respiratoria aguda tiene una correlación de al menos el -0.84. <sup>(15)</sup>

## TIPO DE ESTUDIO

- TIPO DE INTERVENCIÓN Observacional
- TIPO DE ANÁLISIS Analítico
- TEMPORALIDAD Retrospectivo

## **POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Paciente que ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica de 1 mes a 16 años de edad y que reúnan los criterios de inclusión.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

- Sexo masculino o femenino
- Edad comprendida entre 1 mes a 16 años de edad
- Niños en estado crítico que requieran ventilación asistida durante su tratamiento.
- Manejo en ventilación asistida al menos 24hrs.
- Cumpla criterios diagnósticos de síndrome de dificultad respiratoria aguda.

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

- Niños con diagnóstico de cardiopatía congénita.
- Niños con diagnóstico insuficiencia cardíaca izquierda.

## **CRITERIOS DE ELIMINACION**

1. Paciente con expediente incompleto.

## **VARIABLES DE ESTUDIO**

### **SDRA**

**Definición conceptual:** Síndrome de dificultad respiratoria aguda caracterizado por edema pulmonar no hidrostático e hipoxemia refractaria, además de una variable directas e indirectas del pulmón

**Definición operacional:** Se tomará la información de la base de datos y los expedientes correspondientes.

**Tipo de variable:** cualitativa nominal, dicotómica

**Escala de medición:** cualitativa nominal

**Indicador:** Presente, Ausente

### **PEEP**

**Definición conceptual:** Presión positiva al final de la espiración.

Es fundamental para prevenir el colapso cíclico alveolar, aumenta la capacidad residual funcional mejorando la relación ventilación-perfusión, con lo cual disminuyen los cortos circuitos intrapulmonares,

**Definición operacional:** Valor numérico medido en cmH<sub>2</sub>O

**Tipo de variable:** Cuantitativa continúa

**Indicador:** cmH<sub>2</sub>O

### **GaA-O<sub>2</sub>**

**Definición conceptual:** Gradiente alveolo arterial es una medida de la diferencia entre el alveolar concentración de oxígeno y la arterial concentración de oxígeno.

**Definición operacional:**

$PAO_2 = (\text{Presión Barométrica} - 47) \times FIO_2 - (\text{PaCO}_2 / 0.8)$

$PAO_2 - PaO_2$

**Tipo de variable:** Cuantitativa continua

**Indicador:** mmHg

### **PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (Índice de Kirby)**

**Definición conceptual:** Es parámetro para medir el intercambio gaseoso y la gravedad de la insuficiencia respiratoria. Se calcula a partir de la fórmula: presión arterial de oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno.

**Definición operacional:** Relación PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>

**Tipo de variable:** Cuantitativa continua.

**Indicador:** unidades Torr.

### **FiO<sub>2</sub>**

**Definición conceptual:** Fracción inspirada de Oxígeno

Es el valor absoluto que va de 0.21 a 1 y que informa de la proporción de oxígeno que el paciente recibe.

**Definición operacional:** medida en porcentaje 21 al 100%

**Tipo de variable :** Cuantitativa continua

**Indicador:** Porcentaje

### **PaO<sub>2</sub>**

**Definición conceptual:** Presión parcial de oxígeno arterial es la fracción de oxígeno inspirado (FiO<sub>2</sub>) por la presión barométrica. A nivel el mar es igual a  $0.21 \times 760 = 160$  mm Hg. Con el incremento de la altura la presión barométrica cae y la FiO<sub>2</sub> permanece constante. En las vías aéreas superiores, se adiciona vapor de agua al aire inspirado. La presión del vapor de agua es igual a 47 mmHg a temperatura corporal normal por tanto la presión endotraqueal de oxígeno es igual,  $P_{O_2} = 0.21 \times (760 - 47) = 150$  mm Hg. Un aumento muy rápido de la respiración nunca puede aumentar la PO<sub>2</sub> alveolar por encima de 149 mmHg respirando aire atmosférico normal. Mide la oxigenación (captación de oxígeno del aire atmosférico). Una PaO<sub>2</sub> baja significa que existe hipoxemia y una PaO<sub>2</sub> elevada, una hiperoxemia.

**Definición operacional:** Se identificara el promedio de PaO<sub>2</sub> y los números de eventos presentados con menor de 60 y mayor de 80.

**Tipo de variable:** cuantitativa continúa.

**Escala de medición:** cuantitativa continúa.

**Indicador de medición:** mmHg

## **SEXO**

**Definición conceptual:** dícese del género determinado genotípicamente por los cromosomas XX o XY y que fenotípicamente dan características de femenino o masculino respectivamente.

**Definición operacional:** masculino o femenino.

**Tipo de variable:** nominal dicotómica.

**Categoría:** masculino / femenino.

## **EDAD**

**Definición conceptual:** escala de medición en relación al tiempo desde el nacimiento hasta el momento actual.

**Definición operacional:** de 1 a 16 años.

**Tipo de variable:** cuantitativa discreta.

**Escala de medición:** años.

## **PESO**

**Definición conceptual:** atracción ejercida sobre un cuerpo por la fuerza de gravedad de la Tierra.

**Definición operacional:** cantidad en kilogramos determinada por báscula a su ingreso.

**Tipo de variable:** cuantitativa discreta.

**Escala de medición:** Kilogramos.

## **TALLA**

**Definición conceptual:** estatura o longitud (según sea el caso) o medida de cabeza a pies.

**Definición operacional:** cantidad en centímetros medida con infantómetro o estadímetro a su ingreso.

**Tipo de variable:** cuantitativa discreta.

**Escala de medición:** centímetros.

## **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Es un estudio analítico donde se valorará la correlación entre el gradiente alveolo-arterial y el Kirby en diferentes niveles de PEEP en pacientes que cumplan los criterios para ARDS, tomando la información de las gasometrías y de los parámetros del ventilador, de acuerdo a la correlación observada entre el gradiente alveolo arterial de oxígeno y Kirby observado en pacientes con SDRA de 0.84<sub>(13)</sub>, la muestra requerida es de 10 gasometrías por cada nivel de PEEP (de 5 a 15), requiriendo un total de 110 muestras .

Formula:

$$N = [(Z_{\alpha} + Z_{\beta}) / C]^2 + 3$$

(diseño de la investigación clínica Hulley Stephen página 234).

## **METODOLOGIA**

El medico residente revisara la libreta de ingreso de todos los pacientes que ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediatricas, buscara a todos los pacientes que permancieron mas de 5 días en la unidad de terapia intensiva, se buscaran los expedientes de estos pacientes y se captaran todos los expedientes que cuenten con el diagnostico de insuficiencia respiratoria aguda.

Una vez captados los expedientes se buscaran los controles gasometricos almacenados en dicho expediente y parametros ventilatorios en donde se verifique que cumplan con criterio diagnósticos de ARDS de acuerdo a la definición de Berlin.

Se eliminaran los expedientes de los pacientes extubados en las primeras 24hrs del manejo ventilatorio.

Una vez identificados lo expedientes que cumplan los criterios de inclusión, se revisaran las variables de interés en los parámetros ventilatorios manejados y constantes gasométricas que presento cada paciente.

Cada paciente cuenta con una hoja especial de gasometrías donde se anotan los resultados gasométricos obtenidos durante el día y los parámetros de programación del ventilador y los cambios realizados al mismo.

De acuerdo al tamaño de la muestra calculada se requieren 10 gasometrías con cada nivel de PEEP estudiado a partir de 5 donde se marca como criterio para el diagnóstico de ARDS de acuerdo a la definición de Berlin.

Se vaciaran los resultados en la hoja de recoleccion de datos y se realizara una base en el programa de SPSS 20, donde se realizara el analisis estadistico plantado.



Cada paciente cuenta con una hoja especial de gasometrías donde se anotan los resultados gasométricos obtenidos durante el día y los parámetros de programación del ventilador y los cambios realizados al mismo.

## **Análisis Estadístico**

Mediante el paquete estadístico SPSS Versión 20, se realizara estadística descriptiva para las variables cuantitativas: mediana, moda, frecuencias y porcentajes.

Se realizara una correlacion de acuerdo a la distribución de las variables de Pearson o Spearman.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El presente estudio se apego al Manual de Buenas Prácticas Clínicas y se inscribió dentro de la Normativa en relación a la investigación en seres humanos de la Coordinación de Investigación en Salud, así como a las disposiciones contenidas en el Código Sanitario en materia de Investigación, acordes a la Declaración de Helsinki y a sus adecuaciones posteriores (Hong Kong y Tokio).

De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, artículo 17: se considera riesgo mínimo.

Se asegura el anonimato de los pacientes en la búsqueda de los expedientes clínicos.

## **EQUIPO Y RECURSOS HUMANOS**

**Recursos humanos:** *El estudio se realizara por un solo investigador (Medico residente ), con el apoyo de recursos humanos tales como director y asesores de tesis, etc.*

**Recursos materiales:** Se cuenta con todos los recursos materiales disponibles.

**Recursos de financiamiento:** No se requiere de financiamiento.

## RESULTADOS

Con un total de 110 muestras obtenidas según los criterios de inclusión, 10 gasometrías por cada nivel de PEEP (de 5 a 15), mediante el paquete estadístico SPSS Versión 20, se realizó estadística descriptiva para las variables cuantitativas: mediana, media, moda, frecuencias y porcentajes. Se realizó una correlación de acuerdo a la distribución de las variables de Pearson, con los siguientes resultados:

Se obtuvo una correlación entre Kirby y Gradiente alveolo-arterial de -0.744, estadísticamente significativo, a menor Kirby, mayor Gradiente alveolo-arterial, siendo constante a los diferentes niveles de PEEP. (ANEXO TABLA Y GRAFICA 1)

Se obtuvo una media de Kirby de 107.91 y de Gradiente alveolo-arterial de 258.33. (ANEXO TABLA Y GRAFICA 1)

Se observó mayor correlación entre el Kirby y el Gradiente alveolo-arterial a menor nivel de PEEP, entre 5 y 9, se obtuvo una correlación de -0.764 y a PEEP de 10 a 15, correlación de -0.721. (ANEXO, TABLA Y GRAFICA 2 Y 3)

La correlación de Pearson entre Kirby y Gradiente alveolo-arterial más alta se encontró a PEEP de 11 y de 5 (-0.907 y -0.864 respectivamente), y la menor correlación a PEEP de 12, de -0.442. (ANEXO, TABLA 4)

La media de Kirby más baja fue de 73, se encontró con un PEEP de 5 y el más alto de 136 con PEEP de 7. En cuanto al Gradiente alveolo-arterial, el más alto fue de 351 con PEEP de 5 y en segundo lugar de 303 con un PEEP de 15, el más bajo de 207 con PEEP de 7. (ANEXO, TABLA 4)

La media de los parámetros del ventilador utilizados en los pacientes con ARDS, fue PEEP (Presión positiva al final de la espiración) de 10, PIP (Presión inspiratoria pico) de 22, FiO<sub>2</sub> (Fracción Inspirada de oxígeno) de 70%. (ANEXO, TABLA 16)

En cuanto a los valores gasométricos, la media de pH 7.42, pCO<sub>2</sub> 42, pO<sub>2</sub> 74, Saturación de oxígenos de 92%.(ANEXO, TABLA 16)

#### Correlación de Kirby-Gradiente alveolo-arterial

Correlación de Pearson	PEEP	P
-0.864	5	0.001
-0.574	6	0.082
-0.728	7	0.017
-0.708	8	0.022
-0.864	9	0.001
-0.858	10	0.002
-0.907	11	0
-0.442	12	0.208
-0.674	13	0.033
-0.7	14	0.024
-0.818	15	0.004

## DISCUSION

Estudiamos la correlación entre dos variables cuantitativas utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, realizando gráficas de dispersión, se obtuvo un índice de correlación de Pearson entre Kirby y Gradiente alveolo-arterial de  $-0.744$ , estadísticamente significativo, más sin embargo no hubo gran diferencia a diferentes niveles de PEEP, ya que esta correlación oscilo entre  $-0.442$  y  $-0.864$ . Lo que nos traduce que la correlación es inversamente proporcional, a mayor gradiente alveolo-arterial menor Kirby y a mayor Kirby menor gradiente alveolo-arterial.

El Kirby más bajo fue de 40, con una media de 107, no se observó mejoría en el Kirby en PEEP mayor de 10. Respecto al gradiente alveolo arterial de oxígeno, se observó que los valores más altos fueron en PEEP de 5 y de 15, de 351 y 303 respectivamente.

La media de fracción inspirada de oxígeno utilizada durante la ventilación mecánica fue de 71% con lo que sería esperado tener gradientes alveolo-arteriales de 150mmHg, pero en las 110 muestras está por arriba de este valor, con una media de 258mmHg, muy incrementada, traduciendo alteración importante en la ventilación-perfusión.

De acuerdo a valores de Kirby y Gradiente alveolo-arterial encontrados a diferentes niveles de PEEP, observamos que hay un mayor Kirby y un menor gradiente alveolo-arterial a PEEP de 7 y la media de PEEP utilizado fue de 10, a mayor PEEP, mayor gradiente alveolo-arterial.

## CONCLUSIONES

La correlación entre el gradiente alveolo-arterial y el Kirby se mantuvo constante a diferentes niveles de PEEP.

Según los criterios de Berlín para estadificar la severidad de ARDS encontramos que 52% cursó con ARDS moderada, el 45% severa y sólo el 3% leve, según el Kirby, y los valores más bajos del mismo fue con PEEP de 5.

Debido a que la relación entre el Kirby y la FiO<sub>2</sub> no es lineal, ni constante, es necesario valorar el gradiente alveolo-arterial, aunque estos se correlacionan a diferentes niveles de PEEP, se observó que a mayor PEEP esta correlación es menor, así mismo PEEP elevados altera la difusión de oxígeno incrementando el gradiente alveolo-arterial, queda la interrogante, si niveles altos de PEEP son favorables o perjudiciales para el manejo de ARDS,

Un PEEP muy bajo o muy alto incrementan los gradientes. Habrá que encontrar un punto en el cual el PEEP no altere la compliance alveolar para que no altere la difusión de oxígeno.

De acuerdo a los resultados obtenidos hay mejor relación de ventilación-perfusión y oxigenación con PEEP de 7 a 8.

Por lo antes mencionado no se justifica emplear alguna fórmula matemática que incluya el PEEP para poder establecer la severidad y pronóstico de ARDS, pero si es necesario realizar más estudios sobre las medidas de protección pulmonar en ARDS, así como establecer los criterios de severidad.



## BIBLIOGRAFIA.

1. ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME. The Berlin Definition. JAMA, Published online May 21, 2012
2. ADRIENNE G. Randolph, M. "Management of acute lung injury and acute respiratory distress syndrome in children". Crit Care Med 2009;37: 2448-54.
3. ALAIN, BROCCARD, HOTCHKISS et al. "PROTECTIVE EFFECTS OF HYPERCAPNIC ACIDOSIS ON VENTILATOR INDUCED LUNG INJURY". Am J Respir Crit Care Med. 2001, Vol 164: 802-806
4. CHIUMELLO, Pelosi, Calvi, et al. "DIFFERENT MODES OF ASSISTED VENTILATION IN PATIENTS WITH ACUTE RESPIRATORY FAILURE". Eur Respir J 2002; 20: 925-933
5. DAHLEM P, Van Aalderen WM, Bos AP. "PEDIATRIC ACUTE LUNG INJURY". Pediatr Respir Rev. 2007;8:348–62. 6
6. DOOLEY & Fegley. "LABORATORY MONITORING OF MECHANICAL VENTILATION". Crit Care Clin 23 (2007): 135-148
7. EICHACKER, Gesternberg, Banks, et al. "META-ANALYSIS OF ACUTE LUNG INJURY AND ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME TRIALS TESTING LOW TIDAL VOLUMES". Am J Respir Crit Care Med. 2002. Vol 166: 1510-1514
8. HAS Carl F. "MECHANICAL VENTILATION WITH LUNG PROTECTIVES STRATEGIES: WHAT WORKS?" Crit Care Clin 27, 2011: 469-486

9. J.R. Pérez-Padilla, "LA ALTITUD MODIFICA LA RELACIÓN ENTRE LA PAO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> Y EL CORTOCIRCUITO: IMPACTO EN LA VALORACIÓN DE LA LESIÓN PULMONAR AGUDA" Arch Bronconeumol Mexico DF 2004;40(10):459-62
10. MANTIEGA, Martinez, Frutos. "EPIDEMIOLOGIA DEL DAÑO PULMONAR AGUDO Y SINDROME DE DIESTRES RESPIRATORIO AGUDO" Hospital Universitario de Getafe. Madrid, España. Med. Intensiva. 2006: 30 (4): 151-161
11. MANZO PALACIOS et al.." ÍNDICE DE OXIGENACIÓN CORREGIDO AL NIVEL DE LA CIUDAD DE MÉXICO" Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2008;22(1):26-35
12. PINSKY, Brochard, Mancebo. "FISIOLOGIA APLICADA EN MEDICINA DE CUIDADO INTENSIVO" Ed. Distribuna, Colombia 2008: 197-206
13. ROGOVIK, Goldman. "PERMISSIVE HYPERCAPNIA" Emerg. Med. Clin. Vancouver Canada. N Am 26. 2008: 941-952
14. ROUSSOS Y KOUTSOUKOU, "RESPIRATORY FAILURE". Eur Respir J 2003: Suppl. 47: 3s-14s
15. SÁNCHEZ CASADO M, et al. "RELACIÓN ENTRE EL GRADIENTE ALVEOLO-ARTERIAL DE OXÍGENO Y LA PAO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> INTRODUCIENDO LA PEEP EN EL MODELO". Med Intensiva. 2011. doi:10.1016/j.medin.2011.10.007
16. SALAZAR Jorge. "SINDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA, ACTUALIZACIONES" Rev. Soc. Bol. Ped. 2002: 41 (1): 18-23

17. THE NATIONAL HEART, LUNG, AND BLOOD INSTITUTE, ARDS CLINICAL TRIALS NETWORK. HIGHER VERSUS LOWER POSITIVE END-EXPIRATORY PRESSURES IN PATIENTS WITH THE ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME. N Engl J Med. 2004;351: 327-36
18. VELIZ PINTOS, Falcón, Correa, et al. "TEMAS SELECTOS EN TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA" Ed. Alfil, México DF 2012: 111-121, 327-364.
19. VILLEGAS Córdova. "MANEJO DEL DAÑO PULMONAR AGUDO Y DEL SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA", Rev Soc Bol Ped 2010; 49 (3): 241 – 4
20. WALEED A, Ram S, Douglas F, Jamie SA. "Have changes in ventilation practice improved outcome in children with acute lung injury" Pediatr Crit Care Med 2007;8:324-30.

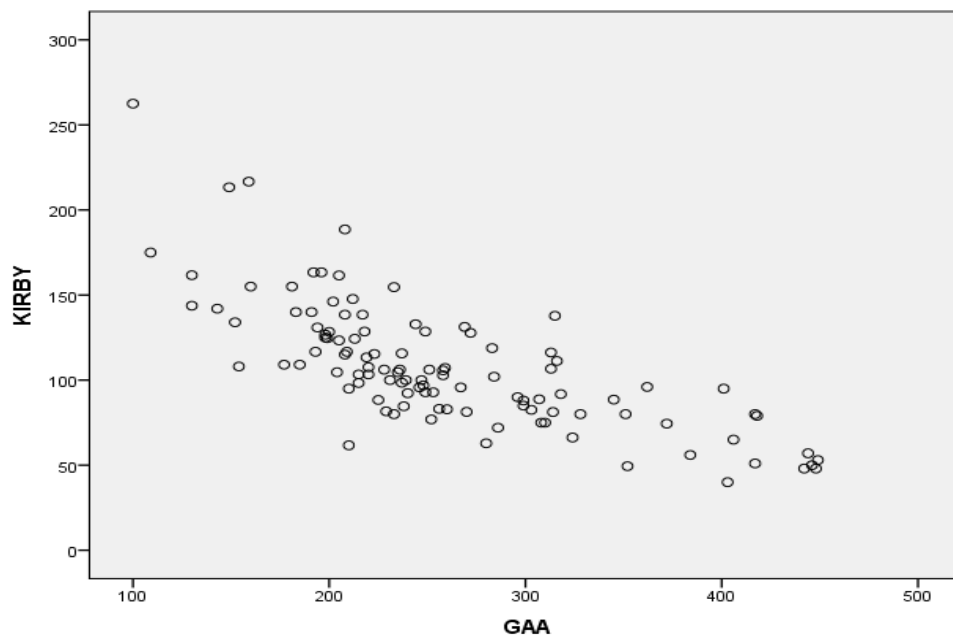
## ANEXO

### TABLA Y GRAFICA 1

<b>Estadísticos descriptivos</b>			
	Media	Desviación típica	N
KIRBY	107.91	37.012	110
GAA	258.33	79.182	110

<b>Correlación de Pearson</b>			
		KIRBY	GAA
		1	-.744**
KIRBY	Sig. (bilateral)		.000
	N	110	110
	Correlación de Pearson	-.744**	1
GAA	Sig. (bilateral)	.000	
	N	110	110

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).



## TABLA Y GRAFICA 2

Correlaciones			
		KIRBY5A9	GAA5A9
KIRBY5A9	Correlación de Pearson	1	-.764**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	50	50
GAA5A9	Correlación de Pearson	-.764**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	50	50

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

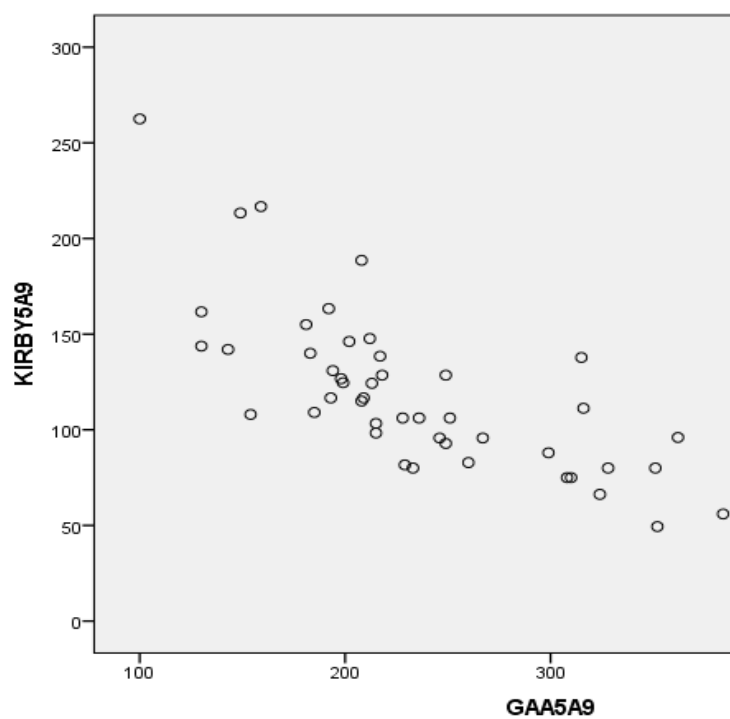


TABLA Y GRAFICA 3

Correlaciones			
		KIRBY10A15	GAA10A15
KIRBY10A15	Correlación de Pearson	1	-.721**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	60	60
GAA10A15	Correlación de Pearson	-.721**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	60	60

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

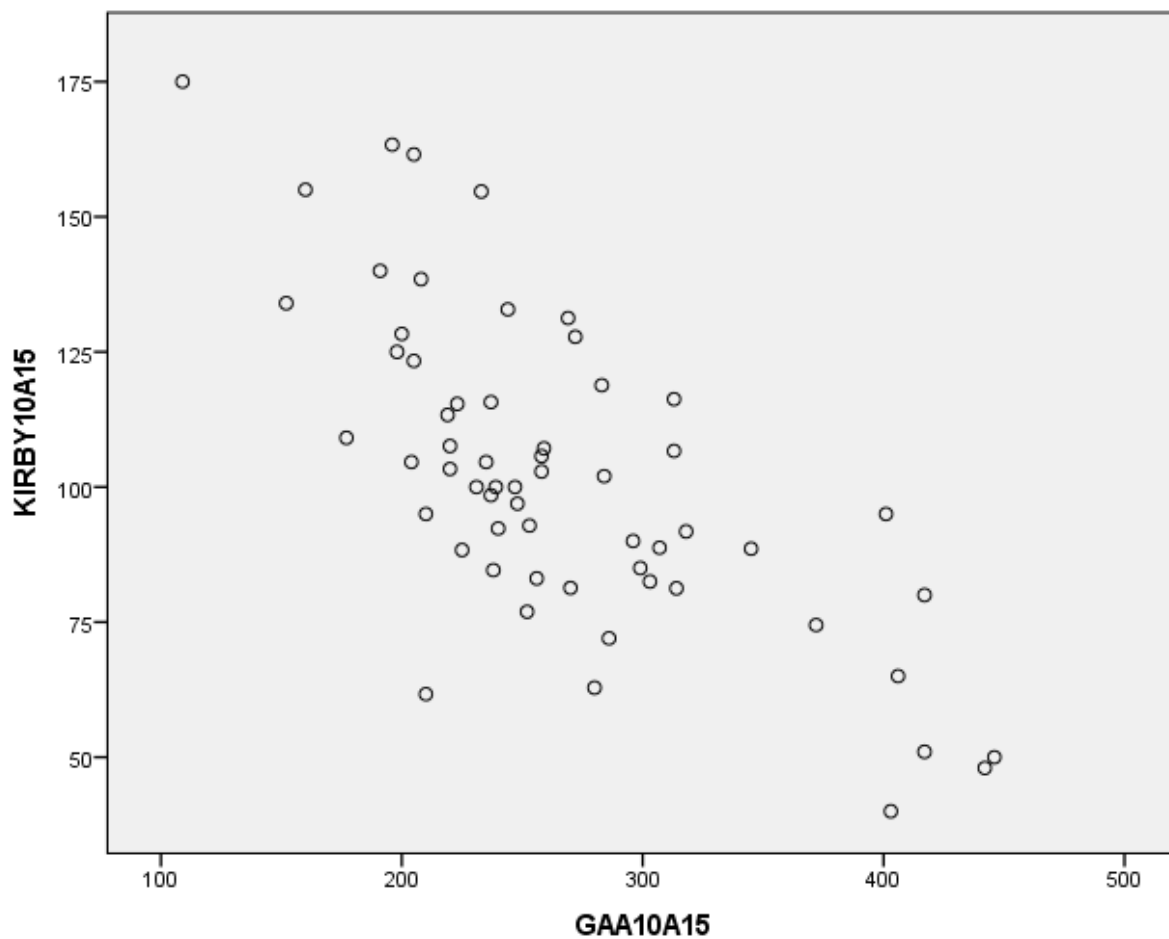


TABLA 4

Correlación de Kirby-Gradiente alveolo-arterial

Correlación de Pearson	PEEP	P
-0.864	5	0.001
-0.574	6	0.082
-0.728	7	0.017
-0.708	8	0.022
-0.864	9	0.001
-0.858	10	0.002
-0.907	11	0
-0.442	12	0.208
-0.674	13	0.033
-0.7	14	0.024
-0.818	15	0.004

TABLA Y GRAFICA 5

**Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
KIRBY5	73.78	29.893	10
GAA5	351.50	100.153	10

**Correlaciones**

		KIRBY5	GAA5
KIRBY5	Correlación de Pearson	1	-.864**
	Sig. (bilateral)		.001
	N	10	10
GAA5	Correlación de Pearson	-.864**	1
	Sig. (bilateral)	.001	
	N	10	10

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

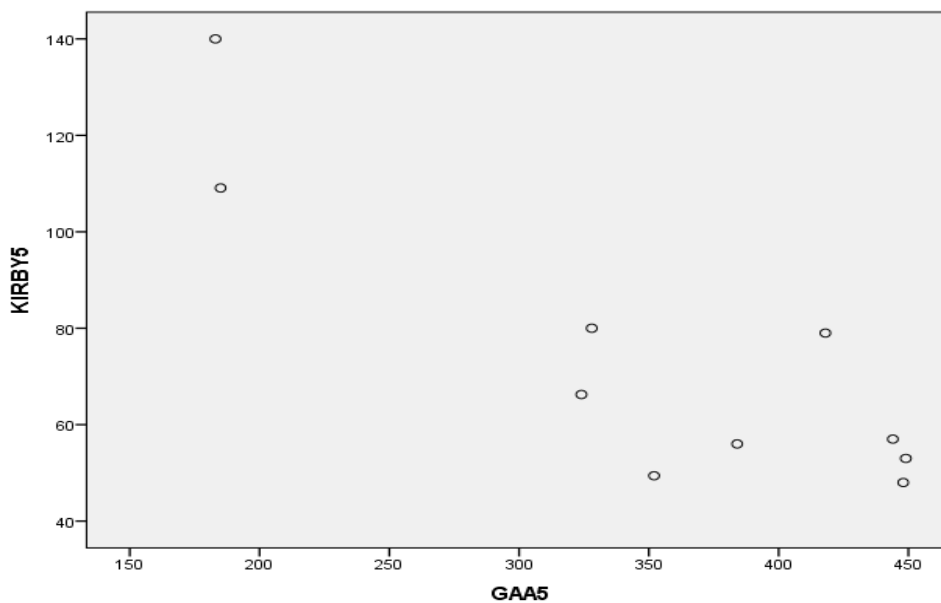




TABLA Y GRAFICA 6

**Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
KIRBY6	129.43	38.323	10
GAA6	224.60	80.803	10

**Correlaciones**

		KIRBY6	GAA6
KIRBY6	Correlación de Pearson	1	-.574
	Sig. (bilateral)		.082
	N	10	10
GAA6	Correlación de Pearson	-.574	1
	Sig. (bilateral)	.082	
	N	10	10

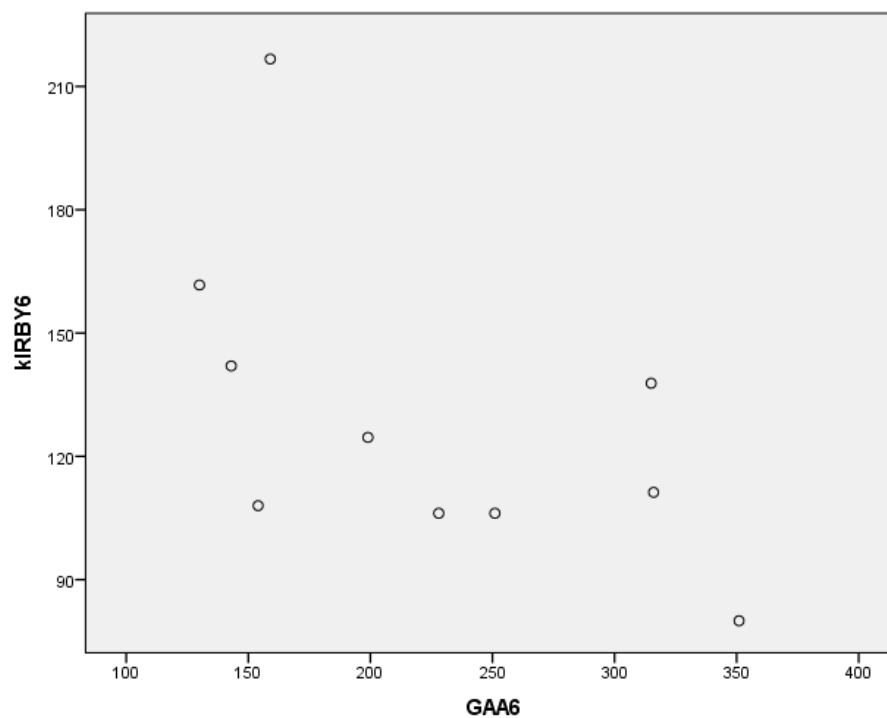


TABLA Y GRAFICA 7

**Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
KIRBY7	136.09	31.848	10
GAA7	207.40	41.879	10

**Correlaciones**

		KIRBY7	GAA7
KIRBY7	Correlación de Pearson	1	-.728*
	Sig. (bilateral)		.017
	N	10	10
GAA7	Correlación de Pearson	-.728*	1
	Sig. (bilateral)	.017	
	N	10	10

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

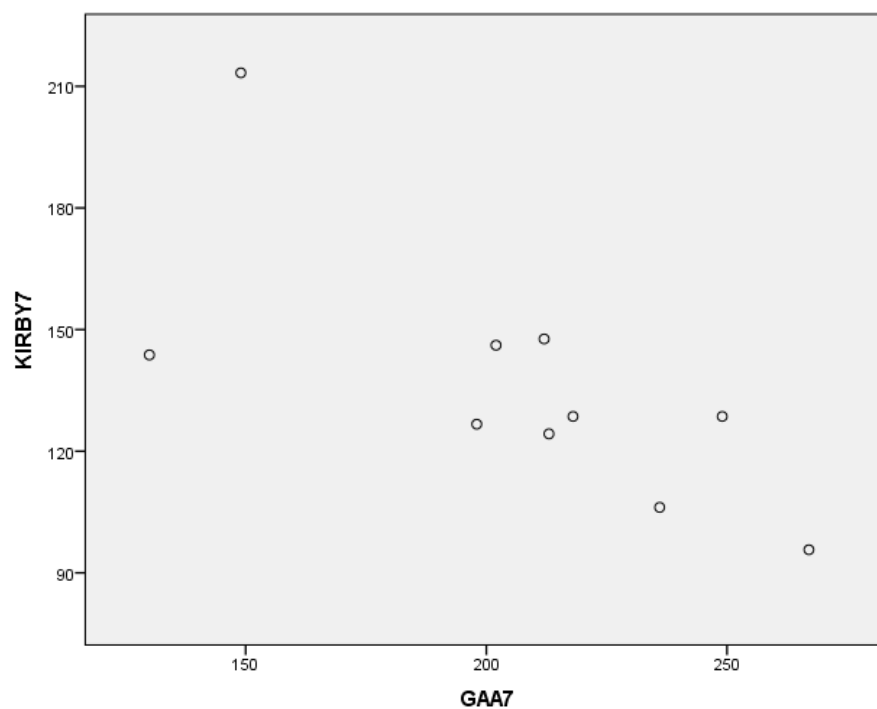


TABLA Y GRAFICA 8

**Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
KIRBY8	127.78	58.330	10
GAA8	219.80	64.399	10

**Correlaciones**

		KIRBY8	GAA8
KIRBY8	Correlación de Pearson	1	-.708*
	Sig. (bilateral)		.022
	N	10	10
GAA8	Correlación de Pearson	-.708*	1
	Sig. (bilateral)	.022	
	N	10	10

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

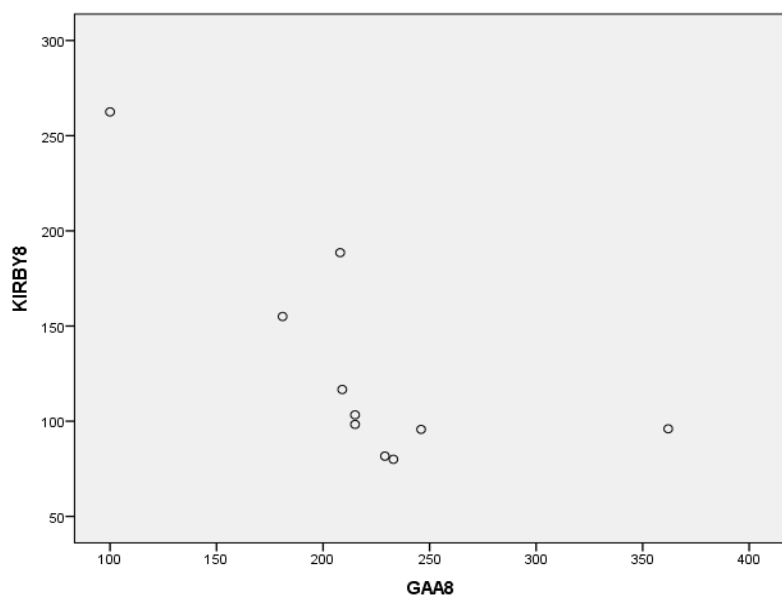


TABLA Y GRAFICA 9

**Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
KIRBY9	107.81	29.959	10
GAA9	243.00	48.965	10

**Correlaciones**

		KIRBY9	GAA9
KIRBY9	Correlación de Pearson	1	-.864**
	Sig. (bilateral)		.001
	N	10	10
GAA9	Correlación de Pearson	-.864**	1
	Sig. (bilateral)	.001	
	N	10	10

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

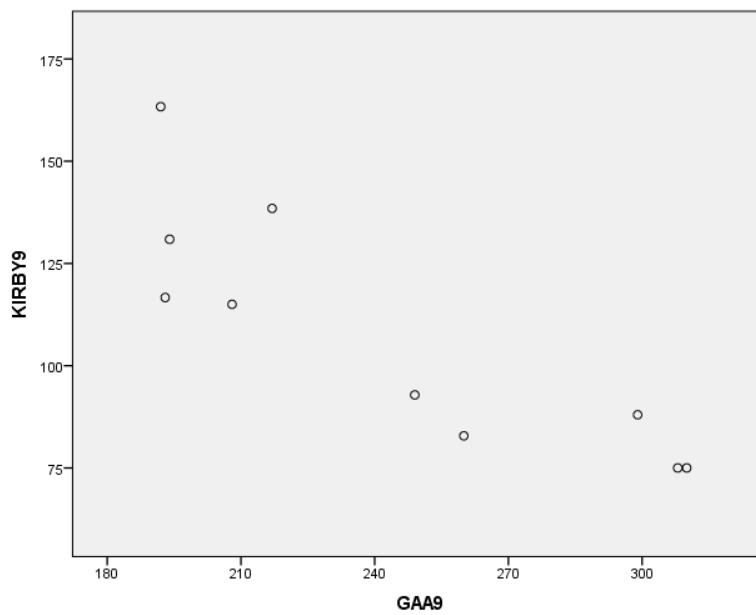


TABLA Y GRAFICA 10

**Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
KIRBY10	112.22	42.746	10
GAA10	244.60	73.512	10

**Correlaciones**

		KIRBY10	GAA10
KIRBY10	Correlación de Pearson	1	-.858**
	Sig. (bilateral)		.002
	N	10	10
GAA10	Correlación de Pearson	-.858**	1
	Sig. (bilateral)	.002	
	N	10	10

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

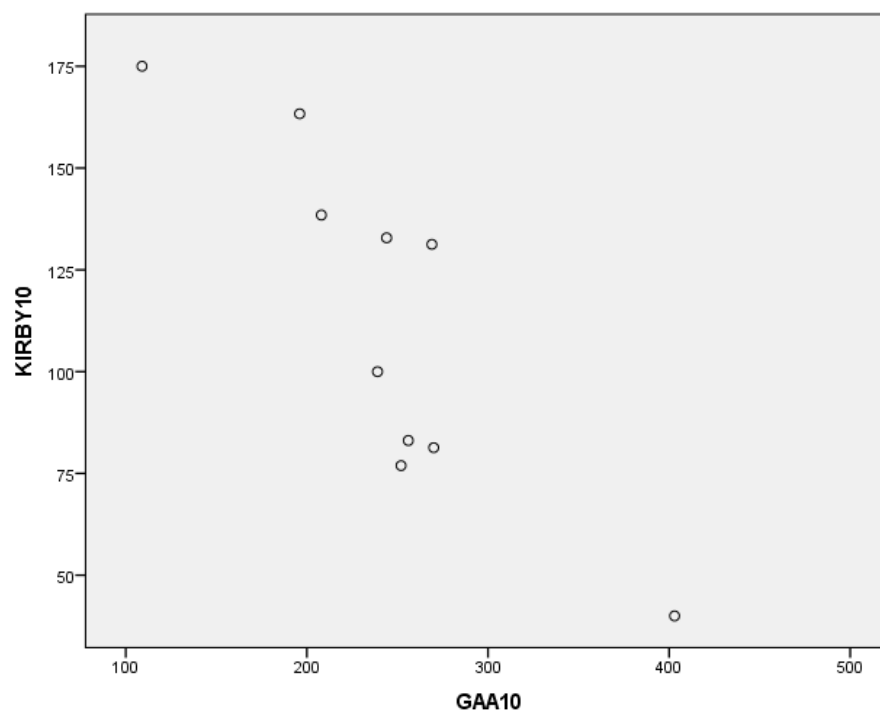


TABLA Y GRAFICA 11

**Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
KIRBY11	89.00	25.916	10
GAA11	303.30	103.703	10

**Correlaciones**

		KIRBY11	GAA11
KIRBY11	Correlación de Pearson	1	-.907**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	10	10
GAA11	Correlación de Pearson	-.907**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	10	10

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

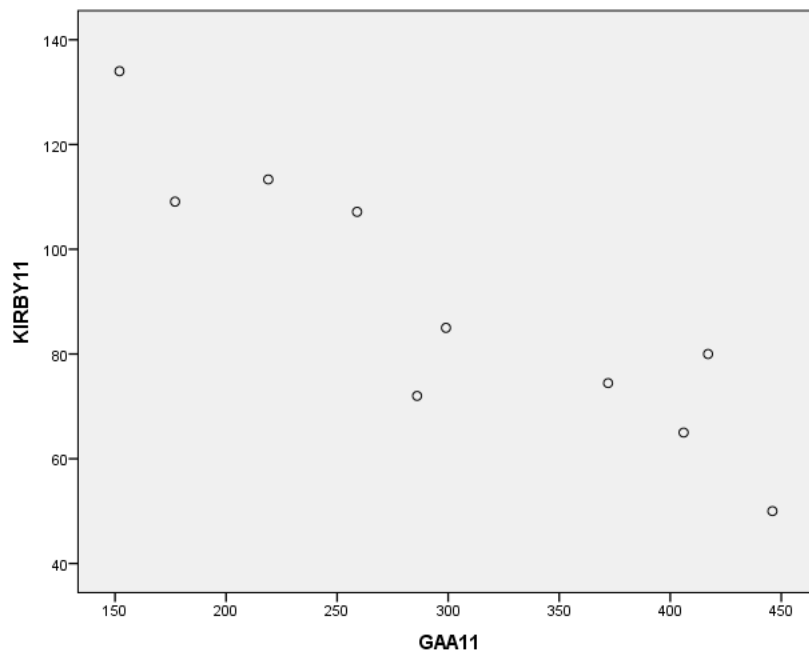


TABLA Y GRAFICA 12

**Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
KIRBY12	98.33	17.112	10
GAA12	263.80	62.882	10

**Correlaciones**

		KIRBY12	GAA12
KIRBY12	Correlación de Pearson	1	-.442
	Sig. (bilateral)		.201
	N	10	10
GAA12	Correlación de Pearson	-.442	1
	Sig. (bilateral)	.201	
	N	10	10

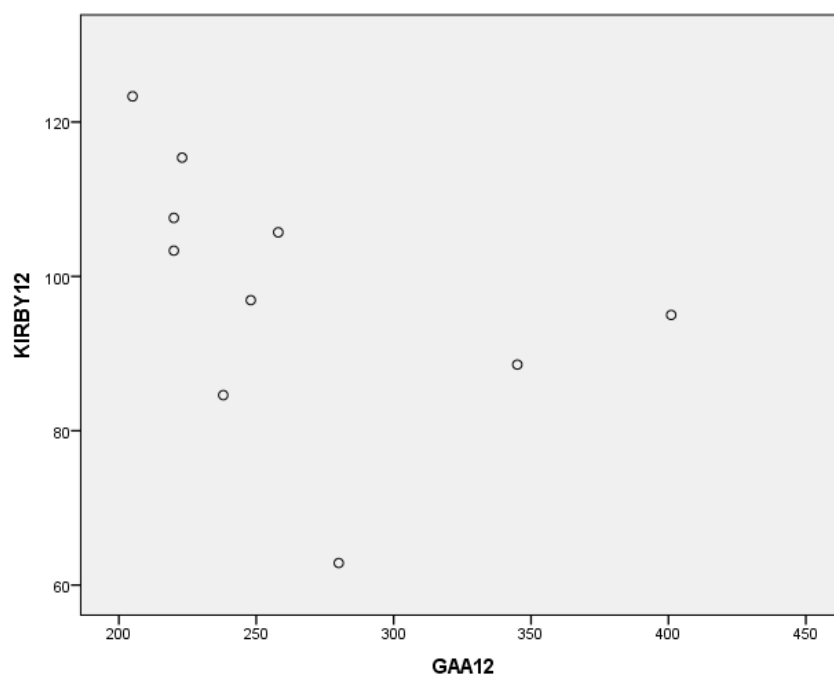


TABLA Y GRAFICA 13

**Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
KIRBY13	110.76	24.372	10
GAA13	219.40	20.217	10

**Correlaciones**

		KIRBY13	GAA13
KIRBY13	Correlación de Pearson	1	-.674*
	Sig. (bilateral)		.033
	N	10	10
GAA13	Correlación de Pearson	-.674*	1
	Sig. (bilateral)	.033	
	N	10	10

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

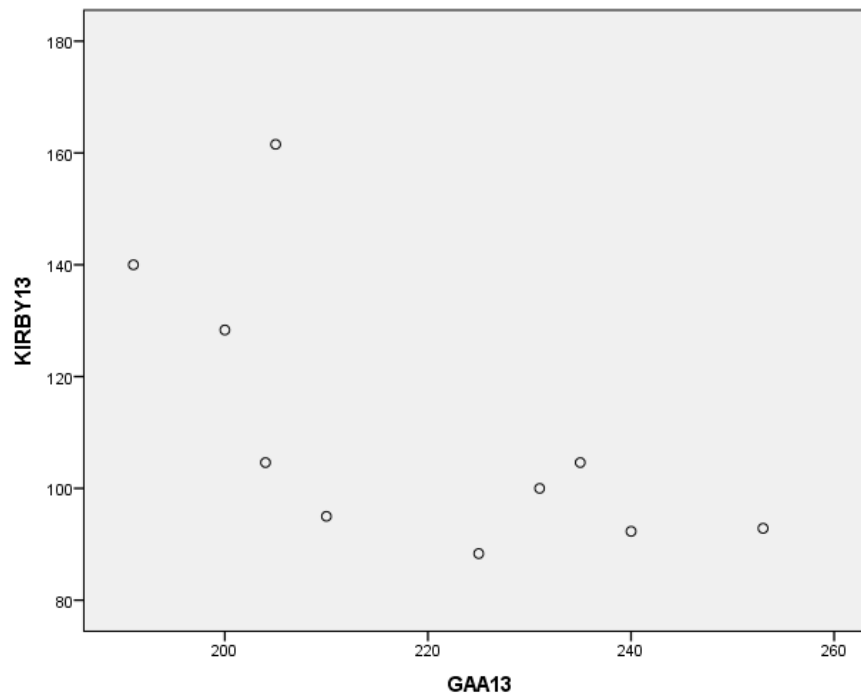




TABLA Y GRAFICO 14

**Estadísticos descriptivos**

	Media	Desviación típica	N
KIRBY14	101.57	35.396	10
GAA14	260.60	78.895	10

**Correlaciones**

		KIRBY14	GAA14
KIRBY14	Correlación de Pearson	1	-.700*
	Sig. (bilateral)		.024
	N	10	10
GAA14	Correlación de Pearson	-.700*	1
	Sig. (bilateral)	.024	
	N	10	10

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

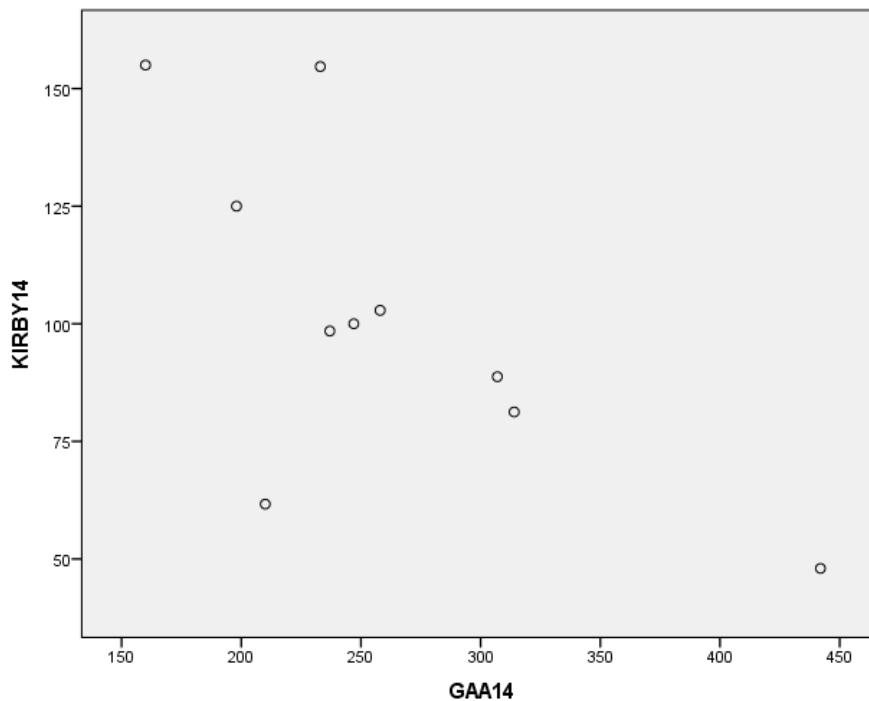


TABLA Y GRAFICA 15

<b>Estadísticos descriptivos</b>			
	Media	Desviación típica	N
KIRBY15	100.25	22.509	10
GAA15	303.60	46.600	10

<b>Correlaciones</b>			
		KIRBY15	GAA15
KIRBY15	Correlación de Pearson	1	-.818**
	Sig. (bilateral)		.004
	N	10	10
GAA15	Correlación de Pearson	-.818**	1
	Sig. (bilateral)	.004	
	N	10	10

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

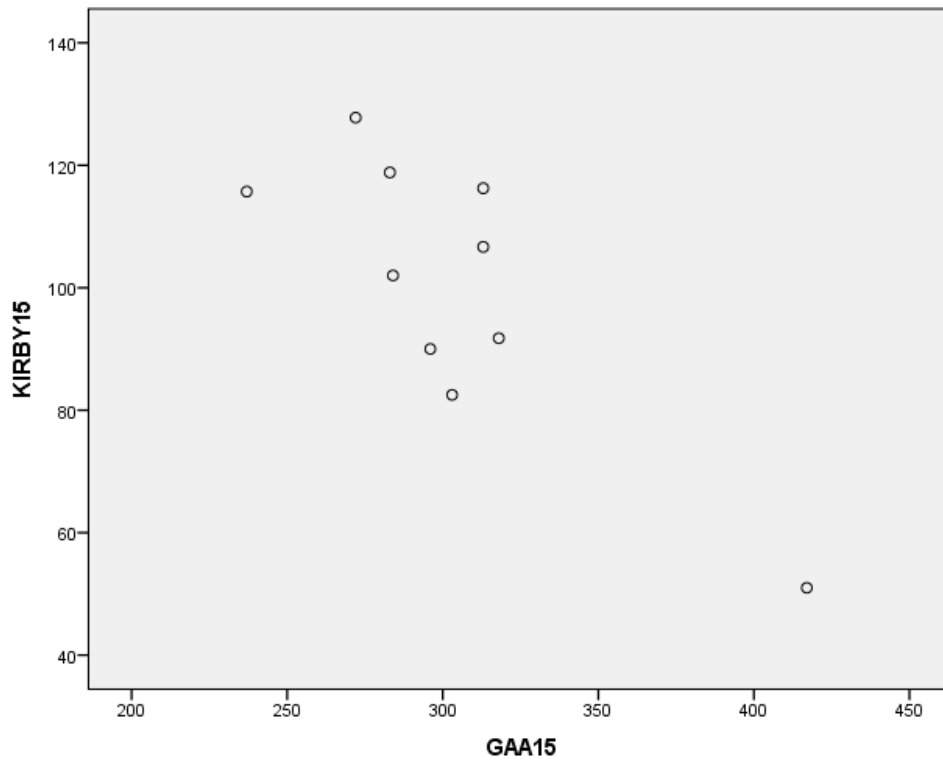


TABLA 16

FRECUENCIAS

		Estadísticos								
		PEEP	PIP	FIO2	PH	PCO2	PO2	SATO2	KIRBY	GAA
N	Válidos	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media		10.00	22.65	.7170	7.4260	42.06	74.32	.9242	107.91	258.33
Error tít. de la media		.303	.370	.01365	.01053	1.115	1.957	.00659	3.529	7.550
Mediana		10.00	22.00	.7000	7.4400	40.00	69.00	.9500	103.97	239.50
Moda		5 <sup>a</sup>	20	.60	7.48	34 <sup>a</sup>	60 <sup>a</sup>	.96	80	208
Rango		10	21	.60	.78	66	95	.44	223	349
Mínimo		5	14	.40	6.87	20	37	.55	40	100
Máximo		15	35	1.00	7.65	86	132	.99	263	449

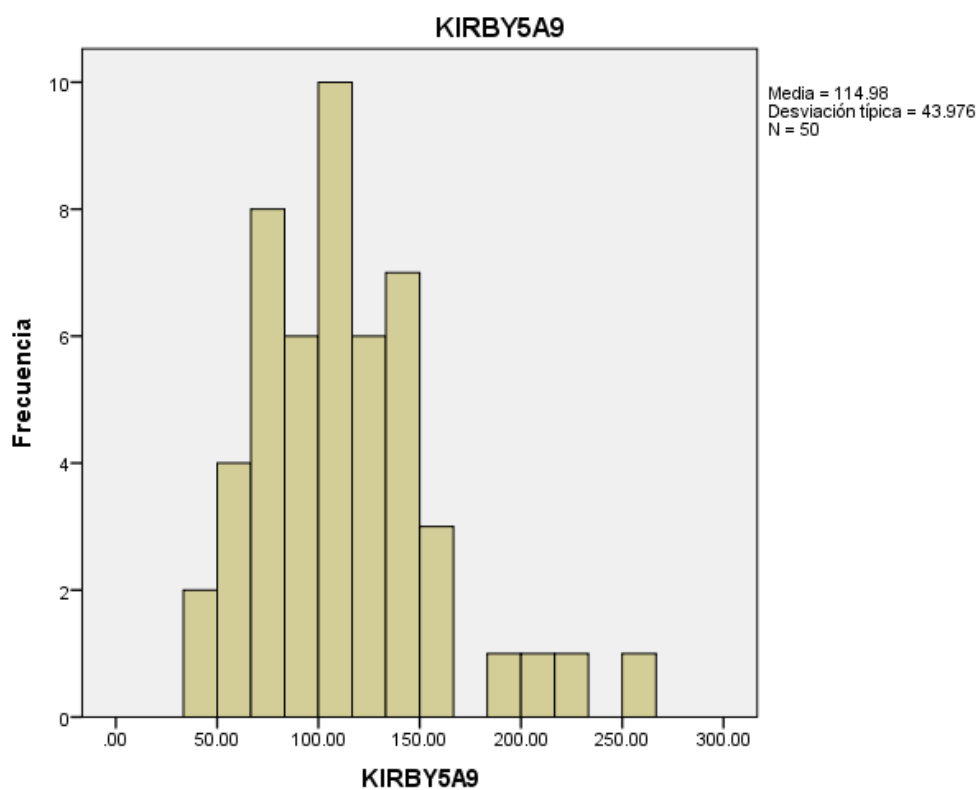
a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

TABLA Y GRAFICA 17

FRECUENCIAS KIRBY-GRADIENTE CON PEEP ENTRE 5 y 9

Estadísticos			
		Kirby5a9	GAA5a9
N	Válidos	50	50
	Perdidos	0	0
Media		114.98	249.26
Error típ. de la media		6.219	12.138
Mediana		108.55	223.00
Moda		80	130 <sup>a</sup>
Mínimo		48	100
Máximo		263	449

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.



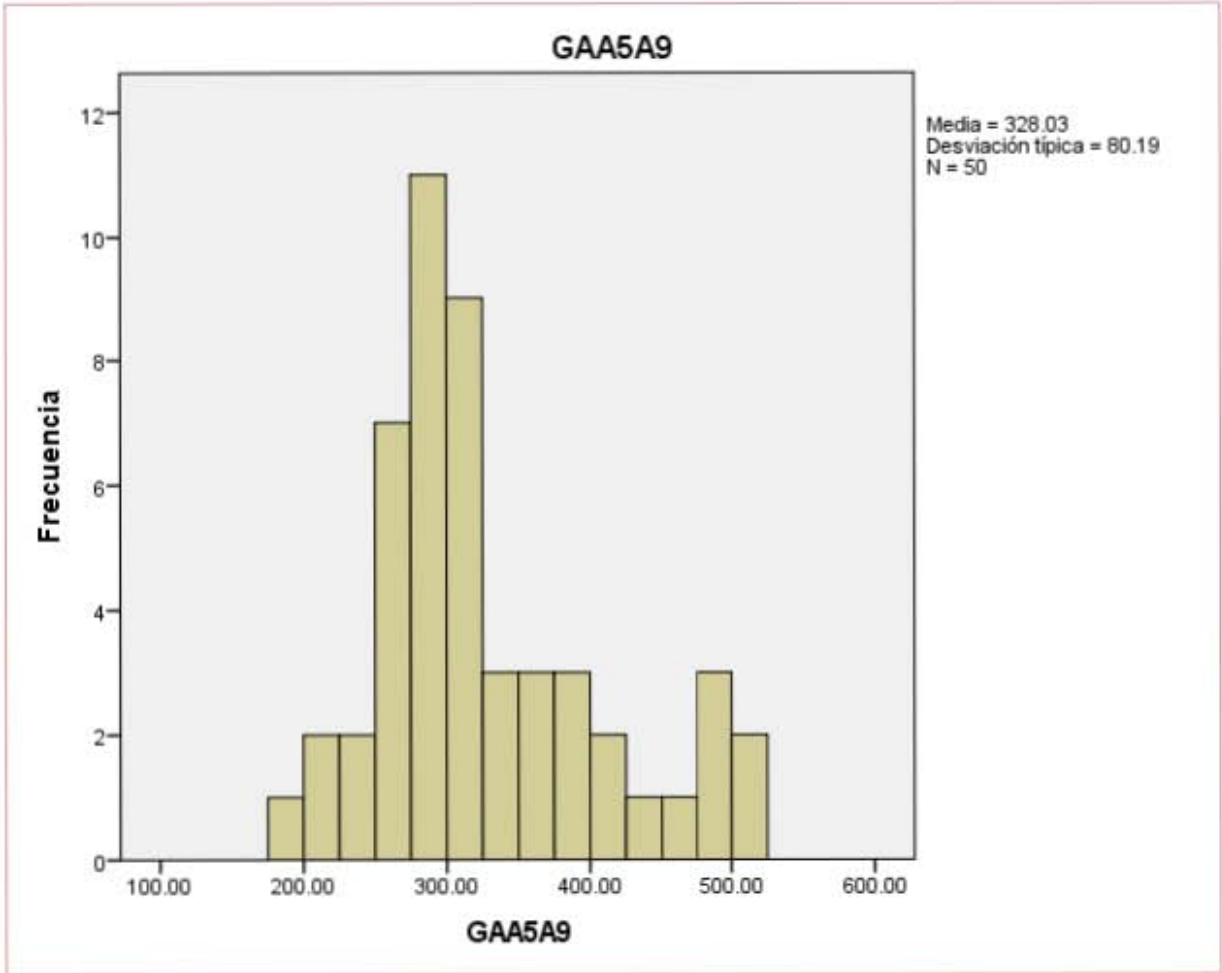


TABLA Y GRAFICAS 18

KIRBY-GRADIENTE CON PEEP ENTRE 10-15

Estadísticos			
		KIRBY10A15	GAA10A15
N	Válidos	60	60
	Perdidos	0	0
Media		102.02	265.88
Mediana		100.00	250.00
Moda		95 <sup>a</sup>	205 <sup>a</sup>
Mínimo		40	109
Máximo		175	446

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

