

Trabajo final

Hipoxemia Refractaria: Implementación de Terapias de Rescate.

Carrera de Especialización en Kinesioterapia Crítica.

SATI-UNSAM 2009

Módulo de Metodología de la Investigación Científica

Lic. Mariana Céliz Alonso.

Lic. Klga. Ftra. Quijano María Agustina

Julio 2011

Introducción:

La Hipoxemia es el elemento central del Distrés, la causa de la misma es el aumento del shunt intrapulmonar. Esta grave reducción de la oxigenación puede amenazar la función celular poniendo en peligro la vida del paciente y a menudo ser refractaria al tratamiento convencional. El manejo de ésta y la implementación de medidas de soporte, son componentes claves en el cuidado del paciente. Más del 80% requieren intubación y ventilación mecánica. Luhr y colaboradores reportaron que los pacientes con PaO₂/FIO₂ menor a 100 requieren terapias más agresivas para la oxigenación. (1, 2, 3)

Esan y col. definen Hipoxemia Refractaria a una PaO₂/FIO₂ menor a 100, o a la incapacidad de mantener una presión meseta menor a 30 cmH₂O con un volumen corriente de 4 ml/kg de peso predicho o el desarrollo de barotrauma. (1)

Para el tratamiento de la Hipoxemia Refractaria se ha descrito el uso de Terapias de Rescate. Si bien ninguna ha logrado reducir la mortalidad cuando se estudian en grandes poblaciones heterogéneas de pacientes con Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA), algunas maniobras han mostrado mejorar la oxigenación. Esto representa un importante objetivo a corto plazo para este grupo de pacientes. (1)

Dentro de las terapias de rescate podemos encontrar: titulación de Peep, maniobras de reclutamiento alveolar, bloqueantes neuromusculares, posición prona, soportes de vida extracorpóreos, entre otras. (1,2)

Varios artículos reportaron una mejoría transitoria de la oxigenación posterior a una Maniobra de Reclutamiento. La aplicación de altos niveles de Peep posterior a la maniobra podría sostener dicho efecto. También existe evidencia de que son más efectivas en mejorar la PaO₂/FIO₂ cuando son realizadas en decúbito prono comparadas con decúbito supino. (1, 4,5)

Se ha demostrado que el decúbito prono puede tener beneficios adicionales a la estrategia de ventilación protectora del pulmón de bajo volumen corriente con una mejora clínicamente importante de la oxigenación. Algunos autores recomiendan el uso de Decúbito Prono en los pacientes con Hipoxemia refractaria. (2,6)

Sud y col. en un meta-análisis observaron que la posición en decúbito prono reduce la mortalidad en el subgrupo de pacientes con PaO₂/FIO₂ menor a 100 mmHg. Y en el análisis post hoc con diferentes umbrales de PaO₂/FIO₂ sugirieron usar un punto de corte de 140mmhg para definir a estos pacientes. (6)

No hay datos establecidos sobre la superioridad de una maniobra por sobre otra por lo que la elección de las Terapias de Rescate debe basarse en la disponibilidad de equipamiento de cada servicio y la experiencia clínica. Si una maniobra de rescate no resulta en una mejora de la oxigenación u ocurre alguna complicación por la misma, ésta debe abandonarse. (1)

El objetivo de este trabajo es analizar los cambios de la oxigenación de un paciente con Hipoxemia Refractaria al que se le realizaron Maniobras de Reclutamiento y Decúbito Prono. Se midió para tal fin la presión arterial de oxígeno. Por otro lado también se analizaron las variaciones de la presión arterial de CO₂, la Compliance Estática del Sistema Respiratorio, el nivel de Peep empleado y la Presión Meseta.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica fue realizada en Pubmed, limitada a humanos y adultos (>19 años), usando como palabras clave: "Respiratory Distress Syndrome, Adult"[Mesh], refractory hypoxemia, "Therapeutics"[Mesh]. Obteniéndose un total de 58 artículos.

[#27](#) Search (#26) AND #11 13:15:20 [58](#)

[#26](#) Search (#4) AND #6 13:14:59 [86](#)

[#11](#) Search "Therapeutics"[Mesh] 13:14:26 [2763548](#)

[#6](#) Search refractory hypoxemia 13:13:38 [476](#)

[#4](#) Search "Respiratory Distress Syndrome, Adult"[Mesh] 13:12:33 [12831](#)

Los trabajos encontrados fueron revisados en base a sus títulos y resúmenes y los potencialmente elegibles fueron obtenidos a texto completo.

Los más importantes resultaron ser 2 revisiones narrativas y un Caso clínico.

Las revisiones narrativas fueron realizadas por el mismo grupo de autores que exponen Estrategias Ventilatorias y Estrategias no Ventilatorias usadas en pacientes con Distres ante la presencia de Hipoxemia Refractaria. Ellos realizaron una búsqueda en Pubmed con cada estrategia como palabra clave, se limitaron artículos publicados en ingles y estudios en humanos. Definieron arbitrariamente como estrategias Ventilatorias a la Titulación de Peep, Maniobras de Reclutamiento Alveolar, Ventilación Controlada por Presión, Relación I:E Invertida, APRV, HFPV, HFOV. Y como estrategias No Ventilatorias a los Bloqueantes Neuromusculares, Terapia con Vasodilatadores Inhalatorios, Decúbito Prono, Soportes de Vida Extracorpóreos. Recomendaron el uso de ventilación protectora de pulmón en los pacientes con IPA y SDRA que requieren ventilación mecánica. Los autores concluyeron que las terapias de rescate están destinadas a mejorar el reclutamiento alveolar y por ende la oxigenación sin embargo ninguna demostró mejorar la mortalidad en pacientes críticamente enfermos. Sugirieron que antes de iniciar una terapia de rescate debe establecerse un objetivo de resultado y si este no es alcanzado la maniobra debe abandonarse. (1,2)

Pipelng y Fan (7) reportaron un caso de un paciente con Hipoxemia Refractaria donde plantearon una estrategia terapéutica para pacientes con SDRA e Hipoxemia refractaria, evaluaron la evidencia, disponibilidad, costos e invasividad de la Sedación alta, Bloqueantes Neuromusculares, Peep Alta, Maniobras de Reclutamiento, Posición Prona, Ventilación de Alta Frecuencia, Inhalación de Oxido Nítrico y Oxigenación a través de Membrana Extracorporea. Concluyeron que las terapias presentadas pueden mejorar la oxigenación y deben considerarse de manera individualizada y que debido a la falta de ensayos clínicos comparativos que evalúen la eficacia de las terapias, la elección de las mismas debe basarse en la disponibilidad y experiencia del servicio.

Además se realizó una búsqueda manual en archivos personales donde se obtuvo una revisión sistemática de Maniobras de Reclutamiento en pacientes con Injuria Pulmonar Aguda. Fan y col (4) realizaron esta revisión sistemática para sintetizar efectos fisiológicos (cambios en las

variables respiratorias) y efectos adversos (durante y después de las maniobras de reclutamiento) en pacientes adultos con IPA que recibieron MR. Seleccionaron artículos en base a los siguientes criterios de inclusión: 1) diseños de casos clínicos randomizados o estudios observacionales controlados o serie de casos clínicos, 2) pacientes adultos mayores de 18 años, 3) que efectuaran una maniobra de reclutamiento menor a 30 minutos que sea reproducible. Se excluyeron los estudios clínicos que presentaran los criterios de selección pero no reportaran efectos fisiológicos o efectos adversos. Resultados: En cuanto a los efectos fisiológicos objetivaron una mejora significativa de la oxigenación posterior a la Maniobra de reclutamiento. Pocos estudios reportaron mejora de la oxigenación más allá de las 3 – 6 horas posteriores a la maniobra de reclutamiento y muchos reportaron una rápida caída de la ganancia de oxigenación dentro de los 15 – 20 minutos post MR. De los parámetros ventilatorios el único que demostró un incremento estadísticamente significativo fue el nivel de Peep post MR. La Compliance del Sistema Respiratorio fue ligeramente mayor postMR. En cuanto a los efectos adversos la mayoría ocurrió durante las MR, los más comunes fueron hipotensión y desaturación. En el análisis de subgrupos los pacientes que tenían una diferencia del nivel de Peep de 5 cmH₂O o menos pre y post MR presentaron un aumento en la oxigenación con un modesto cambio en la Compliance del Sistema Respiratorio. En los grupos de baja PaO₂/FIO₂ (menor a 150 mmhg) y alta PaO₂/FIO₂ (mayor a 150 mmhg) la oxigenación mejoro después de una MR independientemente de PaO₂/FIO₂ de base. Y en el subgrupo de pacientes con una menor Compliance del Sistema Respiratorio de base (menor a 30 ml/cmH₂O) no hubo diferencias significativas en cuanto a los parámetros fisiológicos y ventilatorios posterior a una MR. Concluyen que los pacientes con IPA a los que se les realizó una MR experimentaron un aumento significativo pero transitorio de la oxigenación con algunos efectos adversos transitorios pero sin secuelas serias. El riesgo de las MR puede superar a los beneficios en los pacientes con injuria pulmonar que presentan una Compliance del Sistema Respiratorio baja. Dado los beneficios inciertos de la mejora de la oxigenación transitoria en pacientes con IPA y la falta de información de resultados de los efectos clínicos, no recomiendan el uso de rutina de Maniobras de Reclutamiento. Y que estas deben considerarse en forma individualizada en el grupo de pacientes con IPA que presenta Hipoxemia refractaria.

Y una Revisión Sistemática y Meta-análisis donde Sud y col. (6) tenían como objetivo determinar si la ventilación en posición prona reduce la mortalidad comparada con la ventilación en posición supina en pacientes con Falla Respiratoria Hipoxémica Aguda e Hipoxemia Severa. Ellos hipotizaron que la ventilación en posición prona podía reducir la mortalidad en pacientes con Hipoxemia severa definida por una PaO₂/FIO₂ menor a 100 mmhg pero no en pacientes con Hipoxemia moderada (PaO₂/FIO₂ mayor a 100 mmhg y menor a 300 mmhg). Realizaron una búsqueda para identificar trabajos controlados randomizados que compararan ventilación en posición prona con ventilación en posición supina en pacientes con IPA, DRA y Falla Respiratoria Aguda Hipoxémica. Los criterios de inclusión eran 1) que incluyeran pacientes adultos en ventilación mecánica o chicos postneonatales con Falla Respiratoria Hipoxémica (definida por una PaO₂/FIO₂ menor a 300 mmhg) 2) que asignaran en forma randomizada a los pacientes a dos o más grupos, e incluyera un grupo tratamiento que ventilara por lo menos una vez en posición prona y un grupo control que ventilara en posición supina con un periodo de 48 hs de intervención, 3) que reportaran alguno de los resultados primarios o secundarios. Se excluyeron los trabajos donde había randomización crossover, donde los pacientes recibían los dos tipos de tratamiento y las intervenciones de control fueran en orden aleatorio y estudios en los que la intervención era aplicada menos de 48hs. El objetivo

principal era mortalidad en el subgrupo de pacientes con Falla Respiratoria Hipoxémica Severa comparada con mortalidad en pacientes con Falla Respiratoria Hipoxémica Moderada. Los objetivos secundarios eran mortalidad limitada a los pacientes con IPA y SDRA, duración de la ventilación mecánica, días libres de ventilación mecánica al día 28 y efectos adversos. También consideraron efectos de PaO₂/FIO₂ en el primer, segundo y tercer día después de la randomización, y los efectos de la Ventilación en Posición Prona sobre la oxigenación por medio de la PaO₂/FIO₂. Los resultados de este estudio fueron que la ventilación en posición prona redujo en forma significativa todas las causas de mortalidad en pacientes con una PaO₂/FIO₂ menor a 100 pero no en paciente con una PaO₂/FIO₂ mayor a 100. Al considerar a todos los pacientes sin importar el grado de hipoxémia no hay diferencias significativas en cuanto a mortalidad. El análisis post hoc usando diferentes umbrales de PaO₂/FIO₂ sugirió una mejora de la mortalidad en el subgrupo de pacientes mas hipoxémico usando un punto de corte de 140 de PaO₂/FIO₂ para definir a este grupo. En el día 1-3 de randomización la ventilación en decúbito prono mejoró la oxigenación, redujo la neumonía asociada al ventilador pero no disminuyó la duración de la ventilación mecánica, ni los días libres del respirado al día 28. En cuanto a los efectos adversos la posición prona aumentó el riesgo de úlceras, de obstrucción del tubo endotraqueal y movimientos inadvertidos de tubos torácicos. En un análisis post hoc compararon mortalidad con una media de duración de la posición prona de 14 hs por día con estudios con duración de la posición prona por debajo de la media y no encontraron diferencias significativas. Concluyeron que la ventilación en posición prona reduce la mortalidad en pacientes con Falla respiratoria Hipoxemia severa pero no en pacientes con menor Hipoxemia. Que la posición prona mejora la oxigenación pero que también aumenta el riesgo de sufrir efectos adversos.

Identificación del caso:

MV es una paciente de sexo femenino de 35 años.

Refiere como antecedentes Lupus Eritematoso Sistémico, Vasculitis del Sistema Nervioso sin secuelas, internación previa en el 2009 por Neumonía.

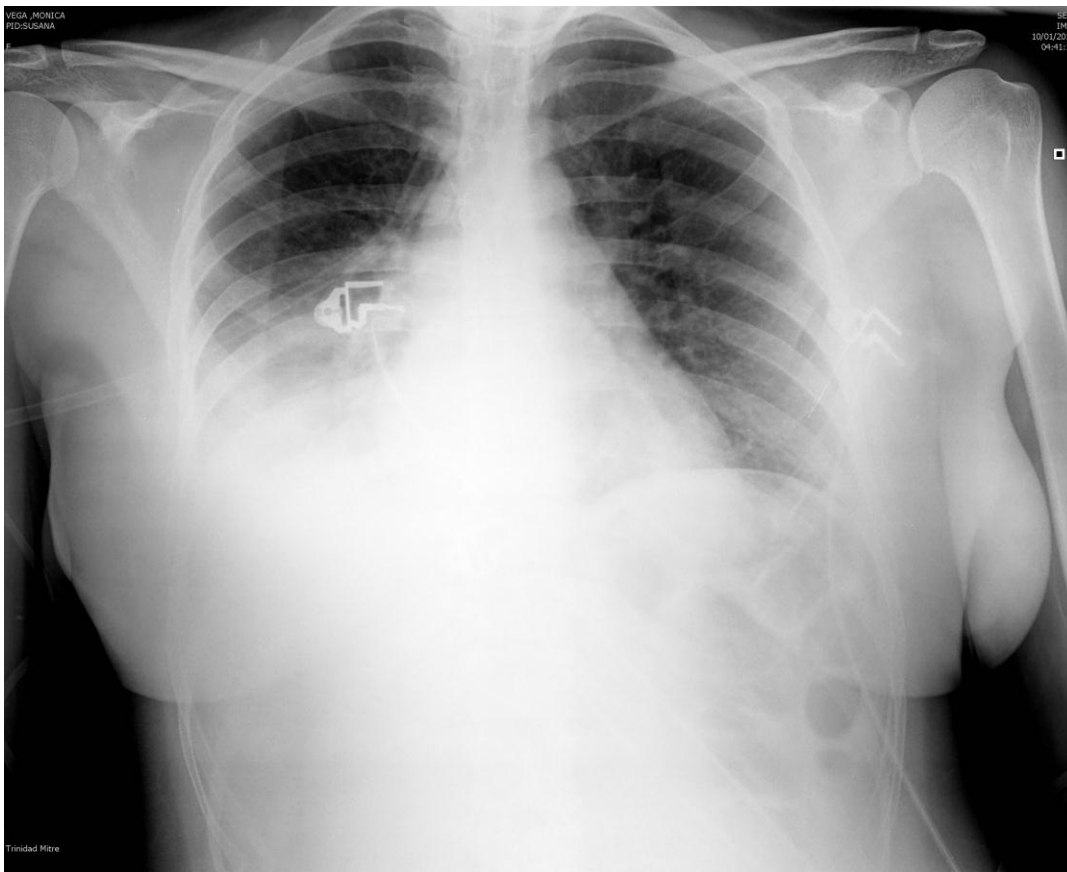
Medicación habitual: meprednisona.

24 horas previas consulta a la guardia de otro Hospital por presentar fiebre y tos con expectoración purulenta, donde indican tratamiento con claritromicina, nebulización con solución fisiológica e ibuprofeno.

Consulta a la guardia de este Sanatorio por persistencia del cuadro y disminución del ritmo diurético.

Al ingreso se constata temperatura de 38°, tos con expectoración purulenta, dorsalgia derecha, disnea, cefalea, mialgias, artralgias y dolor abdominal de 36 hs de evolución.

Se solicita radiografía de tórax que evidencia block neumónico basal derecho.



Se deriva a sala de Clínica Médica con diagnóstico de Neumonía Adquirida De La Comunidad (NAC) Hipoxémica Sintomática.

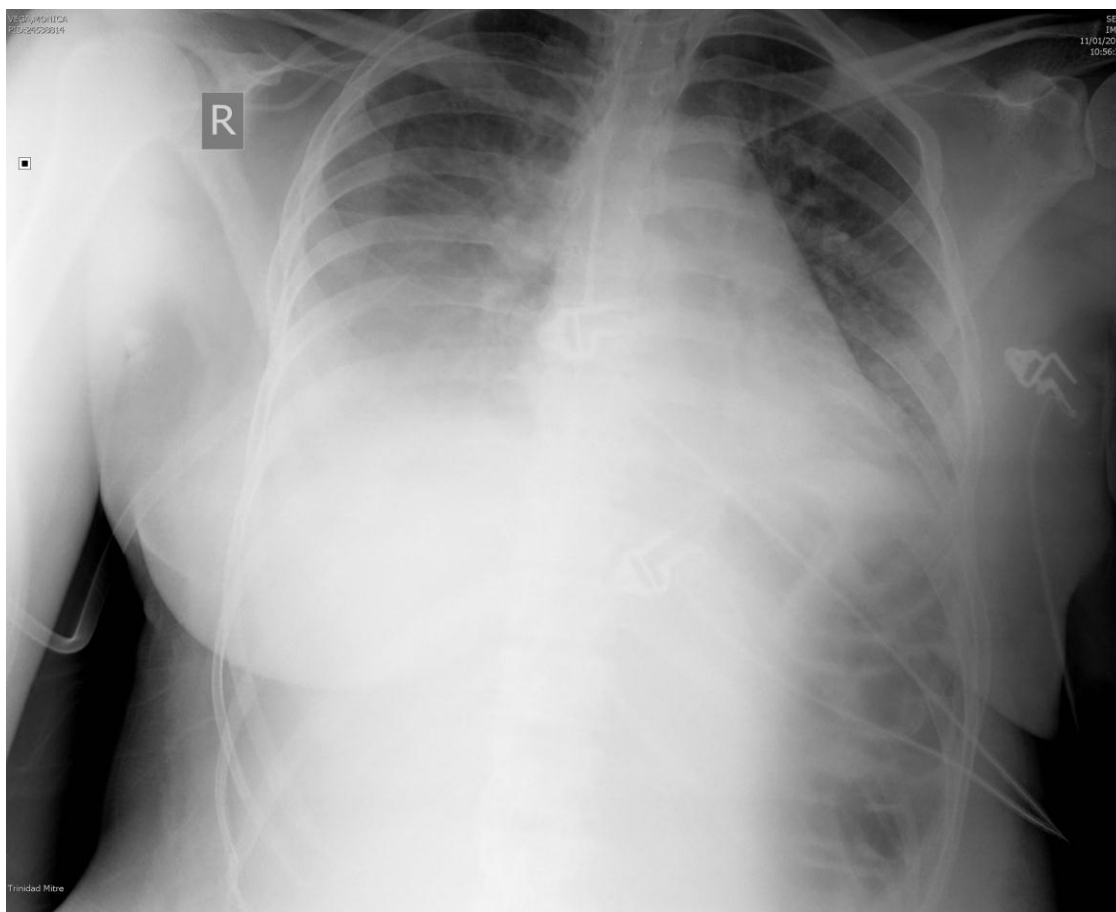
Día 1: presenta episodio de hipotensión por lo que es derivada a la Unidad de Terapia Intensiva para monitoreo hemodinámico.

A su ingreso se presenta afebril, con antigenuria positiva para neumococo, Estado Ácido-Base aire ambiente donde presenta una PO₂ 54.5 mmHg por lo que se indica oxigenoterapia.

Intercurre con hipotensión refractaria a cristaloides por lo que se inicia noradrenalina a baja dosis. Se realiza ecografía pleural que no impresiona derrame.

Día 2: se interpreta el cuadro Como Sepsis Severa a Foco Respiratorio Por NAC Grave Hipoxémica Derecha. Continúa en tratamiento con O₂ y antibióticos. Presenta mejoría de los valores de Tensión Arterial por lo que se suspende la noradrenalina.

En la radiografía de tórax se observa block neumónico en base pulmonar derecha.



Evoluciona en el transcurso de la tarde con disnea, dificultad respiratoria, saturación por oximetría de pulso de 80% con máscara al 50%, frecuencia respiratoria de 40 por minuto.

Se inicia Ventilación No Invasiva durante 30 minutos sin obtener mejoría de los síntomas por lo que se decide realizar intubación orotraqueal y conexión a ventilación mecánica.

Posterior a la intubación se constata severo compromiso del intercambio gaseoso con un EAB PH 7.16, PCO₂ 59, PO₂ 36, BIC 21, una relación PaO₂/FIO₂ de 36, shock sin respuesta a fluidos por lo que se reinicia noradrenalina. En la radiografía de tórax se observa progresión del infiltrado que ocupa los 4 cuadrantes.



Se interpreta en este momento el cuadro como Distrés Respiratorio Agudo por lo que se decide instaurar una estrategia de ventilación protectora pulmonar de bajo Volumen Corriente y Alta Peep.

EAB control posterior a la implementación de la estrategia protectora: PH 7,12, PCO₂ 63, PO₂ 45, BIC 19. Relación PaO₂/FIO₂ 45.

Se utiliza como sedoanalgesia Lorazepan y Fentanilo hasta obtener un RASS -5. Se administran rescates de bloqueantes neuromusculares para evitar disincronías paciente ventilador.

Por no presentar mejoría en la saturación y siendo esta de 50% por oximetría de pulso con una Fracción inspirada de oxígeno al 100% se lleva a cabo una maniobra de reclutamiento con la siguiente estrategia: C_{pap} de 40 cmH₂o x 40 segundos, sin respuesta satisfactoria.

Se decide colocar a la paciente en decúbito prono constatándose un aumento de la saturación pero no superando el 70% por saturómetro de pulso.

EAB PH 7.07, PCO₂ 73, PO₂ 52, BIC 21 relación PaO₂/FIO₂ 52.

En decúbito prono se realiza una nueva maniobra de reclutamiento. Esta vez implementando una estrategia en Presión Control y se titula la PEEP en forma decreciente.

30 minutos posteriores a la maniobra de reclutamiento se realiza un EAB: PH 7.15, PCO₂ 50, PO₂ 57, BIC 19.6. Relación PaO₂/FIO₂ 57.

Se deja a la paciente en posición prona, sin modificaciones en el seteo del respirador.

EAB control 4 hs posterior la implementación de decúbito prono: PH 7.21, PCO₂ 42, PO₂ 55, BIC 16, Saturación 87%. Relación PaO₂/FIO₂ 55.

Día 3: pasadas 12 horas de decúbito prono se coloca a la paciente en Decúbito Supino, con buena tolerancia. Persiste con requerimiento de Noradrenalina y sedoanalgesia para mantener un RASS de -5. Se logra bajar la FIO₂ a 80%.

EAB: PH 7.26, PCO₂ 43, PO₂ 84, BIC 19. Relación PaO₂/FIO₂ 105.

Día 4: presenta mejoría de la falla respiratoria y hemodinámica. Se logra bajar la Fio₂ a 40%.

Día 5: presenta estabilidad hemodinámica, se suspenden vasopresores y sedoanalgesia, RASS -3. Se cambia el modo ventilatorio por uno asistido controlado por presión (PC-A/CMV). Se logra descender la Peep hasta 8.

Día 9: con infusión continua de dexmedetomidina por agitación, presenta Rass de 0, responde ordenes simples, realiza una prueba de respiración espontanea (PRE) exitosa y se extuba.

Día 10: Pasa a sala de clínica Médica.

Día 15: en condiciones de egreso sanatorial, es dada de alta.

Plan de Tratamiento:

Con el Objetivo de mejorar el intercambio gaseoso se aplicaron las siguientes maniobras

Estrategia de ventilación protectora pulmonar de bajo volumen corriente y alta Peep basado en el protocolo ExPress:

Se seleccionó como modo ventilatorio VC-A/CMV, se midió a la paciente y se calculó el peso teórico (altura 167cm, peso teórico de 58kg), se seteo el VT en 350 ml (4.5ml/kg mas 90 ml de espacio muerto correspondientes al humidificador pasivo), FR 38 por minuto, Ti 0,6 segundos, Fio2 100%, flujo 60 l/min., pausa inspiratoria 0,14 seg. Y se tituló la Peep en 10cmH2o.

Monitoreo respiratorio: Presión pico 46 cmH2o, Presión Meseta 31 cmH2o, Presión Media 20 cmH2o, Compliance Estática 17,5 ml/cmH2o, R 15 cmH2o/l/seg, Autopeep 1cmH2o.

Maniobras de reclutamiento en decúbito supino: se administraron dosis de sedación hasta obtenerse un Rass de -5. Se colocó a la paciente en Cpap de 40 cmH2O por 40 seg.

Maniobras de reclutamiento en decúbito prono y titulación de PEEP decremental: se colocó a la paciente en decúbito prono, la maniobra fue realizada por 5 personas entrenadas. Se cambio el modo ventilatorio a uno controlado por presión (PC-A/CMV), con una presión inspiratoria de 20 cmH2O, FR de 10, I:E 1:1 (tiempo inspiratorio 3 segundos), se aumentó el nivel de PEEP en forma progresiva hasta alcanzar un máximo de 25 cmH2O (llegando a una presión máxima de 45 cmH2O) durante 3 minutos, alcanzándose una saturación por saturómetro de pulso de 89%, luego se disminuyó progresivamente la Peep hasta 20 cmH2O. Una vez alcanzado este valor, se volvió al seteo previo en VC-A/CMV, y se comenzó con la titulación de PEEP. Partiendo de un nivel 20 cmH2O, se redujo de a 2 puntos la PEEP monitorizando la Presión Meseta.

Cuadro 1: Monitoreo de las Presiones del Sistema Respiratorio durante la titulación de PEEP

PEEP	20	18	16	15
Presión Pico	44	45	44	44
Presión Meseta	36	34	33	32
Presión Media	28	25	23	23
CE	21,8	20,5	20,5	20,5
RVA	8	10	11	12

PEEP: Presión Positiva Al Final De La Inspiración. CE: Compliance Estática. RAW: Resistencia en la Vía Aérea

La maniobra se detuvo en una Presión Meseta de 32 cmH2O por que la saturación por saturómetro de pulso cayó a 80%. Se tituló la PEEP en 15 cmh2O.

Evaluación de seguimiento:

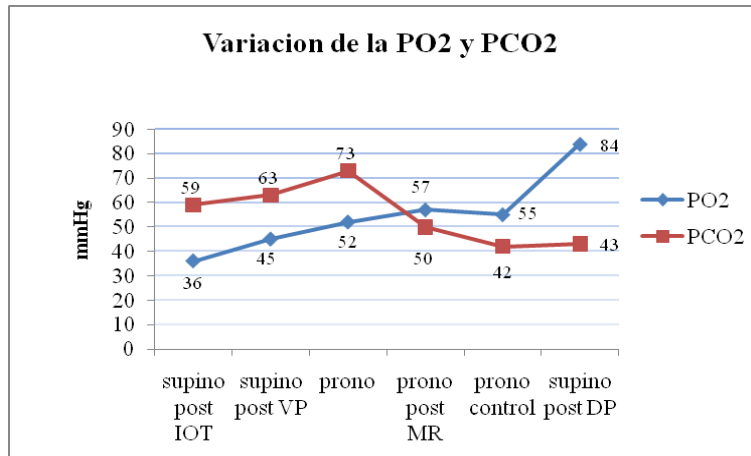
Cuadro 2: evolución del EAB, PAO2/FIO2, Seteo del ventilador.

Día	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	4	5	6	7	8	9
	VE	VE	VE	VE	Post IOT	Post VP	Prono	Prono MR	Prono cont	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup	Sup
PH	7,34	7,39	7,35	7,36	7,16	7,12	7,07	7,15	7,21	7,26	7,40	7,44	7,49	7,46	7,47	7,45
PCO ₂	23	24	27	28	59	63	73	50	42	43	37	40	35,5	30	29	29
PO2	68	54,5	72	112	36	45	52	57	55	84	114	106	82,4	106	75	74
BIC	12,4	14,4	14	15,7	21	19	21	19,6	16	19	22,5	27	26,4	20,7	20,8	20
FIO2 (%)	50%	a/a	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	40%	35%	35%	30%	30%	30%
PaO ₂ /FIO ₂	-	257	-	-	36	45	52	57	55	105	285	302	234	353	250	246
Peep (cm H ₂ O)	-	-	-	-	-	10	10	15	15	15	15	8	6	6	6	6
FR (x min)	-	-	-	-	-	38	38	38	38	38	38	20	asiste	asiste	asiste	asiste
VT (ml)	-	-	-	-	-	350	350	350	350	350	400	-	-	-	-	-
Modo Vent.					VC-ACMV	VC-ACMV	VC-ACMV	VC-ACMV	VC-ACMV	VC-ACMV	VC-ACMV	PC-ACMV	PC-ACMV	PC-ACMV	PC-ACMV	PC-ACMV

EAB: estado ácido-base. VE: Ventilación Espontánea. IOT: intubación orotraqueal. VP: Ventilación Protectora. MR: maniobra de reclutamiento. Pono: Decúbito Prono. Cont: control. Sup: Decúbito Supino. Modo Vent.: modo ventilatorio

Evaluación de resultados:

Grafico 1: variación de la PO2 y la PCO2 con las maniobras implementadas

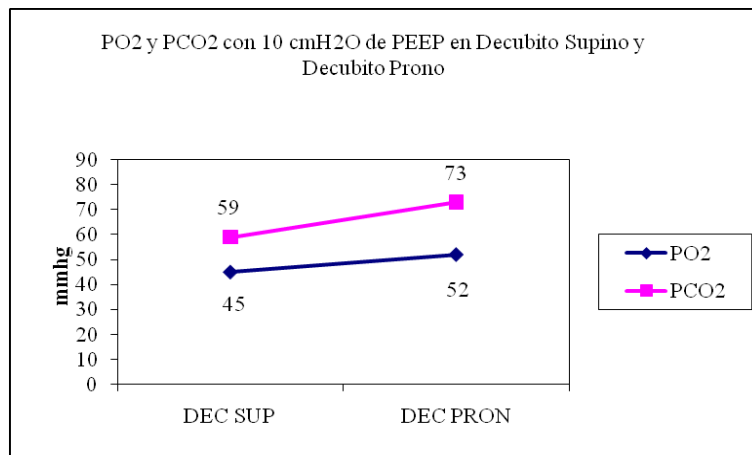


Supino: decubito supino. IOT: intubacion orotraqueal. VP: ventilacion Protectora.
 Prono: decubito prono. MR: maniobra de reclutamiento. DP: decubito prono

Al aplicar las distintas estrategias ventilatorias la PO2 aumenta 7 mmHg (15%) al posicionar en decubito prono, 5mmHg (9%) al realizar una maniobra de reclutamiento en decubito prono, disminuye 2 mmHg en la medicion de control en decubito prono y aumenta 29 mmHg (47%) al posicionar en decubito supino luego de permanecer 12hs en decubito prono.

La PCO2 aumenta en un primer momento 10 mmHg al posicionar en decubito prono, luego disminuye 23 mmHg al realizar una maniobra de reclutamiento en decubito prono. En la medicion de control en decubito prono disminuye 8 mmHg y aumenta 1 mmHg al posicionar en decubito supino luego de permanecer 12hs en decubito prono.

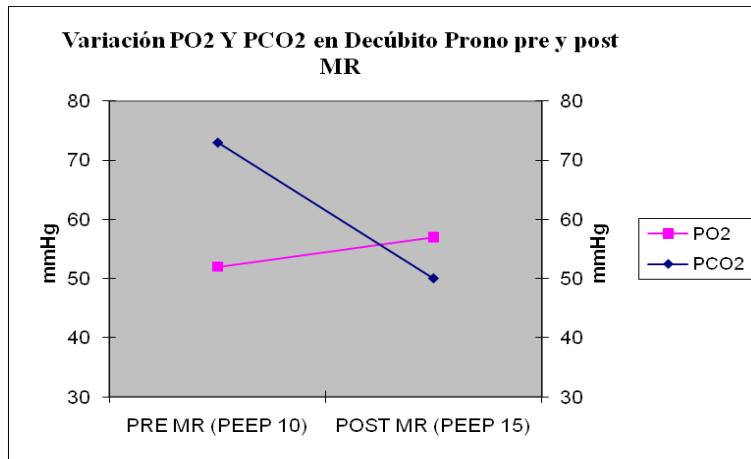
Grafico 2: variacion de la PO2 y PCO2 con 10 cmH2O de Peep al posicionar en decubito prono



DEC SUP: decubito supino. DEC PRON: decubito prono

Al posicionar al paciente en decubito prono ventilado con 10 cmH2O de Peep, la PO2 y la CO2 aumentan 7 mmHg y 10 mmHg respectivamente.

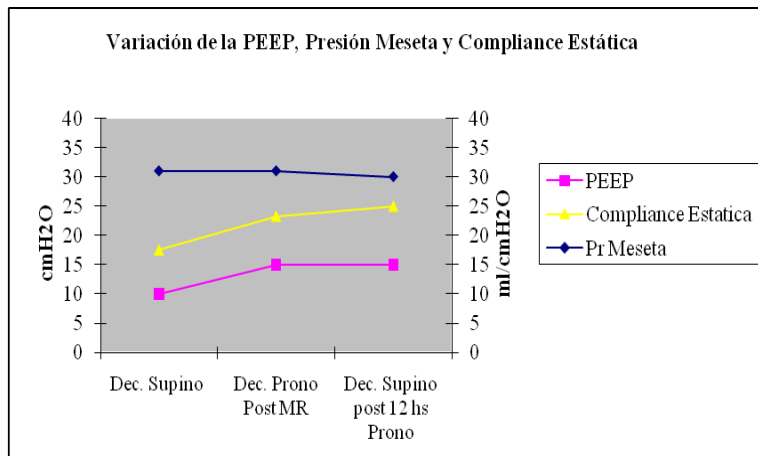
Grafico 3: variacion de la PO2 y PCO2 en Decubito Prono pre y post Maniobra de Reclutamiento



MR: maniobra de Reclutamiento.

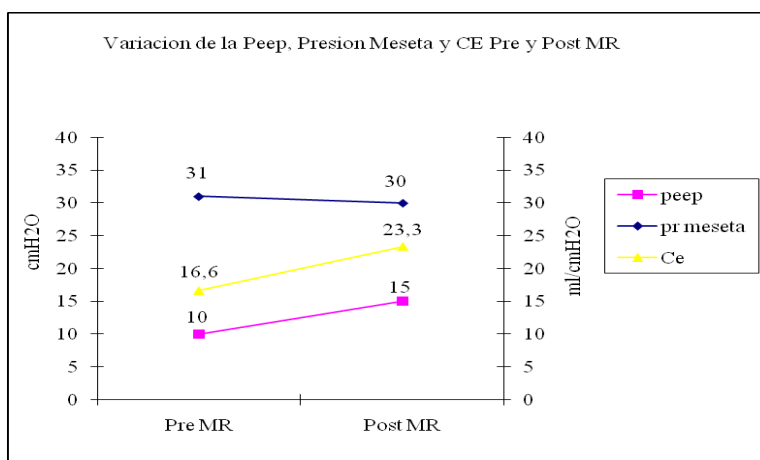
Posterior a la realización de una Maniobra de Reclutamiento en decubito prono la PO2 aumenta 5 mmHg, la PCO2 disminuye 23 mmHg. Post maniobra de reclutamiento hay un incremento de la PaO2/FIO2 del 9%.

Grafico 4: variacion de la Peep, Presion Meseta y Compliance Estatica en los distintos decubitos



Post Maniobra de reclutamiento en Decubito Prono la Peep aumentar 5 cmH2O, la Compliance Estática aumenta 5.8 ml/cmH2O y la Presion Meseta no varia. Al posicionar al paciente en decubito supino la Peep se mantiene, la Presion meseta disminuye 1 cmH2O y la Compliance Estática aumenta 1.7 ml/cmH2O.

Grafico 5: Variación de la Peep, Presión Meseta y Compliance Estática pre y post Maniobra de Reclutamiento en Decúbito Prono



MR: maniobra de reclutamiento. CE: Compliance Estática

Se puede observar que posterior a la maniobra de reclutamiento la Peep aumento 5 cmH₂O, la Presión meseta disminuyo 1 cmH₂O y la Compliance Estática aumento de 16,6 ml/cmH₂O a 23,3 ml/cmH₂O.

Discusión:

Sud et al (6) observaron en su metaanálisis que la posición prona reduce la mortalidad y mejora la oxigenación en pacientes con una PaO₂/FIO₂ menor a 100mmh, así mismo Fan et al (4) concluyen que las maniobras de reclutamiento deben ser consideradas en pacientes con Hipoxemia Refractaria, de manera que en esta paciente con 45 de PaO₂/FIO₂ representan una indicación.

Hay diferentes definiciones en cuanto a si un paciente es respondedor a un tipo de tratamiento. Por ejemplo en cuanto a las maniobras de reclutamiento, Villagra y col. (8), define como respondedor a aquel paciente que presenta una mejora del 20% de la PaO₂/FIO₂ durante la maniobra. Grasso et al (9), define respondedores a los pacientes que presentaban un aumento del 50% de la PaO₂/FIO₂ dos minutos después de la maniobra de reclutamiento. En cuanto al decúbito prono Chatte et al. (9), definen como respondedores a los pacientes en los cuales pasada una hora de posición prona la PaO₂/FIO₂ aumenta un 20%. En este caso clínico al ventilar a la paciente con una estrategia protectora de bajo volumen y alta Peep, la PaO₂/FIO₂ aumenta pero continuó muy por debajo de un valor tolerable. Al cambiar la posición de decúbito supino a decúbito prono la PaO₂/FIO₂ aumento en un 15% y posterior a la Maniobra de Reclutamiento aumento un 9%. Si tomamos las maniobras en forma individual y ajustándonos a las definiciones antes descriptas podríamos decir que la paciente era no respondedora. Ahora si tomamos las maniobras en forma conjunta podemos observar que posterior a la aplicación de éstas la PaO₂/FIO₂ aumento casi en un 60% del valor inicial llevando a la oxigenación a un valor más compatible con la vida. Más aun si observamos pasadas las 12 hs de decúbito prono la PaO₂/FIO₂ aumenta casi en un 50% lo que lleva a un aumento total de 130% del valor inicial.

La paciente presento desde un primer momento la CO₂ por encima de los valores normales. La PCO₂ disminuye de manera notable posterior a la maniobra de reclutamiento en decúbito prono. Gattinoni y col. (11), examinaron la asociación entre el porcentaje de pulmón potencialmente reclutable y la severidad de la injuria pulmonar, encontraron que los pacientes del grupo de mayor porcentaje de pulmón potencialmente reclutable tenían mayor peso pulmonar total, mayor proporción de tejido no aireado, menor PaO₂/FIO₂, menor compliance del sistema respiratorio, mayor porcentaje de espacio muerto y mayor fracción de shunt. Además existe evidencia que el reclutamiento se refleja mejor por la variación de la PCO₂. (12) En esta paciente la PO₂ aumenta 5 mmHg y la CO₂ disminuye de 73 mmHg a 50 mmHg post maniobra de reclutamiento lo que puede sugerir una respuesta favorable a la misma.

Muchos estudios reportaron una rápida pérdida de los valores de oxigenación ganados, aunque los que usan Titulación de Peep luego de una maniobra de reclutamiento reportaron beneficios significativos en la oxigenación por lo menos hasta 6 horas.(1)

Si la posición prona logra el reclutamiento de las regiones dorsales del pulmón la elastancia del pulmón disminuye, si esta disminución es mayor que el aumento de la elastancia de la pared torácica el efecto final se va a ver en la disminución de la elastancia del sistema respiratorio. (13) Posterior a la realización de una maniobra de reclutamiento en decúbito prono se logra titular la Peep 5 cmH₂O por encima de la que tenía, la Presión Meseta no varía por lo que la paciente presenta un aumento de la Compliance Estática atribuible al reclutamiento de alveolos previamente colapsados.

Faltan datos para el análisis de la maniobra de reclutamiento de Cpap de 40 cmH₂O por 40 segundos pero la saturometría mostró una respuesta no satisfactoria. Gatinoni et al. observaron que la combinación de maniobras de reclutamiento y decúbito prono aumenta la respuesta en pacientes que no responden en decúbito supino. (14)

Abroug et al. (15) encontraron que puede haber beneficios con tiempos largos de prono pero pueden aparecer complicaciones. El tiempo de corte es de 17 hs. Sud et al. (6) encontraron que la posición prona aumenta el riesgo de eventos adversos. La paciente estuvo 12 horas en decúbito prono sin complicaciones y sin presentar efectos adversos. Por lo que con un adecuado monitoreo puede ser una maniobra simple y segura de ser implementada en cualquier Unidad de terapia intensiva.

Esan y Pipeling (1,2,7) en sus trabajos enumeran varias terapias de rescate sin embargo concluyen que debido a la falta de ensayos clínicos comparativos sobre la superioridad de una maniobra por sobre otra la elección de las mismas debe basarse en la disponibilidad de equipamiento de cada servicio y la experiencia clínica. En este trabajo se utilizaron Decúbito Prono y Maniobras de Reclutamiento por ser las únicas Terapias de Rescate disponibles.

Bibliografía:

- 1- Esan Adebayo, Hess Dean R., Raof Suhail, George Liziamma, Sessler Curtis N. Severe Hypoxemic Respiratory Failure part 1 – Ventilatory Strategies. Chest 2010; 137 (5): 1203-1216.
- 2- Raof,Suhail Goulet Keith, Esan Adebayo, Hess Dean R., Sessler Curtis N. Severe Hypoxemic Respiratory Failure: part 2 – Nonventilatory Strategies. Chest 2010; 137: 1437–1448.
- 3- Luhr R., Antonsen Kristian, Karlsson Magnus, Aardal Sidsel,Thorsteinsson Adalbjörn, Frostell Claes G. et. Al. Incidence and Mortality After Acute Respiratory Failure and Acute Respiratory Distress Syndrome in Sweden, Denmark, and Iceland. Am J Respir Crit Care Med 1999; 159: 1849–1861.
- 4- Fan Eddy, Wilcox M. Elizabeth, Brower Roy G., Stewart Thomas E., Mehta Sangeeta, Lapinsky Stephen et al. Recruitment Maneuvers for Acute Lung Injury a Systematic Review. Am J Respir Crit Care Med 2008; 178: 1156–1163.
- 5- Pelosi Paolo, Gama de Abreu Marcelo, Rocco Patricia. New And Conventional Strategies For Lung Recruitment In Acute Respiratory Distress Síndrome. Critical Care 2010; 14:210.
- 6- Sud Saching, Friedrich Jan O., Taccone Paolo, Polli Federico, Adhikari Neill K. J., Latini Roberto, et al. Prone Ventilation Reduces Mortality In Patients With Acute Respiratory Failure And Severe Hypoxemia: Systematic Review And Meta Analysis. Intensive Care Med 2010; 36: 585-599.
- 7- Pieling Matthew R., Fan Eddy. Therapies for Refractory Hypoxemia in Acute Respiratory Distress Syndrome. JAMA 2010; 304 (22): 2521-2527.
- 8- Villagr Ana, Ochagav Ana, Vatua Sara, Murias Gastn, Fernndez Maria Del Mar, Lopez Aguilar Josefina, et al. Recruitment Maneuvers during Lung Protective Ventilation in Acute Respiratory Distress Syndrome. Respir Crit Care Med 2002; 165:165–170.
- 9- Grasso Salvatore, Mascia Luciana, Del Turco Monica, Malacarne Paolo, Giunta Francesco, Brochard Laurent, et al. Effects of Recruiting Maneuvers in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome Ventilated with Protective Ventilatory Strategy. Anesthesiology 2002; 96 (4) 795 – 802.

- 10- Chatte G., Sab J., Dubois J., Sirodot M., Gaussorgues P., Robert D. Prone Position In Mechanically Ventilated Patients With Severe Acute Respiratory Failure. *Am. J. Respir. Crit. Care Med* 1997; 155 (2): 473-478.
- 11- Gattinoni Luciano, Caironi Pietro, Cressoni Massimo, Chiumello Davide, Ranieri Marco, Quintel Michael. Lung Reclutment in Patients with the Acute Respiratory Distress Syndrome. *N Engl Med* 2006; 354:1775 – 1786 Pelosi P., Brazzi L., Gattinoni L. Prone Position in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Eur Respir J* 2002; 20: 1017 – 1028.
- 12- Caironi P., Gattinoni L., How to monitor Lung Recruitment in Patients with Acute Lung Injury. *Curr Opin Crit Care* 2007; 13 (3): 338-343.
- 13- Gattinoni L., Carlesso E., Taccone P., Polli F., Guerin C., Mancebo J. Prone Positioning Improves Survival in Severe ARDS: a Pathophysiologic Review and Individual Patient Meta - Analysis. *Minerva Anestesiol* 2010; 76: 448 - 454.
- 14- Barbas C., Janot de Matos G., Okamoto V., Borges J., Amato M., Carvalho C. Lung Recruitment Maneuvers in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Respir Care Clin* 2003; 9: 401– 418.
- 15- Abroug Fekri, Ouanes Besbes Lamia, Dachraoui Fahmi, Ouanes Islem, Brochard Laurent. An Updated Study-Level Meta-Analysis of Randomised Controlled Trial on Prone Positioning in ARDS and Acute Lung Injury. *Critical Care* 2011; 15:R6.