UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

“Tratamiento coadyuvante de la posición en decúbito prono aplicado en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) e influenza AH1N1”

AUTOR:

Eva Maria Jorgelina Sánchez

TUTOR:

Lic. Leticia Rapetti

Febrero, 2020

Agradecimientos

Culminando la primera etapa de formación académica, encuentro la oportunidad de agradecer y reconocer el apoyo de los seres que, de alguna u otra forma, me acompañaron en el camino universitario, aquel que, de manera inesperada, se fue transformando en prioridad.

A Jorge Sanchez y Maria Arboleya que, como padres, fueron responsables de los valores impregnados en la personalidad que hizo posible sortear cada obstáculo en la vida.

A mi hermano, Jorge Sanchez por su confianza.

A mi compañero de vida, Ariel, por la paciencia y el amor.

A mis sobrinos y sobrinas por ser mi motivo de continuar a pesar de todo.

A mis amistades de siempre y a las nuevas amistades que me regaló esta maravillosa carrera, Sol Rebagliati, Angeles del Valle y Yamila Nuciforo.

A cada docente que brindo sus conocimientos, demostrando y contagiando la pasión por su trabajo.

Y a Pier, mi hermano del alma, que me guía desde el cielo.

Gracias a cada persona que fue parte de mi vida en estos años.

I ÍNDICE

I ÍNDICE ..... **II**
II RESUMEN **4**
III PALABRAS CLAVES **4**
IV ABSTRACT **5**
V KEY WORDS **5**
VI Introducción **6**
VII Planteamiento del problema **8**
VII.1 Pregunta de investigación 8
VII.2 Hipótesis 8
VII.3 Objetivos 8
VII.3.1 Objetivo general 8
VII.3.2 Objetivos específicos 8
VIII Justificación **9**
IX Viabilidad **10**
X Estado del arte **11**
XI Síndrome de distrés respiratorio agudo **14**
XI.1 Factores epidemiológicos 16
XI.2 Fisiopatología del SDRA 18
XII Tratamiento del SDRA **21**
XII.1 Ventilación mecánica 21
XII.2 El “baby lung” 27
XII.3 Uso de corticoides 28
XIII Maniobra de decúbito prono (DP) **29**
XIII.1 Protocolo para realizar la manobra de DP 34
XIII.2 Posibles complicaciones en la maniobra DP 36
XIV Influenza A H1N1 ..... **37**
XV DISEÑO METODOLÓGICO **40**
XV.1 Lugar y Fecha de estudio 40
XV.2 Tipo de estudio 40

XV.3 Unidades de Análisis 40
XV.4 Variables..... 41
XV.5 Procedimiento..... 41
XV.6 Muestra..... 41
XV.7 Desarrollo 42
XV.7.1 Gasometría Arterial..... 42
XVI ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 51
XVII DISCUSIÓN..... 53
XVIII CONCLUSIÓN..... 54
XIX Bibliografia 55
XX Glosario 58

II RESUMEN

En la presente investigación cuyo objetivo principal fue determinar los beneficios de la aplicación de la maniobra de decúbito prono como tratamiento coadyuvante en pacientes en UTI con síndrome de distrés respiratorio agudo y virus de influenza A H1N1, se describió a la patología como un tipo de insuficiencia respiratoria secundaria a un proceso inflamatorio del pulmón acompañado de hipoxemia grave, infiltrados pulmonares y caída de la compliance, afectando la función pulmonar.

Como parte del tratamiento del SDRA se explicó la importancia de la utilización de la ventilación mecánica invasiva basada en el cierre progresivo de los alveolos y el shunt alveolocapilar para evitar el colapso alveolar y la utilización de la ventilación mecánica no invasiva como soporte ventilatorio para prevenir la aparición de neumonía asociada al ventilador.

Se realizó una descripción detallada de los factores a tener en cuenta a la hora de realizar la maniobra coadyuvante “decúbito prono” y los beneficios que la misma aporta realizándose de forma inmediata a partir del diagnóstico.

Se mencionó también al uso de corticoides en dosis elevadas durante la fase tardía del tratamiento cuando el SDRA no resuelve favorablemente.

El estudio se llevó a cabo en el Hospital Universitario de Villa Soldati, localidad perteneciente a CABA. En el período comprendido entre los meses Julio y Agosto de 2019 en donde se pudo observar un proceso evolutivo en pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) que transcurren por el período agudo de la patología.

III PALABRAS CLAVES

Decúbito prono - Síndrome de distrés respiratorio agudo – Influenza A (H1N1)

IV ABSTRACT

In the present investigation whose main objective was to determine the benefits of the application of the prone position maneuver as an adjunctive treatment in patients in UTI with acute respiratory distress syndrome and influenza A H1N1 virus, the pathology was described as a type of insufficiency respiratory secondary to an inflammatory process of the lung accompanied by severe hypoxemia, pulmonary infiltrates and fall in compliance, affecting lung function.

As part of the treatment of ARDS, the importance of the use of invasive mechanical ventilation based on the progressive closure of the alveoli and the alveolocapillary shunt to avoid alveolar collapse and the use of non-invasive mechanical ventilation as a ventilatory support to prevent appearance of pneumonia associated with the ventilator.

A detailed description of the factors was made to be taken into account when carrying out the “prone position” adjuvant maneuver and the benefits that it brings immediately after the diagnosis.

The use of high-dose corticosteroids was also mentioned during the late phase of treatment when ARDS does not resolve favorably.

The study was carried out at the University Hospital of Villa Soldati, a town belonging to CABA. In the period between July and August 2019, where an evolutionary process could be observed in patients of the Intensive Care Unit (UTI) who go through the acute period of the pathology.

V KEY WORDS

Prone position - Acute respiratory distress syndrome - Influenza A (H1N1)

VI Introducción

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) es una complicación frecuente en unidades de terapia intensiva (UTI) secundaria a distintas patologías. Los casos asociados a este síndrome constituyen un desafío para los especialistas en cuidados intensivos, más aún cuando se presenta con factores de morbilidad o riesgo.

Se ha determinado que el síndrome es una respuesta a una infección viral, que puede presentarse en niños y adultos internados en UTI. Su fisiopatología no está definida, puesto que supone tres patrones distintos de lesión pulmonar, que son la lesión pulmonar, el daño alveolar difuso (DAD), la bronquitis y la neumonía de diversa etiología (Fioretto y Carvalho, 2013).

Los estudios también reportan una falta de definición precisa de la enfermedad, la cual se ha tratado de consensuar entre los expertos. El último consenso fue el de Berlín, donde se eliminó el concepto de lesión pulmonar aguda (LPA), la cual se sustituyó por el término SDRA leve. En este consenso también se establecieron tres niveles del cuadro clínico según su gravedad, en leve, moderado y grave, tomando en cuenta la relación PaO_2/FiO_2, empleando para ello una PEEP mínima de 5 cmH_2O para el grado leve y 10 cmH_2O para el grave. En el cuadro leve la PaO_2/FiO_2 es <300; la moderada presenta $PaO_2/FiO^2 < 20$ y en los cuadros graves $PaO_2/FiO_2 < 100$ (De Luis CN, 2014)

Los estudios coinciden en que la intervención temprana de los casos puede mejorar el pronóstico de muerte. Valga indicar que las tasas de mortalidad de este síndrome son variadas, ya que los criterios de selección de las muestras varían mucho y se excluyen por lo general los casos asociados a enfermedades oncohematológicas. Es necesario comentar que ciertas patologías asociadas empeoran el pronóstico, como ocurrió con el virus de la Influenza A H1N1 (Paredes y Ceballos, 2010).

Lo cierto es que este cuadro debe intervenirse con rapidez y con sentido de oportunidad para mejorar el pronóstico a corto y largo plazo. El tratamiento más común es la ventilación mecánica y la terapia con antibióticos. No obstante, hay terapias alternativas que se reportan como beneficiosas en estos cuadros y que sus ventajas siguen analizándose, como es el caso de la maniobra de decúbito prono.

Muchos estudios indican que esta posición mejora el pronóstico si se emplea de forma temprana y en casos leves o donde no haya aún cuadro de hipoxemia (Mora-Arteaga, Bernal-Ramírez y Rodríguez, 2015; Munshi et al, 2017).

Dicho lo anterior, este estudio se propone determinar los beneficios de la aplicación de la maniobra de decúbito prono como tratamiento coadyuvante en pacientes en UTI con síndrome de distrés respiratorio agudo y virus influenza AH1N1. Entre los objetivos específicos se propone detallar la realización de la maniobra de decúbito prono en cuatro pacientes en UTI con distrés respiratorio agudo y AH1N1; Explicar los parámetros vitales obtenidos luego de la aplicación de la maniobra de decúbito prono en los casos abordados y comparar los resultados obtenidos en los cuatro casos presentados.

En una primera parte del estudio se plantea el problema, la hipótesis y los objetivos. Posteriormente se hace una teorización sobre el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) atendiendo factores de riesgo, fisiopatología, datos epidemiológicos y la terapia. También se define el virus de la A H1N1 y se detalla la maniobra de decúbito supino y la posición de los estudios respecto de esta maniobra.

En una segunda fase de presentan cuatro casos de pacientes internados en UTI, quienes presentaron un cuadro de SDRA y gripe A H1N1, a quienes se les aplicó la maniobra de decúbito prono para coadyuvar en el tratamiento. Se compara la evolución de cada caso y los beneficios de la posición prona en contraste con los datos expuestos por los estudios.

VII Planteamiento del problema

VII.1 Pregunta de investigación

¿Es beneficiosa la maniobra de decúbito prono como tratamiento coadyuvante en pacientes ventilados en unidad de cuidados intensivos con síndrome de distrés respiratorio y AH1N1?

VII.2 Hipótesis

La aplicación de la maniobra de decúbito prono en pacientes ventilados con síndrome de distrés respiratorio agudo y AH1N1 es un tratamiento coadyuvante con ventajas notables durante el proceso cuidados intensivos.

VII.3 Objetivos

VII.3.1 Objetivo general

Determinar los beneficios de la aplicación de la maniobra de decúbito prono como tratamiento coadyuvante en pacientes en UTI con síndrome de distrés respiratorio agudo y virus de influenza AH1N1

VII.3.2 Objetivos específicos

- Detallar la realización de la maniobra de decúbito prono en tres pacientes en UTI con distrés respiratorio agudo y AH1N1.
- Analizar los valores gasométricos y modificaciones fisiologicas obtenidas luego de la aplicación de la maniobra de decúbito prono en los casos abordados.
- Comparar los resultados obtenidos en los tres casos presentados.

VIII Justificación

En la unidad de cuidados intensivos de los centros de salud, se puede observar la importancia del trabajo kinésico. La responsabilidad de conservar la vida de cada paciente crítico que transita por esa lamentable situación recae en los profesionales de práctica intensivista.

La maniobra de pronar a los pacientes que sufren el síndrome de distrés respiratorio agudo, no es de práctica habitual en todas las unidades de terapia intensiva, y algunas de las causas de que no se realice, es la falta de conocimiento y la cantidad de personal que se requiere al mismo tiempo.

El propósito del presente trabajo es demostrar los beneficios que podría alcanzar la incorporación de la maniobra realizada a tiempo, los cuidados pertinentes y la forma más optima de llevarla a cabo.

IX Viabilidad

Los pacientes que se evaluaron se encontraban en la unidad de terapia intensiva del Hospital Universitario de la UAI, ubicado en Villa Soldati, en la Ciudad de Buenos Aires.

La observación del proceso y evolución de los pacientes se llevó a cabo en los meses de junio, julio y agosto del año 2019, época donde predomina la cepa del virus Influenza A H1N1.

Cabe destacar que la observación de dichos pacientes fue bajo la supervisión de los responsables del servicio de kinesiología y jefe de terapia intensiva.

X Estado del arte

Existen en la literatura diversos estudios que han abordado el uso de la posición decúbito prono para el manejo de pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo. Se puede mencionar la guía orientativa sobre el empleo de esta posición en adultos en unidades de terapia intensiva, realizada por la Facultad de Medicina Intensiva de la Intensive Care Society de Estados Unidos. La guía, publicada por Bamford et al (2019) contiene las indicaciones, contraindicaciones, equipos, recomendaciones y los protocolos que se deben adoptar para someter a los pacientes a la terapia alternativa de oxigenación mediante el decúbito prono.

Este estudio de Bamford et al (2019) indica que existe evidencia acerca de que la aplicación temprana de posicionamiento prono prolongado puede disminuir significativamente la mortalidad en comparación con la ventilación supina convencional en pacientes con hipoxia refractaria. En torno a los incidentes que se han presentado al usar la posición prona, los autores lo atribuyen a la falta de protocolos adecuados para realizar esta terapia, así como el desconocimiento que se tiene de la misma. Por ese motivo, crearon esta guía que maneja un protocolo preciso para emplear esta terapia de oxigenación, la cual contiene un modelo de cómo debe hacerse la posición, el número indicado de enfermeros que se requiere, los equipos (almohadas en el tórax) y los cuidados de enfermería en estos casos.

Otro estudio que sirve de antecedente a esta investigación es el de Freixes, Garrido y Roca (2016), intitulado "El decúbito prono como estrategia terapéutica para la mejora del síndrome de distrés respiratorio agudo". Esta investigación se propuso como objetivo describir y analizar cómo influye el empleo del decúbito prono (DP) como estrategia terapéutica para la mejora del síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). La metodología empleada para el estudio consistió en una revisión literaria revisión narrativa de la literatura en bases de datos reconocidas como PubMed, Cinahl, Cuiden, Cuidatge y Google Académico, donde se seleccionaron artículos desde 2008 hasta 2014, incluyendo estudios diversos, cuantitativos y cualitativos, en idioma español e inglés.

Entre los resultados del estudio anteriormente señalado, se encontró que existen diversas estrategias empleadas para corregir la causa subyacente al SDRA, como la ventilación mecánica invasiva y la ventilación mecánica no invasiva,

incluyendo la baja presión positiva al final de la expiración (PEEP), las cuales son tratamientos idóneos para disminuir la sobredistención alveolar provocada por dicho síndrome. El estudio refiere el uso de la ventilación mecánica no invasiva, si bien no cuenta con suficiente evidencia para recomendarla. De igual modo, entre las terapias de complemento indica que la posición del paciente en decúbito prono (DP) es una estrategia muy activa y estudiada en los artículos analizados. El estudio indica que las evidencias científicas refieren el efecto beneficioso de la posición prona en cuanto al desplazamiento de las áreas de densidad de las regiones dorsales hacia las ventrales, consiguiendo una presión transpulmonar más homogénea y una ventilación más uniforme. Este estudio también encontró un protocolo preciso a seguir para emprender la maniobra, como revisión e higiene bucal y ocular, así como el uso de almohadas en tórax para prevenir las zonas de presión. Asimismo, se indica que la DP puede conllevar complicaciones como edemas faciales y úlceras por presión.

El estudio de Freixes, Garrido y Roca (2016) concluyó que la maniobra de DP en pacientes con SDRA ha demostrado una mejora de la oxigenación pero no de la mortalidad. También obtuvo que no hay un acuerdo óptimo o exacto de cuándo debe iniciarse la maniobra ni el tiempo de duración de la misma. Finalizan indicando que esta terapia es segura siempre y cuando los profesionales estén formados y empleen un protocolo estandarizado para efectuarla.

Otra revisión narrativa que se puede considerar como antecedente a este estudio es el artículo de Setten, Plotnikow y Accoce (2016), intitulado “Decúbito prono en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo”. El estudio consistió en una revisión narrativa que recopiló la evidencia disponible en torno a esta terapia en pacientes con SDRA, haciendo énfasis en el impacto que tiene la misma sobre la mortalidad. Esta investigación profundiza en los cambios fisiológicos que conlleva la posición prona, como la disminución de la presión sobre impuesta en el pulmón, impidiendo con ello el colapso de regiones alveolares que pueden ser reclutables. En ese sentido, cambia la distribución de las presiones sobre el parénquima pulmonar y la homogeneización de la presión alveolar. Asimismo, la disponibilidad del parénquima pulmonar se incrementa en DP y la inspiración se dirige a otras regiones o alveolos colapsados que son potencialmente reclutables. Asimismo, esta posición disminuye la presión intraabdominal, la cual también está asociada al SDRA. También expone efectos hemodinámicos beneficiosos en el cuadro de estos

pacientes. El estudio concluyó que el DP ha demostrado ser una maniobra con un gran impacto sobre la fisiología respiratoria, útil y accesible para la mayor parte de las unidades de terapia intensiva. Indica que, dada la evidencia científica, su implementación debe ser considerada en un grupo selecto de pacientes, los cuales se beneficiarían en términos de mortalidad. Asimismo, los autores señalaron que la aplicación de la maniobra debe ser protocolizada y realizada por personal entrenado, ajustándose a las particularidades de cada institución.

Otro estudio de Munshi et al (2017), intitulado "Prone Position for Acute Respiratory Distress Syndrome A Systematic Review and Meta-Analysis", resulta de interés y sirve de antecedente a esta investigación. Se trató de una revisión que persiguió evaluar el efecto del posicionamiento prono con base en la mortalidad a los 28 días en comparación con la ventilación mecánica convencional en posición supina para adultos con SDRA. Este estudio documental se basó en una revisión sistemática de investigaciones científicas publicadas desde 2010 a 2016 en bases de datos como Medline y Embase, que incluyó ensayos controlados aleatorizados (ECA) que se basaron en el análisis de la posición prona vs. la supina en pacientes con ventilación mecánica en UTI por SDRA. Entre los resultados, se obtuvo que, si bien el metaanálisis no encontró evidencias en la reducción de la mortalidad entre ambos tratamientos, el análisis de los subgrupos encontró menor mortalidad, con 12 horas o más de ventilación mecánica con posición prona, en pacientes con SDRA moderado y severo. También se obtuvo que el DP se asoció con mayores tasas de obstrucción del tubo endotraqueal. El estudio concluyó que el posicionamiento en DP reduce la mortalidad en pacientes con SDRA grave cuando se aplica la terapia durante al menos 12 horas por día.

XI Síndrome de distrés respiratorio agudo

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) es una forma devastadora o grave de insuficiencia respiratoria, que se caracteriza por una intensa inflamación y el aumento de la permeabilidad vascular pulmonar en respuesta a una noxa aguda, tal como neumonía, sepsis, trauma o aspiración (Erranz, Wilhelm, Riquelme, & Cruces, 2015).

El síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) se define como una la insuficiencia respiratoria aguda secundaria a un edema agudo inflamatorio de pulmón, que ocasiona aumento de la permeabilidad capilar y el pasaje de fluidos al intersticio pulmonar y luego a los espacios alveolares (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

La consecuencia del SDRA es la aparición de *shunt* intrapulmonar, es decir, de poblaciones alveolares perfundidas pero no ventiladas, que provoca hipoxemia profunda refractaria a las altas fracciones inspiradas de oxígeno (FIO_2), pero que responde a la utilización de presión positiva de fin de espiración o positive end-expiratory pressure (PEEP, por sus siglas en inglés) (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

En ese sentido, la presentación clínica del cuadro incluye hipoxemia, alteraciones radiológicas bilaterales, incremento del espacio muerto fisiológico y una disminución de la distensibilidad pulmonar (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

El síndrome fue descrito por primera vez en 1967 por Ashbaugh et al, mediante una investigación en la que se empleó una serie de 12 pacientes, de un total de 272 casos con un cuadro de inicio agudo caracterizado por disnea, taquipnea, hipoxemia refractaria a oxigenoterapia, disminución de la distensibilidad pulmonar e infiltrados alveolares difusos visibles en la radiografía de tórax. Siete de estos pacientes fallecieron; la autopsia mostró la presencia de membranas hialinas, inflamación intersticial difusa y edema hemorrágico intersticial e intraalveolar como hallazgos en la microscopia pulmonar. El cuadro recibió numerosos nombres: pulmón húmedo (wet lung), pulmón de shock, pulmón postraumático, pulmón de Da-

Nang, entre otras denominaciones, antes de establecerse su nombre actual aceptado a nivel internacional de síndrome de distrés respiratorio agudo (De Luis CN, 2014).

La manifestación clínica más importante del SDRA es la hipoxemia grave, con infiltrados pulmonares bilaterales y gran caída de la distensibilidad o compliance pulmonar, que se expresa como requerimiento de altas presiones de insuflación durante la ventilación mecánica (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016) (Ponseti, JE; Villarrasa, MA; Ortiz, C, 2016). El cuadro provoca aumento de la permeabilidad capilar pulmonar y en consecuencia edema pulmonar difuso (Ponseti, JE; Villarrasa, MA; Ortiz, C, 2016).

Se han reportado datos en los estudios que indican que el SDRA afecta a más de un millón de pacientes en el mundo por año. El síndrome tiene una elevada morbimortalidad en las unidades de terapia intensiva. La hipoxemia severa que caracteriza al síndrome requiere que los pacientes sean ventilados mecánicamente para aumentar la oxigenación arterial (Ponseti, JE; Villarrasa, MA; Ortiz, C, 2016).

Es preciso comentar que ha habido dificultades para consensuar sobre este cuadro clínico, de allí que los datos epidemiológicos existentes sean muy variables. En 1994, la Conferencia Americana-Europea de Consenso (CAEC) desarrolló una definición para unificar la disparidad de las definiciones anteriores sobre el SDRA, describiéndose esta entidad clínica como un cuadro respiratorio de comienzo agudo, asociado a la presencia de infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax anteroposterior. A la vista de imagen, la presentación es similar a la del edema agudo de pulmón. Además, implica una presión de enclavamiento capilar pulmonar (PCP) inferior a 18 mmHg con ausencia de evidencia de hipertensión en aurícula izquierda, así como una relación entre la PaO_2/FiO_2 inferior a 200 mmHg para el SDRA y entre 201 y 300 mmHg corresponde a lesión pulmonar aguda (LPA) (De Luis CN, 2014).

El consenso anteriormente citado intentó definir estándares para la definición universal del síndrome. En 2011 otro acuerdo de expertos en Berlín hizo aportaciones para determinar las condiciones y definiciones específicas del cuadro, como: eliminar el concepto de LPA y sustituirlo por SDRA leve. Se diferencian 3 niveles de gravedad consistentes en leve, moderada y grave, en función de la relación PaO_2/FiO_2, empleando para ello una PEEP mínima de 5 cmH_2O para el grado leve y

10 cmH_2O para el grave. Así mismo, en el cuadro leve la PaO_2/FiO_2 es <300; la moderada presenta PaO_2/FiO^2 < 20 y en los cuadros graves PaO_2/FiO_2 < 100. Se especifica que el inicio debe ser dentro de la primera semana posterior a un factor de riesgo clínico, así como el empeoramiento de síntomas respiratorios preexistentes o la aparición de clínica respiratoria (De Luis CN, 2014).

De igual forma, otro estudio también se refirió al consenso de Berlín respecto de la definición de SDRA, indicando que se ha incluido un nivel mínimo de PEEP para considerar la alteración de la oxigenación y ha clasificado la gravedad según el nivel de PaO2/FiO2 (López, 2015).

En ese sentido, se mantiene como criterio diagnóstico la aparición de infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax, pero estos también pueden ser demostrados por TAC torácica (López, 2015). Dada la disminución en la utilización de los catéteres de la arteria pulmonar y dado que el edema hidrostático secundario a insuficiencia cardíaca o sobrecarga de líquidos puede coexistir con el SDRA, se ha suprimido el criterio de la PCP de la definición (De Luis CN, 2014).

Los factores de riesgo para el desarrollo de SDRA pueden ser pulmonares o directos, que están asociados a neumonía de cualquier etiología, o bien se relaciona con la aspiración de contenido gástrico y el trauma torácico. A su vez, la ventilación mecánica con presiones o volúmenes corrientes elevados constituye un factor de riesgo para SDRA (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

También señalan hay factores de riesgo extrapulmonares o indirectos como shock, sepsis, trauma grave, injuria cerebral aguda (hemorragia subaracnoidea, isquemia cerebral, trauma de cráneo), transfusiones, pancreatitis aguda, embolia grasa y otras complicaciones (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

XI.1 Factores epidemiológicos

Los estudios son muy variables al indicar las tasas de prevalencia e incidencia del síndrome. El estudio de Tomicic (2010) indicó que la mortalidad oscila entre un 31 y un 74%, cuya dispersión que atribuye a las diferentes definiciones usadas para seleccionar los pacientes. Otro estudio de Ortiz et al (2016) afirma que el SDRA es una entidad frecuente y cataclísmica con una mortalidad mundial del 40%.

Otro estudio refiere que se calcula que hay 7,2 casos por cada 100.000 habitantes, con una mortalidad del 42,7% de los pacientes ingresados en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) (Freixes, M; Garrido H, E; Roca B, A;, 2017).

Otra investigación también señaló que el SDRA constituye una causa de admisión frecuente a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y en los pacientes ventilados oscila entre 8 y 18%, en Argentina. Estos autores refieren que la mortalidad en el SDRA varía entre 36 y 60% según sea el diseño del estudio (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

Las cifras indican que 190.600 casos de SDRA se diagnostican cada año solo en los Estados Unidos, asociados a 74.500 muertes, lo cual es una tasa mayor que los fallecimientos causados por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o virus de inmunodeficiencia adquirida (VIH). El cuadro también ha supuesto por año 3,6 millones de días de hospitalización en Estados Unidos. Además, es la primera causa de infección respiratoria aguda en niños, con una mortalidad cercana al 40% (Erranz, Wilhelm, Riquelme, & Cruces, 2015).

Se ha reportado una menor mortalidad en estudios controlados aleatorizados, por la exclusión de pacientes con diagnósticos de alta mortalidad, como es el caso de enfermos oncohematológicos o con falla hepática terminal. Estos autores expresan que las dos terceras partes de los pacientes con SDRA fallece por disfunción multiorgánica, casi siempre coexistiendo con sepsis. Solo 15% fallece habitualmente por hipoxemia refractaria. Sin embargo, indican que hubo una alta mortalidad excepcional cuando sucedió la pandemia de influenza A (H1N1) en el año 2009, con lo cual el incremento de fallecidos con el síndrome ascendió a 60% de todos los casos reportados (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

Hay una discusión en la literatura acerca de la mortalidad que ocasiona el SDRA, puesto que, según algunos estudios estas tasas estarían disminuyendo. No

obstante, otras investigaciones refieren que, a pesar de un mejor conocimiento de la fisiopatología del síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) y de avances tecnológicos, existen controversias acerca de una reducción de la mortalidad con estudios epidemiológicos recientes, en los que se observa una elevada tasa de muerte hospitalaria a pesar de la implementación de estrategias de ventilación mecánica (VM) protectora.

El estudio de López et al (2015) se propuso describir la mortalidad de los pacientes con SDRA moderado o grave que persisten con hipoxemia después de 24h de VM con niveles ajustados de PEEP y FiO_2. El estudio seleccionó 98 pacientes, pero el seguimiento a 6 meses pudo completarse en 52 de 61 pacientes que egresaron vivos, un equivalente al 85,2%. La edad media para este estudio fue de 59 años, 57% fueron de sexo masculino. La comorbilidad más frecuente fue el cáncer activo de órgano sólido en estadio avanzado, presente en el 24,5% de los pacientes 24,5%. Asimismo, 14,3% de los pacientes tenían otros estados de inmunodepresión, entre otras complicaciones. La mortalidad hospitalaria y a los 6 meses fue de 37,7% y 43,8%, respectivamente. Asimismo, el estudio determinó que la mortalidad fue mayor en los pacientes con comorbilidades asociadas (López, 2015).

Valga agregar que, en el estudio anterior, la ventilación en posición prona se realizó en 20 pacientes (20,4%). Se reportó que la mortalidad del conjunto de estos pacientes que recibieron tratamientos alternativos fue del 31%, menor a la mortalidad global mencionada, aun siendo estos los pacientes con mayor compromiso ventilatorio y de oxigenación.

XI.2 Fisiopatología del SDRA

El SDRA es consecuencia de una lesión alveolar que produce un daño alveolar difuso al estimular una cascada inflamatoria, activando macrófagos alveolares, que secretan citocinas (De Luis CN, 2014). Luego de la exposición a un factor de riesgo para SDRA aparece de manera rápida la injuria endotelial pulmonar, con aumento de la permeabilidad vascular y pasaje de líquido rico en proteínas, células y macromoléculas al espacio alveolar donde inactivan el surfactante,

formando las membranas hialinas. La barrera epitelial también se altera, y se activa una profusa respuesta inflamatoria con secreción de TNF-α, IL-1β, e IL-6, y otros mediadores, con subsiguiente activación de neutrófilos y pasaje hacia los espacios alveolares, potenciando el daño inicial (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

Los mecanismos de resolución aparecen luego de 4-7 días de fase exudativa, con reabsorción del edema y remoción de las membranas hialinas y de las proteínas depositadas en los espacios aéreos (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

Asimismo, los mismos autores reportan que la hipoxemia profunda es la principal característica del SDRA. Su mecanismo más importante es el *shunt* intrapulmonar (alvéolos perfundidos pero no ventilados, con relación V/Q = 0). En ese sentido, la hipoxemia en el SDRA resulta refractaria a las altas FIO_2. Estas unidades suelen coexistir con poblaciones alveolares mínimamente ventiladas pero perfundidas (relación V/Q baja pero finita, que responden al aumento de la FIO2), sectores con relación V/Q normal, cercana a 1, y sectores alveolares ventilados pero no perfundidos (relación V/Q = ∞: espacio muerto) (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

Otro mecanismo de hipoxemia relevante, que solo ocurre en el SDRA, ya que requiere la presencia de *shunt* intrapulmonar para manifestarse, es la hipoxemia por impacto de la presión venosa mixta de $O_2(P\upsilon O_2)$ en la PaO_2. Esta se exacerba en condiciones de mayor extracción periférica de O_2, como ocurre cuando el volumen minuto cardíaco es bajo (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

Algunos estudios más recientes subrayan que el daño alveolar difuso (DAD) también ejerce una influencia relevante en el resultado del SDRA, reforzando el hecho de que este mecanismo histológico es el determinante del síndrome (Ortiz , Garay, Capelozzi, & Cardenal-Fernández, 2019).

Una revisión de la literatura consideró los cambios patológicos de las vías respiratorias para ser tomados en cuenta en el SDRA. La anatomía pulmonar se ha organizado típicamente en dos sectores, el parénquima pulmonar y el árbol bronquial. Numerosos estudios han centrado su atención en los cambios del parénquima pulmonar asociados con SDRA, pero muy pocos se han centrado en las vías respiratorias (Ortiz , Garay, Capelozzi, & Cardenal-Fernández, 2019).

Los autores anteriormente mencionados sugieren el empleo de la biopsia pulmonar crio-transbronquial (CTLB) como una técnica relativamente reciente y menos invasiva en comparación con la biopsia pulmonar abierta tradicional, a los fines de explorar la DAD como parte del SDRA, el cual está asociado con la biopsia pulmonar abierta tradicional. El CTLB lo ponderan como una herramienta útil para ampliar el estudio de la vía aérea y el parénquima pulmonar en pacientes de alto riesgo por presentar el SDRA (Ortiz , Garay, Capelozzi, & Cardenal-Fernández, 2019).

Algunos autores analizaron la predisposición genética del SDRA por medio de un metaanálisis, buscando explicaciones fisiopatológicas acerca del cuadro. Los autores indicaron que se han reportado veintinueve polimorfismos genéticos asociados con la predisposición y/o la mortalidad por SDRA. Estos desórdenes o variantes genéticas serían una respuesta a la prevalencia de la enfermedad en casos pediátricos (Erranz, Wilhelm, Riquelme, & Cruces, 2015).

XII Tratamiento del SDRA

XII.1 Ventilación mecánica

El primer paso en el tratamiento del SDRA es la identificación y el tratamiento agresivo de la causa precipitante o factor de riesgo que generó el síndrome. El manejo ventiatorio y otras medida de soporte vital otorgan "tiempo", mientras dicho tratamiento actúa. Valga mencionar que el SDRA no es una enfermedad en sí mismo sino un síndrome, constituyendo una evolución grave de un evento que lo desencadenó (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

Un objetivo básico del tratamiento es lograr una oxigenación adecuada por medio de la utilización de ventilación mecánica (VM), la cual debe efectuarse a modo de evitar el desarrollo de VILI o injuria secundaria a sobredistensión por altos volúmenes corrientes o por presiones elevadas, tanto sobre el epitelio alveolar como el endotelio vascular pulmonar (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

Se postula en la actualidad la ventilación "protectora", anti-VILI, con utilización de volumen corriente (Vt) bajo, ≤ 6 ml/kg de peso corporal teórico. El Vt debe estimarse de acuerdo con el peso teórico o ideal (usualmente menor que el real.), ya que se encuentra relacionado con el sexo y la altura. De igual forma, el tamaño pulmonar se relaciona fundamentalmente con la altura de cada individuo (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016). Por su parte, el tratamiento del síndrome involucra exclusivamente soporte de ventilación mecánica y soporte hemodinámico (Erranz, Wilhelm, Riquelme, & Cruces, 2015).

La estrategia ventilatoria en el manejo del paciente con SDRA influye significativamente en la evolución de la enfermedad, pudiendo agravar la lesión pulmonar y retrasar la curación del pulmón dañado o bien reducir el efecto nocivo de la ventilación con presión positiva sobre el pulmón o PEEP, ajustando los parámetros ventilatorios a los principios básicos de la ventilación protectora (De Luis CN, 2014).

El uso de VNI se basa en el cierre progresivo de los alveolos y el shunt alveolocapilar esencialmente al final de la espiración. Al aplicar una presión positiva mantenida al finalizar la espiración, esto permite disminuir el colapso alveolar, así como facilitar la apertura parcialmente de los alveolos colapsados. (Fenoll, García, & Marchán, 2014).

Estudios reportaron que la respuesta exitosa con la ventilación mecánica no invasiva y las complicaciones graves que se presentan son menores cuando se compara con la ventilación mecánica invasiva (VMI). También se han expuesto ventajas en cuanto al tiempo de respuesta en las variables clínicas, fisiológicas, observadas en las dos primeras horas de recibir este tipo de terapia. (Mejía & Ruíz, 2016)

La VM invasiva prolongada por más de 3 días en pacientes está asociada a complicaciones tales como la atrofia muscular y el aumento del riesgo de neumonía nosocomial, por lo que es importante buscar estrategias para acortar el tiempo de la VM. La VNI con presión positiva (VNPP) podría aplicarse como soporte respiratorio después de la VM invasiva en 3 contextos: facilitar la desconexión de la VM invasiva, prevenir la insuficiencia respiratoria aguda (IRA) postextubación o tratar la IRA postextubación. (Añón, 2014).

La ventilación no invasiva (VNI), referida a cualquier modalidad de soporte ventilatorio que no emplee la intubación endotraqueal para ventilar al paciente, constituye en la actualidad una nueva modalidad de terapia de soporte respiratorio utilizada para el tratamiento de pacientes que padecen insuficiencia respiratoria aguda. El uso de la ventilación no invasiva con presión positiva, ha ido en aumento progresivamente desde su campo tradicional de aplicación, en enfermos con insuficiencia respiratoria crónica, hasta ser aplicada en casos de insuficiencia respiratoria aguda de cualquier causa. (Torres, Ortiz, & Navarro, 2015)

Numerosos estudios a escala mundial demuestran que este es un método terapéutico eficaz para ser aplicado en pacientes con SDRA, debido a que facilita una mejoría sintomática y fisiológica rápida, ayuda a reducir la necesidad de intubación, así como la estadía hospitalaria y la mortalidad (Torres, Ortiz, & Navarro, 2015).

Con el objetivo de medir el uso de la ventilación de soporte adaptativo durante la ventilación no invasiva y reconocer su eficacia, se llevó a cabo un estudio con pacientes en exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Se inscribieron 74 sujetos; debido al pequeño tamaño de la muestra, los resultados del estudio deben confirmarse en un ensayo más amplio. Los sujetos fueron seguidos hasta el alta hospitalaria o la muerte, lo que ocurriera antes. (Sehgal, y otros, 2019)

La decisión de intubar endotraquealmente se tomó si había cumplido uno de los siguientes criterios: (a) falta de mejora o estabilizar el intercambio de gases o la disnea en 1 h; (b) bradicardia (frecuencia cardíaca <60 latidos / min con estado mental alterado); (C) hipotensión (presión arterial sistólica <90 mm Hg); (d) no mantener el SpO2> 88% a pesar de un FiO2 de 0.6; (e) acidosis respiratoria persistente (pH <7.35) a pesar de 1 h de NIV; (F) agrupación / incapacidad para manejar secreciones; (g) incapacidad para tolerar la NVI y, (h) presiones máximas permitidas alcanzadas sin mejoría clínica. Los resultados indican la VNI se puede administrar con éxito. (Sehgal, y otros, 2019)

Otro estudio observacional, descriptivo y transversal representado por 18 pacientes con diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada, a quienes se les aplicó el protocolo de ventilación mecánica no invasiva, para describir sus efectos según los criterios de clasificación de gravedad de las guías españolas y las normativas correspondientes, buscando comprobar que no presentaran contraindicaciones absolutas (Torres, Ortiz, & Navarro, 2015).

Emplearon ventiladores Servo 900c y Savina, según disponibilidad, y la máscara naso bucal, pudiendo ser pequeña, mediana o grande, colocando al paciente semi sentado, con la máscara y una mínima fuga posible. La modalidad usada fue de presión soporte, y los parámetros del ventilador según tolerancia y respuesta clínica; monitorearon las variables de interés para la investigación. Entre los resultados se mencionan que a las 24 horas de iniciado el tratamiento con VNI, las frecuencias respiratoria y cardíaca presentaron diferencias significativas, y en cuanto a la presión arterial media, donde no hubo diferencias estadísticamente significativas, se evidenció la tendencia de disminución esperada, de manera que los resultados se correspondieron con la mejoría clínica del paciente (Torres, Ortiz, & Navarro, 2015)

Las ventajas de la VNI se muestran en un estudio que incluyó el análisis de 17 ensayos con 959 participantes para esta revisión. Los resultados indicaron que en comparación con la ventilación invasiva continua, la ventilación no invasiva utilizada, redujo significativamente la mortalidad, la neumonía asociada al ventilador, las fallas de destete, las reintubaciones, la duración de la ventilación invasiva, la duración total de la ventilación mecánica, la duración de la estadía en la unidad de cuidados intensivos y hospital, así como los costos hospitalarios. (Le, y otros, 2016)

Igualmente, los estudios indicaron que la mortalidad disminuyó significativamente (razón de riesgo = 0.27, intervalo de confianza del 95%: 0.17-0.42, P <0.001) sin heterogeneidad significativa (I = 0%, P = 0.99). La calidad de la evidencia con respecto a los 9 resultados en los estudios incluidos se calificó de moderada a baja, por lo que señalan que el uso de ventilación no invasiva en la ventana PIC mostró efectos beneficiosos en los ensayos identificados en pacientes con AECOPD. (Le, y otros, 2016)

Las consideraciones sobre la aplicación de esta alternativa muestran resultados desfavorables en algunos casos. Un estudio realizado con 98 pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada ventilados de forma no invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos, ésta se aplicó según el protocolo de actuación. Los pacientes fueron evaluados a través del examen clínico de frecuencias respiratoria y cardíaca, presión arterial, escala de Glasgow; gasométricamente, al momento del ingreso y a las 2 horas. Aquellos que presentaron signos clínicos persistentes de aumento del trabajo respiratorio, hipotensión arterial con tensión arterial sistólica inferior a 90 mm de Hg, deterioro neurológico con escala de Glasgow inferior a 8, así como los que no colaboración con el método de apoyo respiratorio o por dificultoso manejo de secreciones respiratorias, se consideraron con evolución desfavorable y se comenzó con ventilación mecánica invasiva (VMI) (Suárez, Navarro, & Lozada, 2015).

Una importante alternativa para estos cuadros es la ventilación mecánica no invasiva (VNI). Datos de este autor indican que entre 22.706 hospitalizaciones con VNI como estrategia ventilatoria inicial, 6.820 (30.0%) tenían condición de evidencia fuerte (CEF). Los pacientes con CEF tenían un riesgo menor de falla de

VNI que los pacientes con condiciones de evidencia débil (8.1 vs. 18.2%, P <0.0001). Independientemente del diagnóstico subyacente, los pacientes ingresados en hospitales con un mayor uso de VNI para las CEF tenían un menor riesgo de falla de VNI; incluso los pacientes sin una CEF se beneficiaron de la admisión en hospitales que usaron VNI con más frecuencia para pacientes con CEF (Mehta, Dowglas, & Walkey, 2017).

Para el estudio anteriormente indicado, la mayoría de los pacientes que recibieron VNI no tenían condiciones con una fuerte evidencia de apoyo para su uso con una amplia variación institucional en la selección de pacientes para VNI; sin embargo, todos los pacientes, incluso aquellos sin una CEF, se beneficiaron de la admisión a hospitales con una mayor utilización de la VNI (Mehta, Dowglas, & Walkey, 2017).

Asimismo, la ventilación no invasiva (VNI), referida a cualquier modalidad de soporte ventilatorio que no emplee la intubación endotraqueal para ventilar al paciente, constituye en la actualidad una nueva modalidad de terapia de soporte respiratorio utilizada para el tratamiento de pacientes que padecen insuficiencia respiratoria aguda o SDRA. El uso de la ventilación no invasiva con presión positiva, ha ido en aumento progresivamente desde su campo tradicional de aplicación, en enfermos con insuficiencia respiratoria crónica, hasta ser aplicada en casos de insuficiencia respiratoria aguda de cualquier causa (Torres J. , 2015).

La ventilación mecánica no invasiva se utiliza, junto con el tratamiento farmacológico convencional, con el objetivo de disminuir el trabajo muscular respiratorio que aumenta mucho durante los episodios de bronco constricción y ayuda a mejorar la ventilación, disminuir la sensación de disnea y, en última instancia, evitar la intubación y la invasión ventilación mecánica (Torres J. , 2015).

Los criterios habituales que indican la aplicación de VNI, refieren que la misma "está indicada en toda situación de insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada, con hipoxemia moderada a severa, con o sin hipercapnia, que cursen con nivel adecuado de conciencia, estabilidad de parámetros hemodinámicos, y que estén en condiciones de comprender y colaborar con la instrumentación de la técnica" (Villarino, 2015)(p.104). Asimismo, puede emplearse en tres para facilitar la

discontinuación de la ventilación invasiva en pacientes con dependencia del respirador y dificultad de destete demostrada por fracasos previos de extubación, o que no cumplen cabalmente con los criterios clásicos de destete, luego de haber experimentado mejoría del cuadro inicial y estabilidad de parámetros fisiológicos (Villarino, 2015).

La presión positiva al final de la expiración (PEEP) evita el colapso alveolar, aumentando la capacidad residual pulmonar (CRF) y la compliance pulmonar. Revierte la hipoxemia causada por la presencia de *shunt*. Esta presión evita el colapso de fin de espiración, lo cual es un mecanismo de VILI también conocido como atelectrauma (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

Precisamente, un estudio de propuso evaluar el impacto del aumento de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) en la microcirculación sublingual en pacientes con SDRA. Para este estudio, se emplearon 12 pacientes adultos sedados bajo VM, diagnosticados con shock circulatorio y síndrome de dificultad respiratoria aguda. El nivel de PEEP se ajustó para obtener una presión de meseta de 30 cmH_2O y luego se mantuvo a este nivel durante 20 minutos. La microcirculación, la cual fue obtenida por video microscopía y las variables hemodinámicas se registraron al inicio del estudio y se compararon con aquellas al final de 20 min (Fonseca, y otros, 2017).

En el estudio anteriormente indicado, se obtuvo como resultado que, los parámetros de microcirculación no cambiaron significativamente después del aumento de PEEP. Sin embargo, individualmente, esta respuesta fue heterogénea. Los cambios en los parámetros de microcirculación podrían correlacionarse con los valores basales y los cambios en la presión arterial media (Fonseca, y otros, 2017).

Además de una VM protectora se recomienda el posicionamiento de estos pacientes en decúbio prono (DP) como coadyuvante a la estrategia ventilatoria optimizando la distribución de la relación ventilación-perfusión (Ponseti, JE; Villarrasa, MA; Ortiz, C, 2016). Esta maniobra se tratará a profundidad en apartados subsiguientes.

XII.2 El “baby lung”

La literatura indica que la ventilación mecánica (VM) por sí misma puede dañar el pulmón, concepto conocido como lesión producida por el ventilador o *ventilador-induced lung injury* (VILI, por sus siglas en inglés. Esta susceptibilidad depende de la distribución heterogénea del deterioro pulmonar, lo que promueve la insuflación anisotrópica, la apertura alveolar fuera de fase y el colapso espiratorio final; éstos promueven el daño pulmonar, desencadenan una respuesta inflamatoria a distancia y determinan, así, el desarrollo de disfunción orgánica múltiple (DOM) (Tomicic, Fuentealba, Martínez, Graf, & Batista B, 2010).

Si bien existen diversas causas potenciales de VILI, ésta se ha vinculado principalmente con dos fenómenos. El primero, ocurre al final de la inspiración y se asocia con el uso de volumen tidal (VT) o presión inspiratoria elevados, que promueven sobredistensión alveolar, proceso relacionado con riesgo de rotura de la vía aérea y paredes alveolares en las regiones no dependientes (R-ND) del pulmón. Éste se asocia principalmente con el uso de PEEP insuficiente para evitar el colapso-reapertura alveolar cíclico. En ese sentido, se produce una disminución de la capacidad de aireación del pulmón (Tomicic, Fuentealba, Martínez, Graf, & Batista B, 2010).

Esta limitación del volumen pulmonar para recibir el VT insuflado se denomina “pulmón pequeño” o “baby lung”. Este fenómeno puede ocasionarse por edema intersticial e inundación alveolar, por los mecanismos descriptos previamente. La primera complicación tiene que ver con una disminución de la capacidad residual funcional (CRF) secundaria a pérdida de gas, condicionada por los efectos que ejerce el gradiente hidrostático o presión sobreimpuesta sobre el tejido pulmonar y que

conduce a colapso alveolar. Esto se denomina también como “pulmón de esponja” (Tomicic, Fuentealba, Martínez, Graf, & Batista B, 2010).

De igual forma, en la inundación alveolar, la CRF no se modifica con la aplicación de presión positiva al final de la expiración, debido a que existe ocupación de unidades alveolares por parte de proteínas y detritus, factor que previene el colapso. Esta teoría se conoce como “inundación alveolar” (Tomicic, Fuentealba, Martínez, Graf, & Batista B, 2010).

XII.3 Uso de corticoides

Debido a la falta de resolución del SDRA secundario a la persistencia de mecanismos inflamatorios, se ha propuesto la utilización de corticosteroides en dosis elevadas en la fase tardía. Sin embargo, hay controversias en el uso de estos medicamentos por los efectos en la mortalidad de los pacientes (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

Suele ser frecuente el uso de bloqueantes neuromusculares, como el Cis-atracurium durante 48 horas para los casos de SDRA grave. Este fármaco se asoció con mayor cantidad de días libres de VM y mejoría de la supervivencia a los 90 días. No obstante, debido a que producen debilidad muscular, debe considerarse la relación riesgo-beneficio (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

Asimismo, el uso de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) o de remoción de CO_2 extracorpórea, permite el reposo pulmonar simultáneo. Esta técnica resulta ventajosa según algunos autores, porque permite utilizar la ventilación ultraprotectora, evitando la VILI (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

XIII Maniobra de decúbito prono (DP)

La maniobra de decúbito prono (DP) se aplica desde hace años como coadyuvante al tratamiento con ventilación mecánica (VM) protectora en pacientes con SDRA. Este tratamiento postural produce una mejora en la oxigenación. Algunos autores han demostrado una mejora en la mortalidad en pacientes con este síndrome tratados de forma precoz con DP (Ponseti, JE; Villarrasa, MA; Ortiz, C, 2016).

La literatura reporta que fue Bryan (1974) quien describió por primera vez la técnica de ventilar a los pacientes en DP, con lo cual se evidenció una mejoría en la oxigenación arterial en pacientes con neumonía y SDRA. Posteriormente, se publicaron distintos estudios que mostraron la mejora de la oxigenación, si bien no hubo evidencias acerca de que este tratamiento postural disminuyera la mortalidad (Ponseti, JE; Villarrasa, MA; Ortiz, C, 2016)

Este tratamiento postural es un procedimiento que se aplica cada vez con mayor frecuencia en las Unidades de Terapia Intensiva (UTI). No obstante, pese a la probada mejoría de la oxigenación de los pacientes con SDRA tratados con este cambio postural, sigue existiendo cierta reticencia en su implementación debido principalmente al riesgo que conlleva (Ponseti, JE; Villarrasa, MA; Ortiz, C, 2016).

La maniobra de DP produce una redistribución de la ventilación hacia zonas dorsales del pulmón que normalmente están colapsadas en decúbito supino (DS), “de manera que el DP establece un mejor equilibrio entre las relaciones ventilación/perfusión (V/Q) con una reducción de las áreas de shunt. El principal efecto del DP consiste en un aumento significativo de la oxigenación de los pacientes con SDRA ventilados con presión positiva al final de la expiración” (PEEP) (Freixes, M; Garrido H, E; Roca B, A;, 2017) (pp. 57-58).

Con la maniobra de DP se producen modificaciones fisiológicas. En primer lugar, debe explicarse que, en los pulmones de los pacientes con SDRA coexisten alvéolos en condiciones relativamente normales, con otros colapsados, pero reclutables, junto a otros sectores alveolares no reclutables. Esto genera un incremento del peso del pulmón por edema generando una presión sobre impuesta 4 a 5 veces mayor de lo normal, lo cual crea colapso de regiones pulmonares más dependientes (atelectasia por compresión) y mayor distensión de regiones no dependientes, por tracción. El desplazamiento de los gases desde y hacia los pulmones está determinado por un gradiente de presión. La elastancia del sistema respiratorio (ESR = EP + ET) comprende la elastancia de la pared torácica (ET) y la de los pulmones (EP) (Setten, Plotnikow, & Accoce, 2016) (p. 453).

De tal manera que, los cambios de posición en los pacientes, como es el caso de la maniobra DP, desencadenan cambios en la elastancia del sistema respiratorio, la cual puede aumentar, disminuir o permanecer constante. Esto quiere decir que, para el mismo Vt entregado, la presión meseta puede aumentar, disminuir o permanecer sin cambios y esto se debe a la interacción entre la pared torácica y el pulmón. En un paciente con ventilación mecánica y sin actividad diafragmática, durante la inspiración el aire se dirigirá a las regiones no dependientes debido al colapso de las regiones dependientes. En la posición DP, la disponibilidad de parénquima pulmonar se incrementa. Los alveolos colapsados, potencialmente reclutables, son reabiertos y los lóbulos inferiores (que superan en cantidad de alveolos a los superiores) ofrecen mayor superficie para difusión, a su vez se mejora la distribución de presiones ventilatorias disminuyendo la deformación de las fibras o s*train* y la tensión o stress. (Setten, Plotnikow, & Accoce, 2016) (pp.- 453-454).

Asimismo, la presión intraabdominal también disminuye en DP, ya que disminuye la presión hidrostática, en especial cuando el SDRA está asociado con síndrome compartimental abdominal que cursa con presiones de hasta 34cmH_2O. Otro factor beneficioso de la maniobra es que genera cambios en la hemodinamia del paciente al cambiar la posición del mediastino en la caja torácica. Esto último obedece a que se elimina el peso del corazón sobre las zonas ventrales pulmonares, liberándose una pequeña porción de parénquima pulmonar (Setten, Plotnikow, & Accoce, 2016) (p. 455).

Asimismo, los cambios hemodinámicos también obedecen por el impacto sobre la fracción de eyección del ventrículo derecho, favorecido por una disminución de la carga sobre este en el DP (Setten, Plotnikow, & Accoce, 2016) (p. 455).

Sin embargo, existe una controversia acerca de si se reduce o no la mortalidad en el caso de los pacientes con SDRA en DP. La mayoría de los estudios reportan que es una técnica segura con bajo índice de complicaciones, aunque necesita un protocolo especial para realizarse esta maniobra, a los fines de prevenir complicaciones y contribuir con la seguridad el paciente internado en UCI (Freixes, M; Garrido H, E; Roca B, A;, 2017).

Una revisión sistemática en la literatura en portales científicos confiables como PubMed, Medline, Cuiden, Google Scholar y otros, con 19 artículos en total, incluidos estudios randomizados, ECA y ensayos con pacientes, estableció algunos postulados importantes para aplicar la maniobra de DP frente al SDRA. Entre los resultados, esta investigación encontró que el DP se debe realizar durante las primeras 48-72 horas después de ser diagnosticado el paciente. La colocación del paciente en DP en fases más avanzadas no aporta ningún beneficio dada la destrucción alveolar y fibrosis del parénquima pulmonar (Freixes, M; Garrido H, E; Roca B, A;, 2017).

Siguiendo con el estudio anterior, en relación con cuándo se considera que el paciente responde al decúbito prono, el estudio definió como "pacientes respondedores aquellos que aumentaban como mínimo los valores de PaO_2/FiO_2 en 20 mmHg" (Freixes, M; Garrido H, E; Roca B, A;, 2017) (p. 61). Adicionalmente, los autores indican que no hay factores que permitan prever si un paciente responderá o no a la terapia, pero el pronóstico más favorable es cuando la oxigenación se empieza a ver durante la primera hora o las dos primeras horas.

De igual forma, una investigación se basó en un análisis con 38 pacientes adultos en UTI con diagnóstico de SDRA y tratados con DP durante un año. Se trató de un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal. Obtuvo como resultado que En el 22,8% de los casos se registró la presencia de edema facial tras el periodo de pronación, así como se documentó la aparición de edema conjuntival en el 14,3% de los procedimientos analizados y que la incidencia de las complicaciones graves

propias del proceso de giro (extubaciones, retiradas de catéter y obstrucción del TET) es del 0% y que la única complicación grave registrada, con una incidencia del 25,7%, son las úlceras por presión (UPP) (relacionadas con la estancia en DP). También este estudio determinó una menor incidencia de UPP cuando el aporte nutricional ha sido adecuado (p=0,577), pero para esta investigación, el 82,9% de los pacientes pronados no recibieron aporte nutricional adecuado (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016)

El 60-70% de los pacientes presentan una mejoría en la oxigenación, probablemente en relación con la redistribución de la ventilación y perfusión, mejorando la relación V/Q, si bien el efecto individual del prono es muy poco predecible (De Luis CN, 2014). De igual forma, se recomienda la utilización precoz del DP en el SDRA grave, siempre acompañado ventilación mecánica (VM) protectora (Estenssoro, E; Dubin , A;, 2016).

La ventilación mecánica en posición prona se ha evaluado como una estrategia para mejorar la oxigenación y el reclutamiento pulmonar en la insuficiencia respiratoria aguda. Los mecanismos por los cuales el posicionamiento prono puede beneficiar a los pacientes con SDRA sometidos a VM incluyen mejorar la adaptación ventilación-perfusión, aumentar el volumen pulmonar al final de la espiración y prevenir la lesión pulmonar inducida por el ventilador de manera más uniforme distribución del volumen corriente a través del reclutamiento pulmonar y alteraciones en la mecánica de la pared torácica. No obstante, este autor también reconoce que si bien hay beneficios en la posición decúbito prono, no se ha logrado determinar el beneficio en cuanto a la mortalidad de estos pacientes (Munshi , y otros, 2017).

Una revisión sistemática en bases de datos especializadas seleccionó estudios relacionados con la maniobra DP en pacientes con SDRA entre los años 2010 y 2016. Ocho estudios controlados aleatorizados (ECA) cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, con un total de 2,129 con SDRA. Se obtuvo como resultados una tasa de mortalidad global promedio (rango intercuartil) de 45.0% (27.5-49.5%) entre los ventilados en posición prona. Asimismo, el metaanálisis no detectó una diferencia significativa en la mortalidad entre el posicionamiento prono y supino (Munshi , y otros, 2017).

En el estudio anterior, el impacto de la duración del posicionamiento prono se evaluó comparando estudios de duraciones más largas versus más cortas del posicionamiento DP. La mortalidad se redujo en los cinco estudios en las que los pacientes fueron pronados durante 12 horas o más al día, en comparación con tres ensayos cuyos pacientes estuvieron en la posición menos de 12 horas diarias. Este estudio concluyó que el posicionamiento prono en comparación con el posicionamiento supino en adultos sometidos a ventilación mecánica, obtuvo una reducción en la mortalidad cuando la posición DP se usaba en pacientes con SDRA moderado a severo y por una mayor duración (≥12 h). Sin embargo, el estudio informó que el posicionamiento DP no está exento de daños y se asocia con un mayor riesgo de obstrucción del tubo endotraqueal y úlceras por presión (Munshi , y otros, 2017).

Otro metaanálisis se propuso evaluar la posición DP en pacientes ventilados con SDRA. Este estudio incluyó 7 ensayos controlados aleatorizados (ECA) localizados en bases de datos confiables como Pubmed, Medline, Embasse, entre otros. Se encontró que la posición prona mostró una tendencia no significativa en la disminución de la mortalidad, pero al estratificar los grupos se encontró una disminución de la tasa de fallecimiento en pacientes ventilados con volúmenes de corriente bajo, pronación prolongada e instauración de la maniobra antes de las 48 hs de evolución de la enfermedad e hipoxemia severa. Este estudio también obtuvo como efectos adversos relacionados con la pronación, el desarrollo de úlceras por presión y obstrucción del tubo orotraqueal (Mora-Arteaga, Bernal-Ramírez, & Rodríguez, 2015).

El estudio anterior concluyó que la ventilación en posición decúbito prono es una estrategia segura y disminuye la mortalidad en los pacientes con compromiso severo de la oxigenación, debe ser instaurada tempranamente, durante periodos prolongados y asociada a una estrategia de ventilación protectora (Mora-Arteaga, Bernal-Ramírez, & Rodríguez, 2015).

Otro estudio se propuso comparar la maniobra de decúbito prono (DP) en comparación con la de decúbito supino (DS) para mejorar la supervivencia. Se trató de un ensayo prospectivo, aleatorizado, multicéntrico y controlado en pacientes con SDRA grave a quienes se les aplicó de forma temprana largas sesiones de

posicionamiento prono. Este estudio determinó que en pacientes con SDRA grave, el posicionamiento prono estuvo asociado con una mayor frecuencia de úlceras por presión que la posición supina. Los autores señalaron que la posición DP mejora la supervivencia en pacientes con SDRA grave. A partir del seguimiento realizado a estos casos, se determinó que los sobrevivientes que recibieron esta intervención tenían una mayor probabilidad de presentar úlceras por presión. Concluyeron que existen grupos de riesgo para el desarrollo de úlceras por presión en casos de SDRA grave y por lo tanto, estos pacientes requieren vigilancia y prevención activa (Girard, Baboi, Ayzac, Richard, & Guérin, 2014).

De igual forma, otra investigación evaluó los resultados clínicos de pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda grave (SDRA) sometidos a posicionamiento prono antes de la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). Se trató de un estudio retrospectivo multicéntrico con pacientes sometidos a UTI. Se emplearon un total de 62 pacientes, divididos en dos grupos. Un grupo de 28 pacientes se sometió a la posición prona antes de ECMO y otro grupo de 34 pacientes no se posicionó de esa forma (Kim, WY; Kang, BJ; Chung, CR; Park, SH; Oh, JY; Park, SY; Cho, WH; Sim, YS; Cho, YJ; Park , S; Kim, JH; Hong, SB;, 2019).

El estudio anteriormente citado obtuvo como resultado que el grupo sometido a maniobra de decúbito prono tenía una presión inspiratoria máxima media más baja y una presión de conducción dinámica media más baja antes de la ECMO. La mortalidad a los 30 días fue del 21% en el grupo propenso y del 41% en el grupo no propenso. Asimismo, el grupo en posición prona también mostró una tasa de falla de destete ECMO más baja y una tasa de éxito de destete de ventilación mecánica más alta y más días sin ventilación mecánica en el día 60. En el grupo no posicionado en prono, el cumplimiento dinámico medio disminuyó marginalmente poco después de la ECMO, pero no fue significativo se observó cambio en el grupo propenso. El estudio concluyó que el posicionamiento prono antes de ECMO no se asoció con una mayor mortalidad y por el contrario, ejerció un efecto protector sobre los pacientes.

XIII.1 Protocolo para realizar la manobra de DP

El personal de enfermería generalmente es encargado de realizar la maniobra DP. Se recomiendan cuatro personas, como mínimo, para implementarla. Se deben proteger las zonas más expuestas a lesiones por DP, como caderas, rodillas, hombros y cara (Setten, Plotnikow, & Accoce, 2016). Treinta minutos previos a realizar la posición, se le realizará al paciente una gasometría arterial, así como también se procederá a la higiene bucal y ocular, siendo necesario comprobar la presión del pneumotaponamiento y la realización de las curas de la zona abdominal o torácica (Freixes, M; Garrido H, E; Roca B, A;, 2017).

Posteriormente, se procede a pinzar la sonda vesical y revisar todas las vías. "Durante el giro, los enfermeros/as se colocarán uno a cada lado de la cama vigilando drenajes, vías y sondas. Una vez el paciente está en DP es necesario comprobar la ventilación, todos los dispositivos, así como la correcta posición de extremidades y cabeza y el uso de almohadas en tórax, previniendo las zonas de presión" (Freixes, M; Garrido H, E; Roca B, A;, 2017) (p. 61).

La maniobra inicia colocando al paciente en decúbito lateral, donde se deben chequear catéteres, sondas, tubos y controlar hemodinamia. Una vez decidido cual lado se utilizará, se debe chequear la longitud de guías, sondas, catéteres y tubos que el paciente tenga colocados. Se requiere cerrar alimentación y reevaluar estado hemodinámico. Como se indicó, si es posible, se colocan parches protectores en zonas propensas a lesiones por decúbito, como rodillas, hombros y cara (Setten, Plotnikow, & Accoce, 2016).

Los pasos se describen de la siguiente manera: primero mover al paciente hacia el borde de la cama contrario al lado a rotar. La mano que se encuentra del lado a rotar colocarla en contacto con el glúteo homolateral (palma-glúteo). Como segundo paso, se debe colocar en decúbito lateral al paciente. Una vez realizada la maniobra se recomienda re evaluar nivel de presión positiva al final de la expiración (Setten, Plotnikow, & Accoce, 2016) (p. 459).

Las sesiones deben ser idealmente de 16 a 20 horas, recomendándose alternar la posición del paciente (Setten, Plotnikow, & Accoce, 2016). Esto indica que, mientras el paciente esté en DP se realizarán cambios posturales de extremidades y rotación coordinada de la cabeza, así como también se aplicará pomada epitelizante

en los ojos y se comprobará su correcta alineación corporal (Freixes, M; Garrido H, E; Roca B, A;, 2017).

Como se dijo previamente, se debe tener en cuenta que en casos de SDRA, la maniobra DP resulta eficaz durante las primeras horas de iniciada la ventilación mecánica.

XIII.2 Posibles complicaciones en la maniobra DP

Las complicaciones descritas con mayor frecuencia por la literatura son los edemas faciales y las úlceras por presión (UPP), las cuales se pueden distribuir de forma heterogénea: un 46% en la zona de la pelvis, un 21% en el tórax y un 19% en las EEII. "Otras complicaciones menos habituales, pero de mayor gravedad, son la extubación, la retirada accidental de catéteres extravasculares y la obstrucción del tubo endotraqueal" (Freixes, M; Garrido H, E; Roca B, A;, 2017) (p. 61).

Los autores señalan que hay mayor riesgo de complicaciones durante la maniobra en centros donde la técnica del DP no está protocolizada y los profesionales que la llevan a cabo no han recibido la suficiente formación o lo utilizan con poca frecuencia. Sin embargo, por lo general, los efectos adversos suelen ser muy bajos y dependen en buena medida del nivel de conocimiento del personal de enfermería (Freixes, M; Garrido H, E; Roca B, A;, 2017).

Otros efectos negativos que pueden presentarse con el DP pueden ser deterioro de la oxigenación (disminución de la PaO_2/FiO_2 > 20%) con respecto al decúbito supino. Asimismo, se deben considerar complicaciones o situaciones que obligarían a detener la maniobra, como la extubación accidental, o bien una desaturación sostenida (<85%) o PaO_2 <55mmHg con FiO_2 100% sostenida durante 5 minutos. El paro cardíaco o bradicardia sostenida (≤ 30 latidos por minuto durante 1 minuto) también puede ser un evento inesperado durante la maniobra. A su vez, se puede presentar hipotensión (< 60mmHg) sostenida por 5 minutos, entre otros eventos que el equipo de enfermería considere de riesgo para la salud del paciente

XIV Influenza A H1N1

La gripe A (H1N1) es una pandemia causada por una variante del Influenzavirus A (subtipo H1N1). El virus tiene esa denominación dado que la letra A designa la familia de los virus de la gripe humana y la de algunos animales, como cerdos y aves. Las letras H y N (Hemaglutininas y Neuraminidases) corresponden a las proteínas (Paredes & Ceballos, 2010).

La OMS elevó este virus a un nivel de alerta o pandemia en junio de 2009, debido a un brote alarmante de casos en América del Norte, concretamente en México, Canadá y Estados Unidos, que luego se expandió a otras partes del mundo. Involucra la aparición de brotes comunitarios, ocasionados localmente sin la presencia de una persona infectada proveniente de la región del brote inicial. Valga mencionar que el nivel de alerta no estaba definido por la gravedad de la enfermedad que implicaba el el virus, sino su extensión geográfica de manera rápida (Paredes & Ceballos, 2010).

El problema que atañe con este virus es que existen dos tipos de influenza (Orthomyxoviridae), la influenza A y la influenza B, cada uno con sus propios subtipos y linajes, circulan actualmente en humanos. El ciclo anual conocido del virus de la influenza es el resultado de la relación recíproca entre el huésped y el virus. Por ello, las respuestas inmunes humanas influyen en la mutación del virus que se retroalimenta para influir en la respuesta inmune. Como resultado, las vacunas deben reformularse cada año, a un gran costo, para que coincidan con las cepas circulantes, de allí que el virus representa un desafío para la salud pública (Francis, y otros, 2019).

Se puede mencionar un estudio realizado con animales, específicamente hurones, para medir las respuestas inmunes generados por la vacuna contra el virus AH1N1. Los hurones fueron infectados vía intranasal, así como también fueron anestesiados con la pandemia. Luego, fueron vacunados con una dosis humana entera de Fluzone. Se obtuvo, entre otros aspectos, que los animales vacunados con impronta aumentaron los anticuerpos IgG específicos de virus en comparación con los otros grupos experimentales, lo que sugiere la madurez y la plasticidad de las células B en la vacunación. La importancia de los resultados de este estudio reside en la necesidad de considerar los diseños de la próxima generación de vacunas contra la influenza en humanos (Francis, y otros, 2019).

En algunos países desarrollados, la pandemia de AH1N1 permitió mejorar la planificación y control en caso de pandemias futuras, con medidas de salud que reforzaron las respuestas de las instituciones que brindan asistencia sanitaria. Los objetivos propuestos tendientes a la "preparación canadiense para la influenza pandémica: guía de planificación para el sector de la salud", incluyeron la reducción de la transmisión general de este virus, así como reducir las demandas máximas de las instituciones de atención médica para prevenir el colapso social y la interrupción de los servicios públicos sanitarios comunitarios, a fin de ganar tiempo hasta que una vacuna esté disponible. Asimismo, el estudio demostró la necesidad de atender el problema pandémico con todos los niveles de gobierno (Henry, 2019).

El trabajo anterior recomendó medidas individuales para prevenir el virus AH1N1 o pandemias similares, como: higiene de manos, etiqueta respiratoria o cubrir estornudos y tos; limpieza y desinfección de superficies de uso común en el entorno de vida; uso de máscaras quirúrgicas por personas con influenza; Autoaislamiento voluntario (la persona enferma se aísla de otras personas desde el momento en que se reconocen los síntomas de la gripe y durante al menos 24 horas después de que los síntomas desaparecen) y cuarentena voluntaria (Henry, 2019).

Los primeros casos de influenza en México se detectaron el 11 de abril en el estado mexicano de Veracruz. Al mes se extendió por varios estados de México para luego traspasar las fronteras hacia Estados Unidos y Canadá. Posteriormente aparecieron reportes de casos nuevos en casi todo el globo (Paredes & Ceballos, 2010).

Valga indicar que los anteriores autores se propusieron como objetivo evaluar la mortalidad luego de aplicar un protocolo estricto de manejo ventilatorio y describir las características clínicas de pacientes con SDRA y sospecha de A H1N1. Se estudiaron 24 pacientes, el 100% con diagnóstico de síndrome de distrés respiratorio agudo y una edad promedio de 41 años (Paredes & Ceballos, 2010).

El estudio anterior obtuvo como resultados que la neumonía viral grave predominó en estos pacientes. Trece pacientes fueron hombres (54,1%) y 11 pacientes mujeres (45,9%); 8 pacientes eran obesos (33,3%), con IMC Za 30. Solo 1 paciente presentó comorbilidad de diabetes tipo 2. El 100% presentaron neumonitis viral. Todos los pacientes fueron tratados con antibióticos, siendo un 8,2% tratados de forma agresiva en combinación con carbapenémicos y vancomicina. El 91,7% de los pacientes recibió cefalosporinas de tercera generación más macrólido. A estos pacientes se les aplicó maniobras de reclutamiento y ventilación prona por hipoxemia refractaria. Como resultado destacable es que este estudio encontró la asociación de riesgo de SDRA grave con obesidad. El estudio indicó que la mortalidad de este grupo de pacientes fue del 16,6%. El estudio concluyó que la obesidad y la falla renal temprana constituyen factores de riesgo independiente para mortalidad en pacientes con SDRA y sospecha de influenza A H1N1.

Otros estudios refieren la alta prevalencia que tienen las gripes en general en el mundo y en particular la AH1N1, la cual afecta a población vulnerable, como niños y ancianos en países subdesarrollados. Resulta pertinente mencionar la investigación de Méndez-Domínguez et al (2019), de cohorte retrospectivo, basado en los informes de casos epidemiológicos durante un año, empleó 264 pacientes contagiados con el virus de influenza, encontrando que la influenza AH1N1 fue el tipo más común asociado con la mortalidad, en 82,6% de los casos, lo cual es un resultado coincidente con otros hallazgos en la literatura (Méndez-Dominguez, Bobadilla-Rosado, Fajardo-Ruíz, Camara-Salazar, & Gómez-Carro, 2019).

XV DISEÑO METODOLÓGICO

XV.1 Lugar y Fecha de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Hospital Universitario de la UAI cito en Villa Soldati, localidad perteneciente a CABA. En el período comprendido entre los meses Julio y Agosto del año 2019.

XV.2 Tipo de estudio

Descriptivo. Retrospectivo. Mixto

XV.3 Unidades de Análisis

Pacientes ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) del Hospital Universitario de la UAI que cumplían los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Se excluyeron aquellos pacientes dentro de la Terapia Intensiva que no padezcan SDRA asociado a H1N1, así como también los que no se encuentren conectados al respirador o menores de edad.

Se incluyeron pacientes mayores de dieciocho años, internados en la Unidad de Cuidados Intensivos, cursando el período agudo del SDRA a partir del virus H1N1 y presentan requerimientos de asistencia mecánica ventilatoria.

La muestra fue de sólo tres pacientes, ya que fueron los únicos que confirmaron la sospecha del virus en el recorte temporal establecido. Cada uno de los datos obtenidos fue a partir de la observación realizada en la Unidad de Terapia Intensiva.

XV.4 Variables

Se observa el proceso evolutivo en pacientes de la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) que transcurren por el período agudo de Distrés respiratorio asociado a H1N1 a los cuáles se les realiza la maniobra de decúbito prono durante las primeras 48 horas.

XV.5 Procedimiento

Para realizar el análisis del proceso evolutivo se recurre a los exámenes de laboratorio, la observación y la historia clínica de cada uno de los pacientes seleccionados.

XV.6 Muestra

Corresponde a 3 pacientes ingresados en el área de Terapia Intensiva del Hospital Universitario de la UAI con diagnóstico de Distrés Respiratorio Agudo asociado a H1N1.

El primer paciente es de sexo femenino, 47 años. Cursa con Neumonía secundaria a infección viral por H1N1 y Síndrome de distrés respiratorio agudo. Con asistencia respiratoria mecánica.

La segunda paciente es de sexo femenino, 64 años. Cursa con Neumonía, Síndrome de distrés respiratorio agudo en contexto de H1N1 positivo. Con requerimientos de asistencia respiratoria mecánica.

El último paciente es de sexo masculino, 58 años. Conectado al respirador a causa de Distrés respiratorio agudo asociado a neumonía correspondiente a H1N1

XV.7 Desarrollo

Se desglosan los valores de cada paciente en un período agudo de 7 días, en orden cronológico, correspondientes a su estadía en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI).

Se realiza una descripción comparativa de los valores de cada paciente durante su evolución, acompañada de un gráfico ilustrativo. Los gráficos permiten la visualización de los cambios obtenidos en el período crítico a partir del tratamiento.

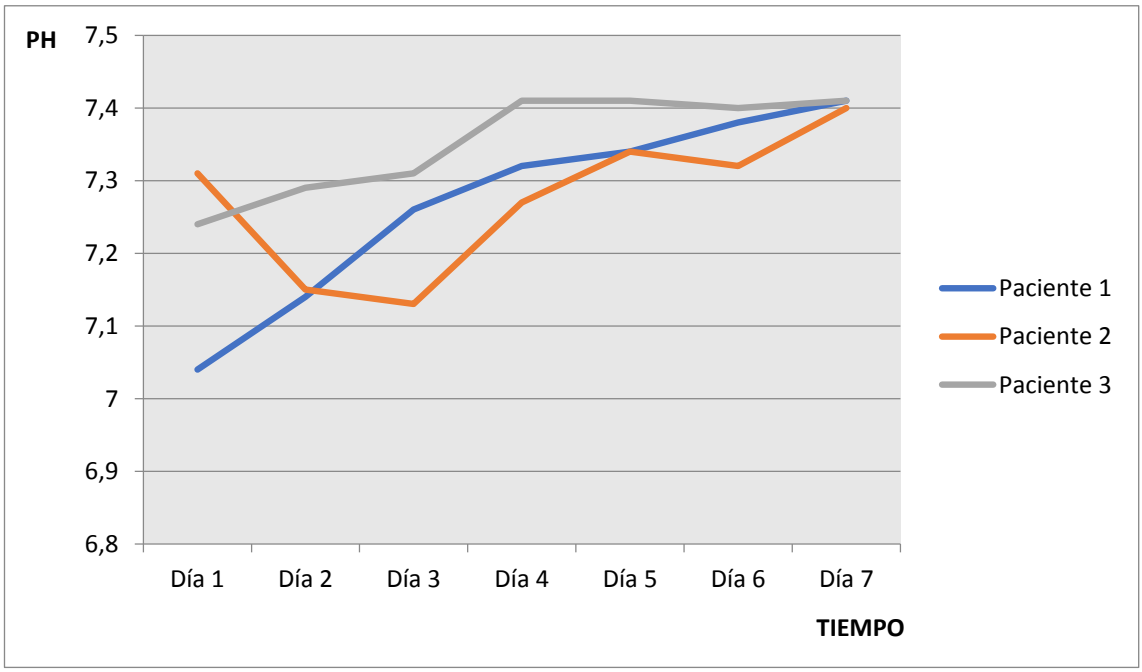
Durante este período se obtienen datos de pacientes sometidos a asistencia respiratoria mecánica (ARM) invasiva, tratamiento farmacológico y maniobras coadyuvantes. Así como también mediciones, análisis de laboratorio y estudios complementarios.

XV.7.1 Gasometría Arterial

A partir de la gasometría se obtienen valores de referencia que permiten conocer los trastornos del estado ácido-base (EAB). Entre ellos el PH, las presiones

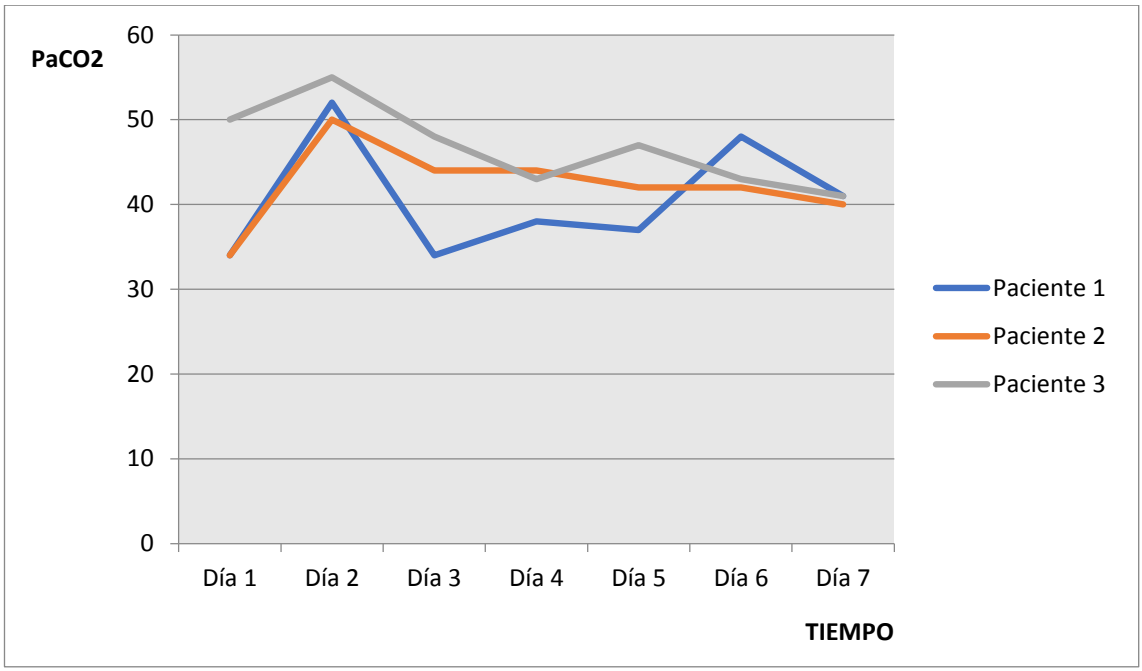
arteriales de oxígeno y dióxido de carbono, y la concentración de bicarbonato. Dichos trastornos pueden constituir acidosis o alcalosis de origen metabólico o respiratorio.

PH



El gráfico 1.a muestra como en el inicio del período agudo, los niveles de PH están disminuidos, confirmando la presencia de acidosis. En el transcurso, evoluciona favorablemente con un ascenso progresivo del mismo, sufriendo algunos descensos poco significativos.

$PaCO_2$



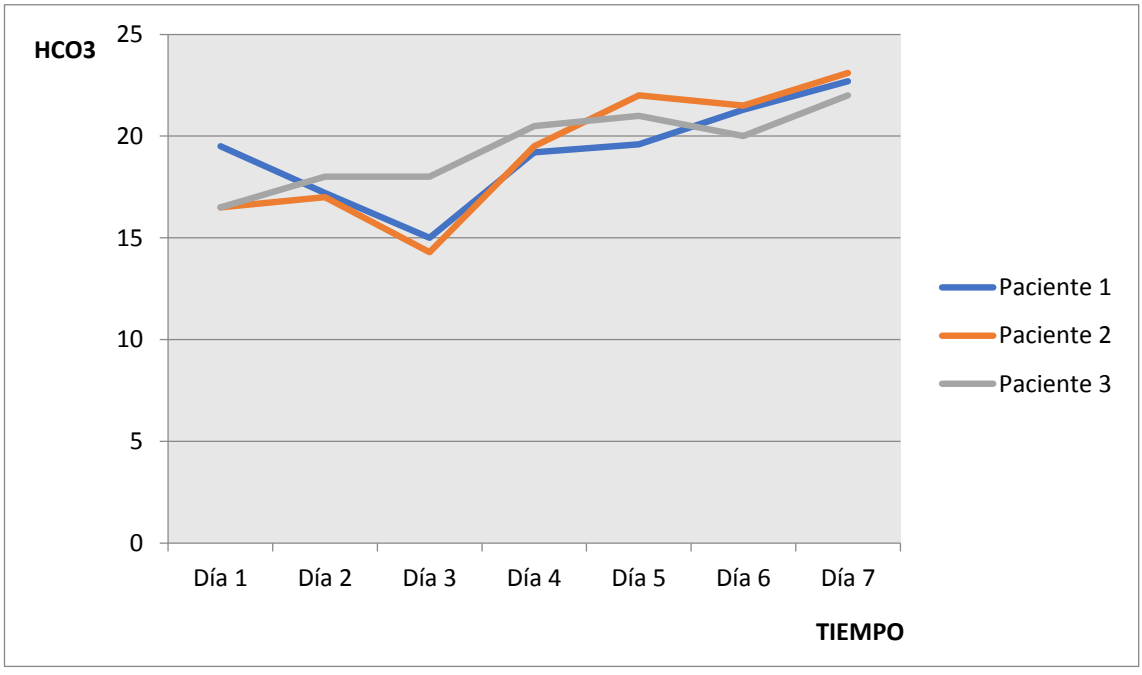
La curva de referencia del gráfico 1.b representa el siguiente valor de gran importancia para analizar el estado ácido base (EAB) de los pacientes con disfunción pulmonar.

Cabe destacar su estrecha relación con el bicarbonato, siendo los principales mecanismos compensatorios en el estado ácido base.

La disfunción pulmonar altera el intercambio gaseoso y la relación ventilación/perfusión (V/Q), lo cual expresa niveles altos de CO_2 en sangre arterial. Es así como cada uno de los pacientes muestra un ascenso significativo en el día dos, seguido de un descenso al día tres para luego oscilar en el transcurso de los días analizados. En el día siete consiguen niveles cercanos a 40 mmHg, lo que se correspondería con una evolución positiva.

Cabe recordar el concepto de "Hipercapnia permisiva" que hace referencia a niveles de $PaCO_2$ superiores a los 40 mmHg durante el tratamiento del SDRA.

HCO_3



En el gráfico 1.c se puede visualizar la curva correspondiente a las variaciones del bicarbonato (HCO_3) respondiendo a las alteraciones que sufre el PH

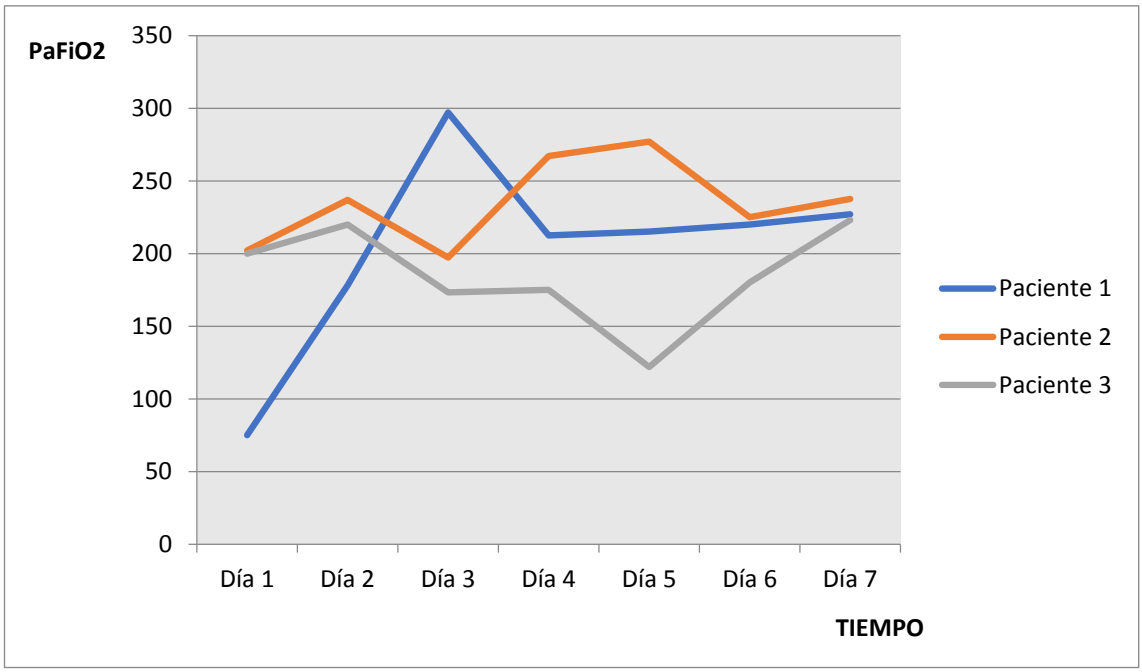
en relación a los trastornos pulmonares. Siendo éste el principal amortiguador o buffer del dióxido de carbono.

El objetivo de su análisis es mostrar los cambios a nivel sistémico que se producen a partir de las variaciones de la $PaCO_2$ y como resultado las modificaciones del PH. Esto demuestra que ante el aumento de la $PaCO_2$ se produce un ascenso secundario de la curva del HCO_3.

El aumento del HCO_3 corresponde a la respuesta metabólica de cada uno de los pacientes. A partir del día tres se puede observar el ascenso progresivo del HCO_3 en los tres casos analizados.

Variables

Relación PaO_2/FiO_2



El índice PaO_2/FIO_2 es el cociente entre dos valores: la presión parcial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno. Es decir, determina la cantidad de oxígeno disuelto en sangre a partir del oxígeno suministrado.

Es uno de los parámetros principales para determinar el grado de severidad en el Síndrome de distrés respiratorio agudo, incluido en la clasificación de Berlín.

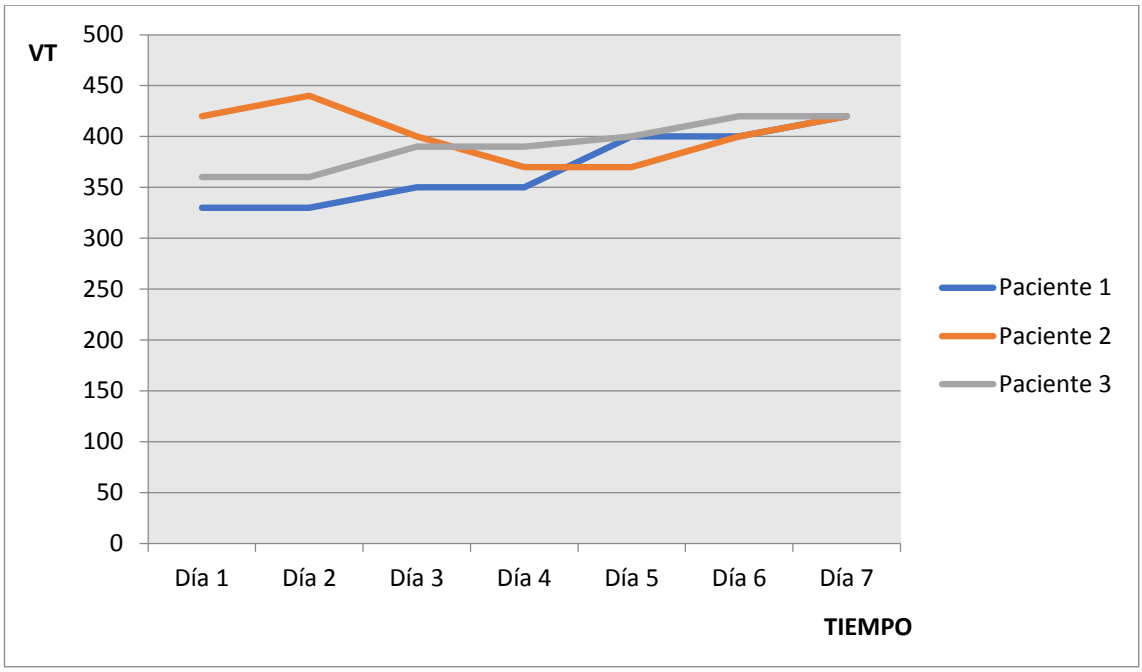
En el gráfico 2.a queda expresada la evolución favorable de cada paciente con el ascenso de la curva. En el día uno se observa que los tres casos ingresaron con niveles inferiores a 300, puntualmente en el paciente tres correspondiente a una mayor severidad del distrés. La evolución se puede observar en el día dos con el ascenso de las curvas, que continúan con oscilaciones hasta el día siete dónde alcanzan valores cercanos a los 250.

Parámetros ventilatorios

Cada uno de los pacientes observados se encuentran sujetos a la asistencia mecánica respiratoria (ARM) invasiva. La cuál constituye una herramienta fundamental en el tratamiento de las patologías pulmonares.

A continuación se detallan tres parámetros del ventilador que repercuten en el pronóstico y evolución de los pacientes.

Volumen Tidal

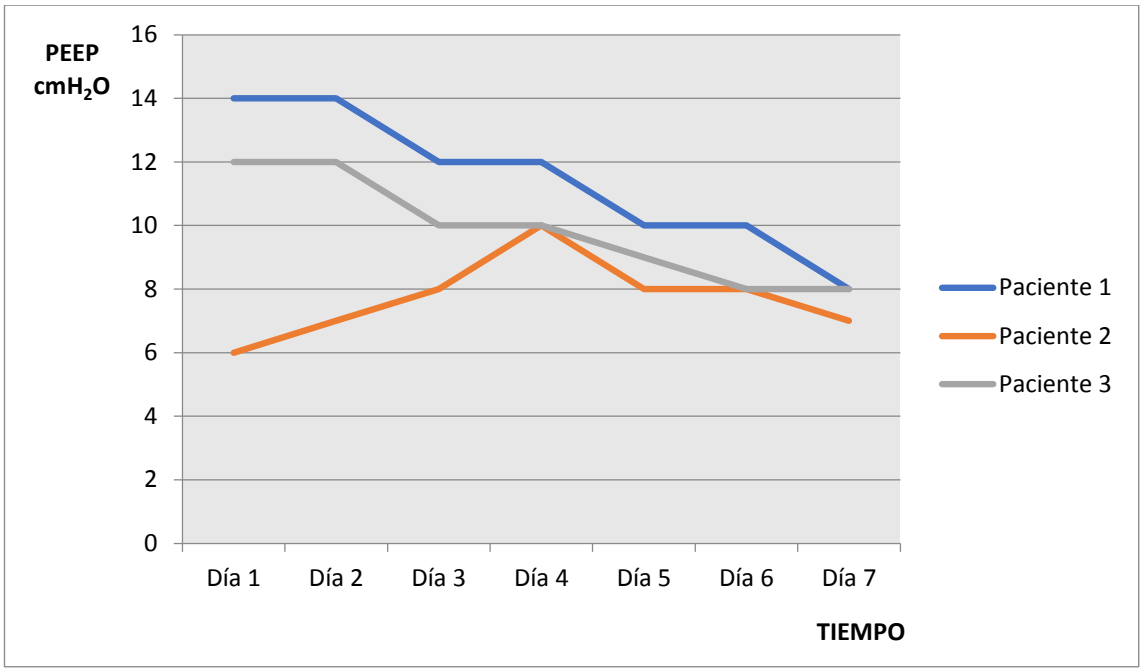


Teniendo presente que en los pacientes observados se utilizó ventilación protectiva, acorde a los requerimientos de los mismos, se visualizan en el gráfico 3.a volúmenes bajos con pequeñas variaciones.

La selección del volumen tidal (Vt) se realiza a partir del peso teórico correspondiente a cada paciente, administrando valores mínimos con el objetivo de evitar injuria pulmonar. Esto se justifica a partir del concepto de "baby lung" que describe la capacidad funcional pulmonar disminuida en los pacientes con el SDRA.

En el gráfico 3.a se observa que en el día uno ninguno de los pacientes supera los 450 ml de volumen tidal (Vt). Durante el período analizado se intentan conseguir valores inferiores, evolucionando al día siete con volúmenes cercanos a los 400 ml.

PEEP



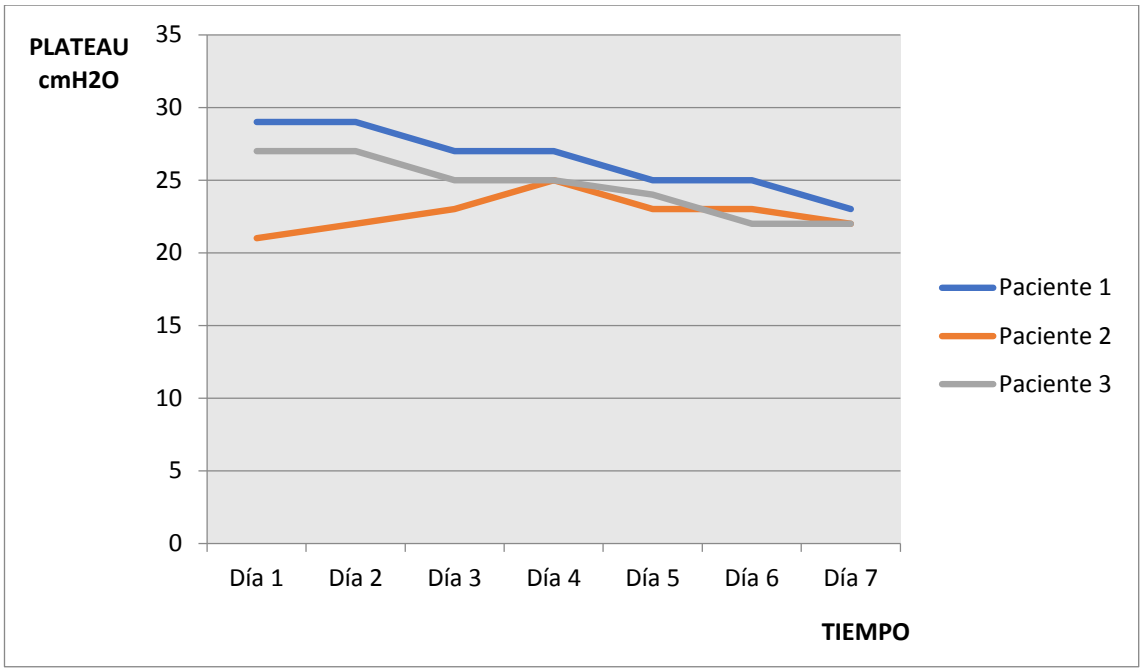
En el gráfico 3.b se muestran las distintas solicitudes de PEEP de cada paciente, manteniéndose constante en algunos períodos.

La importancia de éste parámetro recae en que son pacientes potenciales a sufrir colapso alveolar, motivo por el cual el seteo de la PEEP constituye una primer línea de tratamiento.

En el día uno de evolución los valores de PEEP utilizados fueron entre los 6 y 14 cmH_2O. Este margen varía entre cada paciente según la respuesta de la Presión Plateau, el volumen tidal administrado a partir de cada peso teórico y el nivel de gravedad de distres por el que transita cada paciente.

Si bien existieron variaciones en los seteos del ventilador a lo largo del período, correspondientes a la respuesta de cada uno de los pacientes, la PEEP se sostuvo por encima de los 5 cmH_2O y en ninguno de los casos superó los 14 cmH_2O.

Presión Plateau



Este último parámetro ventilatorio no es seteado con el resto de los parámetros sino que nos permite cuantificar los cambios de distensibilidad o compliance pulmonar, es decir indica la presión de retroceso elástico del sistema respiratorio.

Los valores de Presión Plateau se ven ilustrados en el gráfico 3.c, demostrando como responde el sistema respiratorio de cada paciente al tratamiento y la patología. Las curvaturas representan la relación entre elastancia/compliance y los parámetros previamente seteados en el ventilador.

En el día uno los tres pacientes ingresan con valores entre los 20 y 30 cmH_2O. A partir del día dos se observa un descenso progresivo de la curvatura con pequeñas oscilaciones, hasta el día siete dónde se alcanzan valores inferiores a los 25 cmH_2O. Es importante destacar que la Presión Plateau nunca superó los 29 cmH_2O a lo largo del período agudo analizado. Este factor resulta de gran importancia en los pacientes con el Síndrome de distrés respiratorio agudo ya que, se relaciona con una menor mortalidad.

XVI ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El presente trabajo tiene como objetivo evidenciar los beneficios de la maniobra de Decúbito prono en pacientes con el Síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). Teniendo en cuenta que la observación se realizó en los meses de Julio y agosto de 2019 dónde hubo una considerable epidemia del virus Influenza A (H1N1) similar a la del 2009, los pacientes observados cursaban con este Síndrome asociado al virus H1N1.

La maniobra se realiza cuando cada uno de los pacientes es diagnosticado y correctamente ventilado. Es fundamental que se aplique entre el día uno y dos del período crítico durante doce a dieciséis horas, y puede repetirse según criterio de los profesionales. Los pacientes uno y tres fueron pronados una única vez, a diferencia del paciente dos que recibió una segunda pronación en el día tres.

El estudio se llevó a cabo a partir de la observación de los resultados de gasometría proporcionados por laboratorio, semiología integral de cada paciente y exámenes complementarios durante los primeros siete días del período agudo de evolución.

Es importante destacar que en el tratamiento del Síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) se deben mantener niveles altos de PEEP, valores relativamente bajos de volumen tidal correspondientes al peso teórico de cada paciente y lo que se considera “Hipercapnia permisiva” que consiste en justamente permitir valores superiores a 40 mmHg de $PaCO_2$. En los pacientes observados la $PaCO_2$ oscila durante los siete días del período agudo, pero denotan un aumento en el día dos y un descenso al final del período.

El volumen tidal no superó en ningún caso los 440 ml y la PEEP se sostuvo entre los 6 y 14 cmH_2O con el objetivo de mantener la integridad alveolar o evitar la injuria pulmonar.

Se consideraron también el PH y el Índice $PaFiO_2$ como indicadores que permiten evaluar la evolución y el pronóstico del tratamiento. En el paciente uno y tres el PH comienza a aumentar en el día dos, mientras que en el paciente dos el ascenso fue a partir del día tres. En los tres casos continúa ascendiendo casi hasta los

valores normales. El índice $PaFiO_2$ mostró que el paciente uno ingresa con 75 y consigue un pico de 297 en el día tres, en los pacientes dos y tres el aumento se hace visible al día dos.

Si bien se destacaron en este análisis sólo algunos de los valores o parámetros que obtuvieron resultados positivos al tratamiento, se debe mencionar que el mismo incluye otras maniobras y mediciones relevantes para el pronóstico del paciente, así como también recordar que el período que corresponde al estudio pertenece a un recorte temporal de sólo siete días.

XVII DISCUSIÓN

El decúbito prono es una maniobra coadyuvante que no se realiza de forma protocolar, es decir, cada profesional o institución decide si será parte del tratamiento o no.

Uno de los factores a tener en cuenta es que, para la correcta realización de la maniobra, la Unidad de Cuidados intensivos debe contar con la cantidad de personal necesaria, ya que los pacientes que transitan con el Síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) están sometidos a ventilación mecánica invasiva lo que implica intubación orotraqueal o traqueotomía y sedación, también la administración de suero por vía intravenosa y en algunos casos alimentación enteral mediante sonda nasogástrica. Se entiende que no es suficiente el número, sino que cada integrante del equipo debe estar capacitado para poder realizarla con los cuidados y coordinación necesarios.

Si bien los pacientes observados obtuvieron resultados similares entre sí, sería pertinente que el número de muestra sea mayor para poder confirmar los beneficios de la maniobra. Así como también que las características incluyentes para realizar la observación consideren la edad, el sexo y los antecedentes clínicos.

Como se pudo analizar anteriormente, los resultados arrojados por cada uno de los estudios fueron positivos. Es necesario mencionar que los pacientes recibieron una variedad de estrategias terapéuticas combinadas, por lo que no se le puede adjudicar la evolución favorable únicamente a la maniobra de decúbito prono.

La extensión del seguimiento, más allá del periodo agudo, podría ser un aspecto relevante o arrojar resultados más específicos para un análisis más detallado de la evolución de cada uno de los pacientes.

XVIII CONCLUSIÓN

Luego de analizar los datos obtenidos de cada paciente observado en la unidad de cuidados intensivos, pueden destacarse algunos factores beneficiosos en la evolución de aquellos que cursaban con el SDRA asociado a H1N1 y que fueron sometidos a la maniobra de decúbito prono en las primeras 48 horas inmediatas a la confirmación del diagnóstico.

Si bien los cambios evidentes en el periodo agudo no pueden atribuirse totalmente a la maniobra, se puede mencionar que las alteraciones favorables plasmadas en los resultados complementarios coincidieron con el momento de la pronación del paciente. Es preciso recordar que la maniobra de decúbito prono pertenece al conjunto de estrategias utilizadas simultáneamente como la ventilación mecánica protectiva y la medición del Driving Pressure. Dichas estrategias tienen objetivos en común: colaborar con la sobrevida del paciente, evitar la injuria pulmonar inducida por el ventilador (VILI), entre otros.

La relación $PaFiO_2$ podría ser el indicador mas fiable a la hora de comparar los resultados arrojados en los tres casos, ya que constituye uno de los predictores de éxito en los tratamientos aplicados para el síndrome de distrés respiratorio agudo, mas utilizados. Dicho esto, se concluye que luego de la realización de la maniobra, cada paciente obtuvo una mejoría demostrada por el índice $PaFiO_2$.

Se considera de suma importancia para la obtención de resultados positivos, la correcta aplicación de la maniobra, lo cual incluye respetar el protocolo, el numero de personal, la pronta ejecución a partir del diagnostico y la duración del cambio de decúbito.

A partir de los pacientes observados, la lectura de la bibliografía analizada y la evidencia científica precedente, se pueden garantizar los beneficios atribuidos a la maniobra de decúbito prono como la mejora de la capacidad pulmonar funcional, la relación V/Q, la compliance, la función alveolar y el intercambio gaseoso.

En la actualidad, aún, no constituye la primera línea de tratamiento, es decir, continúa considerándose una maniobra coadyuvante que depende del criterio del profesional responsable y de la institución.

XIX Bibliografia

Añón, J. (2014). Puesta al día en ventilación mecánica: conclusiones. *Medicina intensiva, 38*(5), 224-226. Recuperado a partir de:

De Luis CN. (2014). Síndrome de distrés respiratorio agudo: revisión a propósito de la definición de Berlín. *Rev. Esp. Anestesiol. Reanim*. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.redar.2014.02.007

Erranz, M., Wilhelm, B., Riquelme, V., & Cruces, R. (2015). Predisposición genética y síndrome de dificultad respiratoria aguda pdiátrica: nuevas herramientas para el estudio genético. *Rev. Chil. Pediatr, 2*(86), 73-79.

Estenssoro, E; Dubin , A;. (2016). Síndrome de distrés respiratorio agudo. *Medicina, 76*, 235-241.

Fenoll, J., García, A., & Marchán, A. (2014). Cuidados generales a pacientes con ventilación mecánica no invasiva. *Recien*(8), 1-15. Recuperado a partir de: 10.14198/recien.2014.08.03.

Fonseca, N., Tonete B, A., Souza P, E., Pontes A, L. C., Riveiro M, F., & Geraldo F, F. R. (2017). Efectos del aumento positivo de la presión espiratoria final en la microcirculación sublingual en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda. *Rev Bras Anestesiol, 3*(67), 278-283. doi:https://doi.org/10.1016/j.bjan.2017.02.002

Francis, M. E., McNeil, M., Dawe, N. J., Foley, M. K., King, M. L., Ross, T. M., & Kelvin, A. A. (2019). Historical H1N1 Influenza Virus Imprinting Increases Vaccine Protection by Influencing the Activity and Sustained Production of Antibodies Elicited at Vaccination in Ferrets. *Vaccines*. doi:10.3390/vaccines7040133

Freixes, M; Garrido H, E; Roca B, A;. (2017). El decúbito prono como estrategia terapéutica para la mejora del síndrome de distrés respiratorio agudo. *Metas Enferm, 1*(20), 57-63.

Girard, R., Baboi, L., Ayzac, L., Richard, J., & Guérin, C. (2014). El impacto del posicionamiento del paciente sobre las úlceras por presión en pacientes con SDRA grave: resultados de un ensayo controlado aleatorio multicéntrico sobre el posicionamiento propenso. *Cuidados Intensivos Med, 3*(40), 397-403.

Kim, WY; Kang, BJ; Chung, CR; Park, SH; Oh, JY; Park, SY; Cho, WH; Sim, YS; Cho, YJ; Park , S; Kim, JH; Hong, SB;. (2019). Prone positioning before extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress

syndrome: A retrospective multicenter study. *Med Intensiva., 7*(43), 402-409. doi:10.1016/j.medin.2018.04.013

Le, P., Peng, W., Xue, L., Chao, Z., Hong, Z., De, K., & Yu, N. (2016). Use of noninvasive ventilation at the pulmonary infection control window for acute respiratory failure in AECOPD patients: A systematic review and meta-analysis based on GRADE approach. *Medicine, 95*(24), 1-13. Recuperado a partir de: 10.1097/MD.0000000000003880.

López, S. (2015). Mortalidad en pacientes con síndrome de distress respiratorio. *Med Intensiva, 6*(40), 356-363.

Mehta, A., Dowglas, I., & Walkey, A. (2017). Utilización basada en la evidencia de ventilación no invasiva y resultados del paciente. *Ann Am Thorac Soc, 11*(14), 1667-1673.

Mejía, R., & Ruíz, E. (2016). Pronóstico de pacientes con Insuficiencia Respiratoria Aguda sometidos a Ventilación Mecánica no Invasiva. *Tesis. Universidad Privada Norbert Wiener*, http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/432. Perú. Recuperado a partir de: http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/432/T061_44399423_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Méndez-Dominguez, N., Bobadilla-Rosado, L., Fajardo-Ruíz, L., Camara-Salazar, A., & Gómez-Carro, S. (2019). Influenza en Yucatán en 2018: cronología, características y resultados de pacientes ambulatorios y hospitalizados.

Mora-Arteaga, J., Bernal-Ramírez, O., & Rodríguez, S. (2015). The effects of prone position ventilation in patients with acute respiratory distress syndrome. A systematic review and metaanalysis. *Med Intensiva, 6*(39), 359-372.

Munshi , L., Del Sorbo, L., Adhiakiri, N., Hodgson, C., Wunsch, H., Meade, M., . . . Fan, E. (2017). Prone Position for Acute Respiratory Distress Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Am Thorac Soc*. doi:10.1513/AnnalsATS.201704-343OT.

Ortiz , G., Garay, M., Capelozzi, V., & Cardenal-Fernández, P. (2019). Alteraciones patológicas de las vías respiratorias asociadas selectivamente con el síndrome de dificultad respiratoria aguda y el daño alveolar difuso - Revisión narrativa. *Arch Bronconeumol, 1*(55), 31-37.

Paredes, G., & Ceballos, C. (2010). Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo, durante la pandemia de Influenza A H1N1 2009 en Ecuador. *Med Intens, 5*(34), 310-317.

Ponseti, E; Villarrasa, MA. (2017). Análisis de las complicaciones del decúbito prono en el síndrome de distrés respiratorio agudo: estándar de calidad, incidencia y factores relacionados. *Enferm Intensiva*. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2016.12.003

Ponseti, JE; Villarrasa, MA; Ortiz, C. (2016). Análisis de las complicaciones del decúbito prono en el síndrome de distrés respiratorio agudo: estándar de calidad, incidencia y factores relacionados. *Enferm Intensiva*. doi:DOI: 10.1016/j.enfi.2016.12.003

Sehgal, S., Kalpakam, H., Dhooria, S., Aggarwal, A., Prasad, K., & Agarwal, R. (2019). A Randomized Controlled Trial of Noninvasive Ventilation with Pressure Support Ventilation and Adaptive Support Ventilation in Acute Exacerbation of COPD: A Feasibility Study. *COPD, 16*(2), 168-173. Recuperado a partir de: 10.1080/15412555.2019.1620716.

Setten, M., Plotnikow, G., & Accoce, M. (2016). Decúbito prono en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo. *Rev. Bras Ter Intensiva, 4*(28), 452-462.

Suárez, R., Navarro, Z., & Lozada, Y. (2015). Caracterización de la ventilación no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada. *MEDISAN, 18*(9), 1088-1095. Recuperado a partir de: http://scielo.sld.cu/pdf/san/v19n9/san03199.pdf.

Tomicic, V., Fuentealba, A., Martínez, E., Graf, J., & Batista B, J. (2010). Fundamentos de la ventilacio´n meca´nica en el síndrome. *Med Intensiva, 6*(34), 418-427.

Torres, J. (2015). Ventilación mecánica no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada. *Medisan, 10*(19), 1224.

Torres, J., Ortiz, C., & Navarro, Z. (2015). Ventilación mecánica no invasiva en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica agudizada. *MEDISAN, 19*(10), 1-8. Recuperado a partir de: http://scielo.sld.cu/pdf/san/v19n10/san071910.pdf.

Villarino, C. (2015). Ventilación no invasiva en una unidad de medicina intensiva: estudio prospectivo observacional. *Rev Med Urug, 2*(31), 103-111.

XX Glosario

A

AECOPD
exacerbaciones agudas de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 21
atelectrauma
colapso pulmonar a fin de la espiración, 23

B

baby lung
pulmón pequeño, 24
bradicardia
descenso de la frecuencia cardíaca normal, 20

C

cmH_2O
centimetros de agua, III
CO_2
dióxido de carbono, 25
compliance
propiedad de distensión de una estructura, 13
CRF
capacidad residual funcional, 23

D

DAD
Daño Alveolar Difuso, III
disnea
sensación de falta de aire, 22
DP
decúbito prono, 23
DS
decúbito supino, 26

E

ECMO
oxigenación por membrana extracorporea, 25
elastancia
capacidad para recuperar su forma inicaial, 26
EP
elastancia pulmonar, 26
EPOC
enfermedad pulmonar obstructiva crónica, 15
escala de Glasgow
escala de valoración del nivel de conciencia, 21
ESR
elastancia del sistema respiratorio, 26

ET
elastancia de la pared torácica, 26

F

fibrosis
formación de tejido conectivo cicatricial, 27
FiO_2
fracción inspirada de oxígeno, III

H

hipercapnia
exceso de dióxido de carbono en sangre, 23
hipotensión
descenso de la presión sistólica, 20
hipoxemia
nivel de oxígeno inferior al normal, 4

I

IRA
insuficiencia respiratoria aguda, 19
isquemia
lesión de tejido por disminución del flujo sanguíneo, 14

L

LPA
lesión pulmonar aguda, III

M

mmHg
milimetros de mercurio, 27

P

PaO_2
presión arterial parcial de oxígeno, III
PEEP
presión positiva al final de la espiración, III
PIC
presión intracraneal, 21

S

sepsis
respuesta inflamatoria sistémica, 14
shunt
cortocircuito, 17
s*train*
elongación/deformación, 27
stress

tensión, 27

T

TET
tubo endotraqueal, 28

U

UPP
ulceras por presión, 28
UTI
Unidad de Terapia Intensiva, III

V

V/Q
ventilación/perfusión, 17
VIH
virus de inmunodeficiencia adquirida, 15
VILI
injuria pulmonar inducida por la ventilación mecánica, 18
VM
ventilación mecánica, 16
VMI
ventilación mecánica invasiva, 19
VNI
ventilación mecánica no invasiva, 19
Vt
volúmen tidal o volúmen corriente, 18