



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR No. 1
PACHUCA, HIDALGO

TITULO: CORRELACIÓN ENTRE LOS INDICES PAFI - P/FPE COMO
CLASIFICACION DE SEVERIDAD DE SIRA EN PACIENTES DE
URGENCIAS DEL HGZ Y MF NO.1, PACHUCA HIDALGO

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:
MEDICINA DE URGENCIAS

PRESENTA
ALMA CLARET GALVAN LUIS

TUTOR DE TESIS
ELEAZAR SANTOS ORTIZ

LUGAR: CIUDAD UNIVERSITARIA. CD. MX. 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CORRELACION ENTRE LOS INDICES PAFI-P/FPE COMO CLASIFICACION DE SEVERIDAD DE SIRA EN PACIENTES DE URGENCIAS DEL HGZ Y MF No 1 PACHUCA, HIDALGO

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS

PRESENTA:

DRA. ALMA CLARET GALVAN LUIS

MEDICO RESIDENTE DE MEDICINA DE URGENCIAS DEL HGZ Y MF No 1 PACHUCA, HIDALGO

COORDINACION CLINICA
E EDUCACION E INVESTIGACION



HGO. Z. M.F. No. 1
DELEGACION HGO.

AUTORIZACIONES

DRA. ESTRELLA ELIZABETH PASTEN LOPEZ
COORDINADORA CLINICA DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD

DR. ELEAZAR SANTOS ORTIZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE URGENCIAS

DR. ELEAZAR SANTOS ORTIZ
ASESOR CLINICO Y METODOLOGICO



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **1201**
H GRAL ZONA -MF- NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 13 048 032**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 13 CEI 001 2018041**

FECHA **Jueves, 24 de noviembre de 2022**

M.E. Eleazar Santos Ortiz

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CORRELACIÓN ENTRE LOS INDICES PAFI Y P/FPE COMO CLASIFICACION DE SEVERIDAD DE SIRA EN PACIENTES DE URGENCIAS DEL HGZ Y MF NO.1, PACHUCA HIDALGO** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2022-1201-023

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dra. CAROLINA VARGAS BARRIENTOS
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1201

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

IDENTIFICACION DE LOS INVESTIGADORES

TUTOR DE TESIS

Nombre: Dr. Eleazar Santos Ortiz
Especialidad: Medicina de urgencias
Adscripción: HGZ MF N°1
Domicilio: Prolongación Avenida Madero N° 405, Colonia nueva Francisco
I. Madero, Pachuca Hidalgo.
Teléfono: 77 51 37 2237
Correo electrónico: eleazar_so@hotmail.com

TESISTA

Nombre: Dra. Alma Claret Galván Luis
Residente de la especialidad en medicina de urgencias
Domicilio: Prolongación Avenida Madero N° 405, Colonia nueva Francisco
I. Madero, Pachuca Hidalgo.
Teléfono: 971 151 03 70
Correo electrónico: samurai_alma@hotmail.com

RESUMEN

TITULO: Correlación entre los índices PaFi - P/FPe como clasificación de severidad de SIRA en pacientes de urgencias del HGZ y MF No.1, Pachuca Hidalgo.

ANTECEDENTES: El SDRA es una causa común de insuficiencia respiratoria en pacientes críticos, a nivel mundial se estima una incidencia anual de 0.35%, la mortalidad sólo en estados Unidos es de 2000,000 casos por año. De acuerdo al Consenso de Berlín, se define como una forma aguda de lesión pulmonar difusa que se presenta en pacientes que tienen un factor de riesgo predisponente y se clasifica en 3 escalones de gravedad de acuerdo al nivel de PaFi que presenta cada paciente. Se han intentado introducir modificaciones en la clasificación de la severidad de los pacientes, una de ellas es el índice P/FP_E, esta fórmula sugiere ser una mejor clasificación de la gravedad de cada paciente bajo ventilación mecánica ya que a diferencia de la fórmula PaFi ocupada por la definición de Berlín, incluye el valor de PEEP dentro de sus variables. Los factores de riesgo desencadenantes del SDRA se pueden englobar en causas infecciosas y no infecciosas, así mismo, se pueden dividir en causas directas e indirectas. Fisiopatológicamente se divide en tres fases, la exudativa, proliferativa y fibrótica, aun teniendo conocimiento de lo anterior, hoy en día no se conoce ningún medicamento eficaz para la prevención ni para el tratamiento del SDRA, por lo que la ventilación mecánica es la piedra angular del tratamiento, sin embargo, no es inocua, ya que se pueden producir diversos daños por el mismo uso del ventilador conocidos como VILI. Con base en los mecanismos fisiopatológicos que pueden producir VILI, en la actualidad, las intervenciones que integran una estrategia de ventilación protectora incluyen: Volumen tidal bajo de 4 a 8 ml/kg de peso predicho, presión de la meseta inspiratoria o también llamada Plateau menor de 30 cm de H₂O, PEEP individualizada y óptima, fracciones inspiradas de oxígeno (FiO₂) óptimas, uso racional de maniobras de reclutamiento pulmonar y presión de conducción también llamada Driving pressure menor de 15 cm de H₂O, presión transpulmonar menor de 12cm de H₂O.

OBJETIVO: Determinar la correlación entre los índices PaFi - P/FPe como clasificación de severidad de SIRA en pacientes de urgencias del HGZ y MF No.1, Pachuca, Hidalgo

MATERIAL Y METODOS: Investigación retrospectiva, de cohorte transversal, observacional, se incluyeron pacientes con diagnóstico de Síndrome de dificultad respiratoria del adulto que ingresaron al servicio de Urgencias del HGZ #1 de Pachuca, Hidalgo, se recabaron datos sociodemográficos de los pacientes, así como los valores de gases arteriales, fracción inspirada de oxígeno y PEEP, en pacientes con ventilación mecánica. Se les evaluó con escalas PaFi y P/FPE, y se observó el motivo de egreso hospitalario. Se utilizaron medidas de tendencia central, dispersión, comparación y análisis univariado para el análisis estadístico. Con un intervalo de confianza del 95%.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA: Médico residente de Urgencias Médicas, asesor Metodológico y Clínico especialista en Medicina de Urgencias, Material bibliográfico recopilado, computadora portátil, Software Excel y paquete IBM SPSS Statistics 29.0.0.0, impresora, hojas blancas, expedientes clínicos e instalaciones del Hospital General de Zona con Medicina Familiar N°1

EXPERIENCIA DEL GRUPO: Se cuenta con un asesor clínico especialista en medicina de urgencias, con amplia experiencia en el tema y que ha participado en otros proyectos de investigación, así como un tesista médico residente en medicina de urgencias.

TIEMPO PARA DESARROLLARSE: Se realizó en un periodo de tres meses posterior a la aprobación del estudio.

RESULTADOS: Se incluyeron un total de 220 pacientes, el promedio de edad fue de 52 años, 55% eran del sexo masculino, la hipertensión arterial se encontró en 52.2% de los pacientes, la neumonía fue la causa precipitante en el 29.5%. De acuerdo a la clasificación de PaFi se encontró un 45.5% de pacientes con SDRA leve, 30% moderado y 24.5% severo, mientras que con P/FP_E, fue 6.4% casos leves, 20% casos moderados, 76% casos severos. Se presentaron 126 defunciones, 28 leves, 53 moderados, 45 severos clasificados por PaFi, y por P/FPE 4 leves, 31 moderados, 75 severos. La correlación obtenida fue de 0.558 con P de Pearson ($p < 0.001$), áreas bajo la curva en mortalidad de 0.751 para PaFi y 0.853 para P/FPE respectivamente.

DISCUSION: En esta investigación se encontró que hay una mortalidad del 57.2% en los pacientes con diagnóstico de SIRA. De acuerdo a la clasificación de severidad hay una mortalidad de 28% para los casos leves, 80% para los casos moderados y 83% para los casos severos de acuerdo a PaFi, utilizando la formula P/FPE, encontramos una mortalidad de 28% para los casos leves, 70% para los casos moderados y 87% para los casos severos. La correlación que existe entre ambas escalas de severidad utilizando P de Pearson es de 0.558 por lo que no se puede considerar a ambas como un equivalente entre estas. Al comparar proporciones de columna se observa que los resultados se emparejan para las defunciones en clasificaciones moderadas y severas utilizando la P/FPE; así mismo se emparejan para los pacientes que no fallecen para los casos moderados clasificados por PaFi, por lo que sugerimos que la escala PaFi puede ser utilizada para predecir la supervivencia de los pacientes que sean clasificados con severidad leve y utilizar la escala P/FPE para predecir la mortalidad de los pacientes clasificados como casos severos.

CONCLUSIONES: La correlación que existe entre las escalas PaFi y P/FPE para la clasificación de la severidad del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, es moderada. Se sugiere que la fórmula de PaFi únicamente debería utilizarse en caso de pacientes que no han sido sometidos a ventilación mecánica y utilizar P/FPE para aquellos a los que ya se les esté ventilando mecánicamente.

DEDICATORIAS

Llena de regocijo, de amor y de esperanza, dedico este proyecto a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante.

En memoria de Geña, quien además de mi abuela fue mi madre, ahora eres un ángel, sé que me acompañas en cada momento.

RECONOCIMIENTOS

A mi asesor de protocolo el Dr. Eleazar Santos Ortiz, por la orientación y ayuda que me brindo para la realización de este proyecto.

A la Dra. Estrella Elizabeth Pasten López, Jefa de Enseñanza, por su responsabilidad y compromiso con mi formación académica.

A mis profesores, por sus diferentes formas de enseñar, quienes me incentivaron en muchos sentidos a seguir adelante.

A todo el personal que conforma el Hospital General de Zona #1 de Pachuca Hidalgo, muchos de ellos convertidos en amigos, hicieron más ameno el camino.

AGRADECIMIENTOS

A Romina, por darle sentido a mi vida, por ser el incentivo para no claudicar, por impulsarme cada día a superarme, por su amor incondicional, por su paciencia infinita y su espera en la distancia a lo largo de tres largos años. Te amo hija.

A mi esposo, Emmanuel Alejandro, por su apoyo incondicional, que a pesar de las tormentas libera mi mente de todas las adversidades que se presentan, por ser mi pilar, mi brazo derecho, por escucharme y motivarme cuando todo parecía oscuridad y siempre hacerme ver con claridad las cosas.

A mis padres María Asunción y Gil, por darme la vida, haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, me formaron con reglas y algunas libertades, que finalmente me motivaron constantemente para alcanzar mis metas.

A mi hermano Francisco Xavier, por estar siempre a mi lado, por apoyarme, por ser mi ejemplo de perseverancia, por cuidarme y aconsejarme.

A mis abuelos que siempre me vieron con amor y me procuraron desde la infancia.

INDICE

RESUMEN	5
DEDICATORIAS	8
RECONOCIMIENTOS	9
AGRADECIMIENTOS	10
TABLA DE ABREVIATURAS	12
MARCO TEORICO	13
JUSTIFICACION	25
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
OBJETIVOS	26
HIPOTESIS	26
MATERIALES Y METODOS	27
ASPECTOS ETICOS	32
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	39
RESULTADOS	40
DISCUSION	55
LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACION	57
CONCLUSIONES	58
REFERENCIAS	59
ANEXOS	63

TABLA DE ABREVIATURAS

AECC: Conferencia del consenso americano-europeo

Bypass cardiopulmonar: técnica quirúrgica que se utiliza para intentar restaurar el flujo sanguíneo que riega al corazón

cmH₂O: Centímetros de agua

DM2: Diabetes mellitus tipo 2

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

FiO₂: Fracción de oxígeno inspirado

IL: interleucina

mmHg: Milímetros de mercurio

P/FPE: índice de oxigenación. Cociente de la presión arterial de oxígeno entre el producto de la fracción inspirada de oxígeno por el PEEP

PaFi: Índice de oxigenación. Cociente de la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno

PaO₂: Presión parcial de oxígeno arterial

PEEP: Presión positiva al final de la espiración

P-SILI: lesión pulmonar autoinfligida por el paciente. Es una forma de daño inducido por el ventilador (VILI)

RX: Rayos X

SaFi: Índice de oxigenación. Cociente de la saturación de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno

SDRA: Síndrome de dificultad respiratoria aguda

SIRA: Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda

TC: Tomografía computada

TCE: Trauma craneo encefálico

TNF-a: Factor de necrosis tumoral alfa

UCI: Unidad de cuidados intensivos

VILI: Daño inducido por el ventilador

VM: Ventilación mecánica

MARCO TEORICO

El síndrome de insuficiencia respiratoria aguda es una causa común de insuficiencia respiratoria en pacientes críticos y se considera como la aparición aguda de edema pulmonar no cardiogénico, hipoxemia y la necesidad de ventilación mecánica (1).

Fue descrito por primera vez en 1821 por Laennec como un “edema pulmonar idiopático y fatal”, durante la segunda guerra mundial se evidenció que diversas lesiones traumáticas podían causar una lesión pulmonar edematosa y se conoció a esta entidad como “pulmón de choque” (2).

En 1967 Ashbaugh describió, en una serie de 12 casos, una entidad de inicio agudo de insuficiencia respiratoria hipóxica y mala distensibilidad pulmonar como consecuencia de diversas patologías y que no respondieron a los tratamientos habituales de terapia respiratoria, (3), encontraron también que algunos pacientes cursaban con cuadro clínico y patológico similar al síndrome de dificultad respiratoria del neonato, se realizaron 7 autopsias de las cuales 6 presentaban microscópicamente hemorragia, congestión, atelectasias, daño alveolar difuso y membranas hialinas, por lo que se le otorgó este nombre “enfermedad de membrana hialina” (4).

Desde esta descripción se ha intentado definir al síndrome de dificultad respiratoria aguda en cuatro ocasiones: Murray con su escala de lesión pulmonar en 1988, Bernard et al., a partir de la Conferencia de Consenso Americano-Europeo en 1994 diferenciaron la lesión pulmonar aguda del síndrome de dificultad respiratoria aguda, en 2006 Ferguson y finalmente en el año 2012 el Consenso de Berlín. (5)

	Murray 1988	AECC 1994	Ferguson 2006	Berlín 2012
Comienzo	Agudo o crónico, no especificado	Agudo, no especificado	Dentro de las 72 horas	Nuevo o que empeore en una semana
Factor de riesgo	Requerido	No requerido	Requerido	No requerido
Oxigenación mmHg	PaFi >300 (0) PaFi 225-299 (1) PaFi 175-224 (2) PaFi 100-174 (3) PaFi <100 (4)	Lesión pulmonar aguda PaFi <300 Síndrome de dificultad respiratoria aguda PaFi ≤200	PaFi <200	Leve PaFi 201-300 Moderada PaFi 101-200 Grave PaFi <101
PEEP	≤5 (0) 6-8 (1) 9-11 (2) 12-14 (3)	No especificado	≥10	PEEP mínimo de 5 requerido

	≥15 (4)			
Infiltrados en RX tórax	Sin cuadrantes (0) Un cuadrante (1) Dos cuadrantes (2) Tres cuadrantes (3) Cuatro cuadrantes (4)	Infiltrados bilaterales en una radiografía frontal de tórax	Enfermedad bilateral del espacio aéreo que involucra dos o más cuadrantes en una radiografía frontal de tórax	Infiltrados bilaterales que involucran dos o más cuadrantes en una radiografía frontal de tórax o TC
Insuficiencia cardíaca	...	Presión de enclavamiento de la arteria pulmonar ≤ 17mmHg Ausencia de hipertensión auricular izquierda	Sin evidencia clínica de insuficiencia cardíaca congestiva (según el catéter de la arteria pulmonar con o sin ecocardiograma)	Insuficiencia ventricular izquierda insuficiente para explicar únicamente el estado clínico

Tabla 1. Los datos entre paréntesis en la columna de Murray son puntuaciones; el número total de puntos anotados se divide por el número de categorías incluidas, dando la puntuación de lesión pulmonar de Murray. Una puntuación de 0 significa que no hay lesión pulmonar, una puntuación de $0 \cdot 1 - 2 \cdot 5$ significa lesión pulmonar leve a moderada y una puntuación mayor de $2 \cdot 5$ significa lesión pulmonar grave. AECC = Conferencia de Consenso Europeo Americano. PaO_2 = presión parcial de oxígeno arterial. FiO_2 = fracción de oxígeno inspirado. PEEP = presión positiva al final de la espiración.

De acuerdo a la conferencia de Berlín realizada en el 2012, el SDRA es una forma aguda de lesión pulmonar difusa que se presenta en pacientes que tienen un factor de riesgo predisponente y cumple con los siguientes criterios: 1.- Inicio de nuevos síntomas respiratorios o su empeoramiento en menos de 7 días; 2.- Presencia de opacidades pulmonares bilaterales en una radiografía de tórax, que no se expliquen completamente por derrames, colapso lobar o nódulos; 3.- insuficiencia respiratoria que no se explique completamente por insuficiencia cardíaca o sobrecarga de fluidos (demostrado por ecocardiografía); 4.- Hipoxemia definida como $PaFi$ menor de 300 con la necesidad del uso de PEEP igual o mayor a 5cm H₂O (6).

MEDIDAS DE GRAVEDAD

La conferencia de Berlín clasifica al SIRA, de acuerdo a los niveles de $PaFi$, en leve, moderada y severa, y a su vez esta estadificación puede ser utilizada como escala pronóstica de mortalidad (7)

	$PaFi$	Mortalidad
LEVE	201-300	27%
MODERADA	101-200	32%
SEVERA	<101	45%

Tabla 2. Mortalidad de acuerdo a grado de severidad, según escala de Berlín.

En el 2016 se realizó una modificación a la definición de Berlín, en la que se excluía de los criterios el requisito de la PEEP y el corte para la hipoxia era 315 tomando en cuenta el cociente entre la saturación de oxígeno y el FiO₂, y se le nombro clasificación de Kigali; en estudios previos ya se había demostrado que la SaFi correlacionaba con la PaFi (8)

En un estudio retrospectivo, se observó que solo una minoría de pacientes con SIRA, mueren por lesión pulmonar grave o de hipoxemia severa, y la muerte del resto de pacientes es a consecuencia de falla orgánica extra pulmonar (9) por lo tanto, se han intentado desarrollar otras medidas para estadificar la gravedad del SIRA para poder identificar más fácilmente a los pacientes con mayor riesgo de evolución y desenlace desfavorables (10), tales como el índice de oxigenación, índice de saturación de oxígeno (11), la razón ventilatoria que evalúa el espacio muerto (12), la puntuación RALE para evaluar la extensión y densidad de las opacidades alveolares en la radiografía de tórax, las cuales corresponden al grado de edema pulmonar, entre otras. (13).

Más recientemente se propuso una fórmula que integra el valor de PEEP al cálculo de la PaFi (P/FP_E), para estadificar la severidad del SIRA, tomando en cuenta que en diversos estudios ya se ha demostrado que cambios en los valores de PEEP afectan el índice de oxigenación (PaFi) en pacientes que cursan con lesión pulmonar. (14) Por lo tanto, usar únicamente el cociente de PaO₂/FiO₂, sin tomar en cuenta el valor del PEEP podría causar que estimemos mal la verdadera severidad del SDRA y a su vez el pronóstico.

	LEVE	MODERADO	GRAVE
P/FP_E	41-60 mmHg/cmH ₂ O	21-40 mmHg/cmH ₂ O	Menor de 21 mmHg/cmH ₂ O

Tabla 3. Clasificación de gravedad del SDRA, propuesto al utilizar la fórmula P/FP_E

EPIDEMIOLOGIA, INCIDENCIA

La incidencia de esta patología esta subestimada, en gran parte de los casos porque pasan desapercibidos los diagnósticos, además estos registros pueden variar a nivel mundial por diferencias geográficas e incluso por diferencias en los sistemas de salud; (15) el rango de incidencia va de 3 a 80 entre 100 000 habitantes, con una mortalidad que va de 15 a 66 %. (16)

En un estudio prospectivo multicéntrico realizado en 459 UCI de 50 países de los 5 continentes, el SDRA representó el 10.4% del total de ingresos en la unidad de cuidados intensivos (15)

Se estima que la incidencia de SIRA en Estados Unidos es de 200,000 casos por año, con una tasa de mortalidad de 35 a 40% (17)

En un metaanálisis realizado en noviembre 2021 que incluyó a 2830 pacientes adultos con lesión cerebral traumática, demostró una alta prevalencia de SIRA (19%) (18). El síndrome de dificultad respiratoria aguda es muy común en pacientes críticamente enfermos, se informa en hasta el 10 % del total de ingresos en cuidados intensivos y es causa del 20% de todos los pacientes que requieren ventilación mecánica en la UCI. (19)

Cabe destacar que el SDRA tiene tasas de mortalidad más altas en estudios observacionales en comparación con los estudios controlados aleatorizados, por lo que hay mucha discrepancia entre los informes reportados. (20)

Hablando de México, no se cuentan con cifras certeras de incidencia y mortalidad de SIRA

FACTORES DE RIESGO DESENCADENANTE- Categorías clínicas

La definición sindrómica abarca diferentes patologías asociadas al SIRA, alrededor de 60 condiciones las cuales se pueden englobar en causas infecciosas y no infecciosas, así mismo, se pueden dividir en causas directas e indirectas. Dentro de las causas directas se incluyen neumonía, aspiración de contenido gástrico, traumatismo torácico contuso, vasculitis pulmonar, casi ahogamiento, inhalación de sustancias tóxicas y exacerbación de patologías respiratorias como asma y EPOC. Dentro de las causas indirectas se incluyen sepsis no pulmonar, transfusión de grandes volúmenes de sangre (>15 unidades), traumatismo tisular masivo, trasplante pulmonar, reperfusión después de bypass cardiopulmonar, sobredosis de drogas, quemaduras graves y pancreatitis. Siendo las causas más frecuentes en primer lugar la sepsis (de origen pulmonar y no pulmonar), en segundo lugar, la neumonía y en tercer lugar la aspiración. (17) (21)

FENOTIPO

El SDRA se puede agrupar bajo diversos fenotipos: de acuerdo con la gravedad de la hipoxia; por el factor de riesgo desencadenante; lesión directa o indirecta; el momento de aparición desde la presencia del factor desencadenante; patrón radiográfico; grado de inflamación (22). La caracterización de estos fenotipos nos orienta hacia dónde dirigir el tratamiento específico.

FENOTIPO	DESCRIPCION	DIFERENCIAS	TERAPIAS POTENCIALES
Gravedad de la hipoxemia	Berlín Leve: PaO ₂ /FiO ₂ <300mmHg Moderada: PaO ₂ /FiO ₂ <200mmHg Severo: PaO ₂ / FiO ₂ <100mmHg	Severidad de la hipoxia Patología más probable de daño alveolar difuso en casos graves	Posicionamiento en decúbito prono (PaO ₂ / FiO ₂ <150) Cisatracurio (PaO ₂ / FiO ₂ <150)
Factor de riesgo desencadenante	Sepsis, trauma, neumonía, aspiración, transfusión, pancreatitis	Diferencias en el riesgo, la gravedad y la mortalidad del SDRA	
Lesión pulmonar	Directos: neumonía, contusión pulmonar, aspiración Indirectos: sepsis no pulmonar, trauma no torácico, transfusiones	Lesión epitelial vs endotelial Diferencias de mortalidad	Terapias dirigidas epiteliales frente a endoteliales Indirecto más propenso a responder a PEEP
Momento de aparición	Inicio temprano <48 h desde el ingreso Inicio tardío > 48 h desde el ingreso	Diferentes características clínicas	
Radiografía de tórax	Imágenes no focales / difusas Imágenes focales / lobares en el tórax	Diferencias en la compliance, la distensibilidad pulmonar, la lesión pulmonar indirecta.	Difundir más probabilidades de responder a PEEP
Grado de inflamación	Hiperinflamatorio No inflamatorio	Hiperinflamatorio caracterizado por biomarcadores inflamatorios plasmáticos elevados y mayor mortalidad	Los fenotipos respondieron de manera diferente a la PEEP y la estrategia de fluidos. Beneficio de supervivencia observado en respuesta a simvastatina en fenotipo hiperinflamatorio

Tabla 4. Fenotipos del SDRA

FISIOPATOLOGIA

El SIRA es una respuesta inflamatoria aguda e intensa de los pulmones que se produce como resultado de una lesión directa o indirecta a la membrana alveolo capilar causando un aumento de la permeabilidad. El estímulo causado a la unidad alveolar provoca la liberación de citosinas pro inflamatorias como el factor de necrosis tumoral, interleucinas principalmente 1, 6 y 8 que se encargan de reclutar neutrófilos en los pulmones, estos neutrófilos se activaran y liberaran mediadores tóxicos como las especies reactivas de oxígeno y proteasas que causan daño endotelial, como consecuencia se produce el edema alveolar, todo lo anterior lleva a una disminución del intercambio de gases, disminución de la distensibilidad pulmonar y aumento de la presión arterial pulmonar. (23) . El daño alveolar provocado no es uniforme, algunos segmentos pulmonares pueden verse afectados más que otros y por lo general afectan con mayor frecuencia las bases que los ápices. (24) Como resultado se desarrolla una disfunción progresiva de la hemodinámica pulmonar.

De manera general independientemente de la causa desencadenante, el SDRA sigue un curso clínico y patológico predecible en el que se pueden identificar tres fases: exudativa, proliferativa y fibrótica.

FASE EXUDATIVA (Día 0 al día 3-7) Está caracterizada por daño alveolar difuso. Hay necrosis de células alveolares tipo 1, destrucción del epitelio alveolar causada por lesiones endoteliales y epiteliales, edema intersticial y alveolar, así como hemorragia intraalveolar con la acumulación de neutrófilos, macrófagos y eritrocitos en el alveolo, así como formación de membranas hialinas, por todo lo anterior es muy típico que en esta fase se presente con hipoxemia. (25)

Lo anterior tiene como consecuencia la reducción en la ventilación alveolar, derivación intrapulmonar y reducción en la complianza pulmonar con aumento del esfuerzo respiratorio, clínicamente el paciente puede requerir apoyo ventilatorio mecánico, para reducir el esfuerzo respiratorio, una fracción inspirada de oxígeno elevada para lograr una presión parcial de oxígeno arterial aceptable y presión positiva en la vía aérea a través de todo el ciclo respiratorio para mejorar ventilación alveolar. (26)

FASE PROLIFERATIVA (día 7 al 21-28) se desarrolla después de aproximadamente 10-14 días. Durante esta fase es característico que el edema pulmonar disminuya gradualmente. Las estructuras alveolares se restauran como resultado de la proliferación de células epiteliales alveolares tipo II, de la metaplasia escamosa, la infiltración intersticial por miofibroblastos y deposición temprana de colágeno. (23)

FASE FIBROTICA (día 14) Algunos pacientes progresan a esta fase en la que hay un aumento de células mononucleares y macrófagos alveolares. Es característica la obliteración de la arquitectura pulmonar normal, la fibrosis intersticial alveolar difusa progresiva y la formación en ocasiones de grandes bullas enfisematosas que son propensas a romperse. (23)

TRATAMIENTO

Hasta el día de hoy, ningún medicamento ha sido eficaz para la prevención ni para el tratamiento del SIRA por lo que la estrategia ventilatoria es crítica para la supervivencia de muchos pacientes con dicha patología, la ventilación mecánica sigue siendo la piedra angular de su tratamiento, ya que mejora la hipoxemia grave y reduce el trabajo respiratorio (27)

El manejo ventilatorio en pacientes con SDRA ha ido evolucionando, históricamente se han realizado diversos estudios sobre ventilación mecánica en pacientes críticos con SDRA, con sus respectivos hallazgos se han recomendado intervenciones para intentar modificar la historia natural de la enfermedad.

Podemos comenzar a hablar de la ventilación mecánica como tratamiento del SIRA desde el año de 1963 cuando Bendixen y sus colaboradores publicaron un estudio sobre el uso de las maniobras de reclutamiento con el fin de revertir atelectasias y así poder optimizar la hematosis, en este estudio se determinó que administrando un volumen tidal alto parecía proteger contra una disminución en la tensión de oxígeno y se optaba por PEEPs bajas para evitar compromiso hemodinámico y riesgo de sobredistención pulmonar. (28) Actualmente sabemos que la ventilación mecánica especialmente con volúmenes corrientes altos, podría causar, exacerbar o perpetuar la lesión pulmonar y es lo que conocemos como VILI: "Daño inducido por ventilador".

DAÑO INDUCIDO POR EL VENTILADOR

El esqueleto fibroso del pulmón está compuesto por una red de elastina y colágeno dentro de una matriz extracelular formada de proteoglicanos y proteínas, sobre esta estructura están colocadas las células del endotelio capilar y epitelio alveolar. Durante la ventilación los componentes viscoelásticos interaccionan unos con otros, se despliegan, alargan o acortan, cambian de orientación o se deslizan unos contra otros. (29)

Sabemos que el desarrollo del VILI dependerá de la interacción entre los parámetros programados (volumen tidal, presión, flujo, frecuencia respiratoria) y las características del parénquima pulmonar (volumen pulmonar aereado, heterogeneidad, edema). En el SIRA, el pulmón es de menor tamaño con una estructura heterogénea. (30)

El VILI abarca los siguientes componentes: Barotrauma, volutrauma, ateletrauma, biotrauma, ergotrauma.

BAROTRAUMA: Es la primera causa reconocida de VILI, reconocida por la presencia de aire extra alveolar en lugares donde no está en situaciones normales, se produce porque la presión positiva excesiva conduce a la ruptura macroscópica del parénquima pulmonar, incluyendo neumotórax, neumomediastino, enfisema subcutáneo. Los pacientes con SIRA tienen alto riesgo de desarrollar esta complicación. (31)

VOLUTRAUMA: Un mecanismo de VILI es la sobre distensión del tejido pulmonar aereado, el límite físico restrictivo se alcanza en la capacidad pulmonar total, el daño ocurre si la energía aplicada distiende el alveolo repetidamente por encima de la capacidad pulmonar total. (32) Los pacientes con SIRA, son especialmente vulnerables a esto, porque el volumen de pulmón aereado para la ventilación se reduce considerablemente en algunos pacientes, por lo que, un volumen que puede ser inofensivo para un sujeto sano, puede causar lesiones graves debido a una distensión excesiva en un paciente con SIRA.

ATELETRAUMA: En el SDRA existe mala distribución del estrés y el strain pulmonar. El estrés se puede definir como la fuerza que se aplica sobre un cuerpo dividida por el área sobre la que se aplica, en este caso el parénquima pulmonar. Es igual al delta de presión transpulmonar (presión transpulmonar en inspiración-presión transpulmonar en espiración). El Strain es la deformación pulmonar o desplazamiento relativo a lo largo de

un parénquima no homogéneo, secundario a la fuerza de la presión transpulmonar; es la elongación o deformación que sufre la matriz extracelular frente a los cambios en la presión transpulmonar durante el ciclo ventilatorio. (33)

A mayor presión transpulmonar mayor será la elongación o deformación del tejido pulmonar y de la membrana alveolo capilar y mayor el daño pulmonar. El strain aumenta frente a un incremento en el volumen corriente. También será mayor mientras menor sea la capacidad residual funcional del pulmón.

BIOTRAUMA: En ciertas circunstancias la ventilación mecánica puede iniciar la inflamación y la lesión pulmonar, aunque no exista exceso de presión o de volumen, si no dado por altos flujos de oxígeno por tiempo prolongado. Los mecanismos subyacentes incluyen la liberación de mediadores proinflamatorios IL-1B, IL-6, IL-10 y TNF-a, causando aumento de la permeabilidad capilar, edema, ruptura de la barrera alveolo capilar; generación de especies reactivas de oxígeno provocadas por el estiramiento cíclico del alveolo; activación del complemento involucrado en la -21 -oagulopatía alveolar; la mecanotransducción y canal iónico que contribuye a la permeabilidad vascular. (34)

ERGOTRAUMA: Se desarrolla a partir de las interacciones entre el parénquima pulmonar y el poder mecánico aplicado durante un tiempo suficiente. El poder mecánico es una forma de estimar la energía entregada que el ventilador utiliza en un ciclo respiratorio, para que el oxígeno pueda llegar a los alveolos. Se ha determinado la asociación de un poder mecánico mayor a 12J/min con desenlaces poco favorables en pacientes con ventilación mecánica y SDRA. (35)

P-SILI: lesión pulmonar autoinflingida por el paciente, es una forma de VILI. Causada principalmente por las propias respiraciones espontáneas del paciente, esto por tener un impulso respiratorio elevado, secundario al deterioro del intercambio de gases y de la mecánica respiratoria. Cuando se combina una respiración espontánea con la presión positiva de la ventilación mecánica, las respiraciones espontáneas disminuirán la presión pleural, aumentando la presión transpulmonar. La respiración espontánea también puede causar a sincronía con el ventilador, lo que puede conducir a mayor volumen y a presiones transpulmonares más altas. (36)

VENTILACION PROTECTORA

La selección de volumen corriente adecuado es parte esencial de una estrategia ventilatoria para la protección pulmonar. Existen estudios que evidencian que usando volúmenes tidales bajos, se mejora la sobrevida en pacientes con SDRA, sin embargo, estos pacientes podrían ameritar mayor sedación para evitar asincronías con el ventilador, debido a esfuerzos inspiratorios compensatorios que causen lesión pulmonar. (37)

Como se mencionó anteriormente, el uso de altos flujos de oxígeno por tiempo prolongado, puede causar biotrauma. La evidencia actual sugiere deben evitarse PaO₂ mayores de 300mmHg, incluso una PaO₂ moderadamente suprafisiológica puede estar asociada a efectos secundarios deletéreos, por lo que se sugiere titular el oxígeno administrado para mantener la PaO₂ dentro de rangos normales. (38)

El nivel de presión considerado deletéreo no se había definido, hasta que los datos del ensayo ARMA en el año 2000, sugirieron que un valor meseta de 30cmH₂O de presión en la vía aérea era el máximo tolerable durante la ventilación mecánica. (39) Ha sido el estudio más grande que se ha presentado y actualmente sus hallazgos son tomados en cuenta como una de las metas de la ventilación protectora.

Sin embargo, usar la presión meseta o también llamada presión plateau como pronóstico para desarrollo de barotrauma es insuficiente ya que, si tomamos en cuenta que la elastancia de la pared torácica también se encuentra alterada, en la mayoría de las veces aumentada en pacientes con SIRA extra pulmonar, es más correcto el uso la presión transpulmonar que se define como la diferencia de presiones entre la apertura de la vía aérea y la superficie pleural. La estimación de la presión pleural es difícil de obtener, se puede estimar mediante la medición de la presión esofágica. (40)

El SDRA los alveolos colapsados coexisten con alveolos funcionales, al tejido pulmonar funcional de menor capacidad se le conoce como “pulmón de bebé”; con el tamaño y la capacidad reducidos para el intercambio gaseoso también se pierde la pérdida de la capacidad ventilatoria, proporcionalmente a la gravedad de la lesión pulmonar. (41)

El reclutamiento alveolar se define como un aumento sostenido, pero transitorio durante un corto periodo de tiempo, de la presión transpulmonar, en un intento de abrir alveolos colapsados y aumentar la adherencia pulmonar como resultado mejorar el intercambio gaseoso. (42)

Es decir, la finalidad del reclutamiento pulmonar es disminuir el estrés y el strain pulmonar, y así minimizar el efecto del ateletrauma. Sin embargo estudios recientes no han demostrado reducción significativa de la mortalidad por el contrario aumento del riesgo de VILI por volutrauma y barotrauma. (43)

El PEEP es la presión positiva que permanecerá en las vías respiratorias al final del ciclo respiratorio que es mayor que la presión atmosférica en pacientes con VM.

La PEEP aumenta la cantidad de pulmón ventilado, por lo que mejora la oxigenación al disminuir la fracción de derivación, permitiendo que se utilice una menor FiO₂. Dentro de los efectos positivos que se buscan del PEEP es mantener abiertos los alveolos e impedir su apertura y colapso repetitivos por lo tanto el ateletrauma, sin embargo, también puede asociarse a barotrauma y una función cardiovascular disminuida. (44)

En un meta análisis y revisión sistemática acerca del pronóstico de los pacientes en los que se usa una estrategia de PEEP alta vs estrategia de PEEP baja, se observó que no hay diferencia significativa en la mortalidad a los 28 días de los pacientes de ambos grupos. (45)

La presión de conducción pulmonar o Driving pressure, se define como la relación entre el volumen corriente y la distensibilidad pulmonar, esto significa que el volumen tidal se normaliza al tamaño funcional del pulmón y puede calcular con la presión meseta menos la PEEP. Un análisis de 3562 pacientes demostró que la Driving pressure es el mejor indicador de supervivencia en el SDRA. Presiones de conducción por debajo de 14mmH₂O se asocia con mejores resultados. (46)

A su vez la reducción del volumen corriente, la optimización de la PEEP y las maniobras de reclutamiento pueden mejorar la adherencia pulmonar y reducir la presión de conducción. Los bloqueadores neuromusculares, la posición prona y las medidas

extracorpóreas también son utilizadas para reducir la driving pressure y manejar la hipoxemia refractaria. (47)

Con base en los mecanismos fisiopatológicos que pueden producir VILI, en la actualidad, las intervenciones que integran una estrategia de ventilación protectora incluyen: Volumen tidal bajo de 4 a 8 ml/kg de peso predicho, presión de la meseta inspiratoria o también llamada Plateau menor de 30 cm de H₂O, PEEP individualizada y óptima, fracciones inspiradas de oxígeno (FiO₂) óptimas, uso racional de maniobras de reclutamiento pulmonar y presión de conducción también llamada Driving pressure menor de 15 cm H₂O, presión transpulmonar menor de 12cmH₂O. Estas intervenciones son con la finalidad de prevenir la lesión pulmonar, intentando minimizar la sobredistensión pulmonar y el colapso repetitivo de los alveolos. (48)

JUSTIFICACION

El síndrome de insuficiencia respiratoria aguda es una entidad clínica muy común en pacientes críticamente enfermos, y en gran parte de los casos, el diagnóstico pasa desapercibido, y por lo tanto no existen cifras certeras, al menos en México, de su incidencia, mortalidad y etiología.

Hasta el día de hoy no se cuenta con un tratamiento específico para detener la progresión de la enfermedad por lo que es indispensable identificarla tempranamente, sabiendo primeramente los factores que pueden desencadenarla, los mecanismos fisiopatológicos subyacentes, conocer bases fisiológicas de la ventilación mecánica y complicaciones potenciales al utilizarla, ya que es el pilar de tratamiento más fuerte con el que contamos, para poder dar tratamiento de sostén de manera oportuna.

El uso de una escala que nos permita predecir de manera más certera el pronóstico de cada paciente, nos permitirá en primer lugar acercarnos a una ventilación mecánica más personalizada, cumpliendo las metas de protección pulmonar o ajustándolas a nuestro paciente según sea el caso y por lo tanto administrar de manera más eficaz los recursos humanos y materiales con los que cuenta el instituto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿EXISTE CORRELACIÓN ENTRE LOS INDICES PAFI – P/FPE COMO DETERMINANTE DE SEVERIDAD DE SIRA EN PACIENTES DE URGENCIAS DEL HGZ Y MF NO.1, PACHUCA HIDALGO?

OBJETIVOS

GENERALES:

DETERMINAR LA CORRELACIÓN ENTRE LOS INDICES PAFI y P/FPE COMO CLASIFICACION DE SEVERIDAD DE SIRA EN PACIENTES DE URGENCIAS DEL HGZ Y MF NO.1, PACHUCA, HIDALGO

ESPECIFICOS:

1. Identificar las causas de SIRA pulmonar y de origen sistémico en nuestra unidad no atribuibles a COVID-19
2. Asociar la gravedad del SIRA para cada grupo etario
3. Identificar las principales patologías asociadas en los pacientes con SIRA moderado a severo
4. Relación de gravedad del SIRA con la mortalidad.

HIPOTESIS

Hipótesis de trabajo: La fórmula P/Fpe tiene buena correlación con PAFI para la clasificación de severidad del SIRA

Hipótesis nula: La fórmula P/Fpe no tiene buena correlación con PAFI para la clasificación de severidad del SIRA

MATERIALES Y METODOS

a) UNIVERSO DE TRABAJO

El estudio se realizó en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona con medicina familiar #1 "Dr. Alfonso Mejía Schroeder" del IMSS, en pacientes adultos que cumplieron con la definición de SIRA y que cumplan los criterios de inclusión.

b) TIPO DE DISEÑO DE ESTUDIO.

-De acuerdo con la inferencia del investigador en el fenómeno que se analiza:

ANALITICO

-Según el control de las variables o el análisis y alcance de los resultados: DESCRIPTIVO

-Según el número de una misma variable o el periodo y secuencia del estudio:

TRANSVERSAL

-Según el proceso de causalidad o tiempo de ocurrencia de los hechos y registros de la información: RETROSPECTIVO

c) CRITERIOS DE SELECCIÓN

--CRITERIOS DE INCLUSION:

- 1.- Pacientes que ingresen o se encuentren hospitalizados en el área de urgencias y que cumplan criterios de Berlín para diagnóstico de SIRA.
- 2.- Pacientes con intubación orotraqueal secundario a SIRA
- 3.- Mayor de 18 años
- 4.- Ambos sexos

--CRITERIOS DE EXCLUSION:

- 1.-Pacientes con diagnóstico de COVID.
2. Embarazadas.
3. Pacientes con patologías pulmonares crónicas diagnosticadas previas al SIRA (EPOC, Asma, fibrosis pulmonar, enfermedades pulmonares intersticiales)

--CRITERIOS DE ELIMINACION.

1. Pacientes que no cumplan con el 80% de las variables, para la recolección de datos.
2. Pacientes que sean trasladados a otra unidad médica.
3. Pacientes que soliciten alta voluntaria antes de la extubación.

d) OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR
Edad	Periodo de tiempo medido en años que transcurre desde el nacimiento hasta la fecha de referencia.	Número de años cumplidos en el momento de ingreso al hospital	Numérica continua	Ordinal	0.-18-24 1.-25-44 2.-45-60 3.-61-75 4.-Más de 75
Sexo	características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de la especie humana	Sexo de acuerdo a como aparece en su número de seguridad social	Categórica dicotómica	Nominal	0.- Hombre 1.-Mujer
Comorbilidad	Cualquier enfermedad que ha existido previo al inicio de la enfermedad índice	Enfermedades diagnosticadas, referidas por el paciente o familiar en el expediente clínico antes de presentar SDRA	Categórica politómica	Nominal	0.-Ninguno 1.-Tabaquismo 2.-Alcoholismo 3.-DM2 4.-Obesidad 5.-Cirrosis 6.-Cancer 7.-Enfermedades inmunológicas 8.-VIH 9.-Hipertension arterial 10.-Enfermedad renal crónica 11.-Otros
Factor precipitante	Elemento que causa o contribuye a la producción de una enfermedad	Agente etiológico que desencadena el SDRA de acuerdo a la historia clínica del paciente	Categórica politómica	Nominal	0.-Neumonía 1.-Sepsis de partida no neumónica 2.-Pancreatitis 3.-Quemaduras 4.-TCE 5.-Aspiración gástrica 6.- Transfusiones 7.-Inhalacion de gases/humo 8.-Trauma de tórax 9.-TEP 10.-Embolia grasa 11.-Choque séptico neumónico 12.- Otras causas

Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda	Conjunto de signos y síntomas, de inicio menor a una semana caracterizado por daño pulmonar inflamatorio agudo y difuso, que lleva a disminución de la aereación normal pulmonar y causa disminución de la oxigenación sanguínea.	Clasificación de la insuficiencia respiratoria de acuerdo a la PaFi	Categórica politómica	Ordinal	0.-Leve 1.-Moderado 2.-Severo
Presión arterial de oxígeno	Cuantificación en mmHg del oxígeno disuelto en la sangre arterial que es transportada desde los pulmones hasta los tejidos.	Valor del rubro PO ₂ , en mmHg que es obtenido al realizar una gasometría arterial reportado en notas médicas.	Numérica discreta	Variable de intervalo	Número
Fracción inspirada de oxígeno	Concentración de oxígeno que se encuentra en la mezcla de aire que inhala el ser humano.	Número que se reporta en el expediente clínico en el rubro FiO ₂ de acuerdo a los litros de oxígeno proporcionados a cada paciente	Numérica discreta	Variable de intervalo	Número
PaFi	Índice que nos indica indirectamente el intercambio de oxígeno a nivel pulmonar y corresponde al grado de lesión pulmonar	Cociente de la presión arterial de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno	Numérica discreta	Ordinal	0.- 201-300 1.-101-200 2.-100 o menor
PEEP	Es la presión positiva necesaria que debe administrar el ventilador mecánico al final de una espiración completa para evitar colapso alveolar	Valor programado por el médico tratante en el ventilador mecánico en la opción de PEEP, que se reporta en notas médicas del expediente clínico.	Numérica discreta	Ordinal	Número
P/FPE	Índice para calcular severidad del SDRA incluyendo en su formula el uso de la presión positiva al final de espiración.	Es el cociente de la presión arterial de oxígeno entre el producto de la fracción inspirada de oxígeno por el PEEP utilizado en el ventilador mecánico.	Numérica discreta	Ordinal	1.-40-60 (leve) 2.-20-40 (moderado) 3.-<20 (severo)
Días de estancia intra hospitalaria	Número de días que permanece internado cada paciente en el hospital hasta su egreso del mismo.	Intervalo de días desde la fecha de ingreso del paciente hasta su defunción o alta por mejoría registrados en la nota de alta del expediente clínico	Numérica continua	Variable de intervalo	Número
Egreso hospitalario	Retiro de los servicios de hospitalización de un paciente que haya ocupado una cama del hospital	Motivo de alta hospitalaria	Categórica Dicotómica	Nominal	1.-Por mejoría 2.-Defunción 3.- Muerte encefálica 4.-Traslado a otra unidad 5.- Máximo beneficio
Mortalidad	Cantidad de personas que mueren en un lugar, y en un periodo de tiempo determinados en relación con el total de la población.	Índice obtenido entre el número de defunciones entre el número de los pacientes que desarrollo SDRA	Numérica discreta	De razón	Porcentaje

e) DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

1. Se realizó protocolo de investigación
2. El protocolo fue sometido a valoración por los Comités Locales de Ética e Investigación para su autorización.
3. Una vez autorizado, se procedió a la selección de los expedientes a revisar, de pacientes mayores de 18 años que fueron ingresados en el área física de urgencias del HGZ#1 con medicina familiar y que estuvieron bajo ventilación mecánica invasiva a consecuencia del desarrollo de SDRA de cualquier etiología con control gasométrico cada 24 horas.
4. Durante el periodo comprendido entre octubre de 2022 y febrero de 2023 se realizó revisión de expedientes clínicos.
5. Se llenó el instrumento de medición con los valores registrados de gasometrías arteriales para el cálculo de los índices PaFi y P/Fpe.
6. Una vez llenado el instrumento, se capturó la información en una base de datos creada en Microsoft Excel®, información que fue exportada al paquete IBM SPSS Statistics 29.0.0.0, para su análisis estadístico.

f) ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

Se generó una base de datos en el software Microsoft Excel para la captura de datos, posteriormente la información fue exportada y analizada con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 29.0.0.0, para su análisis estadístico. Se obtuvieron frecuencias absolutas y relativas, proporciones y razones para variables cualitativas, para variables cuantitativas medidas de tendencia central y de dispersión (media, mediana, desviación estándar y varianza). Para determinar la correlación se utilizó P de Pearson. Se tomó un intervalo de confianza del 95% y una p significativa menor de 0.05

g) ANALISIS ESTADISTICO

Se utilizaron medidas de tendencia central y P de Pearson como medida de correlación para determinar la correlación entre PAFI y P/FPE

h) TAMAÑO DE LA MUESTRA

Fórmula para poblaciones infinitas

La incidencia del SDRA varía mucho dependiendo de la zona geográfica en donde se realicen los estudios. En México no contamos con registros de incidencia de esta patología por lo que tomamos en cuenta el reporte de un estudio prospectivo multicéntrico realizado en 459 UCIs de 50 países de los 5 continentes, en donde el SDRA represento el 10.4% del total de ingresos en la unidad de cuidados intensivos.

$$\text{Necessary Sample Size} = \frac{(\text{Z-score})^2 \times \text{StdDev} \times (1-\text{StdDev})}{(\text{margin of error})^2}$$

Donde:

Z=Nivel de confianza del 95%= 1.96

StdDev= probabilidad de que ocurra el evento= incidencia de la enfermedad 10.4 % = 0.104

1- StdDev= probabilidad de que no ocurra el evento= 0.896

Margen de error +/- 5

$$n = \frac{(1.96^2)(0.104)(0.896)}{(0.05^2)} = 143 \text{ pacientes}$$

ASPECTOS ETICOS

Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud

Los procedimientos de esta investigación se apegan al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas, siendo la última en Brasil 2013.

Declaración de Helsinki

Introducción

1. La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables. La Declaración debe ser considerada como un todo y un párrafo debe ser aplicado con consideración de todos los otros párrafos pertinentes.

2. Conforme al mandato de la AMM, la Declaración está destinada principalmente a los médicos. La AMM insta a otros involucrados en la investigación médica en seres humanos a adoptar estos principios.

-Principios generales

3. La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico con la fórmula “velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente”, y el Código Internacional de Ética Médica afirma que: “El médico debe considerar lo mejor para el paciente cuando preste atención médica”.

4. El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.

5. El progreso de la medicina se basa en la investigación que, en último término, debe incluir estudios en seres humanos.

6. El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.

7. La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.
8. Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.
9. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.
10. Los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico nacional o internacional disminuya o elimine cualquiera medida de protección para las personas que participan en la investigación establecida en esta Declaración.
11. La investigación médica debe realizarse de manera que reduzca al mínimo el posible daño al medio ambiente.
12. La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. La investigación en pacientes o voluntarios sanos necesita la supervisión de un médico u otro profesional de la salud competente y calificado apropiadamente.
13. Los grupos que están subrepresentados en la investigación médica deben tener un acceso apropiado a la participación en la investigación.
14. El médico que combina la investigación médica con la atención médica debe involucrar a sus pacientes en la investigación sólo en la medida en que esto acredite un justificado valor potencial preventivo, diagnóstico o terapéutico y si el médico tiene buenas razones para creer que la participación en el estudio no afectará de manera adversa la salud de los pacientes que toman parte en la investigación.
15. Se debe asegurar compensación y tratamiento apropiados para las personas que son dañadas durante su participación en la investigación.

-Riesgos, Costos y Beneficios

16. En la práctica de la medicina y de la investigación médica, la mayoría de las intervenciones implican algunos riesgos y costos. La investigación médica en seres humanos sólo debe realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo y los costos para la persona que participa en la investigación.

17. Toda investigación médica en seres humanos debe ser precedido de una cuidadosa comparación de los riesgos y los costos para las personas y los grupos que participan en la investigación, en comparación con los beneficios previsibles para ellos y para otras personas o grupos afectados por la enfermedad que se investiga. Se deben implementar medidas para reducir al mínimo los riesgos. Los riesgos deben ser monitoreados, evaluados y documentados continuamente por el investigador.

18. Los médicos no deben involucrarse en estudios de investigación en seres humanos a menos de que estén seguros de que los riesgos han sido adecuadamente evaluados y de que es posible hacerles frente de manera satisfactoria. Cuando los riesgos que implican son más importantes que los beneficios esperados o si existen pruebas concluyentes de resultados definitivos, los médicos deben evaluar si continúan, modifican o suspenden inmediatamente el estudio.

-Grupos y personas vulnerables

19. Algunos grupos y personas sometidas a la investigación son particularmente vulnerables y pueden tener más posibilidades de sufrir abusos o daño adicional. Todos los grupos y personas vulnerables deben recibir protección específica.

20. La investigación médica en un grupo vulnerable sólo se justifica si la investigación responde a las necesidades o prioridades de salud de este grupo y la investigación no puede realizarse en un grupo no vulnerable. Además, este grupo podrá beneficiarse de los conocimientos, prácticas o intervenciones derivadas de la investigación.

-Requisitos científicos y protocolos de investigación

21. La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno. Se debe cuidar también del bienestar de los animales utilizados en los experimentos.

22. El proyecto y el método de todo estudio en seres humanos deben describirse claramente y ser justificados en un protocolo de investigación. El protocolo debe hacer referencia siempre a las consideraciones éticas que fueran del caso y debe indicar cómo se han considerado los principios enunciados en esta Declaración. El protocolo debe incluir información sobre financiamiento, patrocinadores, afiliaciones institucionales, posibles conflictos de interés e incentivos para las personas del estudio y la información sobre las estipulaciones para tratar o compensar a las personas que han sufrido daños como consecuencia de su participación en la investigación. En los ensayos clínicos, el protocolo también debe describir los arreglos apropiados para las estipulaciones después del ensayo.

-Comités de ética de investigación

23. El protocolo de la investigación debe enviarse, para consideración, comentario, consejo y aprobación al comité de ética de investigación pertinente antes de comenzar el estudio. Este comité debe ser transparente en su funcionamiento, debe ser independiente del investigador, del patrocinador o de cualquier otro tipo de influencia indebida y debe estar debidamente calificado. El comité debe considerar las leyes y reglamentos vigentes en el país donde se realiza la investigación, como también las normas internacionales vigentes, pero no se debe permitir que éstas disminuyan o eliminen ninguna de las protecciones para las personas que participan en la investigación establecidas en esta Declaración. El comité tiene el derecho de controlar los ensayos en curso. El investigador tiene la obligación de proporcionar información del control al comité, en especial sobre todo incidente adverso grave. No se debe hacer ninguna enmienda en el protocolo sin la consideración y aprobación del comité. Después que termine el estudio, los investigadores deben presentar un informe final al comité con un resumen de los resultados y conclusiones del estudio.

-Privacidad y confidencialidad

24. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal.

-Consentimiento informado

25. La participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a

familiares o líderes de la comunidad, ninguna persona capaz de dar su consentimiento informado debe ser incluida en un estudio, a menos que ella acepte libremente.

26. En la investigación médica en seres humanos capaces de dar su consentimiento informado, cada individuo potencial debe recibir información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento, estipulaciones post estudio y todo otro aspecto pertinente de la investigación. La persona potencial debe ser informada del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Se debe prestar especial atención a las necesidades específicas de información de cada individuo potencial, como también a los métodos utilizados para entregar la información. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico u otra persona calificada apropiadamente debe pedir entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede otorgar por escrito, el proceso para lograrlo debe ser documentado y atestiguado formalmente. Todas las personas que participan en la investigación médica deben tener la opción de ser informadas sobre los resultados generales del estudio.

27. Al pedir el consentimiento informado para la participación en la investigación, el médico debe poner especial cuidado cuando el individuo potencial está vinculado con él por una relación de dependencia o si consiente bajo presión. En una situación así, el consentimiento informado debe ser pedido por una persona calificada adecuadamente y que nada tenga que ver con aquella relación.

28. Cuando el individuo potencial sea incapaz de dar su consentimiento informado, el médico debe pedir el consentimiento informado del representante legal. Estas personas no deben ser incluidas en la investigación que no tenga posibilidades de beneficio para ellas, a menos que ésta tenga como objetivo promover la salud del grupo representado por el individuo potencial y esta investigación no puede realizarse en personas capaces de dar su consentimiento informado y la investigación implica sólo un riesgo y costo mínimos.

29. Si un individuo potencial que participa en la investigación considerado incapaz de dar su consentimiento informado es capaz de dar su asentimiento a participar o no en la investigación, el médico debe pedirlo, además del consentimiento del representante legal. El desacuerdo del individuo potencial debe ser respetado.

30. La investigación en individuos que no son capaces física o mentalmente de otorgar consentimiento, por ejemplo, los pacientes inconscientes, se puede realizar sólo si la condición física/mental que impide otorgar el consentimiento informado es una característica necesaria del grupo investigado. En estas circunstancias, el médico debe pedir el consentimiento informado al representante legal. Si dicho representante no está disponible y si no se puede retrasar la investigación, el estudio puede llevarse a cabo sin consentimiento informado, siempre que las razones específicas para incluir a individuos con una enfermedad que no les permite otorgar consentimiento informado hayan sido estipuladas en el protocolo de la investigación y el estudio haya sido aprobado por un comité de ética de investigación. El consentimiento para mantenerse en la investigación debe obtenerse a la brevedad posible del individuo o de un representante legal.

31. El médico debe informar cabalmente al paciente los aspectos de la atención que tienen relación con la investigación. La negativa del paciente a participar en una investigación o su decisión de retirarse nunca debe afectar de manera adversa la relación médico-paciente.

32. Para la investigación médica en que se utilice material o datos humanos identificables, como la investigación sobre material o datos contenidos en biobancos o depósitos similares, el médico debe pedir el consentimiento informado para la recolección, almacenamiento y reutilización. Podrá haber situaciones excepcionales en las que será imposible o impracticable obtener el consentimiento para dicha investigación. En esta situación, la investigación sólo puede ser realizada después de ser considerada y aprobada por un comité de ética de investigación.

Consentimiento informado

De acuerdo a la Declaración de Helsinki la participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a familiares o líderes de la comunidad, ninguna persona capaz de dar su consentimiento informado debe ser incluida en un estudio, a menos que ella acepte libremente.

En función de que se realizará una desvinculación de la información clínica, que se analizará en el proyecto, de los datos personales de los pacientes incluidos, se garantizará la confidencialidad de los mismos, al no incluirse en el instrumento de recolección de datos, se solicita la dispensa de la solicitud del consentimiento informado al Comité de Ética de Investigación.

Clasificación de riesgo para la investigación

Con base a la Declaración de Helsinki la investigación médica en seres humanos solo debe realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo y los costos para la persona que participa en la investigación. Con base en el Art. 17 Fracción I del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la Salud, sobre valoración de riesgo, los estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta. Por lo que esta investigación se considera sin riesgo.

Aseguramiento de la calidad BPC

Para la recolección de datos se aplicarán las Buenas Prácticas Clínicas (BPC) las cuales permiten la estandarización y validación de resultados.

Privacidad y archivo de la información

Con base en el Art. 16 Fracción I del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la Salud: En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto a investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y este lo autorice. De acuerdo a la declaración de Helsinki deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal. La información recabada en los documentos fuente de esta investigación es de carácter confidencial (mediante folios) y para uso exclusivo de los investigadores, es ordenada, clasificada y archivada bajo la responsabilidad del investigador principal, durante un periodo de dos años.

Autorización institucional

El Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la Salud señala en el Art. 102 que el Titular de la institución de salud, con base en los dictámenes de la Comisión de Investigación, decidirá si autoriza la realización de las investigaciones que sean propuestas, por lo que mediante un dictamen de autorización emitido por los comités de ética y local de investigación de la institución se obtendrá la autorización correspondiente para proceder a la recolección de la información.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

RECURSOS Y FINANCIAMIENTO

- a) **Recursos Humanos** Se cuenta con un asesor clínico especialista en medicina de urgencias, con amplia experiencia en el tema y que ha participado en otros proyectos de investigación, así como un tesista médico residente en medicina de urgencias.

- b) **Recursos físicos** Infraestructura del HGZMF N°1

- c) **Recursos materiales** Material bibliográfico recopilado, además se utilizarán para la captura de datos: una computadora portátil en la que se efectuará el almacenamiento de datos y análisis estadístico a través de los programas Excel y paquete IBM SPSS Statistics 29.0.0.0, impresora, hojas blancas.

- d) **Recursos financieros** Todos los gastos que se deriven de esta investigación serán cubiertos por los investigadores que participan en el estudio.

- e) **Factibilidad**
La factibilidad del estudio se sustenta por la accesibilidad de aplicación de hoja de recolección de datos directo de los expedientes clínicos de los pacientes seleccionados de acuerdo con los criterios de inclusión, exclusión y eliminación para el presente estudio de investigación.

RESULTADOS

Se revisaron 227 expedientes de pacientes que ingresaron al área de urgencias del HGZ #1 c/MF de Pachuca, Hidalgo, durante en el periodo de noviembre 2021 a octubre de 2022 que cumplieron los criterios de Berlín para diagnóstico de síndrome de dificultad respiratoria aguda al momento de su ingreso o en cualquier momento de su hospitalización en el área de urgencias, fueron estudiados 220 pacientes, excluyéndose 7 pacientes: 5 por ser trasladados a otra unidad médica y 2 por ser egresados antes de conocer el desenlace de la enfermedad.

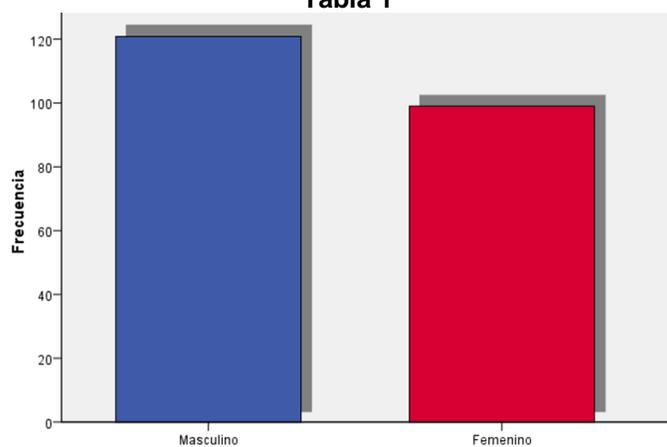
Se realizó una base de datos en Excel 2021 y posteriormente se trasladó al programa IBM SPSS Statistics 29.0.0.0, para su análisis estadístico. Se calcularon medidas de tendencia central para las variables cuantitativas, así como frecuencia y porcentajes para las demás variables.

De los 220 casos que fueron elegidos, 121 eran hombres (55%) y 99 mujeres (45%) (tabla 1), en un rango de edad de 19 a 97 años, con una media de 62 años y un promedio de 52 años, se clasificaron en 5 grupos de edad, de los cuales el más afectado fue el de 61-75 años (65%) y el menos afectado el de 18-24 años (6.4%) (tabla 2).

Frecuencia de pacientes con SDRA de acuerdo a sexo

	N	%
Masculino	120	55.0%
Femenino	99	45.0%

Tabla 1



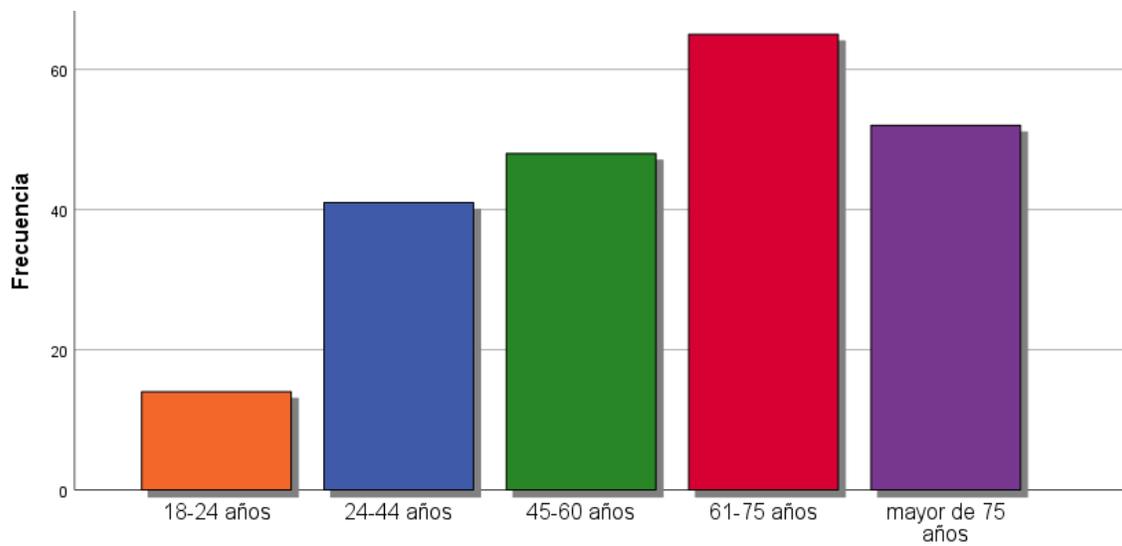
Gráfica 1

Fuente: Expedientes de archivo clínico del HGZ c/MF #1 Pachuca, Hidalgo

Frecuencia de pacientes con SDRA de acuerdo a grupos de edad

	N	%
18-24 años	14	6.4%
24-44 años	41	18.6%
45-60 años	48	21.8%
61-75 años	65	29.5%
mayor de 75 años	52	23.6%

Tabla 2



Gráfica 2

Fuente: Expedientes de archivo clínico del HGZ c/MF #1 Pachuca, Hidalgo

Se asociaron diferentes comorbilidades al momento de presentarse el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, siendo las que se presentaron con más frecuencia en primer lugar con 115 casos la hipertensión arterial sistémica, en segundo lugar, la diabetes mellitus tipo 2 con 91 casos y en tercer lugar la enfermedad renal crónica con 33 casos, en algunos pacientes se presentaron al mismo tiempo más de una comorbilidad y en 42 pacientes no se documentó ninguna comorbilidad. (Tabla 3)

Comorbilidades	Frecuencia
Hipertensión arterial sistémica	115
Diabetes Mellitus tipo 2	91
Ninguna	42
Enfermedad renal crónica	33
Otros	29
Cáncer	18
Alcoholismo	10
Tabaquismo	8
VIH	6
Obesidad	3
Enfermedades inmunológicas	3
Cirrosis	2

Tabla 3

De acuerdo a la causa precipitante la más frecuente fue la neumonía (65/220; 29.5%), en segundo lugar, el choque séptico de origen no pulmonar (61/220; 27.7%) y como tercer lugar el choque séptico de origen pulmonar (24/220; 10.9%). Otras causas que se documentaron fueron el trauma cerrado de tórax (22/220; 10%), pancreatitis aguda (11/220; 5%), aspiración gástrica (11/220; 5%), trauma craneoencefálico (9/220; 4.1%). Las menos frecuentes fueron tromboembolia pulmonar (6/220; 2.7%), embolia grasa (3/220; 1.4%), inhalación de gases (2/220; 0.9%), reacciones asociadas a la transfusión de hemoderivados (2/220; 0.9%) y quemaduras (1/220; 0.5%). (Tabla 4)

Frecuencia de pacientes con SDRA de acuerdo a causa precipitante

	N	%
Neumonía	65	29.5%
Choque séptico no neumónico	61	27.7%
Pancreatitis	11	5.0%
Quemaduras	1	0.5%
TCE	9	4.1%
Aspiración gástrica	11	5.0%
Transfusiones	2	0.9%
Inhalación gases/humo	2	0.9%
Trauma de tórax	22	10.0%
TEP	6	2.7%
Embolia grasa	3	1.4%
Choque septico pulmonar	24	10.9%
Otros	3	1.4%

Tabla 4

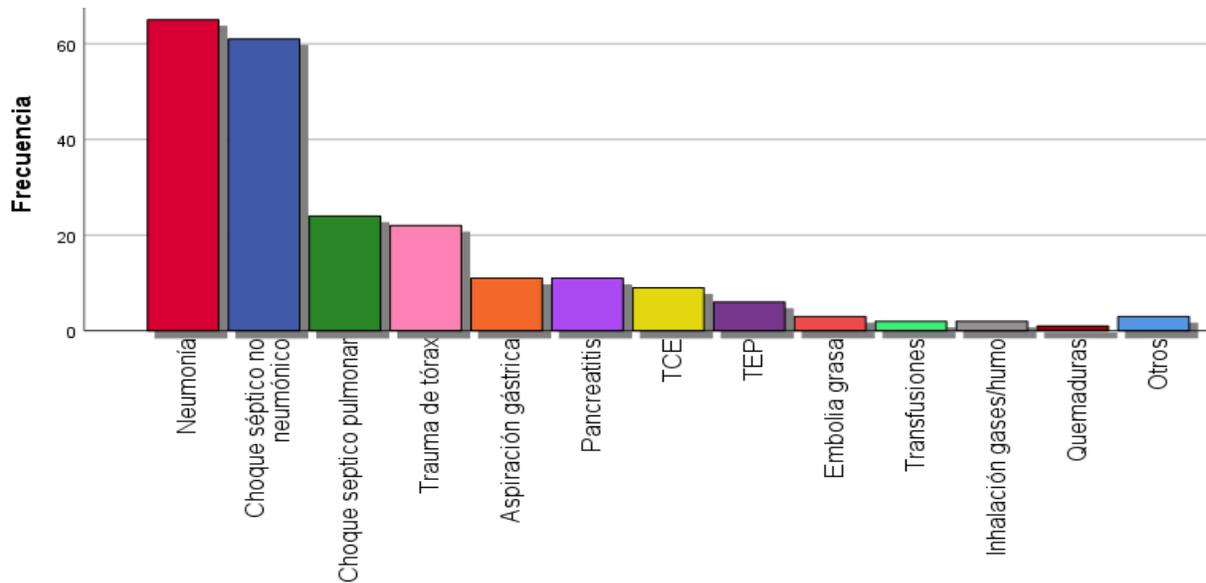


Gráfico 3

Fuente: Expedientes de archivo clínico del HGZ c/MF #1 Pachuca, Hidalgo

En cuanto a los días de estancia intrahospitalaria reportada en los expedientes revisados, se encontró un rango de 1 a 51 días desde el ingreso hasta el egreso hospitalario, con una mediana de 15-16 días, una moda de 1 y una media de 17 días. (Tabla 5)

DIAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA

	N	%		N	%
1	46	20.9%	16	9	4.1%
2	21	9.5%	17	1	0.5%
3	31	14.1%	18	6	2.7%
4	8	3.6%	19	2	0.9%
5	16	7.3%	20	2	0.9%
6	8	3.6%	21	3	1.4%
7	8	3.6%	23	1	0.5%
8	13	5.9%	24	2	0.9%
9	6	2.7%	27	3	1.4%
10	10	4.5%	30	2	0.9%
11	2	0.9%	32	1	0.5%
12	5	2.3%	33	2	0.9%
13	2	0.9%	35	2	0.9%
15	6	2.7%	51	2	0.9%

Tabla 5

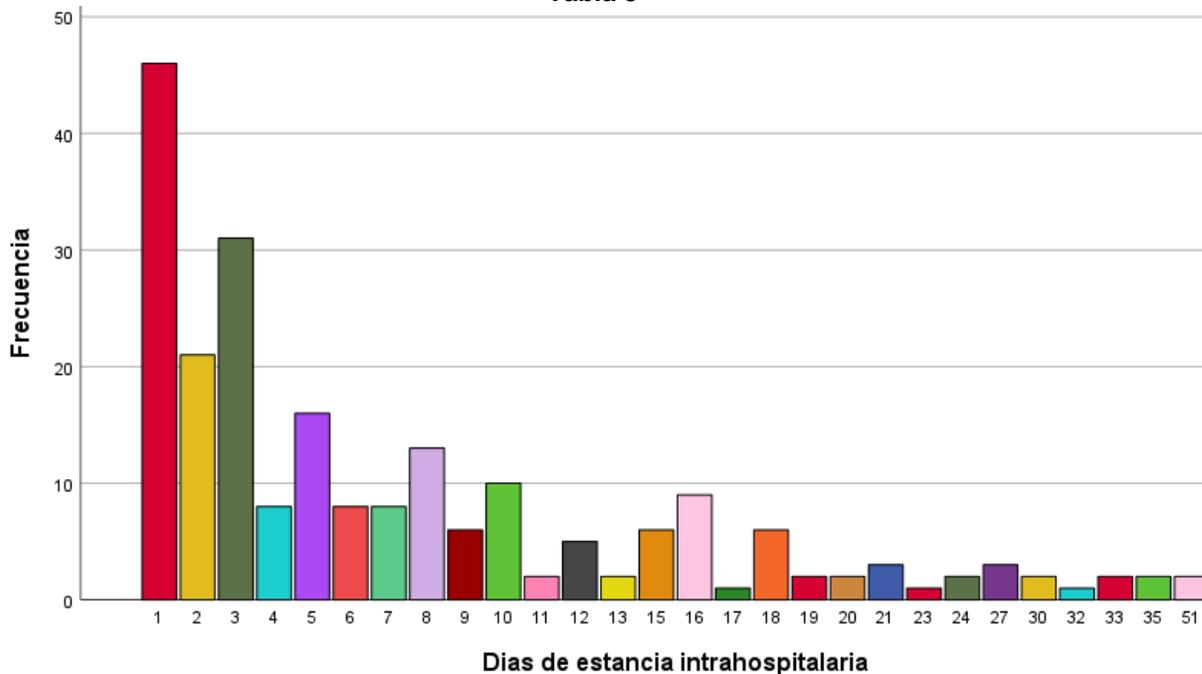


Gráfico 4

Fuente: Expedientes de archivo clínico del HGZ c/MF #1 Pachuca, Hidalgo

Para el análisis y comparación entre escalas de severidad, los pacientes fueron subdivididos en grupos según los siguientes criterios: la clasificación de PaFi se dividió en leve (201-300mmHg), moderada (101-200mmHg), severa (<101mmHg). La clasificación de P/FP_E se dividió en leve (41-60 mmHg/CmH₂O), moderado (21-40 mmHg/CmH₂O) y severo (menor de 21 mmHg/CmH₂O)

De acuerdo a PaFi se encontraron 100 casos que clasificaron como leves (45.5%), 66 casos moderados (30%) y 54 severos (24.5%). (Tabla 6)

Severidad por PaFi

	N	%
Leve	100	45.5%
Moderado	66	30.0%
Severo	54	24.5%

Tabla 6

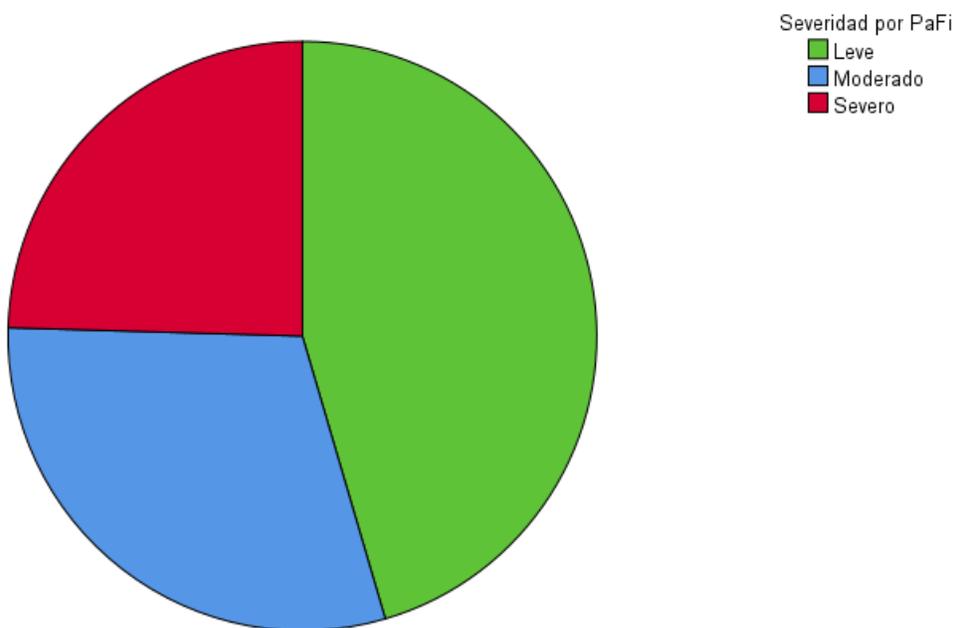


Gráfico 5

Fuente: Expedientes de archivo clínico del HGZ c/MF #1 Pachuca, Hidalgo

Para la clasificación de acuerdo a la fórmula P/FP_E , se encontraron 14 casos leves (6.4%), 44 casos moderados (20%), 86 casos severos (76%) y hubo 76 casos (34.5%) en lo que esta escala no se pudo calcular, ya que consideraron únicamente pacientes con intubación oro traqueal. (Tabla 7)

Severidad por FPE

	N	%
Leve	14	6.4%
Moderado	44	20.0%
Severo	86	39.1%
Perdidos No se puede calcular	76	34.5%

Tabla 7

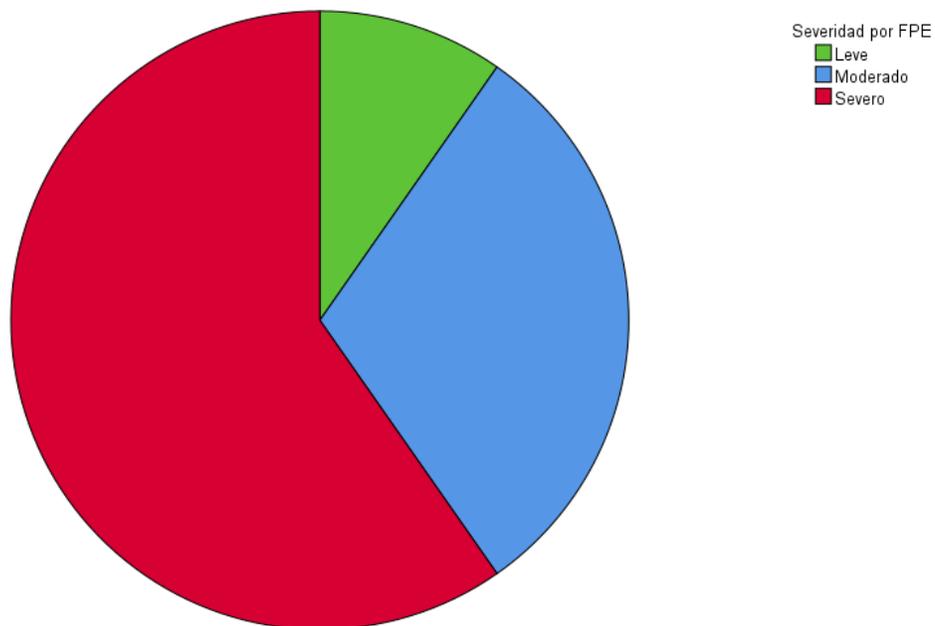


Gráfico 6

Fuente: Expedientes de archivo clínico del HGZ c/MF #1 Pachuca, Hidalgo

Se realizó una tabla de contingencia en las categorías de severidad de PaFi y P/FPE para establecer la correlación existente entre ambas escalas. Se realizó prueba de correlación con P de Pearson, en donde encontramos un nivel de significancia de <0.001, con un nivel de confianza de 99% y un índice de correlación de 0.558.

Tabla cruzada Severidad por PaFi*Severidad por FPE

			Severidad por FPE			Total
			Leve	Moderado	Severo	
Severidad por PaFi	Leve	Recuento	14	8	18	40
		Recuento esperado	3.9	12.2	23.9	40.0
	Moderado	Recuento	0	36	14	50
		Recuento esperado	4.9	15.3	29.9	50.0
	Severo	Recuento	0	0	54	54
		Recuento esperado	5.3	16.5	32.3	54.0
Total	Recuento	14	44	86	144	
	Recuento esperado	14.0	44.0	86.0	144.0	

Tabla 8

Diagrama de dispersión de Severidad por PaFi y por FPE

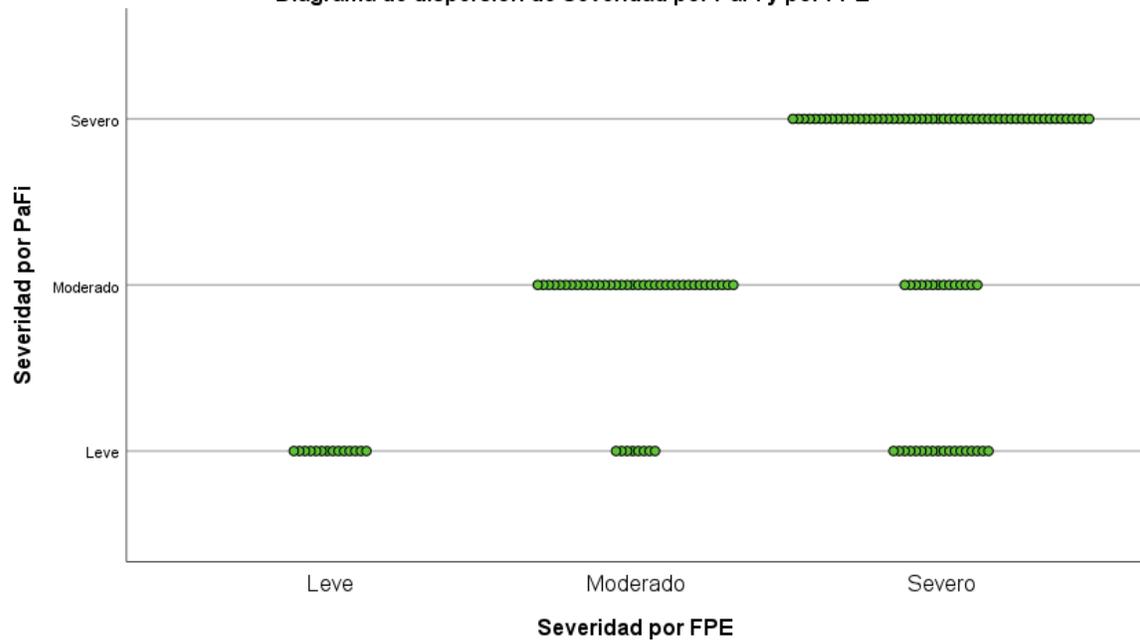


Gráfico 7

Respecto a la mortalidad general, de los 220 casos revisados se reportaron 126 defunciones (57.2%), incluyendo 6 casos de muerte encefálica (2.7%).

Defunción

	N	%
Si	120	54.5%
No	94	42.7%
Muerte encefálica	6	2.7%

Tabla 9

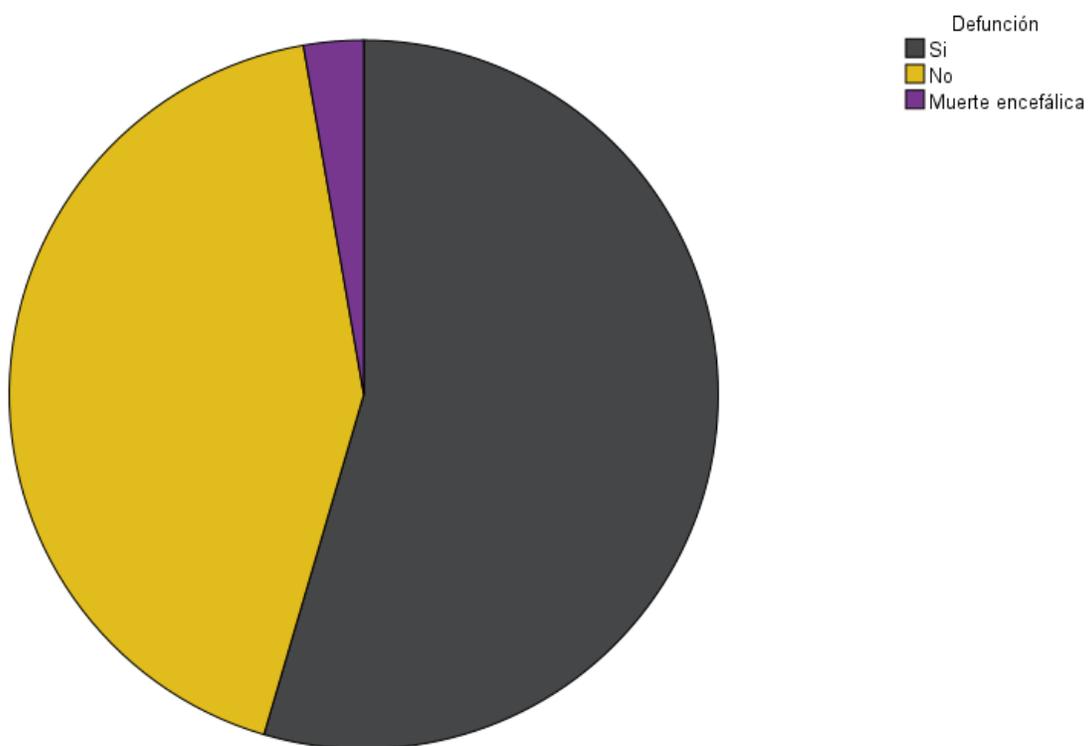


Gráfico 8

Fuente: Expedientes de archivo clínico del HGZ c/MF #1 Pachuca, Hidalgo

Se realizaron curvas COR, para las clasificaciones de PaFi y P/FPE en relación a la mortalidad intrahospitalaria, al comparar ambas clasificaciones se obtuvo un área bajo la curva de 0.751 para PaFi y 0.853 para P/FPE respectivamente. (Gráfico 9)

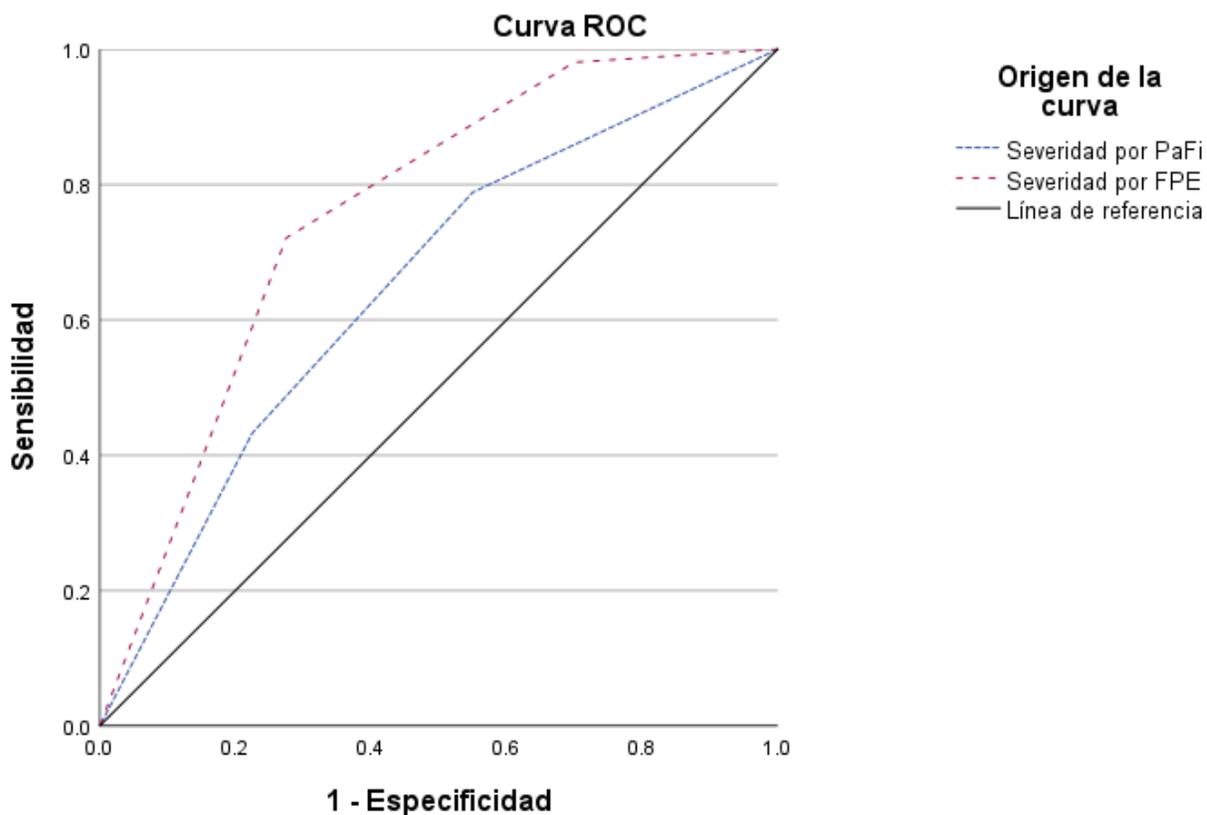


Gráfico 9

Variables de resultado de prueba	Área bajo la curva				
	Área	Desv. Error ^a	Significación asintótica ^b	95% de intervalo de confianza asintótico	
				Límite inferior	Límite superior
Severidad por PaFi	.650	.052	.006	.548	.751
Severidad por FPE	.758	.048	.000	.663	.853

Tabla 10

En cuanto a la defunción por severidad de acuerdo a la escala de PaFi y P/FPE y asociado a los días de estancia intrahospitalaria observamos lo siguiente:

Defunción		Severidad por PaFi					
		Leve		Moderado		Severo	
		Recuento	Media	Recuento	Media	Recuento	Media
Defunción	Si	26		49		45	
	No	72		13		9	
	Muerte encefálica	2		4		0	
Días de estancia intrahospitalaria			10		6		7

Tabla 11

Se observa una mortalidad del 28% para los casos leves, 80% para los casos moderados y 83% para los casos severos en la escala de PaFi (Tabla 11)

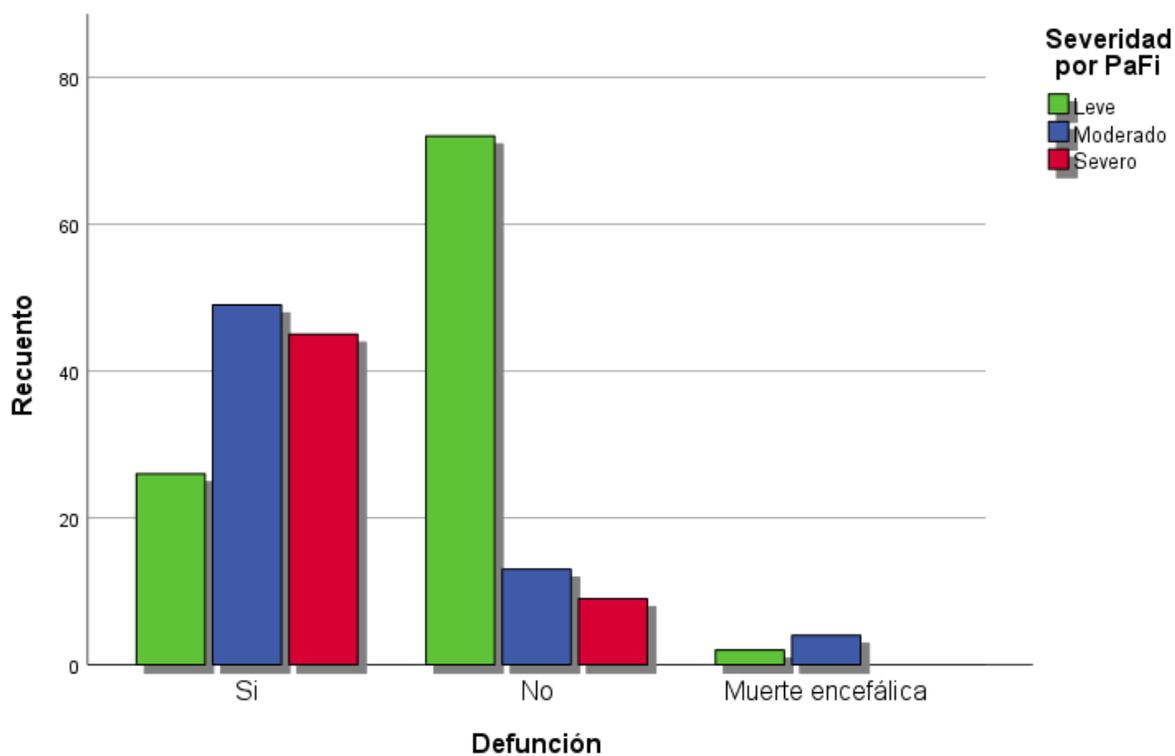


Gráfico 10

Se observa una mortalidad del 28% para los casos leves, 70% para los casos moderados y 87% para los casos severos en la escala de P/FPE (Tabla 12).

		Severidad por FPE					
		Leve		Moderado		Severo	
		Recuento	Media	Recuento	Media	Recuento	Media
Defunción	Si	2		27		75	
	No	10		13		11	
	Muerte encefálica	2		4		0	
Dias de estancia intrahospitalaria			14		7		7

Tabla 12

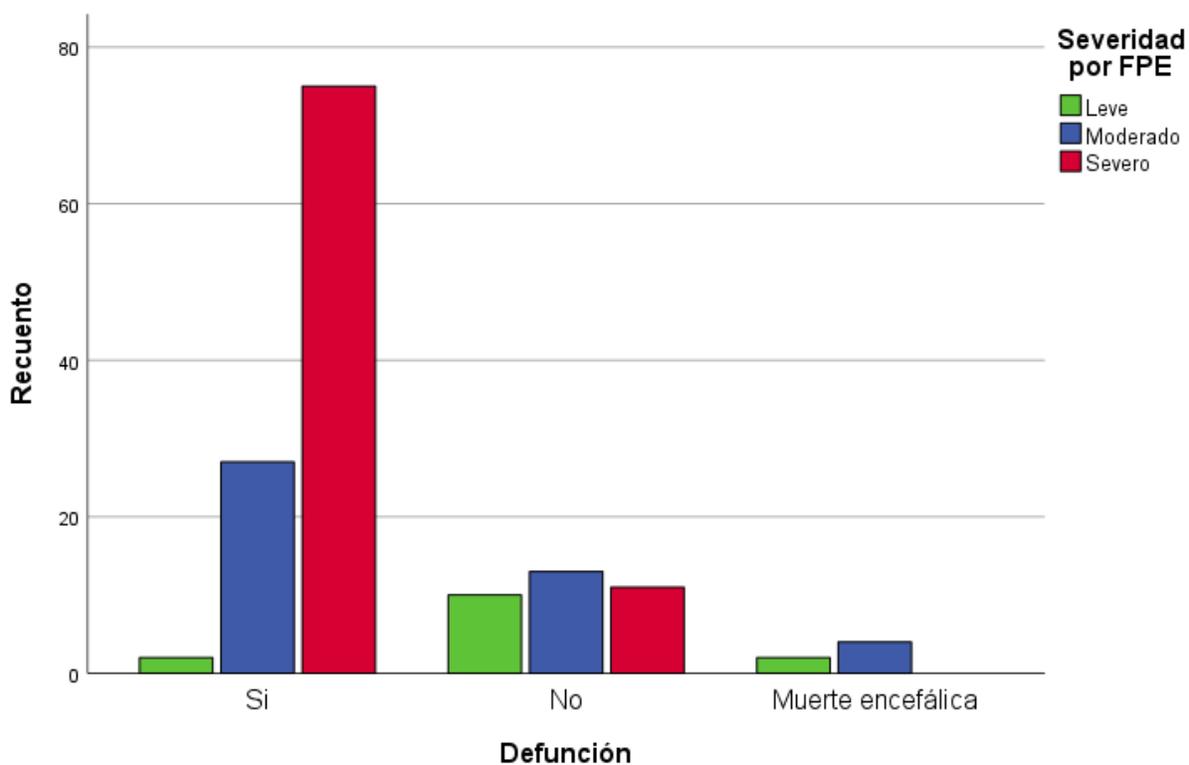


Gráfico 11

Se realizó la prueba de Chi cuadrada, para valorar el impacto de la gravedad en la mortalidad de cada paciente, dando como resultado 69.025 para PaFi y 37.963 para FPE, con 4 grados de libertad, y significancia estadística (Tabla 13).

Defunción de pacientes con SIRA de acuerdo a severidad por PaFi

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

		Severidad por PaFi	Severidad por FPE
Defunción	Chi-cuadrado	69.025	37.963
	gl	4	4
	Sig.	<.001 ^{a,b}	<.001 ^{a,b,c}

Tabla 13

Correlaciones

		Severidad por PaFi	Severidad por FPE
Severidad por PaFi	Correlación de Pearson	1	.558 ^{**}
	Sig. (bilateral)		<.001
	N	220	144
Severidad por FPE	Correlación de Pearson	.558 ^{**}	1
	Sig. (bilateral)	<.001	
	N	144	144

^{**}. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 14

Sin embargo, al tener una correlación baja (0.558) hay mucha diferencia en los valores que dan como resultado, considerando el área bajo la curva podríamos inferir que es mejor para la mortalidad el índice FPE que PaFi, pero en chi-cuadrado nos da un resultado mejor para PaFi para predecir mortalidad.

Comparaciones de proporciones de columna^b

		Severidad por PaFi			Severidad por FPE		
		Leve (A)	Moderado (B)	Severo (C)	Leve (A)	Moderado (B)	Severo (C)
Defunción	Si		A	A		A	AB
	No	B C			B C		
	Muerte encefálica			^a			^a

Tabla 15

Al comparar las proporciones de columna nos damos cuenta de que, hay similitud en pacientes clasificados como moderados y severos para los que fallecen, no así en leve, donde la similitud es en grado leve de los pacientes que no fallecen.

Se realizó una regresión lineal para determinar si alguna enfermedad precipitante tenía impacto en la mortalidad, en su conjunto no hubo significancia estadística (0.732)

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	.036	1	.036	.118	.732 ^b
	Residuo	66.891	218	.307		
	Total	66.927	219			

a. Variable dependiente: Defunción

b. Predictores: (Constante), Enfermedad precipitante

Tabla 16

Sin embargo, al analizar cada una de las enfermedades precipitantes de manera individual, nos reporta un valor estadísticamente significativo (<0.001), siendo la edad y el cáncer los factores que mayor impacto tuvieron en la mortalidad (<0.001 y 0.008 respectivamente).

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	18.303	13	1.408	5.965	<.001 ^b
	Residuo	48.624	206	.236		
	Total	66.927	219			

a. Variable dependiente: Defunción

b. Predictores: (Constante), Otros, Inmunológicas, Cirrosis, Edad, VIH, Tabaquismo, Cáncer, Sexo, Diabetes Mellitus Tipo 2, Hipertensión, Obesidad, Ninguno, Alcoholismo

Tabla 17

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados Beta	t	Sig.	95.0% intervalo de confianza para B	
		B	Desv. Error				Límite inferior	Límite superior
1	(Constante)	2.024	.131		15.403	<.001	1.765	2.283
	Edad	-.171	.033	-.377	-5.201	<.001	-.236	-.106
	Sexo	-.112	.070	-.101	-1.605	.110	-.249	.026
	Ninguno	.061	.133	.043	.460	.646	-.200	.322
	Tabaquismo	-.016	.301	-.005	-.052	.959	-.610	.578
	Alcoholismo	-.074	.273	-.028	-.272	.786	-.612	.464
	Diabetes Mellitus Tipo 2	.013	.083	.012	.158	.874	-.151	.177
	Obesidad	.285	.337	.060	.847	.398	-.379	.949
	Cirrosis	-.485	.377	-.083	-1.287	.200	-1.227	.258
	Cáncer	-.371	.139	-.184	-2.662	.008	-.646	-.096
	Inmunológicas	.395	.319	.083	1.237	.218	-.235	1.024
	VIH	-.354	.220	-.105	-1.613	.108	-.787	.079
	Hipertensión	-.002	.085	-.002	-.022	.983	-.170	.167
	Otros	-.179	.087	-.144	-2.059	.041	-.350	-.008

a. Variable dependiente: Defunción

Tabla 18

DISCUSION

El Síndrome de dificultad respiratoria aguda es una entidad subestimada, tanto en su incidencia como en su mortalidad. A nivel mundial se describe una mortalidad que varía desde el 15 hasta el 66%, en esta investigación se encontró que hay una mortalidad del 57.2%.

De acuerdo a la clasificación de Berlín se describe que por severidad se estima una mortalidad del 27% para los casos leves, 32% para los casos moderados y 45% para los casos severos, al desarrollarse este trabajo de investigación, encontramos una mortalidad de 28% para los casos leves, 80% para los casos moderados y 83% para los casos severos utilizando la fórmula de PaFi, utilizando la formula P/FPE, encontramos una mortalidad de 28% para los casos leves, 70% para los casos moderados y 87% para los casos severos.

Encontramos similitud en la mortalidad de los casos leves y severos utilizando las dos escalas de gravedad, y para los casos moderados observamos una mayor mortalidad utilizando la escala de P/FPE. Sin embargo, la correlación que existe entre las escalas es moderada con la prueba estadística P de Pearson (0.558), idealmente debería ser mayor a 0.75 por lo que no se puede considerar a ambas como un equivalente entre estas.

El análisis de las curvas ROC nos orienta a que ambas escalas tienen una predicción alta en relación a la mortalidad hospitalaria, el área bajo la curva es mayor para la escala P/FPE, lo que podría sugerirnos que es apropiado recomendar el uso de P/FPE sobre la escala PaFi para la estadificación de la severidad del SIRA en pacientes intubados, sin embargo, en el análisis de Chi cuadrada observamos lo contrario, que sería adecuado recomendar el uso de PaFi sobre P/FPE.

Lo anterior puede ser causa de que, en la mayoría de los pacientes bajo ventilación mecánica, la indicación para la intubación orotraqueal fue por deterioro neurológico y no por insuficiencia respiratoria, y podemos atribuir la mortalidad a otras causas no directas a la lesión pulmonar, esto es concordante con lo revisado en la literatura.

Al comparar proporciones de columna se observa que los resultados se emparejan para las defunciones en clasificaciones moderadas y severas utilizando la P/FPE; así mismo se emparejan para los pacientes que no fallecen para los casos moderados clasificados por PaFi, por lo que sugerimos que la escala PaFi puede ser utilizada para predecir la supervivencia de los pacientes que sean clasificados con severidad leve y utilizar la escala P/FPE para predecir la mortalidad de los pacientes clasificados como casos severos.

No se observó que el factor precipitante, tuviera una influencia en el desenlace de la enfermedad, únicamente se halló relación con la edad y el padecer algún tipo de cáncer.

LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACION

La presente investigación se vio limitada, ya que únicamente se tomó en cuenta la primera gasometría, al momento del diagnóstico del SDRA y con esta única gasometría se hicieron los análisis estadísticos, no se pudo reclasificar al SDRA al paso de los días.

En otros estudios se siguió gasométricamente al paciente al menos durante 3 días, en nuestro caso no sucedió de esta manera ya que, al ser egresado del área de urgencias, no se encontró suficiente información en el expediente físico o en el sistema electrónico, como registro de las gasometrías tomadas en los turnos, PEEP o FIO₂ utilizado en cada paciente.

Respecto a la mortalidad, podemos comentar que algunos pacientes que presentaron lesiones cerebrales no recuperables por traumatismo, hemorragias o grandes infartos, presentaron durante su estancia intrahospitalaria SDRA leve como consecuencia de la ventilación mecánica y la defunción no fue estrictamente secundaria a causa pulmonar.

Algunos pacientes, en su mayoría adultos mayores no aceptaron la intubación orotraqueal, a pesar de ser clasificados como severos, por lo que no se incluyeron en el análisis de PFPE.

CONCLUSIONES

La correlación que existe entre las escalas PaFi y P/FPE para la clasificación de la severidad del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda, es moderada. Debido a la facilidad de cálculo y que se puede aplicar tanto en pacientes intubados como no intubados la fórmula de PaFi es extensamente utilizada, incluso por consensos internacionales. Sin embargo, existe al menos otra, que ha venido despuntando en varios estudios recientemente, y que ha demostrado superioridad para la predicción de la mortalidad en los pacientes con uso de ventilación mecánica invasiva. Por lo que PaFi únicamente debería utilizarse en caso de pacientes que no han sido sometidos a ventilación mecánica y utilizar P/FPE para aquellos a los que ya se les esté ventilando mecánicamente y con base a la utilización de esta escala de manera diaria, personalizar la terapia utilizada en cada paciente y acercarnos más a la ventilación individualizada para mejorar el pronóstico de los mismos, independientemente de la causa precipitante.

Referencias

1. Matthay MA,ZRL,ZGA,AYM,BJR,MA,HM,RAG,&CCS. Acute respiratory distress syndrome.. Nature reviews. Disease primers. 2019;; p. 18.
2. Umbrello M,FP,BL,&CD. Current Concepts of ARDS: A Narrative Review. International journal of molecular sciences. 2016;; p. 64.
3. Ashbaugh DG,BDB,PTL,&LBE. Acute respiratory distress in adults. Lancet. 1967;; p. 319-323.
4. Carrillo-Esper R,VDAGF,MPCI,DAMG,PCAI,BGJC,&LPM. A 50 años de la descripción del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda.. Gaceta médica de México. 2018;; p. 236-253.
5. Sweeney RM,&MDF. Acute respiratory distress syndrome.. Lancet. 2016;; p. 2416–2430.
6. Pisani L,AAG,NAS,EsiLSsiPsi&Pisi. Geoeconomic variations in epidemiology, ventilation management, and outcomes in invasively ventilated intensive care unit patients without acute respiratory distress syndrome: a pooled analysis of four observational studies. The Lancet. Global health. 2022;; p. e227-e235.
7. Fan E BDSA. Acute Respiratory Distress Syndrome: Advances in Diagnosis and Treatment. JAMA. 2018;; p. 698–710.
8. Riviello ED,KW,TT,MA,BGVM,OL,NV,MM,TDS,&FRA. Hospital Incidence and Outcomes of the Acute Respiratory Distress Syndrome Using the Kigali Modification of the Berlin Definition. American journal of respiratory and critical care medicine,. 2016;; p. 52-59.
9. Ketcham SW,SYR,MHC,BTC,LA,CI,CD,MJI,PHC,&SMW. Causes and characteristics of death in patients with acute hypoxemic respiratory failure and acute respiratory distress syndrome: a retrospective cohort study. Critical care (London, England). 2020;; p. 391.
10. Sedhai YR,YM,KSW,CI,CDD,MJI,PHC,&SMW. Validating Measures of Disease Severity in Acute Respiratory Distress Syndrome. Annals of the American Thoracic Society. 2021;; p. 1211–1218.
11. DesPrez K,MJB,WC,BJA,SCM,&WLB. Oxygenation Saturation Index Predicts Clinical Outcomes in ARDS.. Chest. 2017;; p. 1151–1158.

12. Sinha P, CCS, BJR, SN, HK, MMA, & KRH. Physiologic Analysis and Clinical Performance of the Ventilatory Ratio in Acute Respiratory Distress Syndrome. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2019;; p. 333–341.
13. Warren MA, ZZ, KT, BJA, SCM, SMW, RTW, MMA, CCS, & WLB. Severity scoring of lung oedema on the chest radiograph is associated with clinical outcomes in ARDS. *Thorax*. 2018;; p. 840–846.
14. Sayed M, RD, & VJ. Novel criteria to classify ARDS severity using a machine learning approach. *Critical care (London, England)*. 2021;; p. 150.
15. D. M. Acute lung injury—from pathophysiology to treatment. *Physiological research*. 2020;; p. s353-s366.
16. Bellani G, LJP, Tea. Epidemiology, Patterns of Care, and Mortality for Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care Units in 50 Countries. *JAMA*. 2016;; p. 788–800.
17. Marin H. Kollef. *WIACBVND. Manual Washington de cuidados intensivos*. 3rd ed.: Wolters Kluwer; 2018.
18. Fan TH, HMG, Aea. Prevalence and Outcome of Acute Respiratory Distress Syndrome in Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Lung*. 2021;199(6):603-610. doi:10.1007/s00408-021-00491-1. *Lung*. 2021 Diciembre; 199(6).
19. Chiumello D, GM, GM, FP, UM, PI, MG, & BM. Bedside calculation of mechanical power during volume- and pressure-controlled mechanical ventilation. *Critical care*. 2020;; p. 417.
20. Pais FM, SP, LKD, & MMA. Influence of Clinical Factors and Exclusion Criteria on Mortality in ARDS Observational Studies and Randomized Controlled Trials. *Respiratory care*. 2018;; p. 1063-1069.
21. Matthay MA, AYM, SER, WLB, BL, SP, BJR, WKD, CM, CJM, LJE, & CCS. Phenotypes and personalized medicine in the acute respiratory distress syndrome. *Intensive care medicine*. 2020;; p. 2136-2152.
22. Reilly JP, CCS, & CJD. Acute Respiratory Distress Syndrome Phenotypes. *Seminars in respiratory and critical care medicine*. 2019;; p. 19-30.
23. Rawal G, YS, & KR. Acute Respiratory Distress Syndrome: An Update and Review. *Journal of translational internal medicine*. 2018;; p. 74-77.
24. Huang D, MH, XZ, BM, CY, WJ, GW, LJ, LX, WZ, LH, LJ, CY, WXT, WY, QT, SK, WS, & TN.

- Diagnostic value of cardiopulmonary ultrasound in elderly patients with acute respiratory distress syndrome. *BMC pulmonary medicine*. 2018;; p. 136.
25. Merdji H,MS,SM,c,&CTG(RiICSTGfGERiS. Histopathological features in fatal COVID-19 acute respiratory distress syndrome. *Medicina intensiva*. 2021;; p. 261-270.
 26. Krynytska I MMBIDATO. COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome versus classical acute respiratory distress syndrome (a narrative review). *Iran J Microbiol.* 2021;; p. 737-747.
 27. Fan E DSLGEHCMLWAANAMBRBRFNGOGLHDMJMMMDPARVGRRESMSA. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome.. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;; p. 1253-1263.
 28. Coleman MH,&AJM. Acute Respiratory Distress Syndrome: Ventilator Management and Rescue Therapies.. *Critical care clinics*. 2021; 37(851-866).
 29. Neelakantan S,XY,GDP,CM. Computational lung modelling in respiratory medicine. *Journal of the Royal Society, Interface*. 2022;; p. 191.
 30. Rietveld PJ,SJ,LM,vdVF. Mechanical Power Differs Between Pressure-Controlled Ventilation and Different Volume-Controlled Ventilation Modes. *Critical care explorations*. 2022.
 31. Clancy DJ,LAS,FPW. Tension pneumomediastinum: A literal form of chest tightness. *Journal of the Intensive Care Society*. 2017;; p. 52-56.
 32. Gattinoni L,QM,&JJ. Volutrauma and ateletrauma: which is worse? *Critical care*. 2018;; p. 264.
 33. Williams EC,MRGC,&VMMF. Driving Pressure and Transpulmonary Pressure: How Do We Guide Safe Mechanical Ventilation? *Anesthesiology*. 2019;; p. 155-163.
 34. Chen L,XHF,SY,&YSL. Molecular Mechanisms of Ventilator-Induced Lung Injury. *Chinese medical journal*. 2018;; p. 1225-1231.
 35. Gattinoni L TTQM. Regional physiology of ARDS. *Crit Care*. 2017;; p. 312.
 36. Carreaux G,PM,CM,HAF,TS,&M. Patient-Self Inflicted Lung Injury: A practical Review. *Journal of clinical medicine*. 2021;; p. 2738.
 37. Lysbeth Roldán Valencia T, Piedad Sarmiento Guzmán MF. *Terapia respiratoria para profesionales*. 1st ed. Colombia: Distribuna; 2020.

38. Singer M,YPJ,LJG,AP,TFS. Dangers of hyperoxia. *Critical care*. 2021;; p. 440.
39. Griffiths M,MDF,PGD,BN,BB,BA. Guidelines on the management of acute respiratory distress syndrome. *BMJ open respiratory research*. 2019.
40. Massion PB,BJ,SsN,PG. Novel method of transpulmonary pressure measurement whit an air-filled esophageal catheter. *Intensive care*. 2021;; p. 47.
41. Marini JJ,&GL. Time Course of Evolving Ventilator-Induced Lung Injury: The "Shrinking Baby Lung". *Critical care medicine*. 2020;; p. 1203-1209.
42. Pelosi P,BL,BC,BR,BK. Personalized mechanical ventilation in acute respiratory distress syndrome. *Critical care*. 2021;; p. 250.
43. Kallet RH,&LMS. Is there still a role for alveolar recruitment maneuvers in acute respiratory distress syndrome? *Journal of thoracic disease*. 2018;; p. 85-90.
44. Banavasi H,NP,OH,&SAO. Management of ARDS- Wath Works and What Does Not. *The American journal of the medical sciences*. 2021;; p. 13-23.
45. Liang M,&CX. Differential Prognostic Analysis. *Journal of healthcare engineering*. 2022.
46. Aoyama H YYFE. The future of driving pressure: a primary goal for mechanical ventilation? *J Intensive Care*. 2018;; p. 6.
47. Cherian SV KAAKARAMMA. Terapias de rescate para hipoxemia refractaria en SDRA. *Respir Med*. 2018;; p. 150-158.
48. Liaqat A MMFBKSc. Evidence-Based Mechanical Ventilatory Strategies in ARDS. *J Clin Med*. 2022;; p. 319.
49. Wang B,CW,JY,HL,FH,ZF,YQ,ZB,WG,SY,&XZ. Incidence and Mortality of Acute Respiratory Distress Syndrome in Patients With Burns: A Systematic Review and Meta-Analysis. Wang, B., Chenru, W., Jiang, Y., Hu, L., Fang, H., Zhu, F., Yu, Q., Zhu, B., Wu, G., Sun, Y., & Xia, Z. (2021). Incidence and Mortality of *Frontiers in medicine*. 2021 NOV; 8(709642).

ANEXOS

CEDULA DE RECOLECCION DE DATOS

FOLIO	EDAD	Enfermedades Previas	Enfermedad Precipitante	PRIMERA GASOMETRIA				SEGUNDA GASOMETRIA					TERCERA GASOMETRIA					Número de días de estancia intrahospitalaria	Motivo de egreso		
				PAO2	FIO2	PAFI	PEEP	PAO2	FIO2	PAFI	FPE	PEEP	PAO2	FIO2	PAFI	FPE	PEEP				

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	NOV 2021	DIC 2021	ENE 2022	FEB 2022	MAR 2022	ABR 2022	MAY 2022	JUN 2022	JUL 2022	AGO 2022	SEP 2022	OCT 2022	NOV 2022	DIC 2022	ENE 2023	FEB 2023
Planeación del tema del protocolo	X	X	X													
Búsqueda y selección de las referencias bibliográficas				X	X	X	X									
Integración del protocolo								X	X	X						
Ingreso a plataforma para revisión de proyecto por el CLIEIS											X					
Realización de modificaciones y reenvío al CLIEIS												X				
Autorización del protocolo													X			
Trabajo de campo para recolección de datos													X	X		
Recopilación de datos													X	X		
Análisis de resultados, discusión y conclusiones															X	
Reporte e impresión del trabajo final																X
Recolección de firmas																

 PLANEADO

 REALIZADO