



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
AREA ACADEMICA DE MEDICINA
SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE HIDALGO
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA



TRABAJO TERMINAL

**“ÍNDICE DE KIRBY COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES
BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA DEBIDO A NEUMONÍA GRAVE POR
COVID-19 EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DURANTE EL AÑO 2021”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE URGENCIAS

QUE PRESENTA EL MEDICO CIRUJANO
JOSÉ AMAURY MERCADO LEÓN

M.C. ESP. JOSE MANUEL GONZÁLEZ ALFARO
**MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO ABRIL 2023.

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACION DE POSGRADO DEL AREA ACADEMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

“ÍNDICE DE KIRBY COMO PREDICTOR DE MORTALIDAD EN PACIENTES BAJO VENTILACIÓN MECÁNICA DEBIDO A NEUMONÍA GRAVE POR COVID-19 EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DURANTE EL AÑO 2021”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS QUE SUSTENTA EL MÉDICO CIRUJANO:

JOSÉ AMAURY MERCADO LEÓN

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, ABRIL DEL 2023

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

DRA. EN PSIC. REBECA MARIA ELENA GUZMÁN SALDAÑA
DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
COORDINADORA DE POSGRADO
CODIRECTORA METODOLÓGICA
DEL TRABAJO TERMINAL

POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO

M.C. ESP. ANTONIO VAZQUEZ NEGRETE
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. SERGIO LÓPEZ DE NAVA Y VILLASANA
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. LEONORA PEREA GARCÍA
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA DE URGENCIAS

M.C. ESP. JOSE MANUEL GONZALEZ ALFARO
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE URGENCIAS
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL





SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Hospital General de Pachuca

Luchemos por un mundo saludable!

Dependencia:	Secretaría de Salud
U. Administrativa:	Hospital General Pachuca
Área generadora:	Departamento de Investigación
No. de Oficio:	068/2023

Asunto: Autorización de Impresión de Trabajo Terminal

Pachuca, Hgo., a 14 de abril del 2023.

M. C. José Amaury Mercado León
Especialidad en Medicina de Urgencias

Me es grato comunicarle que se ha analizado el informe final del estudio:

Índice de Kirby como predictor de mortalidad en pacientes bajo ventilación mecánica debido a neumonía grave por COVID-19 en el servicio de urgencias durante el año 2021

El cual cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Investigación y por el Comité de Ética en Investigación, por lo que se autoriza la **Impresión de Trabajo Terminal**.

Al mismo tiempo, le informo que deberá dejar dos copias del documento impreso y un CD en la Dirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación, la cual será enviada a la Biblioteca.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.

Dr. Sergio López de Nava y Villasana
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación



Dra. Leonora Perea García - Profesor Titular de la Especial de Medicina de Urgencias
Dr. José Manuel González Alfaro - Especialista en Medicina de Urgencias y Director de Trabajo Terminal

Pachuca - Tulancingo 101, Col. Ciudad de los Niños,
Pachuca de Soto, Hgo., C. P. 42070
Tel.: 01 (771) 713 4649
www.hidalgo.gob.mx Carr

Índice General

Índice de Figuras	1
Índice de tablas	1
Abreviaturas:	1
Resumen	2
Abstract	3
Marco Teórico	4
Justificación	7
Planteamiento del problema	8
Pregunta de Investigación	8
Objetivos	8
Objetivo General	8
Objetivos Específicos	8
Hipótesis	9
Metodología	9
Contexto de la investigación	9
Diseño de estudio	10
Selección de la población	10
Criterios de Inclusión	10
Criterios de Exclusión	10
Criterios de Eliminación	10
Marco Muestral	10
Tamaño de la muestra	10
Muestreo	11
Definición Operacional de Variables	11
Instrumentos de Recolección	11
Aspectos éticos	12
Análisis Estadístico	12
Resultados	12
Discusión	19
Anexos	27

Índice de Figuras

GRAFICO	VARIABLE	PAGINA
GRAFICO I	VARIABLE EDAD	13
GRAFICO II	VARIABLE SOCIODEMOGRAFICA SEXO	14
GRAFICO III	VARIABLE CONMORBILIDADES	15
GRAFICO IV	VARIABLE INDICE DE MORTALIDAD	16
GRAFICO V	VARIABLE INDICE DE KIRVY	17

Índice de tablas

TABLA	VARIABLE	PAGINA
TABLA 1	VARIABLE SOCIODEMOGRAFICA SEXO	13
TABLA 2	VARIABLE CONMORBILIDAD	14
TABLA 3	INDICE DE MORTALIDAD	16
TABLA 4	TABLA CRUZADA INDICE DE MORTALIDAD/INDICE DE KIRBY	18

Abreviaturas:

- PaO₂: Presión Arterial de Oxígeno
- FiO₂: Fracción Inspirada de Oxígeno
- SARS- Cov-2: Virus perteneciente a la familia Coronaviridae, causante del síndrome respiratorio agudo grave o severo (Coronavirus 2).
- COVID-19: Enfermedad causada por el nuevo coronavirus. (Coronavirus Disease 2019).
- PaO₂/FiO₂: Cociente presión arterial de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno (Índice de Kirby).
- SDRA: Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda.
- PEEP: Presión positiva al final de la espiración.
- mmHG: Milímetros de mercurio.

Resumen

Antecedentes: El monitoreo de la oxigenación se realiza mediante índices como la presión arterial de oxígeno (PaO_2) y fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) las cuales requieren de la toma de una gasometría. El índice de Kirby, es usado en el monitoreo de la oxigenación pulmonar; esto objetiva la necesidad de ventilación mecánica, ya que se trata de un cociente que mide indirectamente la lesión pulmonar, y puede asociarse con mortalidad en los pacientes con neumonía grave.

Objetivo: Asociar el Índice de Kirby como predictor de mortalidad en pacientes con neumonía grave por SARS-Cov-2 bajo ventilación mecánica, en el Servicio de Urgencias COVID-19 en el Hospital General de Pachuca durante el año 2021.

Material y métodos: El diseño es transversal, analítico y retrolectivo, se realizó el análisis de 150 expedientes clínicos, de pacientes atendidos en Urgencias COVID-19, en el Hospital General de Pachuca, en el periodo de enero a diciembre del año 2021, de los cuales, 80 pacientes cumplieron criterios de inclusión.

Resultados: Se incluyeron 80 expedientes clínicos, de pacientes atendidos en Urgencias COVID-19 en el periodo enero a diciembre del año 2021, que ameritaron manejo avanzado de vía aérea, y ventilación mecánica, con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$, encontrando: Índice de mortalidad del 97.5% con 78 pacientes, además de la asociación de comorbilidades como hipertensión arterial sistémica (33.8%), diabetes mellitus tipo II (27.5%), obesidad (15%) y tabaquismo (17.5%), así como el predominio del sexo masculino (68.8%), sobre el sexo femenino (31.2%).

Conclusiones: La presencia de comorbilidades asociadas, se ha relacionado con el desarrollo de SDRA, debido a presentación grave por COVID-19, clasificándose mediante el índice de Kirby o $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, y favoreciendo la presencia de fracaso en la función pulmonar con el desarrollo de hipoxemia e insuficiencia respiratoria, siendo ésta la causa de mortalidad descrita.

Palabras clave: Índice de Kirby, Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo, Neumonía Grave por COVID- 19, Ventilación mecánica.

Abstract

Background: Oxygenation monitoring is performed through indices such as arterial oxygen pressure (PaO₂) and fraction of inspired oxygen (FiO₂), which require blood gas measurements. The Kirby index is used to monitor lung oxygenation; this indicates the need for mechanical ventilation, since it is a ratio that indirectly measures lung injury, and can be associated with mortality in patients with severe pneumonia.

Objective: To associate the Kirby Index as a predictor of mortality in patients with severe pneumonia due to SARS-Cov-2 under mechanical ventilation, in the COVID-19 Emergency Service at the General Hospital of Pachuca during the year 2021.

Material and methods: The design is cross-sectional, analytical and retrolective, the analysis of 150 clinical records was carried out, of patients treated in the COVID-19 Emergency Department, at the General Hospital of Pachuca, in the period from January to December of the year 2021, from which, 80 patients met inclusion criteria.

Results: 80 clinical records were included, of patients treated in the COVID-19 Emergency Department in the period January to December 2021, who required advanced airway management, and mechanical ventilation, with PaO₂/FiO₂ <100, finding: Mortality index of 97.5% with 78 patients, in addition to the association of comorbidities such as systemic arterial hypertension (33.8%), type II diabetes mellitus (27.5%), obesity (15%) and smoking (17.5%), as well as the predominance of the male sex (68.8%), over the female sex (31.2%).

Conclusions: The presence of associated comorbidities has been related to the development of ARDS, due to severe presentation by COVID-19, classified using the Kirby index or PaO₂/FiO₂, and favoring the presence of failure in lung function with the development of hypoxemia and respiratory failure, this being the described cause of mortality.

Keywords: Kirby Index, Acute Respiratory Distress Syndrome, Severe COVID-19 Pneumonia, Mechanical Ventilation.

Marco Teórico

El índice de Kirby ha tenido varios nombres a través del tiempo, como índice de oxigenación, PAFI o radio P/F. Actualmente se ha enfatizado en la clasificación del SDRA, la utilización del PEEP y la FiO₂, además del Índice de Kirby junto con otros parámetros. Se trata de una herramienta que produce diagnóstico y pronóstico, la cual se realiza en la cama del paciente¹.

Desde hace 40 años se realizó la descripción del Índice de Kirby, además de escribirse la utilidad de niveles altos de la presión positiva al final de la espiración (PEEP) en la insuficiencia respiratoria aguda².

La relación PaO₂/FiO₂ es una herramienta utilizada en las unidades de cuidados intensivos de adultos, como un índice de oxigenación, la cual de forma invasiva, por medio de gases arteriales, genera un diagnóstico y pronóstico de lesión pulmonar o SDRA³.

A partir del año 2012 se postuló como uno de los criterios en la definición de Berlín sobre la base de la hipoxemia, la cual se clasifica en el síndrome de dificultad respiratoria aguda, en leve (PaO₂/FiO₂ de 200 a 300 mmHg), moderado (PaO₂/FiO₂ de 100 a 200 mmHg) o severo (PaO₂/FiO₂ menor de 100 mm Hg)⁴.

El curso clínico de la neumonía por SARS-Cov-2, tiene ciertas manifestaciones clínicas, las cuales se clasifican en:

Neumonía leve:

La neumonía por SARS-Cov-2 en pacientes con síntomas que cumplen la definición de caso de COVID-19, sin evidencia de neumonía o hipoxia, de acuerdo con el Lineamiento Estandarizado para la Vigilancia Epidemiológica y por Laboratorio de la Enfermedad Respiratoria Viral Vigente. Los signos y síntomas de COVID-19 varían⁵:

- La mayoría de los pacientes presentan fiebre (del 8% al 99%), tos (del 59% al 82%), astenia y adinamia (del 44% al 70%), anorexia (del 40% al 84%), dificultad para respirar (del 31% al 40%), mialgias (del 11% al 35%). También se han

notificado otros síntomas inespecíficos, como odinofagia, congestión nasal, cefalea, enfermedad diarreica, náusea y vómitos.

- Anosmia, disgeusia, que precede a la aparición de los síntomas respiratorios.

Neumonía moderada:

Signos clínicos de neumonía (fiebre, tos, disnea) pero sin signos de neumonía grave, incluida una SpO₂ del 90% o superior, sin necesidad de oxígeno suplementario.

Neumonía grave:

Signos clínicos de neumonía (fiebre, tos, disnea) más 1 de los siguientes:

- Frecuencia respiratoria superior a 30 respiraciones por minuto.
- Dificultad respiratoria grave.
- SpO₂ inferior al 90% el cual amerita el uso de oxígeno suplementario.

Aunque el diagnóstico puede ser clínico, los estudios paraclínicos imagenológicos, de tórax (radiografía, tomografía computarizada o ecografía) además de que pueden ayudar al diagnóstico e identificar o excluir complicaciones pulmonares.

Enfermedad Crítica (Síndrome de dificultad respiratoria aguda ó SDRA):

La cual presenta inicio en el plazo de siete días de un evento clínico identificado (neumonía) además de Imágenes torácicas (radiografía, tomografía o ecografía) con opacidades bilaterales, no explicadas totalmente por sobrecarga de volumen, colapso lobar, pulmonar, o nódulos. Origen de los infiltrados pulmonares no explicados por la insuficiencia cardíaca o la sobrecarga de líquidos, que amerita evaluación objetiva (por ejemplo, ecocardiografía) para excluir la causa hidrostática del infiltrado o el edema, si no hay ningún factor de riesgo.

Se establece mediante el Índice de Kirby, el deterioro de la oxigenación y función pulmonar, mediante la siguiente clasificación:

- Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) leve: 200 a 300 mmHg de PaO₂/FiO₂ (con Presión positiva al final de la espiración (PEEP) o Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) de 10 o más).

- SIRA moderado: 100 a 200 mmHg de PaO₂/FiO₂ (con PEEP de 10 cmH₂O o más).
- SIRA grave: < 100 mmHg de PaO₂/FiO₂(con PEEP de 10 cmH₂O o más)

Enfermedad crítica (sepsis):

Disfunción orgánica aguda potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a una infección presunta o probada. Los signos de disfunción orgánica son: alteración del estado mental, respiración difícil o rápida, baja saturación de oxígeno, reducción de la diuresis, frecuencia cardíaca rápida, pulso débil, extremidades frías o presión arterial baja, moteado de la piel, pruebas de laboratorio de coagulopatía, trombocitopenia, acidosis, lactato elevado e hiperbilirrubinemia. Sin embargo, se establece choque séptico como hipotensión persistente a pesar de la reanimación hídrica, que requiere vasopresor para mantener la presión arterial media (PAM) de 65 mmHg o más y un nivel de lactato sérico menor de 2 mmol/litro.

Clínicamente, existen dos pruebas funcionales que establecen el estado de oxigenación en un individuo: la primera es la gasometría arterial, la cual es una prueba invasiva, que determina la presión arterial de oxígeno (PaO₂) y que al relacionarla con la fracción inspirada de oxígeno (FiO₂), permite determinar el grado de hipoxemia; la segunda es la oximetría de pulso, que no es invasiva y censa el porcentaje de saturación de oxígeno (SpO₂), y al relacionarla con la FiO₂ (SpO₂/FiO₂), evalúa la oxigenación del paciente; en la última década se ha incrementado la utilización de la relación PaO₂/FiO₂ y la relación porcentaje de SpO₂/FiO₂ para analizar la función pulmonar, ya que se consideran uno de los índices usados de manera rutinaria en la evaluación clínica del paciente crítico.

Los índices de oxigenación más utilizados en cuidado intensivo adulto y pediátrico son: Índice de Kirby (PaO₂/FiO₂), índice de oxigenación e índice de saturación, el cual corresponde a la relación SpO₂/ FiO₂, que se han estudiado como predictores de hipoxemia, fracaso en la extubación, ventilación mecánica y predicción de mortalidad en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA);

además, como parámetros para evaluar la oxigenación, optimizar el soporte ventilatorio mecánico y establecer un pronóstico de supervivencia.

Justificación

El virus SARS CoV-2, produce la enfermedad COVID-19, cuya manifestación más grave es la neumonía, la cual puede evolucionar a SDRA incrementando la mortalidad.²³

González y Rentería y cols, en el año 2020, describieron que el SDRA como la manifestación más grave, generada por COVID-19, la cual requería en el 88% de los casos ventilación mecánica, por lo que se propuso de medidas específicas como el decúbito prono, para mejora del índice de oxigenación PaO_2/FiO_2 .²⁴

La pandemia de COVID-19 afectó a la población en general y nuestra población hidalguense, no fue la excepción en este proceso.

El desarrollo de esta investigación, permitió identificar si el Índice de Kirby que presentaron los pacientes en el área de urgencias COVID-19 durante el año 2021, influyó para determinar el índice de mortalidad de los mismos, a través de la lectura de la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno, que son valores que se pueden calcular por gasometría, la cual se realizó a los pacientes que llegaron al servicio de urgencias COVID-19 en el Hospital General de Pachuca, con ello, se espera establecer medidas terapéuticas específicas, aplicados para pacientes que cursen con complicaciones graves por neumonía por SDRA y ventilación mecánica por COVID-19.

El desarrollo de esta investigación, permitió documentar los valores del Índice de Kirby más frecuentes, en pacientes con neumonía grave por SARS-Cov-2 en el Hospital General de Pachuca, durante el año 2021.

Planteamiento del problema

A través del tiempo se ha estudiado el Índice de Kirby principalmente en población pediátrica, sin embargo, son pocos los estudios enfocados a pacientes adultos. En este caso se aprovecharon los recursos, que ya tiene el expediente clínico de los pacientes para determinar la mortalidad de los pacientes con manejo avanzado de la vía aérea y ventilación mecánica en pacientes con COVID-19, atendidos en el Hospital General de Pachuca.

Se realizó el presente estudio en el Hospital General de Pachuca del Estado de Hidalgo, incluyendo los casos de infección grave por Sars Cov 2, que se atendieron durante el año 2021 en nuestra unidad hospitalaria, para detectar medidas terapéuticas y de tratamiento que pueden implementarse en estos pacientes con la finalidad de disminuir la mortalidad en los mismos.

Pregunta de Investigación

¿Puede el Índice de Kirby ser predictor de mortalidad en pacientes bajo ventilación mecánica debido a neumonía grave por COVID-19, atendidos en el servicio de urgencias durante el año 2021?

Objetivos

Objetivo General

Asociar el índice de Kirby como predictor de mortalidad en pacientes bajo ventilación mecánica debido a neumonía grave por COVID-19, en el Servicio de Urgencias, en el Hospital General de Pachuca durante el año 2021

Objetivos Específicos

- 1.- Caracterizar a la población de estudio de acuerdo a sus variables sociodemográficas y clínicas.
- 2.- Determinar la capacidad predictiva de mortalidad del Índice de Kirby en los pacientes con ventilación mecánica por COVID-19 del Hospital General de Pachuca en el periodo 2021.

3.- Determinar si el Índice de Kirby se asoció a mortalidad por COVID-19 en pacientes con ventilación mecánica en el Hospital General Pachuca en el periodo 2021.

Hipótesis

H1.

El Índice de Kirby puede predecir la mortalidad en pacientes con ventilación mecánica y neumonía grave por COVID-19.

H0.

El Índice de Kirby no puede predecir la mortalidad en pacientes con ventilación mecánica y neumonía grave por COVID-19.

Metodología

El presente estudio, presenta un diseño transversal analítico y retrolectivo; debido que, durante la investigación, se recopilaron datos en un momento único, describiendo así variables, así como el análisis de su frecuencia; por lo que se usaron los registros y expedientes clínicos de pacientes hospitalizados en el Hospital General de Pachuca, durante el año 2021, los cuales cumplieron con criterios de inclusión.

Contexto de la investigación

Durante la pandemia por COVID-19, el Hospital General de Pachuca, fue centro de referencia y atención de pacientes sospechosos y confirmados, que cursaban con enfermedad por COVID-19; esto debido a la hipoxemia generada por el síndrome de distrés respiratorio agudo, generado por neumonía, como complicación de la enfermedad. El presente estudio se realizó mediante el análisis de expedientes y registros de Pacientes hospitalizados bajo ventilación mecánica invasiva, debido a neumonía grave por SARS- Cov-2, en el Hospital General de Pachuca, durante la Pandemia por COVID-19, durante el año 2021.

Diseño de estudio

Transversal, analítico y retrolectivo.

Selección de la población

Criterios de Inclusión

- Expedientes de pacientes mayores de 18 años de edad
- Pacientes con género masculino o femenino, con neumonía grave
- Pacientes atendidos en área COVID-19 durante el año 2021
- Pacientes con expedientes que tengan gasometría arterial
- Pacientes que hayan requerido manejo avanzado de la vía aérea y ventilación mecánica
- Pacientes sospechosos con neumonía grave por COVID-19
- Pacientes confirmados con neumonía grave por COVID-19

Criterios de Exclusión

- Pacientes con curso leve o sin neumonía
- Pacientes sin necesidad de manejo avanzado de vía aérea o ventilación mecánica

Criterios de Eliminación

- Expedientes clínicos incompletos

Marco Muestral

Conformada por ciento cincuenta pacientes, ingresados al Hospital General de Pachuca en el periodo comprendido del 01 de enero al 31 de diciembre del año 2021 con el diagnóstico de neumonía grave, bajo ventilación mecánica.

Tamaño de la muestra

Conformada por ciento cincuenta pacientes, ingresados al Hospital General de Pachuca en el periodo comprendido del 01 de enero al 31 de diciembre del año 2021 con el diagnóstico de neumonía grave, bajo ventilación mecánica.

Muestreo

Conformada por ochenta pacientes, ingresados al Hospital General de Pachuca en el periodo comprendido del 01 de enero al 31 de diciembre del año 2021 con el diagnóstico de neumonía grave, por SARS COV-2, bajo ventilación mecánica.

Definición Operacional de Variables

Definición Conceptual:

Edad: Es el tiempo que ha vivido una persona al día de realizar el estudio. ²⁵

Sexo: Es la condición orgánica que distingue al hombre de la mujer. ²⁶

Enfermedades Crónico Degenerativos: Procesos patológicos de evolución prolongada que no se resuelven espontáneamente, rara vez alcanzan una curación completa y, además, generan una gran carga social desde el punto de vista económico, así como desde la perspectiva de la dependencia social y la discapacidad. Tienen una etiología múltiple, su desarrollo es poco predecible, presentan múltiples factores de riesgo y, con algunas excepciones, su origen no es infeccioso. ²⁷

Gasometría Arterial: Prueba que permite analizar, de manera simultánea, el estado de oxigenación, ventilación y ácido-base de un individuo. ²⁸

Definición Operacional:

Índice de Kirby: Determina la presión arterial de oxígeno (PaO_2), que al relacionarla con la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2), permite determinar el grado de hipoxemia.²⁹

Instrumentos de Recolección

Se realizó el uso del índice de Kirby mediante la clasificación en SDRA, el cual determina el grado de hipoxemia y permite su clasificación, en leve (PaO_2/FiO_2 200-300), moderado (PaO_2/FiO_2 100-200) y severo (<100).

Aspectos éticos

De acuerdo al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, ésta investigación se clasificó como investigación sin riesgo así mismo en la Declaración de Helsinki de la asociación Médica Mundial, la cual la considera como una investigación no experimental ya que los participantes no fueron sometidos a algún procedimiento invasivo, y a través del Consentimiento Informado los pacientes y tutores quienes fueron previamente informados sobre los objetivos, métodos y beneficios del estudio.

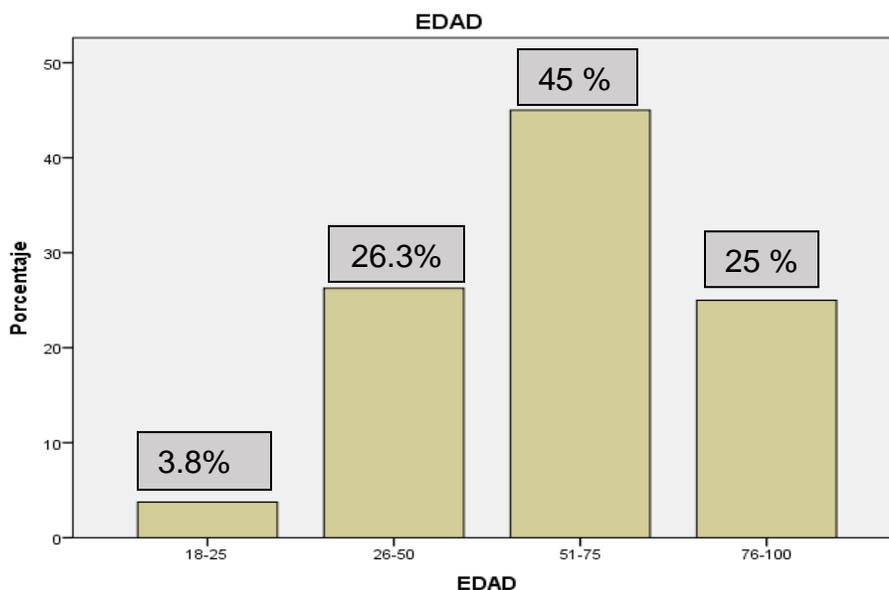
Análisis Estadístico

Se realizó el procedimiento para la recolección de la información de los pacientes que fueron atendidos con neumonía grave por COVID-19, en el servicio de urgencias COVID-19 durante el año 2021, los cuales cuentan con una gasometría arterial en el expediente clínico y de cada una de las categorías del Índice de Kirby, se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión de las variables cuantitativas. De la misma forma de cada una de las categorías del Índice de Kirby, se calcularon las proporciones correspondientes. Se realizó el análisis estadístico correspondiente univariado y bivariado, así como el análisis de las variables sociodemográficas, edad sexo, comorbilidades, así como un índice de mortalidad y su asociación con el índice de Kirby.

Resultados

En el presente apartado, se muestran los resultados obtenidos en la investigación, que se clasificarán en tres apartados, en el primero se mostrarán los datos socio demográficos de los pacientes, en el segundo los resultados del índice de Kirby e índice de mortalidad y finalmente se muestra la asociación obtenida de ambos.

GRAFICO I. VARIABLE EDAD.



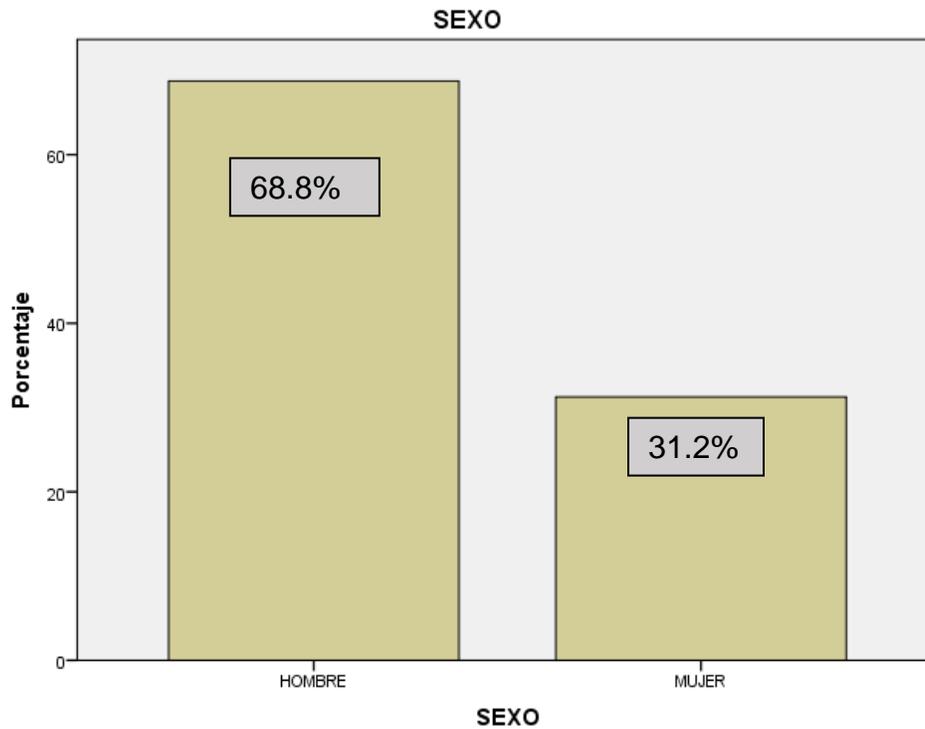
Fuente: Archivo Hospital General de Pachuca.

En el gráfico I, se muestran los resultados obtenidos de la variable edad, la cual indica un total de 80 pacientes, de los cuales podemos identificar los pacientes por grupos, los cuales predominan con un 45% cuya edad es de 51-75 años, con un 26.3% el segundo grupo predominante, cuya edad es de 26-50 años, y consecutivamente la población de 76-100 años con un 25%, mientras que la de menor porcentaje fue la de 18-25 años con un 3.8% del total.

TABLA 1- VARIABLES SOCIODEMORÁFICAS (SEXO)

		Frecuencia	Porcentaje
Variable	HOMBRE	55	68.8
	MUJER	25	31.2
	Total	80	100.0

GRAFICO II. VARIABLES SOCIODEMORÁFICAS (SEXO)



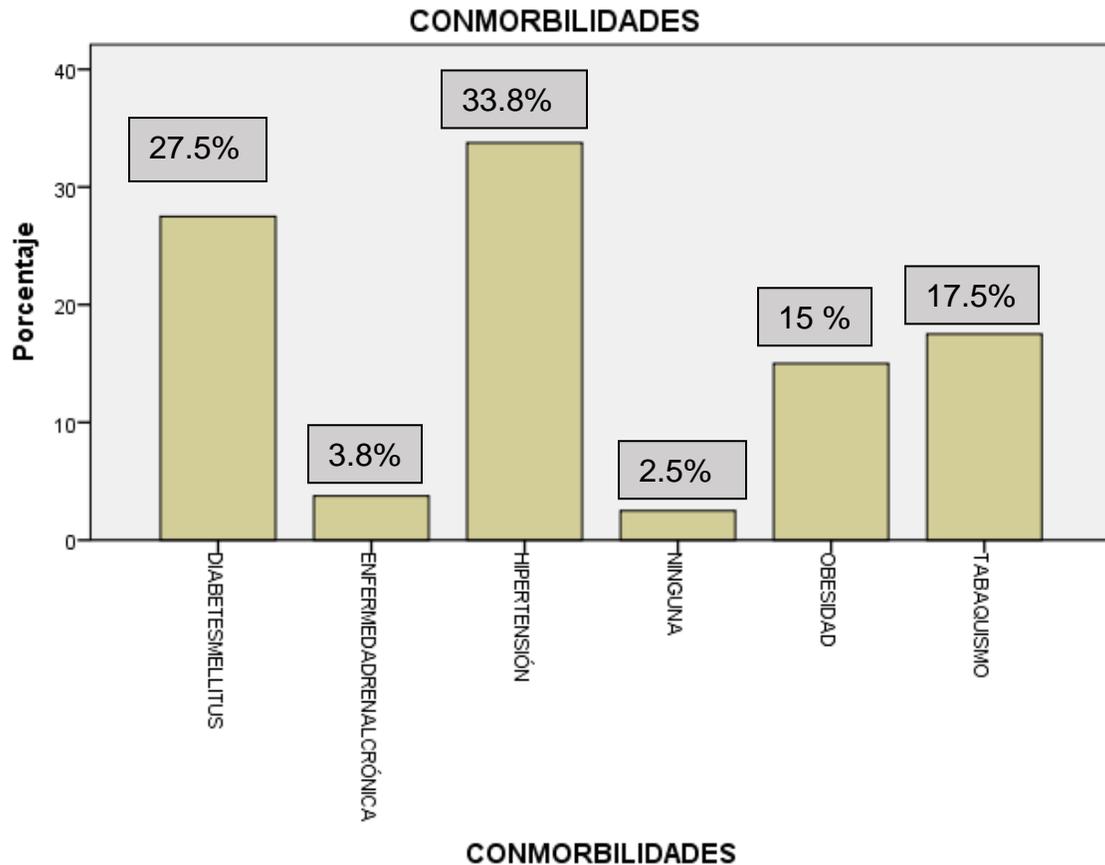
Fuente: Archivo Hospital General de Pachuca

En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos de la variable sexo, los cuales indican un total de 80 pacientes de los cuales 55 son hombres con un porcentaje de 68.8 % y 25 corresponden al sexo mujer con un porcentaje de 31.2% del total.

Tabla 2- CONMORBILIDAD

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Diabetes Mellitus	22	27.5
Enfermedad Renal Crónica	3	3.8
Hipertensión arterial sistémica	27	33.8
Ninguna	2	2.5
Obesidad	12	15.0
Tabaquismo	14	17.5
Total	80	100

GRAFICO III. CONMORBILIDADES



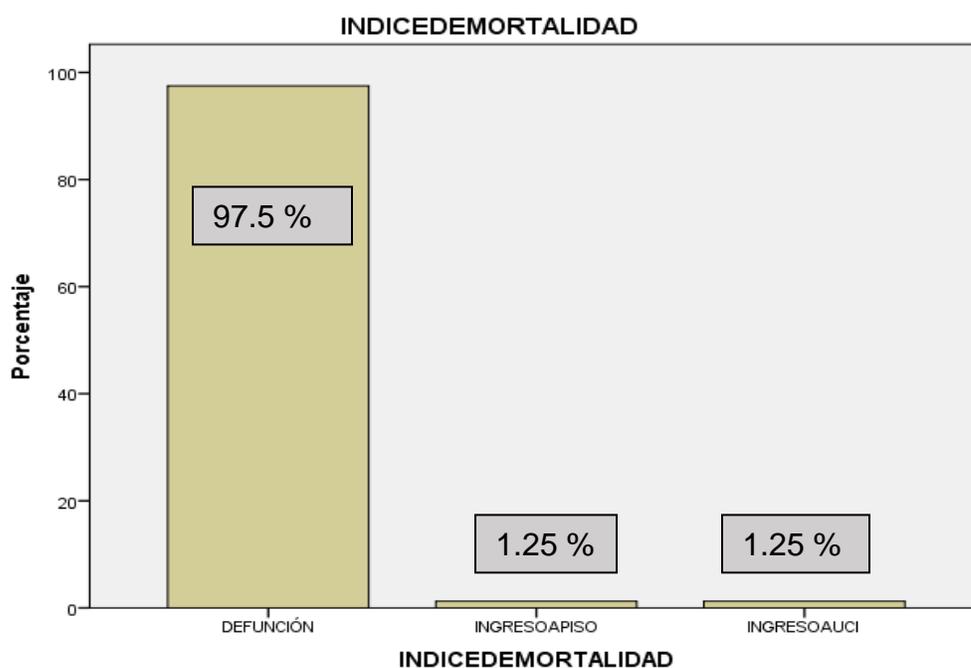
Fuente: Archivo Hospital General de Pachuca

En la tabla 2, se muestran los resultados obtenidos en la variable comorbilidad, la cual indica un total de 80 pacientes; predominando la hipertensión arterial presente en el 33.8% de los pacientes, así como Diabetes Mellitus Tipo II con 27.5%, y obesidad, presentes en el 15. % de los pacientes; por lo cual se demuestra que los pacientes presentaban las comorbilidades antes descritas en concomitancia de la neumonía y SDRA por COVID-19.

Tabla 3- VARIABLES – INDICE DE MORTALIDAD

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Defunción	78	97.5
Ingreso a piso	1	1.25
Ingreso a UCIA	1	1.25
Total	80	100

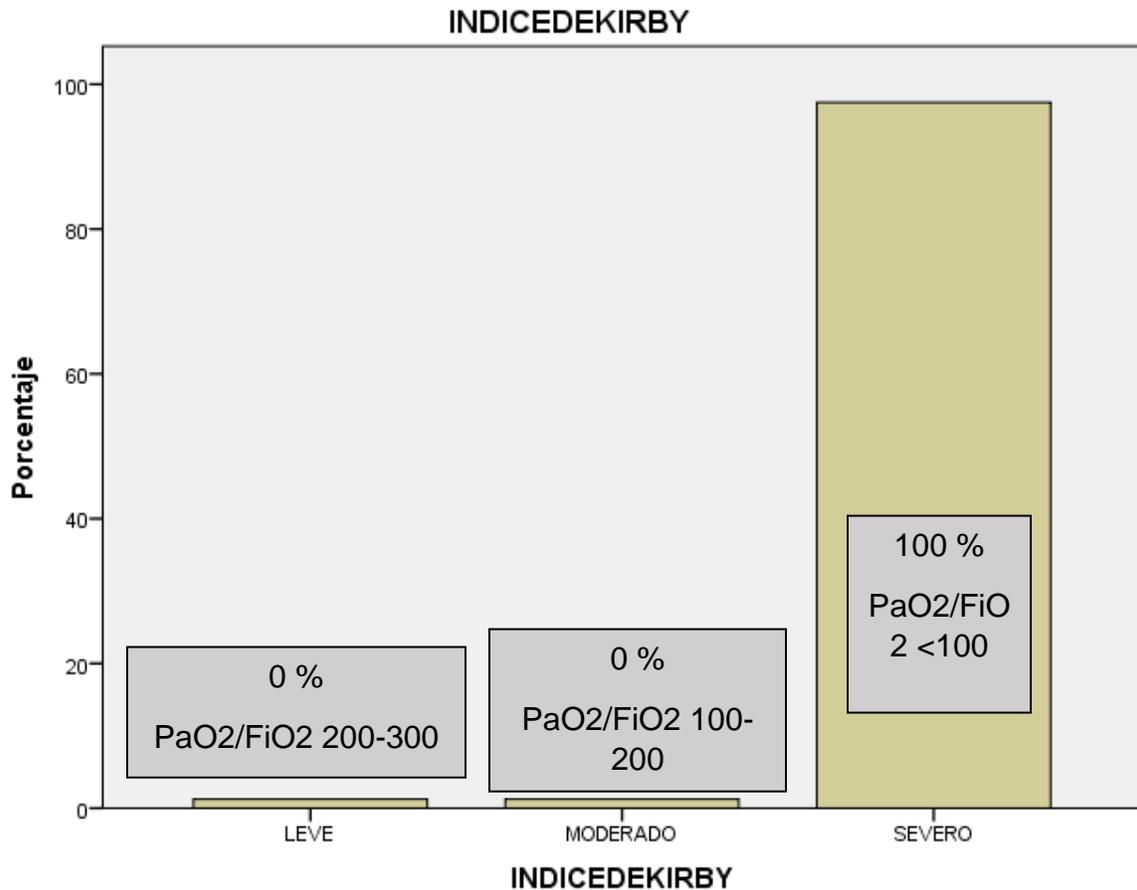
GRAFICO IV. INDICE DE MORTALIDAD.



En la tabla 3, se muestran los resultados obtenidos, en la variable de índice de mortalidad, la cual demuestra que setenta y ocho de los ochenta pacientes (97.5%), fallecieron, sin embargo, dos pacientes fueron egresados, a piso y a la Unidad de Cuidados Intensivos, respectivamente (representando 1.25% cada uno).

Fuente: Archivo Hospital General de Pachuca.

GRAFICO V.- VARIABLES- INDICE DE KIRBY



Fuente: Archivo Hospital General de Pachuca

En la presente gráfica, se muestran los resultados obtenidos del Índice de Kirby (Leve 200-300, moderado 100-200, y severo <100), los cuales indican un total de 80 pacientes, en donde se identifican los valores menores de 100, lo cual determina un Índice de Kirby con SDRA grave encontrando que el 100% de los pacientes estudiados, presentaron índice de Kirby menor de 100.

Tabla 4. VARIABLE TABLA CRUZADA INDICE DE MORTALIDAD/INDICE DE KIRBY

Tabla cruzada INDICEDEMORTALIDAD*INDICEDEKIRBY

			INDICEDEKIRBY			Total
			Leve	Moderado	Severo	
Índice de Mortalidad	Defunción	Recuento	0	0	78	78
		% dentro de	0.0%	0.0%	97.5%	97.5%
		INDICEDEKIRBY				
	Ingreso a piso	Recuento	0	0	1	1
		% dentro de	0.0%	0.0%	1.25%	1.25%
		INDICEDEKIRBY				
	Ingreso a UCI	Recuento	0	0	1	1
		% dentro de	0.0%	0.0%	1.25%	1.25%
		INDICEDEKIRBY				
Total		Recuento	0	0	80	80
		% dentro de	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
		INDICEDEKIRBY				

Fuente: Archivo Hospital General de Pachuca

En la presente tabla de asociación del índice de mortalidad con la variable de Índice Kirby (PaO_2/FiO_2), el cual de acuerdo a su clasificación estadifica los valores en: leve ($PaO_2 < 300$), moderado ($PaO_2 < 200$) y severo ($PaO_2 < 100$), nos permite identificar que en la clasificación de defunción, el 97.5% de los pacientes contaban con un índice de Kirby severo, en comparación de la clasificación ingreso a piso, en donde únicamente un paciente, cuenta con un porcentaje de 1.25%, dentro de la clasificación severo; así mismo en ingreso a UCI clasificado como severo, presenta un 1.25%, lo cual nos permite observar que efectivamente el índice de Kirby severo, fue un factor predictor de mortalidad, relacionándose sin dejar de mencionar que dentro de la clasificación no hubo frecuencias dentro de los apartados leve o moderado.

De esta manera se da respuesta a la hipótesis del presente estudio y se relaciona con mortalidad, cumpliendo con los objetivos del presente estudio.

Discusión

En el presente estudio retrolectivo, observamos que los pacientes cursaron con presencia de SDRA grave, ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$). Entre las características demográficas se encontraron: sexo masculino en 68.8%, y sexo femenino en el 31.2%, en su mayoría en el grupo etario entre los 23 años a 92 años, destacando así el predominio de pacientes masculinos, sobre pacientes de sexo femenino, lo cual coincide con el estudio realizado en el Hospital Alfredo Novoa Montenegro de la ciudad de Guaranda en Ecuador por Avendaño y Blacio en el año 2022.³⁰

Dentro de las comorbilidades encontradas; 78 pacientes (97.5% del total), padecían alguna enfermedad crónico degenerativa, predominando la hipertensión arterial sistémica y la diabetes mellitus, con los mayores porcentajes encontrados, presentando así 27.5% la diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica en el 33.8%, tabaquismo en el 17.5% y la obesidad en el 15%, lo cual concuerda con el estudio realizado en el Estado de Coahuila por Salinas - Sánchez y colaboradores, en el año 2021, en el cual se incluyeron a 17.474 pacientes; reportando así los factores que se asociaban a incremento de la mortalidad, como la edad, (mayor de 60 años), diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, obesidad y enfermedad renal crónica.³¹ De los ochenta pacientes incluidos en el presente estudio el 100% estaban gravemente enfermos con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda y SDRA bajo ventilación mecánica, a consecuencia de esto, se obtuvo un alto índice de mortalidad en nuestro hospital ya que representó el 97.5% de las defunciones de los pacientes bajo ventilación mecánica en el periodo de estudio, por lo que comparado con un estudio realizado en la delegación Iztapalapa en el año 2021, por, Alanís- Anguiano y colaboradores, sobrepasa con un índice de mortalidad alto; dicho estudio presentó una mortalidad hospitalaria de 68.3%, estableciendo así como causa de mortalidad a la insuficiencia respiratoria en pacientes con COVID-19, con presencia de comorbilidades como hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, obesidad y tabaquismo.³²

La obesidad, las enfermedades cardiovasculares, la hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus, son enfermedades inflamatorias que durante la enfermedad por COVID-19, pueden provocar una respuesta disregulada por parte del organismo, promoviendo la hiperinflamación, con la consiguiente activación de células endoteliales y disfunción endotelial, como se describió en el estudio realizado por Peña-Rascón y colaboradores, en el año 2020, en donde se presentó mayor letalidad en pacientes con comorbilidades en comparación de pacientes con ausencia de éstas; sin embargo dicha letalidad incrementó en pacientes con hipertensión arterial sistémica, la cual fue la patología predominante asociada a COVID-19, en pacientes hospitalizados³³; por lo que en el presente estudio, en el 33.8% de los pacientes, se documentó la presencia de hipertensión arterial sistémica y 27.5% a diabetes mellitus, así como una alto índice de mortalidad (97.5%), con 78 de los 80 pacientes, con comorbilidades asociadas.

La relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, representa la presión ejercida en la sangre por moléculas de oxígeno libre y es usada para evaluar la capacidad pulmonar para oxigenar la sangre; principalmente usado en SDRA para estadificar su gravedad e idealmente un valor umbral definido, debería corresponder a una gravedad pulmonar definida, relacionándose bien con la diferencia en la tomografía computarizada ³⁴; como lo establecieron Gatinoni- Vassali y colaboradores en el año 2018, por lo que en relación a nuestro estudio, el 100% de los pacientes presentaron relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ menor de 100, estableciéndose SDRA grave, lo cual incrementa así la mortalidad.

El sistema respiratorio, es el sistema mayormente afectado por COVID-19, generando respuesta inflamatoria sistémica, causada por agresión pulmonar directa o indirecta; dentro de la etapa exudativa, existe daño a nivel alveolar con destrucción de células alveolares epiteliales, siendo ésta una de las causas del desarrollo del SDRA relacionado con COVID-19, produciendo así, insuficiencia respiratoria grave y pobre distensibilidad pulmonar; en el presente estudio, se realizó una asociación entre variables de Índice de Kirby e índice de mortalidad, con 97.5% de defunciones, de pacientes quienes presentaron SDRA grave ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$), bajo ventilación mecánica, sin embargo la enfermedad por COVID-19 se asocia a

incremento de mortalidad debido a presencia de insuficiencia respiratoria, siendo ésta la principal causa descrita.³⁵

Una de las principales complicaciones de la enfermedad por COVID-19 es el síndrome de dificultad respiratoria aguda el cual se asocia a inflamación sistémica y puede provocar la muerte debido a hipoxemia e insuficiencia respiratoria ³⁶, por lo que en este estudio con presencia de índice de mortalidad de 97.5% y 100% de los pacientes con SDRA grave ($PaO_2/FiO_2 < 100$), se asoció el índice de Kirby a mortalidad debido a que durante el SDRA grave, existe entre 1/5 y 1/3 de funcionalidad a nivel pulmonar, en comparación de un pulmón sano, el cual presenta alrededor de un peso oscilante entre los 600-700 gramos, como se estableció en el estudio realizado por Marini - Gattinoni y colaboradores en el año 2016.³⁷ Estableciéndose así un fracaso y fallo pulmonar en pacientes con SDRA grave por COVID-19, bajo ventilación mecánica.

Conclusiones: La presencia de comorbilidades asociadas como diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, obesidad y tabaquismo positivo, se han relacionado con el desarrollo de SDRA, debido a presentación grave por COVID-19, clasificándose mediante el índice de Kirby o PaO_2/FiO_2 , y favoreciendo la presencia de fracaso en la función pulmonar con el desarrollo de hipoxemia e insuficiencia respiratoria, siendo ésta la causa de mortalidad descrita.

Referencias

- [1] H. C. C. D. Garza A, «Prevalencia del Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda en una unidad de cuidados intensivos pediátrica polivalente,» *Medicina Universitaria*, vol. 14, nº 54, pp. 11-13, 2012.
- [2] M. H. H. J. Morales A, «Cociente PaO₂/FiO₂ o índice de Kirby: determinación y uso en población pediátrica,» *Medigraphic*, vol. 10, nº 22, pp. 88-98, 2015.
- [3] S. J, «A 40 años de la descripción del índice de Kirby (PaO₂/FiO₂),» *Medicina Intensiva*, vol. 39, nº 8, p. 512, 2015.
- [4] A. D. C. d. U. d. M. Donoso A, «Monitorización respiratoria del paciente pediátrico en la Unidad de Cuidados Intensivos,» *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, vol. 73, nº 3, pp. 149-165, 2016.
- [5] G. d. Mexico, «Guía Clínica para el tratamiento de la COVID-19 en México,» *Comisión Interinstitucional*, vol. 1, nº 1, pp. 4-10, 2021.
- [6] Z. R. C. R. Marmanillo G, «Índice SatO₂/FiO₂ versus PaO₂/FiO₂ para predecir mortalidad en pacientes con COVID-19 en un hospital de altura,» *Acta Médica Peruana*, vol. 4, nº 273-278, p. 38, 2021.
- [7] R. A. s. A. M. G. f. J. e. a. Adams J, «Asociación entre la relación de saturación de oxígeno en sangre periférica (SpO₂)/fracción de oxígeno inspirado (FiO₂) tiempo de riesgo y mortalidad hospitalaria en pacientes ventilados mecánicamente,» *pub med*, vol. 24, nº 19, p. 113, 2020.
- [8] S. R. A. J. d. e. a. Pizarrero A, «El efecto de la imputación de PaO₂/FiO₂ a partir de SpO₂/FiO₂ en el desempeño del índice de mortalidad pediátrica 3,» *Pediatr Crit Care Med*, vol. 21, nº 6, pp. 520-525, 2020.
- [9] W. T. M. C. F. W. C. e. a. Yang p, «Un nuevo método para identificar la enfermedad del síndrome de dificultad respiratoria aguda basado en parámetros fisiológicos no invasivos,» *plos one*, vol. 1, nº 1, p. 1, 2020.
- [10] M. M. L. A. C. A. Mouret U, «Comparación de criterios de Berlín vs Kigali para diagnóstico del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda,» *Revista de medicina Crítica*, vol. 33, nº 5, pp. 221-232, 2019.
- [11] V. A. G. R. e. a. Bashar f, «Comparación de índices de oxigenación no invasiva e invasiva para el diagnóstico del síndrome de dificultad respiratoria aguda después de una cirugía de injerto de derivación de arteria coronaria: un estudio de cohorte prospectivo de derivación-validación,» *J Cardiothorac Surg*, vol. 13, nº 1, p. 123, 2018.

- [12] M. J. A. M. AMEGHINO J, «Correlación entre SO_2/FiO_2 y PaO_2/FiO_2 en pacientes con insuficiencia respiratoria en ventilación mecánica,» *Revista Cubana de Investigaciones biomedicas*, vol. 37, nº 3, p. 1, 2018.
- [13] T. W. C. S. C. C. M. C. Ling w, «El valor del índice de saturación de oxigenación en la predicción de los resultados de los pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda,» *J clin Med*, vol. 7, nº 1, p. 205, 2018.
- [14] C. F. Z. J. e. a. Hernández E, «Effects of the prone position in the treatment of acute respiratory syndrome in patients with COVID-19,» *index de enfermeria* , vol. 30, nº 3, p. 1, 2021.
- [15] G. d. Mexico, «Guia clinica para el tratamiento de covid 19 en Mexico,» *Guís de practica clinica*, pp. 3-10, 2021.
- [16] A. J. R. C. E. Muñoz-Jarillo N, «Infeccion por sars covi 2,» *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, vol. 63, nº 0, pp. 2-8, 2020.
- [17] P.A. M. PLASENCIA-URIZARRI. A.-M. L. E. AGUILERA-RODRIGUEZ, «Comorbilidades y gravedad clínica de la COVID-19: revisión sistemática y meta-análisis.,» *Rev haban cienc méd [online].*, vol. 19, nº 1, p. 3389, 2020.Revisado 01 de abril 2023. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000400002
- [18] C.P.V.M.C.R.L. Chica-Meza C, Peña-López LA, Villamarín-Guerrero HF, Moreno-Collazos JE, Rodríguez-Corredor LC, Lozano WM, et al. Cuidado respiratorio en COVID-19. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2020;20(2):108–17. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0122726220300318>
- [19] J.K.B.R.A.N.L.R.E.R.H.B.C. Vera M, Kattan E, Born P, Rivas E, Amthauer M, Nesvadba A, Lara B, Rao I, Espíndola E, Rojas L, Hernández G, Bugedo G, Castro R. Intubation timing as determinant of outcome in patients with acute respiratory distress syndrome by SARS-CoV-2 infection. *J Crit Care*. 2021 Oct;65:164-169. doi: 10.1016/j.jcrc.2021.06.008. Epub 2021 Jun 17. PMID: 34166852; PMCID: PMC8216652.
- [20] M.G. Marini JJ, Gattinoni L. Manejo de la dificultad respiratoria por COVID-19. *JAMA*. 2020;323(22):2329–2330. revisado el 01 de abril 2023, disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2765302>
- [21] Z.A.P.M.M.A.M.H.T.H.H. Ziehr DR, Alladina J, Petri CR, Maley JH, Moskowitz A, Medoff BD, Hibbert KA, Thompson BT, Hardin CC. Respiratory

Pathophysiology of Mechanically Ventilated Patients with COVID-19: A Cohort Study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020 Jun 15;201(12):1560-1564. Revisado 01/04/2023 disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7301734/>

- [22] G.C.C.B.R.F.C. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, Brazzi L, Camporota L. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Med.* 2020 Jun;46(6):1099-1102 Revisado 01/04/2023 disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7154064>
- [23] G.B.D.D.F.I.J.M.O.P.R.U.Gil R, Bitar P, Deza C, Dreyse J, Florenzano M, Ibarra C, et al. CUADRO CLÍNICO DEL COVID-19. *Rev médica Clín Las Condes [Internet].* 2021 [citado el 1 de abril de 2023];32(1):20–9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864020300912>
- [24] G.R.M.C.González RCA, Rentería DFJ, Martínez ZR, Cerón DUW. Impacto del decúbito prono en el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda en pacientes con COVID-19 bajo ventilación mecánica invasiva. *Med Crit.* 2020;34(6):326-329. [https:// dx.doi.org/10.35366/98161](https://dx.doi.org/10.35366/98161)
- [25] Rae.es. [citado el 17 de abril de 2023]. Disponible en: <https://dle.rae.es/edad>
- [26] B.C.P.G.R.R.Bianco Colmenares Fernando, Pazmiño Jaramillo Edison, Guevara Castro Silvia, Restrepo Payán Hernando, Ortiz Mata Mónica, Rivero Martínez Jesús. Sexo, género y ciudadanía. *Comunidad y Salud [Internet].* 2013 Jun [citado 2023 Abr 17] ; 11(1): 3-9. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932013000100002&lng=es.
- [27] H. Hahnemann S. *Las Enfermedades Crónicas: Su Naturaleza Peculiar Y Su Cura Homeopática.* New Delhi, India: B Jain; 2004.
- [28] C.G.P.T.G. Cortés-Telles Arturo, Gochicoa-Rangel Laura Graciela, Pérez-Padilla Rogelio, Torre-Bouscoulet Luis. Gasometría arterial ambulatoria. Recomendaciones y procedimiento. *Neumol. cir. torax [revista en la Internet].* 2017 Mar [citado 2023 Abr 17] ; 76(1): 44-50. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462017000100044&lng=es.

- [29] Valero-Ortiz AS, Corredor Gamba SP, Palencia Mojica CL, Castro Chaparro NY. Utilidad de los índices de oxigenación en pacientes adultos y pediátricos con insuficiencia respiratoria. Revisión narrativa. Rev investig salud Univ Boyacá [Internet]. 2020 [citado el 17 de abril de 2023];7(2):173–92. Disponible en: <https://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/view/517>
- [30] A.B.C.C.M.Avenidaño Castro LP, Blacio Villa CO, Calderón Flores AE, Cueva Moncayo MF. Caracterización clínica y de gravedad de adultos con COVID-19 hospitalizados. Bol Malariol Salud Ambient [Internet]. 2022;62(2):218–26. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/07/1379511/464-1537-1-pb.pdf>
- [31] S.S.R.R.D.B.Salinas-Aguirre JE, Sánchez-García C, Rodríguez-Sanchez R, Rodríguez-Muñoz L, Díaz-Castaño A, Bernal-Gómez R. Características clínicas y comorbilidades asociadas a mortalidad en pacientes con COVID-19 en Coahuila (México)]. Rev Clin Esp. 2022 May;222(5):288-292. Spanish. doi: 10.1016/j.rce.2020.12.006. Epub 2021 Jan 20. PMID: 33495654; PMCID: PMC7816557.
- [32] A. Á. H. L. Alanís NJM, «Mortalidad por COVID-19 en un hospital de segundo nivel de una zona marginada de Ciudad de México durante los primeros meses de la epidemia.» *Enf Infec Microbiol.* , vol. 4, nº 41, pp. 137-147. Revisado 01 de abril 2023. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2021/ei214b.pdf>
- [33] P.R.A.G.Peña JE, Rascón-Pacheco RA, Ascencio-Montiel IJ, González-Figueroa E, Fernández-Gárate JE, Medina-Gómez OS, Borja-Bustamante P, Santillán-Oropeza JA, Borja-Aburto VH. Hypertension, Diabetes and Obesity, Major Risk Factors for Death in Patients with COVID-19 in Mexico. Arch Med Res. 2021 May;52(4):443-449. doi: 10.1016/j.arcmed.2020.12.002. Epub 2020 Dec 16. PMID: 33380361; PMCID: PMC7832055.
- [33] G.V.R. Gattinoni L, Vassalli F, Romitti F. Benefits and risks of the P/F approach. Intensive Care Med. 2018 Dec;44(12):2245-2247. doi: 10.1007/s00134-018-5413-4. Epub 2018 Oct 23. PMID: 30353385. Revisado en 04 de abril del 2023. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30353385/>
- [34] L.M. Li, X., Ma, X. Acute respiratory failure in COVID-19: is it “typical” ARDS?. *Crit Care* 24, 198 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02911-9>. Revisado 6 de abril 2023 disponible en: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-020-02911-9#citeas>

- [35] A.L.H.Manuel J, Armenta A, Lomelí Terán M, Víctor H. Ventilación pulmonar en decúbito prono y SDRA grave en Urgencias [Internet]. Medigraphic.com. [citado el 3 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/urgencia/aur-2014/aur141g.pdf>
- [36] V.B.A.P.K. Vepa A, Bae JP, Ahmed F, Pareek M, Khunti K. COVID-19 and ethnicity: A novel pathophysiological role for inflammation. *Diabetes Metab Syndr* [Internet]. 2020;14(5):1043–51. Verificado 07 de Abril del 2023 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871402120302253>
- [37] M.G. Marini JJ, Gattinoni L. Management of COVID-19 Respiratory Distress. *JAMA*. 2020;323(22):2329–2330. Revisado 07 de abril 2023. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2765302>

SERVICIOS DE SALUD DE HIDALGO
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA
MEDICINA DE URGENCIAS



Anexos

Permiso para autorización de uso de información personal del expediente clínico

Pachuca de Soto Hidalgo _____

Yo. _____ en uso de mis facultades legales, autorizo al personal médico del Hospital General de Pachuca del Estado de Hidalgo el uso y/o publicación de:

1. Mis antecedentes médicos que el personal médico requiera
2. Los resultados de mis estudios de laboratorio y gabinete
3. Cualquier otro dato de importancia que requiera para la publicación del caso de estudio.

Todos estos documentos servirán para la publicación de mi caso clínico y o para la realización de tesis del servicio de urgencias sin fines de lucro, en las plataformas donde los médicos tratantes del Hospital General de Pachuca crean conveniente.

Nombre y firma del paciente

testigo1.nombre completo y firma

Testigo 2 nombre y firma

Anexo No. 2 Ley General de Salud

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 17-02-1984

Al margen un sello con el Escudo Nacional que dice: Estados Unidos Mexicanos – Presidencia de la Republica. Miguel de la Madrid Hurtado, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabe: Que el H. Congreso de la Unión se ha servido dirigirme el siguiente: DECRETO. “El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, secreta:

LEY GENERAL DE SALUD

Disposiciones Generales

TITULO QUINTO

Investigación para la Salud

CAPITULO UNICO

Artículo 96. .- La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

1. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos;
2. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social;
3. A la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población;
4. Al conocimiento y control de los efectos nocivos del ambiente en la salud;
5. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud, y
6. A la producción nacional de insumos para la salud.

Anexo No. 3 Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial

Recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación

Biomédica en personas Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975, la 35 Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre de 1989.

I. Principios básicos

1. La investigación biomédica que implica a personas debe concordar con los principios científicos aceptados universalmente y debe basarse en una experimentación animal y de laboratorio suficiente y en un conocimiento minucioso de la literatura científica.

2. El diseño y la realización de cualquier procedimiento experimental que implique a personas debe formularse claramente en un protocolo experimental que debe presentarse a la consideración, comentario y guía de un comité nombrado especialmente, independientemente del investigador y del promotor, siempre que este comité independiente actúe conforme a las leyes y ordenamientos del país en el que se realice el estudio experimental.
3. La investigación biomédica que implica a seres humanos debe ser realizada únicamente por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un facultativo clínicamente competente. La responsabilidad con respecto a las personas debe recaer siempre en el facultativo médicamente calificado y nunca en las personas que participan en la investigación, por mucho que éstas hayan otorgado su consentimiento.
4. La investigación biomédica que implica a personas no puede llevarse a cabo lícitamente a menos que la importancia del objetivo guarde proporción con el riesgo inherente para las personas.
5. Todo proyecto de investigación biomédica que implique a personas debe basarse en una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios previsibles tanto para las personas como para terceros. La salvaguardia de los intereses de las personas deberá prevalecer siempre sobre los intereses de la ciencia y la sociedad.
6. Debe respetarse siempre el derecho de las personas a salvaguardar su integridad. Deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad.
7. Los médicos deben abstenerse de comprometerse en la realización de proyectos de investigación que impliquen a personas a menos que crean fehacientemente que los riesgos involucrados son previsibles. Los médicos deben suspender toda investigación en la que se compruebe que los riesgos superan a los posibles beneficios.
8. En la publicación de los resultados de su investigación, el médico está obligado a preservar la exactitud de los resultados obtenidos. Los informes sobre experimentos que no estén en consonancia con los principios expuestos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.
9. En toda investigación en personas, cada posible participante debe ser informado suficientemente de los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos previstos y las molestias que el estudio podría acarrear. Las personas deben ser informadas de que son libres de no participar en el estudio y de revocar en todo momento su consentimiento a la participación. Seguidamente, el médico debe obtener el consentimiento informado otorgado libremente por las personas, preferiblemente por escrito.
10. En el momento de obtener el consentimiento informado para participar en el proyecto de investigación, el médico debe obrar con especial cautela si las personas mantienen con él una relación de dependencia o si existe la posibilidad de que consientan bajo coacción. En este caso, el consentimiento informado debe ser obtenido por un médico no comprometido en la

investigación y completamente independiente con respecto a esta relación oficial.

11. En el caso de incompetencia legal, el consentimiento informado debe ser otorgado por el tutor legal en conformidad con la legislación nacional. Si una incapacidad física o mental imposibilita obtener el consentimiento informado, o si la persona es menor de edad, en conformidad con la legislación nacional la autorización del pariente responsable sustituye a la de la persona. Siempre y cuando el niño menor de edad pueda de hecho otorgar un consentimiento, debe obtenerse el consentimiento del menor además del consentimiento de su tutor legal.
12. El protocolo experimental debe incluir siempre una declaración de las consideraciones éticas implicadas y debe indicar que se cumplen los principios enunciados en la presente Declaración.

II. Investigación médica combinada con asistencia profesional (Investigación clínica)

1. En el tratamiento de una persona enferma, el médico debe tener la libertad de utilizar un nuevo procedimiento diagnóstico o terapéutico, si a juicio del mismo ofrece una esperanza de salvar la vida, restablecer la salud o aliviar el sufrimiento.
2. Los posibles beneficios, riesgos y molestias de un nuevo procedimiento deben sopesarse frente a las ventajas de los mejores procedimientos diagnósticos y terapéuticos disponibles.
3. En cualquier estudio clínico, todo paciente, inclusive los de un eventual grupo de control, debe tener la seguridad de que se le aplica el mejor procedimiento diagnóstico y terapéutico confirmado.
4. La negativa del paciente a participar en un estudio jamás debe perturbar la relación con su médico.
5. Si el médico considera esencial no obtener el consentimiento informado, las razones concretas de esta decisión deben consignarse en el protocolo experimental para conocimiento del comité independiente (v. Principios básicos, punto 2).
6. El médico podrá combinar investigación médica con asistencia profesional, con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos médicos, únicamente en la medida en que la investigación médica esté justificada por su posible utilidad diagnóstica o terapéutica para el paciente