



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE RESIDENTADO MÉDICO Y ESPECIALIZACIÓN

Factores asociados al fracaso en la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes adultos con insuficiencia respiratoria atendidos en la unidad de hospitalización de medicina interna/covid del Hospital Militar Central de Lima, en el periodo marzo 2020 a febrero 2022

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Medicina Interna

AUTOR(ES)

Menéndez Pinto, Ana Claudia

(ORCID: 0000-0001-9685-792X)

ASESOR(ES)

Herrera Valdivia, Raúl

(ORCID: 0000-0001-8956-6446)

Lima, Perú

2023

Metadatos Complementarios

Datos de autor

Menéndez Pinto, Ana Claudia

Tipo de documento de identidad del AUTOR: DNI

Número de documento de identidad del AUTOR:70689362

Datos de asesor

Herrera Valdivia, Raúl

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 29425193

Datos del Comité de la Especialidad

PRESIDENTE: Soto Escalante, Maria Eugenia

DNI: 10135222

ORCID: 0000-0001-8062-7687

SECRETARIO: Chavez Miñano, Victoria

DNI: 06739291

ORCID: 0000-0001-7544-3453

VOCAL: Patrón Ordoñez, Gino

DNI: 40787846

ORCID: 0000-0002-3302-360X

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 3.02.27

Código del Programa: 912599

ANEXO N°1

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Menéndez Pinto Ana Claudia, con código de estudiante N° 201912975, con DNI N° 70689362, con domicilio en Urbanización Tacna G 21, distrito Pocollay, provincia y departamento de Tacna, en mi condición de Médico(a) Cirujano(a) de la Escuela de Residentado Médico y Especialización, declaro bajo juramento que:

El presente Proyecto de Investigación titulado: "Factores asociados al fracaso en la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes adultos con insuficiencia respiratoria atendidos en la unidad de hospitalización de medicina interna/covid del Hospital Militar Central de Lima, en el periodo marzo 2020 a febrero 2022" es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente Herrera Valdivia Raúl, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; el cual ha sido sometido al antiplagio Turnitin y tiene el 21% de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el proyecto de investigación, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del proyecto de investigación es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el proyecto de investigación y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

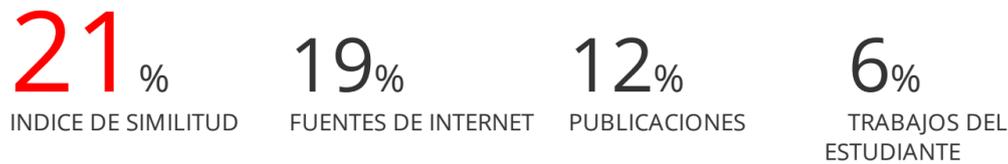
Tacna, 11 de julio de 2023



Menéndez Pinto Ana Claudia
DNI 70689362

Factores asociados al fracaso en la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes adultos con insuficiencia respiratoria atendidos en la unidad de hospitalización de medicina interna/covid de

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---|--|----|
| 1 | repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet | 7% |
| 2 | coek.info Fuente de Internet | 2% |
| 3 | www.scielo.org.co Fuente de Internet | 1% |
| 4 | cdn.www.gob.pe Fuente de Internet | 1% |
| 5 | Submitted to Universidad Catolica De Cuenca Trabajo del estudiante | 1% |
| 6 | www.slideshare.net Fuente de Internet | 1% |
| 7 | Submitted to Universidad Tecnológica Indoamerica Trabajo del estudiante | 1% |

| | | |
|----|--|------|
| 8 | Caldera Pérez José Antonio. "Presencia de hiponatremia, hipokalemia e hipocalcemia como predictores de severidad, falla multiorgánica y complicaciones en pancreatitis aguda", TESIUNAM, 2020 Publicación | 1 % |
| 9 | dokumen.pub Fuente de Internet | 1 % |
| 10 | dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet | 1 % |
| 11 | dspace.utb.edu.ec Fuente de Internet | 1 % |
| 12 | methodo.ucc.edu.ar Fuente de Internet | 1 % |
| 13 | www.medintensiva.org Fuente de Internet | <1 % |
| 14 | www.archbronconeumol.org Fuente de Internet | <1 % |
| 15 | Carmelo Dueñas Castell, José Mejía Bermúdez, Carlos Coronel, Guillermo Ortiz Ruiz. "Insuficiencia respiratoria aguda", Acta Colombiana de Cuidado Intensivo, 2016 Publicación | <1 % |
| 16 | Cervantes Luna Beatriz. "Prevalencia de lesiones neurológicas posterior a TCE severo | <1 % |

en niños y factores de riesgo asociados",
TESIUNAM, 2008

Publicación

17 Castillo Uribe José Valentín. "Porcentaje de éxito en la extubación en pacientes que reciben oxigenoterapia de alto flujo posterior a ésta en una unidad de cuidados intensivos pediátricos", TESIUNAM, 2020

Publicación

18 Orlando Garner, Deepa Dongarwar, Hamisu M. Salihu, Jairo H. Barrantes Perez et al. "Predictors of Failure of High Flow Nasal Cannula failure in Acute Hypoxemic Respiratory Failure due to COVID-19", Respiratory Medicine, 2021

Publicación

19 www.unboundmedicine.com

Fuente de Internet

20 Medina Pozos Carlos David. "Incidencia en la realización de traqueostomías como tratamiento de COVID-19 durante pandemia 2020-2021 en hospitales de la Secretaria de CDMX", TESIUNAM, 2021

Publicación

21 supersalud.gob.cl

Fuente de Internet

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo

ÍNDICE

| | | |
|----------|--|----|
| 1.1. | Descripción de la realidad problemática: | 8 |
| 1.2. | Formulación del Problema: | 10 |
| 1.2.1. | Problema General | 10 |
| 1.3. | Objetivos | 10 |
| 1.3.1. | Objetivo General | 10 |
| 1.3.2. | Objetivos Específicos | 10 |
| 1.4. | Justificación de la Investigación | 11 |
| 1.5. | Delimitación de la Investigación | 12 |
| 1.6. | Viabilidad | 12 |
| 2. | CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO | 13 |
| 2.1. | ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN | 13 |
| 2.2. | BASES TEÓRICAS | 16 |
| 2.3. | DEFINICIONES CONCEPTUALES | 27 |
| 2.4. | HIPÓTESIS | 29 |
| 3. | CAPÍTULO III METODOLOGÍA | 29 |
| 3.1. | TIPO DE ESTUDIO | 29 |
| 3.2. | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 29 |
| 3.3. | POBLACIÓN Y MUESTRA | 30 |
| 3.3.1. | Población | 30 |
| 3.3.1.1. | Criterios de Inclusión | 30 |
| 3.3.1.2. | Criterios de Exclusión | 30 |
| 3.3.2. | Muestra | 30 |
| 3.4. | OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | 31 |
| 3.5. | TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS | 35 |
| 3.6. | TÉCNICAS DE PROCESAMIENTOS DE LA INFORMACIÓN | 35 |
| 3.7. | ASPECTOS ÉTICOS | 36 |
| 4. | CAPÍTULO IV RECURSOS Y CRONOGRAMA | 37 |
| 4.1. | RECURSOS | 37 |
| 4.2. | CRONOGRAMA | 37 |
| 4.3. | PRESUPUESTO | 37 |
| 5. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 38 |
| 6. | ANEXOS | 41 |

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática:

El pulmón es un órgano encargado del intercambio gaseoso. Cuya función principal permite que el oxígeno pase del aire circundante al torrente sanguíneo y que, en dirección opuesta, el dióxido de carbono se mueva. Para realizar dicha función el aire inspirado (el cual contiene oxígeno) debe llegar a los alveolos, debe atravesar la interfase hematogaseosa para finalmente ser llevado hacia la sangre, todo este proceso es realizado a través de medios de ventilación, difusión y flujo sanguíneo (perfusión).¹

Cuando el sistema respiratorio es incapaz de aportar adecuadamente oxígeno o elimina inadecuadamente el dióxido de carbono, conocido como una insuficiencia respiratoria, la cual puede estar ocasionada por causas pulmonares o extrapulmonares, siendo las más frecuentes las pulmonares y dentro de ellas las ocasionadas por infecciones respiratorias agudas (por bacterias o virus).²

Dado que la insuficiencia respiratoria es más un síndrome que una sola patología, es difícil evaluar con precisión su incidencia y prevalencia. Se ha estimado que entre 76,6 y 88,6 casos de Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA), que tiene el potencial de ser fatal, ocurren por cada 100 mil individuos en Europa de forma anual. ² En Reino Unido, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), el asma y la neumonía son responsables del 2,9 %, 1,7 % y 5,9 % de todas las entradas en unidades de cuidados intensivos, de manera respectiva. Las tasas de mortalidad hospitalaria por estas condiciones son 38,3%, 9,8% y 49,4%, respectivamente. ³

Estos datos tuvieron una alarmante elevación tras la pandemia por SarsCov2 dada desde el 2019. Según datos actualizados de la OMS hasta 01 de Julio del presente año, se han confirmado a nivel mundial

545.226.550 casos de COVID 19, de los cuales se han registrado 6.334.728 muertes, en su mayoría causadas por el síndrome de distrés respiratorio agudo y la insuficiencia respiratoria. ⁴

En el Perú no se cuentan con datos actualizados y específicos sobre incidencia y mortalidad por insuficiencia respiratoria, los datos se dirigen a patologías específicas, y dentro de ellas la más actualizada es sobre COVID 19, según el último boletín epidemiológico hasta marzo del 2022, se evidenció un leve aumento con incremento en tasas de ataque especialmente en los departamentos de Tacna, Arequipa y Moquegua con 5.51%, 5.84% y 8.89%, de manera respectiva. ⁵

Se han implementado múltiples métodos para el tratamiento en insuficiencia respiratoria siendo uno de ellos la oxigenoterapia, la cual es el aporte artificial de oxígeno medicinal al paciente con insuficiencia respiratoria con el fin de proporcionar una oxigenación adecuada, dentro de estos sistemas de terapia de oxígeno, tenemos a los sistemas de oxígeno de alto flujo, los cuales se caracterizan por ser sistemas no invasivos que proporcionan un mayor aporte de flujo de aire que los sistemas de oxigenoterapia convencionales. ⁶

En nuestro país son muy pocos los estudios realizados con estos sistemas de alto flujo, recién después de iniciada la pandemia de COVID 19, se implementaron en todos los centros hospitalarios y de salud este tipo de sistemas, siendo el Hospital Militar Central uno de estos centros hospitalarios.

La gran parte de estudios ejecutados en el país se enfocan a detallar características epidemiológicas de las poblaciones tratadas con cánulas de alto flujo o eficacia de estas, pero no factores que puedan predecir fracaso. En el Hospital Militar Central es una novedad el uso de estos sistemas de

alto flujo, los cuales implementaron en la Pandemia de COVID, y actualmente se están usando en patologías diferentes al COVID.

1.2. Formulación del Problema:

1.2.1. Problema General

¿Cuáles son los factores asociados al fracaso en la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes adultos con insuficiencia respiratoria atendidos en la unidad de hospitalización de medicina interna/COVID del Hospital Militar Central de Lima en el periodo de marzo 2020 a febrero 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar los factores asociados al fracaso en la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes adultos con insuficiencia respiratoria atendidos en la unidad de hospitalización de medicina interna/COVID del Hospital Militar Central de Lima en el periodo de marzo 2020 a febrero 2022.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia de fracaso en la terapia con cánula nasal de alto flujo.
- Determinar si la edad está asociada con el fracaso con la terapia con cánulas de alto flujo.
- Determinar las enfermedades comórbidas (enfermedad pulmonar preestablecida, obesidad, diabetes Mellitus, Cardiovasculares, renales, neoplasias, desnutrición) asociadas a fracaso a la terapia de alto flujo.

- Determinar los valores de PaFiO₂ asociados a fracaso de terapia con cánulas de alto flujo.
- Determinar utilidad de la frecuencia respiratoria como marcador de fracaso de terapia con cánulas de alto flujo.
- Determinar utilidad de la frecuencia cardiaca como marcador de fracaso de terapia con cánulas de alto flujo.
- Determinar si el trastorno del sensorio está asociado a fracaso de terapia con cánulas de alto flujo.
- Determinar los valores de pH asociados a fracaso de terapia con cánulas de alto flujo.
- Determinar si la sepsis está asociada a fracaso de terapia con cánula de alto flujo.

1.4. Justificación de la Investigación

El uso de sistemas de alto flujo como la CNAF son terapias que, a pesar de tener algunos años de vigencia, tomaron mayor protagonismo después de la pandemia de COVID 19, y en algunos centros hospitalarios como el Hospital Militar Central fueron terapias novedosas que aún están en periodo de implementación para otras patologías diferentes al COVID. Al ser una terapia relativamente “nueva” no todos los profesionales están capacitados en su totalidad a utilizarla, pese a la facilidad de su programación, sin embargo se deben tener en cuenta ciertos factores para definir si un paciente es tributario o no a beneficiarse de esta clase de sistemas, asimismo se debe tener conocimiento de posibles factores relacionados al fracaso de la terapia con estos sistemas, para poder formular otro enfoque oportuno de tratamiento con una mayor ventilación invasiva y manejo de la vía aérea, si se requiriese. Pudiendo tener protocolos de manejo actualizados para este tipo de pacientes.

Cabe recalcar a que nivel nacional se cuentan con muy pocos estudios similares a este, y a nivel institucional no se cuenta con un estudio similar, lo cual destaca la importancia de la indagación.

1.5. Delimitación de la Investigación

El estudio se realizará con pacientes de 18 años con diagnóstico clínico y gasométrico de insuficiencia respiratoria aguda, que hayan recibido terapia con CNAF en la unidad de hospitalización de medicina interna/COVID del HMC de Lima en el periodo de marzo del 2020 a febrero del 2022.

1.6. Viabilidad

El presente estudio tiene el permiso y apoyo del HMC para dar acceso a los archivos y estadísticas, así como a los registros del servicio de medicina interna; al igual que las historias clínicas, lo que permite la recolección de los datos requeridos para completar la indagación.

2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Prakash et al en su estudio “ROX index as a good predictor of high Flow nasal cannula failure in COVID-19 patients with acute hypoxemic respiratory failure: A systematic review and meta-analysis”, donde realizó una revisión sistémica y meta – análisis de ocho estudios de cohortes retrospectivos o prospectivos con un total de 1301 pacientes estudiados, el estudio sugiere que el índice de ROX tiene un buen poder discriminatorio para predecir la falla con la terapia con CNAF, encontrando una especificidad de 0,79 (IC 95%, 0,67 – 0,88), una sensibilidad de 0,70 (IC 95%, 0,59 – 0,80) y un área bajo la curva de 0,81 (IC 95%, 0,77 – 0,84).⁷

Garner O. et al en su trabajo “Predictors of failure of high flow nasal cannula failure in acute hypoxemic respiratory failure due to COVID-19”, encontró que durante el tiempo de estudio, al menos 30 pacientes requirieron terapia con CNAF, de los cuales 23 (76,7%) fracasaron a la terapia y requirieron ventilación mecánica invasiva. La proporción más alta de utilización de CNAF (independientemente del éxito o fracaso) se encontró en el grupo de entre 61 a 80 años. Entre los pacientes que corresponden al grupo de fracaso: 60,9% eran varones, 60,9% eran obesos, y 52,2% eran de ascendencia afroamericana. Además, el grupo de fracaso presento un promedio en los exámenes laboratoriales de lactato de 1.29 mg/dL, puntaje SOFA de 6, ferritina de 3.478,69 ng/mL (DE = 8.202,26 ng/mL, p = 0,17), C- proteína reactiva (PCR) 12,46 mg/L (DE = 10,14, p = 0,30), lactato deshidrogenasa (LDH) de 431,87 U/L (DE = 302,46 U/L, p = 0,27), y 1,29 mg/dL (DE = 1,42 mg/dL, p = 0,57).⁸

Takeshita et al en su estudio “High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Hypoxic Patients with COVID-19 Pneumonia: A Retrospective Cohort Study Confirming the Utility of Respiratory Rate Index” halló que, de los 39 pacientes con un tratamiento de cánulas nasales de alto flujo, se logró un tratamiento exitoso en 24 (62%) de ellos. Siendo la mejora de la frecuencia

respiratoria y el índice de Rox los factores con mayor mejora en el grupo de éxito.⁹

Chandel A. et al en su estudio “High Flow Nasal Cannula Therapy in COVID – 19: Using the ROX Index to Predict Success”, encontró que de los 272 sujetos estudiados que padecían COVID-19, al menos el 60.3% de ellos se destetaron con éxito de la CNAF, y que un índice de ROX de más de 3,0 a las dos, seis y doce horas posteriores al iniciar la terapia tuvieron una sensibilidad del 85.3% para reconocer el éxito de la terapia. Además, encontró que al menos 108 sujetos tuvieron que ser intubados por falla a la terapia con CNAF (61 fallas tempranas y 47 tardías).¹⁰

Artacho Ruiz et al en su estudio “Predictores de éxito del tratamiento con cánula nasal de alto flujo en el fallo respiratorio agudo hipoxémico”, halló que, de los 27 pacientes con falla respiratoria aguda, 19 de ellos presentaban falla respiratoria hipoxémica, la cual se trata con CNAF donde el 78.95% (15) respondieron adecuadamente al tratamiento y con respecto 21.05% (4), sucedió lo contrario. Después de dos horas de tratamiento, se pudo demostrar que el mejor predictor fue la frecuencia respiratoria y a las 8 horas fueron el índice de Rox y el FiO₂, siendo predictores de éxito una frecuencia respiratoria menor a 29 respiraciones por minuto en la 2da hora de tratamiento, un iROX mayor a 5,98 y un FiO₂ menor a 0,59, a las 8 horas de tratamiento.¹¹

Velasco Sanz et al en su estudio “Oxigenoterapia de alto flujo con cánula nasal en pacientes críticos” halló que las indicaciones de terapia con CNAF fueron: insuficiencia respiratoria moderada o necesidad de aporte de FiO₂ mayor a 0,4 (75%), edema agudo de pulmón (8,3%), mejorar el trabajo respiratorio (16,7%), exacerbaciones de insuficiencia cardíaca (16,7%), apoyo tras extubaciones (25%), retirada y/o empleo de ventilación mecánica no invasiva (41,7%), y hipoxemia sin hipercapnia (58,3%) dentro de las principales complicaciones que se hallaron se encontraron la respiración bucal, epistaxis y aumento en las secreciones. Se evidencio una

mejoría del 91,7% de los pacientes con oxigenoterapia de alto flujo y el 50% de ellos pudo evitar la intubación orotraqueal.¹²

Díaz P. et al en su estudio “*Cánula nasal de alto flujo para el tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica por COVID-19*”, en el cual midió el índice de ROX al comenzar la terapia y después, a las 4-6, 12 y 24 horas de iniciada la CNAF. Valoró la gravedad a través de la escala 4C y CURB65. Y definió fracaso como la necesidad de ventilación mecánica invasiva. Halló que el 67,3% (IC95%) de los pacientes respondieron al tratamiento, con mejoría de los puntajes obtenidos en las escalas, disminución en la frecuencia respiratoria y iROX en las primeras 24 horas. Sin embargo, el grupo que fracasó (31,3%) tuvieron una mortalidad de 52%. Los predictores relacionados con el éxito fueron: una menor edad, CURB – 65 y 4C bajos, y un iROX alto. Además, encontró que el PaO₂/FiO₂ menor de 150 mmHg no es un buen predictor de fracaso.¹³

Vásquez Hoyos et al en su estudio “*Factores asociados al fracaso de la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria en dos unidades de cuidados críticos pediátricos a gran altitud*” halló que de los 539 pacientes ingresados a la UCI pediátrica que aceptaron recibir la terapia con CNAF. Hubo 53 fallas (9-8%), de las cuales 21 ocurrieron durante las primeras 24 horas. La estancia media fue de cuatro días y hubo 13 efectos adversos-epistaxis (2,2%). Se observaron mejoras en los signos vitales y la mortalidad con el tiempo, con discrepancias en el grupo que fallaba, pero sin interacciones. El índice de ROX (iROX) inicio con un puntaje promedio de 3,5 ± 1,5 y optimó hasta 4,1 ± 1,9 con una diferencia estadísticamente significativa. El estudio demostró que la utilización de CNAF en grandes altitudes presentó un comportamiento clínico deferente a los reportados en menores alturas, con requerimientos mayores de FiO₂, el factor más asociado al fracaso fue una frecuencia respiratoria alta inicial.¹⁴

2.2. BASES TEÓRICAS

FISIOLOGÍA RESPIRATORIA

Para que nuestros cuerpos funcionen, nuestras células dependen de un sistema llamado sistema respiratorio, que les permite intercambiar O_2 y CO_2 ; y el entorno en el que estamos. Para ello el ciclo respiratorio cuenta con dos fases bien definidas, la fase inspiratoria donde el aire fresco ingresa hacia nuestros pulmones es allí donde se intercambia el O_2 inspirado por CO_2 traído desde la sangre capilar pulmonar, para posteriormente ser espirado. ¹⁵

Vías Aéreas: El aparato respiratorio está compuesto por pulmones y una cadena de venas que se enlazan con el exterior, que se dividen en: la zona de respiración que incluye estructuras que están protegidas por alvéolos (sacos, conductos y bronquiolos respiratorios). Y la zona de conducción que incluye los bronquiolos terminales, bronquiolos, bronquios, tráquea, laringe, nasofaringe y nariz. ¹⁵

Vasos sanguíneos y flujo: Los vasos sanguíneos pulmonares son una red de vasos ramificados que van desde la arteria pulmonar hasta los capilares pulmonares y de regreso a la vena pulmonar. Es de vital importancia la red ramificada capilar que envuelve a los alveolos para formar la barrera hematogaseosa, de la cual dependerá el intercambio gaseoso. ¹

VOLÚMENES Y CAPACIDADES

Volúmenes Pulmonares: los volúmenes estáticos pueden ser medidos con espirometría. El sujeto se evalúa acostado y respirando en un espirómetro mientras mueve una campana. Se registrará el volumen de desplazamiento y se contabilizarán los siguientes volúmenes:

- **Volumen corriente (VC):** Es la proporción de aire que se inhala y exhala durante una respiración tranquila y regular. El volumen corriente típico es de 500 ml.
- **Volumen de reserva inspiratoria:** Es la proporción agregada que se inspira además del volumen continuo mientras se pide al paciente que respire lo más profundo posible. Su valor típico es de unos 3000 ml.
- **Volumen de Reserva espiratoria:** Es la proporción agregada de aire que se respira cuando se le pide al paciente que haga sus respiraciones máximas. Su valor típico es de 1200 mL.
- **Volumen residual (VR):** El volumen residual que queda en los pulmones, posterior a una respiración máxima. Su valor habitual ronda los 1200 mL, y no se puede medir con un espirómetro. ¹⁵

Capacidades Pulmonares: Incluyen dos o más volúmenes pulmonares:

- **Capacidad residual funcional:** Es el resultado del volumen de reserva espiratorio, adicionando el volumen residual y presenta 2400 mL. Es considerado como el volumen de equilibrio de los pulmones.
- **Capacidad pulmonar total:** Se compone por los volúmenes, y es de unos 5900 mL.¹⁵
- **Capacidad Vital:** Se compone por la cabida inspiratoria, adicionando el volumen de reserva espiratorio, y presenta 4700 mL. Siendo el volumen que puede espirarse, posterior a una inspiración máxima.
- **Capacidad inspiratoria:** Conformada por el volumen corriente, adicionando, el volumen de reserva inspiratorio, y presenta aproximadamente 3500 mL.

Espacio Muerto: Representa el volumen de las vías respiratorias y los pulmones, pues no están involucrados en el intercambio de gases. Hay dos espacios muertos que se toman en consideración: el espacio muerto anatómico, que es igual al volumen de las vías respiratorias utilizadas para viajar (150 mL), y el espacio muerto físico, que está formado por el volumen total de los pulmones que no participan en el intercambio gaseoso. Esto incluye el espacio muerto anatómico, así como el funcional de los alvéolos, que es causado por una inestabilidad entre la perfusión y ventilación, o la presencia de áreas bien ventiladas. ^{1,15}

MECÁNICA DE LA RESPIRACIÓN

Músculos utilizados en la respiración: Nuestros cuerpos tienen músculos responsables de la respiración, incluido el diafragma, que es un músculo imprescindible para respirar, así como músculos accesorios como los intercostales externos y los músculos respiratorios, que juegan mayor importancia en estado de ejercicio o algunas patologías (ya que la respiración es un proceso pasivo que no amerita intervención de musculatura), entre ellos tenemos a los músculos abdominales, y los intercostales internos. ¹⁵

Adaptabilidad: Describe la distensibilidad del sistema, es de primordial importancia la adaptabilidad pulmonar y de la caja torácica, la misma que guarda relación inversa con la estancia, ambas propiedades son fundamentales para la realización de las funciones básicas del aparato respiratorio, y requieren de la determinación simultánea de presión y volúmenes a los que son expuestos. Esta adaptabilidad puede verse afectada en algunos estados patológicos ^{1,15}

Estabilidad alveolar: Los alvéolos son estructuras naturalmente inestables ; como resultado de que el líquido que los cubre tiene una tensión superficial, se desarrollan fuerzas bastante fuertes que pueden causar el colapso de los alvéolos. Sin embargo, hay células que se adhieren a los globos oculares y secretan una sustancia llamada surfactante (surfactante), que aminora radicalmente la tensión superficial de la cubierta del globo ocular. ¹

CICLO RESPIRATORIO

Hay tres fases en el ciclo respiratorio: reposo, inspiración y espiración:

Reposo: Es el tiempo entre períodos respiratorios, donde el diafragma está equilibrado. No hay movimiento de aire durante este tiempo y la presión alveolar es la misma que la atmosférica.

Inspiración: En esta fase, el diafragma se contrapone, acrecentando el volumen del tórax. Es decir, mientras se acrecienta la capacidad del pulmón, la presión dentro de él disminuye y viceversa para la presión alveolar por debajo de la presión atmosférica. El flujo de aire hacia los pulmones es causado por el gradiente entre la atmósfera y el alvéolo.

Espiración: La espiración es un proceso pasivo, y la presión alveolar aumenta a medida que las fuerzas pulmonares absorben la mayor cantidad de volumen de aire en los alvéolos. Además, mientras que la presión alveolar se eleva por encima de la presión atmosférica, el aire es expulsado de los pulmones. ¹⁵

INTERFASE HEMATOGASEOSA

El O₂ y el CO₂ se desplazan entre la sangre y el aire por difusión simple (de una zona de alta a una de baja presión), la ley de difusión de Fick instauro que la cantidad de gas que se moviliza entre la lámina de un tejido es inversamente conveniente a su espesor y directamente conveniente a su superficie. La barrera hematogaseosa es muy delgada y posee una superficie total de 50 a 100 m², lo que la adapta a la función de intercambio gaseoso. Está compuesta por los capilares pulmonares que envuelven un gran número de alveolos, cada pulmón posee cerca de 300 millones de alveolos, que forman millones de unidades (acinos alveolares) generando una gran área de difusión para el intercambio gaseoso. ¹

INSUFICIENCIA RESPIRATORIA

Los valores normales de presión arterial de oxígeno (paO₂) se consideran por encima de 80 mmHg, mientras que los valores normales de presión arterial de dióxido de carbono (paCO₂), fluctúan de 35 a 45 mmHg, valores de paO₂ por debajo de 80 mmHg se conocen como hipoxemia y valores de paCO₂ por encima de 45 mmHg se conocen como hipercapnia. La insuficiencia respiratoria es la insuficiencia del aparato respiratorio para conservar un intercambio gaseoso adecuado. Clásicamente se define cuando en vigilia, reposo y respirando aire ambiente, la paO₂ es inferior a 60 mmHg y/o la paCO₂ es mayor de 45 mmHg.¹⁶

CLASIFICACIÓN

Según criterio evolutivo o instauración

- **IR Aguda:** Cuando el equilibrio ácido-base y la oxigenación experimentan cambios rápidos en el transcurso de minutos, horas o días.
- **IR Crónica:** Se necesita tiempo para establecerse y los mecanismos compensatorios, en particular los riñones,

generalmente se activan para corregir los cambios en el equilibrio ácido-base.

- **IR Crónica agudizada:** Se establece en pacientes con una IR crónica que ha sufrido una descompensación por factores adicionales.¹⁶

Según anomalías primarias: Pueden ser causadas por anomalías propias de los pulmones y vías aéreas o de otros sistemas como el sistema nervioso central, enfermedades neuromusculares o de pared torácica, y sistema cardiovascular.¹⁷

Según las características gasométricas:

- **IR tipo 1 o hipoxémica:** En la cuales los niveles de PaO₂ están por debajo de 60 mmHg mientras se respira aire ambiental. Estas insuficiencias son causadas por los siguientes procesos patológicos:
 - Hipoventilación alveolar: Síndrome de hipoventilación alveolar. Sobredosis de narcóticos.
 - Baja fracción inspirada de oxígeno: grandes altitudes.
 - Shunt: Síndrome de distrés respiratorio agudo, Atelectasia, fístulas vasculares.
 - Alteración de la Perfusión/Ventilación: Enfermedad Pulmonar obstructiva crónica exacerbada, tromboembolismo pulmonar.
 - Deterioro de la difusión: Enfermedad pulmonar intersticial difusa ¹⁷
- **IR tipo 2 o hipercápnic:** en la cual además de una hipoxemia (PaO₂ < 80 mmHg), se puede encontrar también hipercapnia (PaCO₂ >45 mmHg). El PaCO₂ es proporcional de forma inversa

a la ventilación alveolar, esta es causada por fallo en la bomba muscular respiratoria.¹⁷

PRESENTACIÓN CLÍNICA

La disnea es el síntoma cardinal de la insuficiencia respiratoria. La experiencia subjetiva de dificultad respiratoria acompañada de sensaciones cualitativamente distintas y de intensidad variable se acepta universalmente según la definición proporcionada por la American Thoracic Society. Además, se puede encontrar durante el examen taquipnea, uso de musculatura accesoria. Otros signos pueden orientar a la etiología la presencia de fiebre nos puede orientar a un proceso infeccioso, la ingurgitación yugular orienta a una etiológica cardíaca, etc.^{16,17}

DIAGNÓSTICO

Para el diagnóstico de insuficiencia respiratoria se requiere la lectura de un gasómetro arterial.

Gasometría arterial: Es imprescindible para el diagnóstico de IR, ya que indica la gravedad, la presencia de hipercapnia y otros cambios en el equilibrio ácido-base. Para la lectura de gasometría arterial debe tenerse en cuenta la concentración de oxígeno que se le administra al paciente. Se considera a una persona normooxémica cuando su PaO₂ se encuentra entre 80 – 100 mmHg, valores por encima de 100 mmHg son considerados hiperoxemia y valores por debajo de 80 mmHg, considerado como hipoxemia.¹⁷

Pulsioximetría u oximetría de pulso: Es un método no invasivo para la medir la saturación de oxígeno (SaO₂). Un valor de 90% equivale a una PaO₂ de 60 mmHg. La lectura podría afectarse por

una mala perfusión, vasoconstricción, ictericia, hipotermia, pigmentación cutánea y grosor de la piel.¹⁷

SaO₂/FiO₂: Durante décadas se han usado diferentes parámetros para la monitorización del paciente crítico. el índice de Kirby que se conoce como la relación FiO₂/PaO₂. Siendo utilizado como pronóstico de hipoxemia en la enfermedad pulmonar aguda. Desde hace algunos años, se propuso emplear la SaO₂ en determinar el índice de saturación FiO₂/SaO₂ para controlar de manera no invasiva la oxigenación.¹⁶ Rice et al., en el 2007, hicieron la comparación de los índices FiO₂/PaO₂ con el FiO₂/SaO₂ en pacientes apuntados en el National Heart, Lung and Blood Institute ARDS Network Trial. La indagación ejecutó la validación del índice FiO₂/SaO₂ y halló que un valor < 315 se correlacionó con un valor del índice FiO₂/PaO₂ < 300 para considerar una lesión aguda pulmonar y el índice FiO₂/SaO₂ < 236 se relacionó con un valor del índice FiO₂/PaO₂ < 200 para Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA).¹⁸

PRUEBAS DE IMÁGENES

Las pruebas de imágenes son primordiales para el diagnóstico etiológico, además de mostrar el compromiso pulmonar. Dentro de ellas tenemos:

- Ecografía pulmonar¹⁸
- Tomografía Computarizada
- Radiografía de Tórax

MANEJO DE LA INSUFICIENCIA RESPIRATORIA

El manejo de la insuficiencia respiratoria debe abarcar dos apartados que son el manejo de la enfermedad de base causante de la insuficiencia respiratoria, y el tratamiento especificado de la insuficiencia respiratoria. Esto incluye

Medidas Generales: Orientadas a aseverar la vía aérea y dar tratamiento a la causa de base.

- Asegurar que las vías respiratorias estén despejadas limpiando cualquier obstrucción o haciendo los ajustes protésicos necesarios (como quitar objetos extraños o hacer una traqueotomía o aspirar secreciones).
- Monitoreo de signos vitales y saturación de oxígeno.
- hidratación y nutrición adecuadas.
- Administración de tratamiento farmacológico según los problemas presentes: antibióticos en caso de infecciones, broncodilatadores en caso de EPOC o asma, etc.
- Profilaxis en enfermedad tromboembólica
- Tratamiento de anemia o hipotensión si precisara.^{16,17}

Oxigenoterapia

En los casos de Insuficiencia respiratoria aguda o crónica agudizada debemos aseverar una oxigenación adecuada de los tejidos. La finalidad es el aumento de la SaO₂ sobre del 90%. El aporte de oxígeno a los tejidos necesita de 5 componente que determinan la aparición de hipoxia tisular: la capacidad de los tejidos de extraer el oxígeno de la hemoglobina, el gasto cardíaco, la cantidad de hemoglobina, el oxígeno disuelto en plasma (PaO₂) y el oxígeno unido a la hemoglobina (SaO₂),

Por lo que es parte del tratamiento reducir las necesidades de O₂ o evitar situaciones que incrementen las necesidades de O₂ (como los estados febriles). El oxígeno puede ser administrado mediante mecanismos de rendimiento fijo (Cánula nasal de alto flujo, máscara Venturi) y de rendimiento variable (Cánulas nasales y máscaras de Hudson). Otra clasificación de estos sistemas es a través de la cantidad de flujo de la mezcla gaseosa allegada al paciente (flujo de

salida del sistema) siendo 30 L/min el punto de corte, por lo cual serán clasificados en sistemas de bajo flujo (si son menores de 30 L/min) y de alto flujo (mayores de 30 L/min).¹⁷

TERAPIA OXIGENATORIA CON CÁNULA NASAL DE ALTO FLUJO

Un sistema de apoyo respiratorio no invasivo calienta y humedece las corrientes de aire antes de enviarlas mediante una cánula nasal, con la cual se pueden soportar flujos de 30 hasta 60 L/min y puede llegar a suministrar FiO₂ por encima de 0,5 (50%).⁶

Los equipos se constituyen por los siguientes elementos:

- Sistema generador de flujo: capaz de generar un alto flujo de gas que puede llegar hasta los 60 L/min. Además, puede monitorizar el flujo generado, la temperatura y el FiO₂ administrado.
- Sistema de entrega de calefacción y humedad: Va asociado al sistema generador de flujo, capaz de generar temperaturas entre 31 a 37°C.
- Circuito con cable calefactor: Es el circuito que conecta los sistemas de generación de flujo y calefactor, con la cánula de interfase.
- Cánula de interfase: Son cánulas más confortables y que se ajustan a la fosa nasal, para mejorar la tolerancia al equipo.
- Flujómetro.¹⁹

Efectos de la terapia de alto flujo

A través de múltiples estudios se han evidenciado los beneficios la utilización de la terapia de alto flujo. Teniendo como principales mecanismos de acción:

- Mejorar el transporte mucociliar.²⁰
- Incremento del volumen circulante y trabajo respiratorio.
- Producción de presión positiva en la vía aérea.
- Disminución del espacio muerto.
- Menor dilución del oxígeno que se administra con el aire ambiental.

Indicaciones para la terapia con CNAF en adultos

- En pacientes con neuropatía severa y/o SDRA, se recomienda soporte ventilatorio no invasivo (SVNI) como primer tratamiento.
- Se recomienda que la terapia con una CNAF puede iniciarse en pacientes con inmunosupresión grave e insuficiencia respiratoria grave.
- Tras una extubación planificada en pacientes no hipercápnicos y con bajo riesgo de reintubación, se puede considerar el uso de CNAF.²⁰

¿Cómo se debe administrar el oxígeno mediante CNAF?

Los candidatos a utilización de SVNI deben estratificarse según su riesgo de fracaso, en función de la enfermedad que originó su indicación y su estado clínico. El objetivo al programar CNAF en adultos debe considerar un flujo de gas de alrededor de 45-50 L/min. Para la oxigenación, debe proyectarse un FiO_2 mínimo para conservar la SaO_2 en aproximadamente 93% -94% u 88% -89%, en situaciones donde la enfermedad pulmonar crónica concomitante y una temperatura de acondicionamiento de alrededor de 37°C (según tolerancia del paciente). La utilización del índice ROX ($SaO_2/FiO_2:FR$) es útil para monitorear la efectividad. un valor de $\geq 4,88$ está asociado con una mayor probabilidad de éxito.²⁰

Monitorización del Paciente:

En pacientes adultos, el seguimiento de una serie de parámetros físicos proporciona información sobre la eficacia del SVNI (SaO₂, nivel de conciencia, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca) y gasometría arterial dentro las primeras dos horas de comenzar la terapia. Existen tres tipos de fracaso del SVNI: fracaso inmediato (durante la primera hora de iniciado el procedimiento, atribuible a mala tolerancia); fracaso temprano (entre 1 y 48 h, el más frecuente de los tres); y fracaso tardío (después de 48 h, en su mayoría atribuible a infección nosocomial).^{19,20}

Aparte de determinar la gasometría arterial al inicio de la técnica, evaluar la eficiencia después de 4-6 horas es un buen indicador del fracaso/éxito de la SVNI. Si el cuadro clínico (reducción de la frecuencia respiratoria, restablecimiento de la encefalopatía, reducción del trabajo respiratorio, reducción del score respiratorio) o gases sanguíneos (acidosis o hipoxia respiratoria permanente o aumentada, de acuerdo al tipo de insuficiencia respiratoria) no mejoran en el tiempo periodo, la técnica ha fallado. El fracaso requiere un cambio de estrategia, y la intubación orotraqueal debe considerarse de inmediato.²⁰

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Cánula nasal de alto flujo:** Soporte respiratorio no invasivo, permitiendo humidificar y calentar flujos de aire altos (>30 L/m) para administrar mediante una cánula nasal.
- **Insuficiencia Respiratoria:** Imposibilidad del aparato respiratorio para conservar un intercambio gaseoso adecuado. Definida por la paCo₂, que es mayor de 45 mmHg y/o una paO₂, que es menor a 60 mmHg; cuando se respira aire ambiental.

- **Fracción inspirada de oxígeno (FiO2):** Es la cantidad de oxígeno presente en una combinación de aire inspirado y se mide como un porcentaje.
- **Saturación de oxígeno (SaO2):** Es la cantidad de oxígeno en la sangre. Se expresa en porcentaje.
- **Presión parcial (o arterial) de oxígeno (PaO2):** El parámetro de oxigenación arterial valora la función pulmonar.
- **Disnea:** La dificultad respiratoria subjetiva se caracteriza por una gama de sensaciones que son tanto cualitativamente diferentes como experimentadas subjetivamente.
- **Frecuencia Respiratoria (FR):** La frecuencia respiratoria es la cantidad de respiraciones que efectúa un organismo en un tiempo determinado.
- **Índice de ROX:** Es el índice que se utiliza como predictor en los resultados clínicos de los pacientes tratados con SVNI de alto flujo. Se calcula mediante el cociente entre el SaO2/FiO2 y la frecuencia respiratoria
- **Escala de HACOR:** Lo cual significa Heart Rate, Acidosis, Consciousness, Oxygenation, Respiratory Rate, en inglés. Además, es un parámetro desarrollado para predecir la falla de los sistemas de soporte de ventilación no invasiva.
- **Escala de CABRINI:** Es una escala que nos permite medir el esfuerzo respiratorio realizado por el paciente.
- **Sepsis:** La definiremos como la presencia de un proceso infeccioso asociada a una puntuación mayor de 2 puntos en la Escala SOFA.

- **Fracaso:** Definido como la necesidad de intubación orotraqueal posterior al inicio de terapia con SVNI.

2.4. HIPÓTESIS

- Ho: Determinar si el Pafio₂, taquipnea, taquicardia, trastorno del sensorio, la acidemia, la sepsis y enfermedades comórbidas no están asociadas al fracaso de la terapia con cánula de alto flujo dada a pacientes con insuficiencia respiratorio atendidos en el servicio de Medicina interna/COVID del Hospital Militar Central en el periodo marzo 2020 a febrero 2022
- Ha: Determinar si el Pafio₂, taquipnea, taquicardia, trastorno del sensorio, la acidemia, la sepsis y enfermedades comórbidas están asociadas al fracaso de la terapia con cánula de alto flujo dada a pacientes con insuficiencia respiratorio atendidos en el servicio de Medicina interna/COVID del Hospital Militar Central en el periodo marzo 2020 a febrero 2022

3. CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE ESTUDIO

La presente indagación es analítica, observacional de casos y controles.)

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Según Argimón en su libro “Métodos de investigación clínica y epidemiológica”²¹, el presente estudio es analítico observacional ya que los datos estudiados solo serán observados y analizados sin alterarlos y de casos y controles, en el cual se estudiarán múltiples factores en dos grupos (grupo caso/fracaso y grupo control/éxito).

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población

La población involucrada en el presente estudio estará integrada por pacientes adultos diagnosticados con insuficiencia respiratoria que fueron atendidos en la unidad de hospitalización de Medicina Interna/COVID del HMC durante el periodo de marzo 2020 a febrero 2022.

3.3.1.1. Criterios de Inclusión

- Pacientes diagnosticados con insuficiencia respiratoria por COVID diagnosticado por prueba molecular y/o antigénica, o criterios de diagnóstico tomográfico de covid que recibieron terapia con cánulas nasales de alto flujo desde marzo del 2020 a febrero del 2022.
- Pacientes mayores e iguales de 18 años.
- Pacientes de ambos sexos.

3.3.1.2. Criterios de Exclusión

- Pacientes menores a 18 años.
- Pacientes remitidos a otras instituciones antes de las 24 horas de inicio de la terapia.
- Pacientes con insuficiencia respiratoria de otras causas diferentes de COVID.

3.3.2. Muestra

La muestra estará integrada por los pacientes con insuficiencia respiratoria por COVID que tomaron terapia con CNAF en el servicio de medicina interna/ del HMC en el periodo marzo 2020 y febrero

2022 que cumplan con los criterios de inclusión establecidos, los cuales serán distribuidos en dos grupos:

- **GRUPO CASO:** Pacientes diagnosticados con insuficiencia respiratoria por Covid hospitalizados en la unidad de Medicina que fracasaron a la terapia con CNAF.
- **GRUPO CONTROL:** Pacientes diagnosticados con insuficiencia respiratoria por Covid hospitalizados en la unidad de Medicina que tuvieron éxito a la terapia con CNAF.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Sexo

- Definición conceptual: Género orgánico.
- Definición operacional: Género indicado en la historia clínica.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: cualitativa e independiente.
- Escala de medición del indicador: nominal y dicotómica.
- Categorías y valores: 1=Masculino y 0=Femenino.

Edad

- Definición conceptual: Número de años cumplidos.
- Definición operacional: Número de años indicados en la historia clínica.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: Cuantitativa e independiente.
- Escala de medición del indicador: Razón y discreta.
- Categorías y valores: Años cumplidos.

Comorbilidad patológica

- Definición conceptual: trastorno o enfermedad crónica que se desarrolla de manera paralela en el individuo estudiado.
- Definición operacional: patología paralela a la insuficiencia Respiratoria que no sea la causa básica de la misma.

- Tipo de variable, relación y naturaleza: Cualitativa e independiente.
- Escala de medición del indicador: Nominal y politómica.
- Categorías y valores: 0=Enfermedades pulmonares preestablecida, 1= Obesidad, 2= Diabetes Mellitus, 3= Cardiovasculares, 4= Renales, 5= Neoplasias, 6= Desnutrición

Frecuencia Respiratoria

- Definición conceptual: Número de respiraciones que ejecuta una persona en un periodo determinado.
- Definición operacional: Número de respiraciones realizadas en un minuto.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: Cuantitativa e Independiente.
- Escala de medición del indicador: Razón y discreta.
- Categorías y valores: Número de respiraciones en un minuto.

Frecuencia Cardiaca

- Definición conceptual: Número de latidos cardiacos que ejecuta una persona en un periodo determinado.
- Definición operacional: Número de latidos cardiacos realizadas en un minuto.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: Cuantitativa e Independiente.
- Escala de medición del indicador: Razón y discreta
- Categorías y valores: Número de latidos en un minuto.

PaO₂/FiO₂

- Definición conceptual: Índice utilizado como predictor de hipoxemia en la enfermedad pulmonar aguda.
- Definición operacional: cociente entre la PaO₂ y el FiO₂ administrado consignado en historia clínica.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: Cuantitativa e independiente
- Escala de medición del indicador: Razón y ordinal.

- Categorías y valores: 0= >400 , 1= $400 - 301$, 2= $300-201$, 3= $200 - 100$, 4= <100

pH

- Definición conceptual: Medida cuantitativa del grado de alcalinidad o acidez de una sustancia.
- Definición operacional: grado de alcalinidad o acidez consignado en estudio gasométrico en historia clínica.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: Cuantitativa e independiente
- Escala de medición del indicador: Razón y continua
- Categorías y valores: 0= ≥ 7.35 , 1= $7.30 - 7.34$, 2= $7.25 - 7.29$, 3= <7.25

Escala de Glasgow

- Definición conceptual: Escala que mide el nivel en el estado de alerta de la persona.
- Definición operacional: Puntuación obtenida en la escala de Glasgow del paciente.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: Cuantitativa e independiente
- Escala de medición del indicador: Razón y discreta.
- Categorías y valores: 0= 15 , 1= $13 - 14$, 2= $11 - 12$, 3= ≤ 10

Índice de Rox

- Definición conceptual: Es el índice que se utiliza como predictor en los resultados clínicos de los pacientes tratados con SVNI de alto flujo.
- Definición operacional: Cociente entre resultado del SaO_2/FiO_2 y la frecuencia respiratoria del paciente.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: Cuantitativa e independiente.
- Escala de medición del indicador: Razón y continua.

- Categorías y valores: iROX.

Escala de HARCOR

- Definición conceptual: Indicador para predecir el fracaso de los sistemas de soporte ventilatorio no invasivo.
- Definición operacional: Puntaje obtenido de la historia clínica.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: Cuantitativa e independiente.
- Escala de medición del indicador: Razón y discreta.
- Categorías y valores: 0=>5, 1=≤5.

Escala de Cabrini

- Definición conceptual: Escala que permite medir el esfuerzo respiratorio realizado por el paciente.
- Definición operacional: Puntaje obtenido de la historia clínica.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: Cuantitativa e independiente.
- Escala de medición del indicador: Razón y discreta.
- Categorías y valores: 0=0-2, 1=3-5, 2=6-10

SOFA

- Definición conceptual: Escala que evalúa la disfunción orgánica asociada a estados de sepsis.
- Definición operacional: Puntuación obtenida en la puntuación SOFA.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: Cuantitativa e independiente
- Escala de medición del indicador: Razón, discreta
- Categorías y valores: 0=1 -2, 1=2 - 3, 2=3 -4, 3= >12

Fracaso a cánula nasal de alto flujo

- Definición conceptual: Requerimiento de intubación orotraqueal y ventilación mecánica invasiva después deñ uso de CNAF.

- Definición operacional: pacientes que fueron intubados posterior a la terapia con CNAF.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: cualitativa y dependiente.
- Escala de medición del indicador: nominal y dicotómica.
- Categorías y valores: 0=si, 1=no.

Número de horas con CNAF

- Definición conceptual: Número de horas que el paciente permaneció con CNAF.
- Definición operacional: Fecha de retiro de CNAF menos la fecha de inicio de CNAF.
- Tipo de variable, relación y naturaleza: cuantitativa e independiente.
- Escala de medición del indicador: Razón y discreta.
- Categorías y valores: 0=<12horas, 1=<24 horas, 2=<48 horas, 3=>48 horas.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica de recogida de datos será la observación directa, ya que se compilará información de historias clínicas y registros que muestren estadística de los casos que cumplan los criterios de inclusión.

La recolección de datos se ejecutará mediante una ficha de recolección de datos (ver anexo 3), además se usarán las escalas de HARCOR, CABRINI y el índice de ROX (ver anexo 5, 6 y 4 respectivamente).

3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTOS DE LA INFORMACIÓN

Los datos conseguidos de las historias clínicas se utilizarán para construir una plataforma para el proceso automatizado en planillas de Microsoft

Excel ® versión 2021, luego se importarán estos datos al programa stata 16.

ANÁLISIS DE DATOS

Las variables clínicas y demográficas se describirán en una tabla tanto para comparar y describir a los casos y controles. Se efectuará un análisis bivariado para el hallar el OR de cada variable independiente. En el análisis bivariado las variables categóricas se compararán con la prueba Chi2 exact, las variables continuas con el test (T de Student) para datos independientes o test de Suma de Rangos de Wilcoxon dependiendo si la variables tienen distribución normal o no. Las variables categóricas y las variables ordinales se compararán con el test de proporciones.

Las variables independientes que alcancen un $p < 0.20$ serán seleccionados para construir un modelo predictivo a través de un modelo de regresión logística, teniendo en cuenta al **Fracaso a cánula nasal de alto flujo** como variable dependiente. Es decir se evaluará que variables se relaciona con la presencia el fracaso a cánula nasal de alto flujo, durante el periodo de hospitalización del paciente con insuficiencia respiratoria por neumonía Covid.

Los datos serán analizados con el Stata 16

3.7. ASPECTOS ÉTICOS

El trabajo actual se administra por normas para el uso adecuado de datos y la preservación de elementos de investigación. Esto será sometido a un comité de ética del HMC, que establecerá su viabilidad .No habrá estudios experimentales en pacientes. Una vez finalizado el proyecto, los hallazgos serán enviados al Hospital Militar Central para ser utilizados en la elaboración de protocolos para este tipo de pacientes.

4. CAPÍTULO IV RECURSOS Y CRONOGRAMA

4.1. RECURSOS

El presente proyecto será autofinanciado.

4.2. CRONOGRAMA

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | 2022 | | | | | | | | | |
|---|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
| Recopilación de información | | | | | | | | | | |
| Construcción del Planteamiento del Problema | | | | | | | | | | |
| Construcción del Marco Teórico | | | | | | | | | | |
| Diseño y aplicación de la metodología | | | | | | | | | | |
| Sustento de propuesta de Investigación | | | | | | | | | | |
| Recolección de Datos | | | | | | | | | | |
| Análisis e Interpretación de datos. | | | | | | | | | | |

4.3. PRESUPUESTO

| PRESUPUESTO DE PROYECTO | | | | |
|---------------------------------|--------------|----------|----------------|-------------|
| ELEMENTO | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
| Hojas Bond | medio millar | 2 | S/15.00 | S/30.00 |
| Tinta hp Botella negra x 135 MI | Unidad | 1 | S/49.00 | S/49.00 |
| Tinta hp Botella colores | Unidad | 3 | S/37.80 | S/113.40 |
| bolígrafos negros | Unidad | 20 | S/1.00 | S/20.00 |
| Transporte | sol | 15 | S/5.00 | S/75.00 |
| Estadista | Servicios | 1 | S/500.00 | S/500.00 |
| Archivadores | Unidad | 5 | S/6.60 | S/33.00 |
| Otros | Unidad | 1 | S/200.00 | S/200.00 |
| | | | TOTAL | S/1,020.40 |

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. West J. Fisiología Respiratoria. 7ma Edición. Panamericana Editorial Ltda.
2. Dueñas Castell C, Mejía Bermúdez J, Coronel C, Ortiz Ruiz G. Insuficiencia respiratoria aguda. Acta Colomb Cuid Intensivo [Internet]. 2016; 16:1–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acci.2016.05.001>
3. Woodhead M, Welch CA, Harrison DA, Bellington G, Ayres JG. Community-acquired pneumonia on the intensive care unit: Secondary analysis of 17,869 cases in the ICNARC Case Mix Programme Database. Crit Care. 2006;10 suppl 2:S1.
4. WHO Coronavirus (COVID-19) dashboard [Internet]. Who.int. [citado el 3 de julio de 2022]. Disponible en: <https://covid19.who.int/>
5. Boletín Epidemiológico. Vol. 31- SE 22. Gob.pe. [citado el 3 de julio de 2022]. Disponible en: https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/boletin/boletin_202222_24_194207.pdf
6. Guía Técnica para el Suministro de Oxígeno Medicinal mediante Cánula nasal de Alto Flujo en el Marco de la Emergencia Sanitaria por COVID 19. Gob.pe. [citado el 3 de julio de 2022]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2073710/Gu%C3%ADa%20T%C3%A9cnica%20para%20el%20suministro%20de%20ox%C3%ADgeno%20medicinal%20mediante%20c%C3%A1nula%20nasal%20de%20alto%20flujo%20en%20el%20marco%20de%20la%20Emergencia%20Sanitaria%20por%20COVID-19.pdf>
7. Prakash J, Bhattacharya PK, Yadav AK, Kumar A, Tudu LC, Prasad K. ROX index as a good predictor of high flow nasal cannula failure in COVID-19 patients with acute hypoxemic respiratory failure: A systematic review and meta-analysis. Journal of Critical Care. 2021 Dec;66:102–8
8. Garner O, Dongarwar D, Salihu HM, Barrantes Perez JH, Abraham J, McBride C, et al. Predictors of failure of high flow nasal cannula failure in acute hypoxemic respiratory failure due to COVID-19. Respiratory Medicine. 2021 Aug;185:106474.

9. Takeshita, Yuichiro, et al. "High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Hypoxic Patients with COVID-19 Pneumonia: A Retrospective Cohort Study Confirming the Utility of Respiratory Rate Index." *Respiratory Investigation*, vol. 60, no. 1, Jan. 2022, pp. 146–153, 10.1016/j.resinv.2021.10.005. Accessed 6 Mar. 2022.
10. Chandel A, Patolia S, Brown AW, Collins AC, Sahjwani D, Khangoora V, et al. High-Flow Nasal Cannula Therapy in COVID-19: Using the ROX Index to Predict Success. *Respiratory Care*. 2020 Dec 16;66(6):909–19.
11. Artacho Ruiz, R., et al. "Predictores de Éxito Del Tratamiento Con Cánula Nasal de Alto Flujo En El Fallo Respiratorio Agudo Hipoxémico." *Medicina Intensiva*, Aug. 2019, 10.1016/j.medin.2019.07.012.
12. Velasco Sanz et al. "La Oxigenoterapia de Alto Flujo Con Cánula Nasal En Pacientes Críticos. Estudio Prospectivo." *Enfermería Intensiva*, vol. 25, no. 4, 1 Oct. 2014, pp. 131–136, www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130239914000522, 10.1016/j.enfi.2014.06.001.
13. P, Diaz, et al. "Cánula Nasal de Alto Flujo Para El Tratamiento de La Insuficiencia Respiratoria Aguda Hipoxémica Por COVID-19: Un Estudio Retrospectivo." *Methodo Investigación Aplicada a Las Ciencias Biológicas*, vol. 7, no. 2, 13 Apr. 2022, 10.22529/me.2022.7(2)03.
14. Vásquez-Hoyos P, Jiménez-Chaves A, Tovar-Velásquez M, Albor-Ortega R, Palencia M, Redondo-Pastrana D, et al. Factores asociados al fracaso de la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes pediátricos con insuficiencia respiratoria en dos unidades de cuidados críticos pediátricos a gran altitud. *Medicina Intensiva*. 2021 May;45(4):195–204
15. Constanzo, Linda. "Fisiología Respiratoria." *Fisiología*, by Linda Constanzo, Elsevier, 2011.
16. Muñoz, A, et al. "Valoración Del Paciente Con Insuficiencia Respiratoria Aguda Y Crónica." 2010. Disponible en: https://www.neumosur.net/files/ebooks/EB04-7_insuficiencia_respiratoria.pdf
17. Dueñas Castell, Carmelo, et al. "Insuficiencia Respiratoria Aguda." *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, vol. 16, 1 June 2016, pp. 1–24,

www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0122726216300325,
10.1016/j.acci.2016.05.001.

18. Rice, Todd W., et al. "Comparison of the Sp O₂ /F I_O₂ Ratio and the Pa O₂ /F I_O₂ Ratio in Patients with Acute Lung Injury or ARDS." *Chest*, vol. 132, no. 2, Aug. 2007, pp. 410–417, www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012369215374316, 10.1378/chest.07-0617. Accessed 29 May 2019.
19. KLGO. MSC. Daniel Arellano, (2020), Recomendaciones de uso de cánula nasal de alto flujo en pacientes COVID19-Sociedad Chilena de Medicina Intensiva. Disponible en línea: https://www.medicina-intensiva.cl/site/covid/guias/Canula_Nasal_Alto_Flujo.pdf.
20. Luján, M., et al. "Sumario de Las Recomendaciones Y Puntos Clave Del Consenso de Las Sociedades Científicas Españolas (SEPAR, SEMICYUC, SEMES; SECIP, SENEo, SEDAR, SENP) Para La Utilización de La Ventilación No Invasiva Y Terapia de Alto Flujo Con Cánulas Nasaes En El Paciente Adulto, Pediátrico Y Neonatal Con Insuficiencia Respiratoria Aguda Grave." *Medicina Intensiva*, vol. 45, no. 5, 1 June 2021, pp. 298–312, www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210569120303338, 10.1016/j.medin.2020.08.016. Accessed 17 Nov. 2021.
21. Argimon JM. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 4ta edición. Elsevier España; 2013.

6. ANEXOS

ANEXO N°1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| VARIABLES | DEFICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | TIPO DE VARIABLE. RELACIÓN Y NATURALEZA | ESCALA DE MEDICIÓN | CATEGORIA Y UNIDAD |
|--------------------------------|---|--|---|------------------------|--|
| Sexo | Género orgánico. | Género señalado en la historia clínica. | Cualitativa, independiente | Nominal, dicotómica | 0=Femenino 1=Masculino |
| Edad | Número de años cumplidos. | Número de años indicados en la historia clínica. | Cuantitativa, independiente. | Razón, discreta | Años cumplidos. |
| Comorbilidad Patológica | Trastorno o enfermedad que se desarrolla de forma paralela en la persona estudiada. | Patología paralela a la insuficiencia Respiratoria que no sea la causa básica de la misma. | Cualitativa, independiente. | Nominal, policotómica. | 0=Enfermedades pulmonares preestablecida 1= Obesidad 2= Diabetes Mellitus 3= Cardiovasculares 4= Renales 5= Neoplasias 6= Desnutrición |

| | | | | | |
|---|---|---|------------------------------|----------------------|--|
| Fracaso a Cánula Nasal de Alto Flujo | Requerimiento de intubación orotraqueal y ventilación mecánica invasiva posterior al uso de CNAF. | Pacientes que fueron intubados posterior a la terapia con CNAF. | cualitativa, dependiente | nominal, dicotómica. | 0=si 1=no |
| Número de horas en CNAF | Número de horas que el paciente permaneció con CNAF. | Fecha de retiro de CNAF menos la fecha de inicio de CNAF. | cuantitativa, independiente | Razón, discreta | 0=<12horas 1=<24 horas 2=<48 horas 3=>48 horas. |
| Frecuencia Respiratoria | Número de respiraciones que realiza un ser vivo en un periodo específico. | Número de respiraciones realizadas en un minuto. | Cuantitativa, Independiente | : Razón, discreta. | # Respiraciones por minuto |
| Frecuencia Cardiaca | Número de latidos cardiacos que realiza un ser vivo en un periodo específico. | Número de latidos realizadas en un minuto. | Cuantitativa, Independiente | : Razón, discreta. | # Latidos por minuto |
| PaO2/FiO2 | Índice utilizado como predictor de hipoxemia en la enfermedad pulmonar aguda. | Cociente entre la PaO2 y el FiO2 administrado consignado en historia clínica. | Cuantitativa, independiente. | Razón, Ordinal. | 0=>400 1=400 – 301 2=300-201 3=200 – 100 |

| | | | | | |
|--------------------------|---|--|------------------------------|------------------|---|
| | | | | | 4=<100 |
| pH | Medida cuantitativa del grado de acidez o alcalinidad de una sustancia | Grado de acidez o alcalinidad consignado en estudio gasométrico en historia clínica | Cuantitativa, independiente | Razón, continua | 0= \geq 7.35 1=7.30 – 7.34 2=7.25 – 7.29 3= $<$ 7.25 |
| Escala de Glasgow | Escala que mide el nivel en el estado de alerta de la persona. | Puntuación obtenida en la escala de Glasgow del paciente. | Cuantitativa, independiente | Razón, discreta | 0=15 1=13 – 14 2=11 – 12 3= \leq 10 |
| Índice de Rox | Es el índice que se utiliza como predictor en los resultados clínicos de los pacientes tratados con SVNI de alto flujo. | Cociente entre resultado del SaO ₂ /FiO ₂ y la frecuencia respiratoria del paciente. | Cuantitativa, independiente. | Razón, Continua. | iROX |
| Escala de HARCOR | Indicador para predecir el fracaso de los sistemas de soporte ventilatorio no invasivo. | Puntaje obtenido de la historia clínica. | Cuantitativa, independiente | Razón discreta | 0= $>$ 5 1= \leq 5. |

| | | | | | |
|--------------------------|--|--|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Escala de Cabrini | Escala que permite medir el esfuerzo respiratorio realizado por el paciente. | Puntaje obtenido de la historia clínica. | Cuantitativa, independiente. | Razón, discreta. | 0=0-2 1=3-5 2=6-10 |
| SOFA | Escala que evalúa la disfunción orgánica asociada a estados de sepsis. | Puntuación obtenida en la puntuación SOFA. | Cuantitativa, independiente. | Razón, discreta. | 0=1 -2 1=2 - 3 2=3 -4 3= >12 |

ANEXO N°2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES E INDICADORES |
|--|--|--|---|
| <p>¿Cuáles son los factores asociados al fracaso en la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes adultos con insuficiencia respiratoria atendidos en las unidades de hospitalización de medicina interna/COVID del Hospital Militar Central de Lima en el periodo de marzo 2020 a febrero 2022?</p> | <p>Objetivo General</p> <p>Determinar los factores asociados al fracaso en la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes adultos con insuficiencia respiratoria atendidos en la unidad de hospitalización de medicina interna del Hospital Militar Central de Lima en el periodo de marzo 2020 a febrero 2022</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar la prevalencia de fracaso en la terapia con cánula nasal de alto flujo. - Determinar si la edad está asociada con el fracaso con la terapia con cánulas de alto flujo. - Determinar las enfermedades comórbidas (enfermedad pulmonar preestablecida, | <ul style="list-style-type: none"> - Ho: Determinar si el Pafio₂, taquipnea, taquicardia, trastorno del sensorio, la acidemia y la sepsis no están asociadas al fracaso de la terapia con cánula de alto flujo dada a pacientes con insuficiencia respiratorio atendidos en el servicio de Medicina interna/COVID del Hospital Militar Central en el periodo marzo 2020 a febrero 2022 - Ha: Determinar si el Pafio₂, taquipnea, taquicardia, trastorno del sensorio, la acidemia y la sepsis están asociadas al fracaso de la terapia con cánula de alto flujo dada a pacientes con insuficiencia respiratorio atendidos en el servicio de Medicina interna/COVID del | <ul style="list-style-type: none"> • Sexo • Edad • Comorbilidad patológica • Fracaso a cánula nasal de alto flujo. • Número de horas en CNAF • Frecuencia Respiratoria • Frecuencia Cardíaca. • pH • Escala de Glasgow |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | <p>obesidad, diabetes Mellitus, Cardiovasculares, renales, neoplasias, desnutrición) asociadas a fracaso a la terapia de alto flujo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinar los valores de PaFiO₂ asociados a fracaso de terapia con cánulas de alto flujo. - Determinar utilidad de la frecuencia respiratoria como marcador de fracaso de terapia con cánulas de alto flujo. - Determinar utilidad de la frecuencia cardiaca como marcador de fracaso de terapia con cánulas de alto flujo. - Determinar si el trastorno del sensorio está asociado a fracaso de terapia con cánulas de alto flujo. - Determinar los valores de pH asociados a fracaso de terapia con cánulas de alto flujo. | <p>Hospital Militar Central en el periodo marzo 2020 a febrero 2022</p> | <ul style="list-style-type: none"> • PaO₂/FiO₂ • Índice de Rox • Escala de HARCOR • Escala de Cabrini • SOFA |
|--|---|---|---|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- Determinar si la sepsis está asociada a fracaso de terapia con cánula de alto flujo. | | |
|--|--|--|--|

ANEXO Nº3

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

| | | | |
|---------------|--|--------------------------|--|
| N.º de Ficha: | | N.º de Historia Clínica: | |
|---------------|--|--------------------------|--|

| I. CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------|--------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| 1. Edad del Paciente: | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Sexo del Paciente: | Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Comorbilidades: | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Enfermedad Pulmonar Restrictiva</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Enfermedad Pulmonar Obstructiva</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Obesidad</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Diabetes Mellitus</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Enfermedad Cardiovascular</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Enfermedad Renal</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Neoplasias</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> </table> | Enfermedad Pulmonar Restrictiva | <input type="checkbox"/> | Enfermedad Pulmonar Obstructiva | <input type="checkbox"/> | Obesidad | <input type="checkbox"/> | Diabetes Mellitus | <input type="checkbox"/> | Enfermedad Cardiovascular | <input type="checkbox"/> | Enfermedad Renal | <input type="checkbox"/> | Neoplasias | <input type="checkbox"/> |
| Enfermedad Pulmonar Restrictiva | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | |
| Enfermedad Pulmonar Obstructiva | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | |
| Obesidad | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | |
| Diabetes Mellitus | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | |
| Enfermedad Cardiovascular | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | |
| Enfermedad Renal | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | |
| Neoplasias | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | | | | |

| II. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|-------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| 1. Patrón de enfermedad | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Vía aérea pequeña</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Ocupación alveolar</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Vía aérea alta</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Enfermedad Neuromuscular</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Otras causas extrapulmonares</td><td style="text-align: right;"><input type="checkbox"/></td></tr> </table> | Vía aérea pequeña | <input type="checkbox"/> | Ocupación alveolar | <input type="checkbox"/> | Vía aérea alta | <input type="checkbox"/> | Enfermedad Neuromuscular | <input type="checkbox"/> | Otras causas extrapulmonares | <input type="checkbox"/> |
| Vía aérea pequeña | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| Ocupación alveolar | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| Vía aérea alta | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| Enfermedad Neuromuscular | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| Otras causas extrapulmonares | <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | |
| 2. N.º de horas en CNAF | | | | | | | | | | | |

| | INICIO DE CNAF | TERMINO DE CNAF | |
|---|----------------|-----------------|--|
| frecuencia respiratoria | | | <i>Resp/min</i> |
| frecuencia cardiaca | | | <i>Lat/min</i> |
| Escala de Coma de Glasgow | | | <i>* ver anexo 7</i> |
| Estado General | | | <i>* relajado/incomodo/muy ansioso</i> |
| Retracciones/uso de músculos accesorios | | | <i>*ninguna/leve/significativa</i> |
| Amplitud respiratoria | | | <i>*normal/incrementada/muy incrementada</i> |
| pH | | | |

| | | | |
|------------------|--|--|----------------------------------|
| paO2 | | | |
| FiO2 | | | |
| Flujo de CNAF | | | L/min |
| paO2/FiO2 | | | |
| Presión Arterial | | | mmHg |
| Plaquetas | | | 10 ³ /mm ³ |
| Bilirrubinas | | | |
| Creatinina | | | mg/dL |
| Diuresis | | | ml/kg/24h |
| Albumina | | | Mg/dL |

| | | | |
|-------------------|--|--|---------------|
| iROX | | | * ver anexo 4 |
| Escala de CABRINI | | | * ver anexo 6 |
| Escala de HARCOR | | | * ver anexo 5 |

| | | |
|---|---|--|
| ¿El paciente requirió intubación orotraqueal? | Si <input type="checkbox"/> | No <input type="checkbox"/> |
| Complicaciones durante la terapia de CNAF | Epistaxis <input type="checkbox"/> | Respiración bucal <input type="checkbox"/> |
| | Aumento de Secreciones <input type="checkbox"/> | Otros <input type="checkbox"/> |

ANEXO Nº4: ÍNDICE DE ROX

$$iROX = \frac{SaO_2}{\frac{FiO_2}{FR}}$$

SaO₂: Saturación de Oxígeno

FiO₂: Fracción inspirada de Oxígeno

FR: Frecuencia Respiratoria

| iROX | | iROX |
|----------------|-------|------------------|
| 2 horas | <2.85 | Fracaso |
| 6 horas | <3.47 | |
| 12 horas | <3.85 | |
| Cualquier Hora | >4.88 | Éxito de terapia |

ANEXO N.º 5: ESCALA DE FRACASO DE LA VENTILACIÓN NO INVASIVA DE HARCOR

| ESCALA DE HARCOR | | |
|----------------------------------|--------------------|----------------|
| INDICADOR | VALORES | PUNTAJE |
| Frecuencia Cardiaca | <120 | 0 |
| | ≥120 | 1 |
| pH | ≥ 7,35 | 0 |
| | 7,30 – 7,34 | 2 |
| | 7,25 – 7,29 | 3 |
| | <7,25 | 4 |
| Escala de Coma de Glasgow | 15 | 0 |
| | 13 – 14 | 2 |
| | 11 – 12 | 3 |
| | ≤ 10 | 4 |
| PaO2/FiO2 | ≥ 201 | 0 |
| | 176 – 200 | 2 |
| | 151 – 175 | 3 |
| | 126 – 150 | 4 |
| | 101 – 125 | 5 |
| | ≤ 100 | 6 |
| Frecuencia Respiratoria | ≤ 30 | 0 |
| | 31 – 35 | 1 |
| | 36 – 40 | 2 |
| | 41 – 45 | 3 |
| | ≥ 46 | 4 |

>5 = Fracaso de la ventilación no Invasiva, ≤ 5 Éxito de la Ventilación no Invasiva

ANEXO N.º 6: PUNTAJE DE ESFUERZO RESPIRATORIO DE CABRINI (CAB-RSS)

| PUNTAJE DE CABRINI | | |
|--|------------------|----------------|
| PARAMETROS | VALORES | PUNTAJE |
| Frecuencia Respiratoria | < 20 | 0 |
| | 20 – 30 | 1 |
| | 31 – 40 | 2 |
| | > 40 | 4 |
| Retracciones/uso de músculos accesorios | Ninguno | 0 |
| | Leve | 1 |
| | Significativa | 2 |
| Amplitud respiratoria | Normal | 0 |
| | Incrementada | 1 |
| | Muy incrementada | 2 |
| Estado General | Relajado | 0 |
| | Incómodo | 1 |
| | Muy Ansioso | 2 |

TOTAL, CAB-RSS: 0 – 2 BAJO, 3 – 5 MODERADO, 6 – 10 ALTO

ANEXO N.º 7: ESCALA DE COMA DE GLASGOW

| ESCALA DE COMA DE GLASGOW | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| CRITERIO | ACCION | PUNTAJE |
| Apertura Ocular | Espontánea | 4 |
| | Al estímulo verbal | 3 |
| | Al estímulo doloroso | 2 |
| | Ninguna respuesta | 1 |
| Respuesta Verbal | Orientado y conversando | 5 |
| | Desorientado y hablando | 4 |
| | Palabras inapropiadas | 3 |
| | Sonidos incomprensibles | 2 |
| | Ninguna respuesta | 1 |
| Respuesta Motora | Obedece orden verbal | 6 |
| | Localiza dolor | 5 |
| | Flexiona/Retira al dolor | 4 |
| | Flexión anormal (decorticación) | 3 |
| | Extensión anormal (descerebración) | 2 |
| | Ninguna respuesta | 1 |

ANEXO Nº 8: ESCALA SOFA

| CRITERIOS | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|----------|-----------|---|---|---|
| SNC <i>Escala de Glasgow</i> | 15 | 13 - 14 | 10 - 12 | 6 - 9 | <6 |
| RENAL Creatinina (mg/dl) Diuresis (ml/día) | <1.2 | 1.2 - 1.9 | 2 - 3.4 | 3.5 - 4.9 <500 | >5 >200 |
| HEPÁTICO <i>Bilirrubina (mg/dl)</i> | <1.2 | 1.2 - 1.9 | 2 - 5.9 | 6 - 11.9 | >12 |
| COAGULACION <i>Plaquetas (103/mm3)</i> | ≥150 | <150 | <100 | <50 | <20 |
| RESPIRATORIO <i>Pa2/FiO2 (mmHg)</i> | ≥400 | <400 | <300 | <200 y soporte ventilatorio | <100 y soporte ventilatorio |
| CARDIOVASCULAR <i>PAM (mmHg)</i> <i>Drogas vasoactivas (µg/kg/min)</i> | ≥70 | <70 | Dopamina <5 O dobutamina a cualquier dosis | Dobutamina 5 - 15 Noradrenalina o Adrenalina ≤ 0,1 | Dobutamina > 15 o Noradrenalina o Adrenalina > 0,1 |

ANEXO N.º 9: SOLICITUD DE PERMISO INSTITUCIONAL

Solicitud al Jefe del Departamento de Docencia e Investigación del Hospital Militar Central para realización de Investigación.

Solicito: Permiso para realizar plan de trabajo de investigación en pacientes con insuficiencia respiratoria.

Dr. Crl San (EP) Jefe del Departamento de Investigación y Docencia del Hospital Militar Central.

Yo, Ana Claudia Menéndez Pinto, Médico Residente de la Especialidad de Medicina Interna, quien me encuentro realizando el Residencia Médico por la Universidad Ricardo Palma, me presento a usted y con el debido respeto expongo:

Actualmente me encuentro desarrollando el proyecto de investigación titulado: “Factores asociados al fracaso en la terapia con cánulas nasales de alto flujo en pacientes adultos con insuficiencia respiratoria atendidos en las unidades de hospitalización de medicina interna/COVID del hospital militar central de lima, en el periodo marzo 2020 a febrero 2022”. El mismo que es menester realizar como parte de la formación de la especialidad médica.

Por lo expuesto:

Solicito se pueda conceder el permiso necesario para la realización del presente proyecto y las facilidades correspondientes.

Es gracia que espero alcanzar.

Atentamente.

Ana Claudia Menéndez Pinto

CMP 75924

DNI: 70689362