



UGR Universidad
del Gran Rosario

TRABAJO FINAL DE POSGRADO

**Presentado para acceder al título de:
Maestría en Kinesiología y Fisioterapia
Cardiorrespiratoria**

Título:

Ventilación mecánica no invasiva y su impacto clínico en
pacientes COVID-19 críticos.

AUTORA:

LIC. VERÓNICA GABRIELA OSORIO RIVERA MGS.

DIRECTOR:

DR. MARTÍN MANAGÓ

DIRECTOR DE LA MAESTRÍA EN KINESIOLOGÍA Y
FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATORIA DE LA UGR

LUGAR:

ROSARIO – ARGENTINA

FECHA DE SUSTENTACIÓN:

07 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

FIRMA DE AUTORA:

INDICE

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
1. Introducción.....	1
1.1 Hipótesis.....	2
2. Justificación	2
3. Antecedentes bibliográficos relevantes y actualizados sobre el tema de investigación	3
3.1 Marco teórico.....	3
3.2 Revisión bibliográfica.....	4
3.2.1.1 Bases científicas del uso de ventilación mecánica no invasiva en pacientes covid dentro de la unidad de cuidados intensivos	4
4. Objetivos de investigación.....	6
4.1 Planteamiento del problema	6
4.2 Objetivo general.....	6
4.3 Objetivos secundarios	6
5. Materiales y métodos	7
5.1 Diseño de la investigación	7
5.2 Población en estudio	7
5.3 Muestra	7
5.4 Procedimientos de recopilación de los datos	7
5.5 Amenazas a la validez de la investigación	8
6. Conclusión	8
7. BIBLIOGRAFÍA.....	9

Machala, 07 de septiembre del 2023.

DR MARTÍN MANAGÓ
Director de la Maestría en Kinesiología y Fisioterapia Cardiorrespiratoria
Universidad del Gran Rosario

Por la presente me dirijo a usted como director/a del trabajo final de maestría del/a maestrando/a **OSORIO RIVERA VERÓNICA GABRIELA, DNI/CI/Pasaporte 0603545021**, cuyo título es **“Ventilación mecánica no invasiva y su impacto clínico en pacientes COVID-19 críticos.”** con motivo de otorgar mi aval para su presentación.

Sin otro particular, saludo atte.

Firma

Dr Martín Managó
Director de la Maestría en Kinesiología y Fisioterapia Cardiorrespiratoria UGR

RESUMEN

Introducción: La enfermedad COVID-19 generó para la población del mundo una oleada de casos con insuficiencia respiratoria aguda que saturó las unidades de cuidados intensivos del mundo, utilizando ventilación mecánica en la mayoría de los que ingresaban, pacientes con enfermedades previas como diabetes o hipertensión arterial tenían más riesgo de necesitar cuidados críticos y debido a la falta de insumos se inició el estudio del uso de la ventilación no invasiva (VMNI) en cuidados críticos. **Objetivo:** Describir mediante una revisión bibliográfica, cuál fue el impacto clínico de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes COVID-19 críticos. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo obtenido en bases de datos como: PubMed, Scielo, Google Académico y Cochrane, de los últimos 5 años y que aportan con la temática propuesta. **Resultados:** Se incluyeron 20 estudios, de los cuales 18 pertenecen a revistas postuladas en el primer cuartil de evidencia científica y 2 pertenecen a revistas indexadas latinoamericanas, donde se analizó el impacto clínico de la VMNI en pacientes COVID-19 críticos detallando que, el uso de VMNI asociado a la posición prono continua disminuye el riesgo de intubación y mortalidad en pacientes críticos. **Conclusión:** En base a la literatura revisada; el manejo de pacientes COVID-19 críticos, es evidente el beneficio del soporte respiratorio; sobre todo, la ventilación mecánica no invasiva la cual asociada a prono desde la admisión a la unidad de cuidados intensivos disminuyen en casi la totalidad el riesgo de intubación y el riesgo de mortalidad.

Palabras clave: COVID-19; Ventilación mecánica no invasiva; Unidad de cuidados intensivos.

ABSTRACT

Introduction: The COVID-19 disease generated a wave of cases with acute respiratory failure for the world's population that saturated the world's intensive care units, using mechanical ventilation in the majority of those admitted, patients with previous diseases such as diabetes or high blood pressure were at greater risk of needing critical care and due to the lack of supplies, the study of the use of non-invasive ventilation (NIMV) in critical care was initiated. **Objective:** To describe, through a bibliographic review, the clinical impact of non-invasive mechanical ventilation in critically ill COVID-19 patients. **Materials and methods:** Descriptive study obtained in databases such as: PubMed, Scielo, Google Scholar and Cochrane, from the last 5 years and that contribute to the proposed theme. **Results:** 20 studies were included, of which 18 belong to journals postulated in the first quartile of scientific evidence and 2 belong to Latin American indexed journals, where the clinical impact of NIMV in critical COVID-19 patients was analyzed, detailing that, the use of NIV associated with continuous prone position reduces the risk of intubation and mortality in critically ill patients. **Conclusion:** Based on the reviewed literature; In the management of critical COVID-19 patients, the benefit of respiratory support is evident; Above all, non-invasive mechanical ventilation which, associated with prone position from admission to the intensive care unit, almost completely reduces the risk of intubation and the risk of mortality.

Keywords: COVID-19; Noninvasive mechanical ventilation; Intensive care unit.

1. Introducción

La enfermedad COVID-19 causada por un coronavirus que tuvo su génesis en la ciudad de Wuhan en China hacia finales del año 2019, generó para la población del mundo una oleada de casos con insuficiencia respiratoria, la cual obligó a todos los sistemas sanitarios a adoptar medidas de investigación para elegir los mejores tratamientos ventilatorios y farmacológicos para los pacientes con esta enfermedad (1).

A nivel mundial se incrementó el volumen de pacientes que tuvieron que ingresar a las unidades de cuidados intensivos con requerimiento de soporte ventilatorio y en un principio, debido a la escasa información sobre esta enfermedad, no se pudo dar un tratamiento basado en evidencia científica, puesto que nunca antes se había presentado una patología con tales características de insuficiencia respiratoria (2).

Al momento de escribir el presente trabajo, la enfermedad COVID-19 ha generado 514'327.000 casos confirmados a nivel mundial de los cuales 6'240.915 fallecieron por las complicaciones de la enfermedad, determinando así una tasa del 1.21% de mortalidad total hasta la fecha del 1 de mayo del 2022; esta cifra es muy debatible, puesto que muchos pacientes que fallecieron durante los primeros meses de la pandemia no fueron diagnosticados debido a la escasa cantidad de reactivos de laboratorio y por ende no están incluidos dentro de los análisis estadísticos actuales, algunos autores sostienen que la cifra real de muertes oscila entre 2 o 3 veces más que la referida públicamente (3).

En Ecuador, se registró el primer caso positivo para la enfermedad el 27 de febrero del 2020, una paciente que había llegado desde Europa y que días posteriores a su arribo al territorio Ecuatoriano, presentó síntomas de la enfermedad siendo ingresada a la unidad de cuidados intensivos del hospital centinela para COVID-19, la cual necesitó el uso de ventilación mecánica pereciendo luego de 2 semanas de lucha y asistencia ventilatoria (4).

Los grupos vulnerables que más se vieron afectados por esta enfermedad estuvo comprendido por pacientes con obesidad, dislipidemia, diabetes mellitus e hipertensión arterial, se asoció también a esto antecedentes de enfermedades pulmonares y el consumo de tabaco (5).

La ventilación no invasiva, ha sido uno de los tratamientos de soporte ventilatorio que más se han estudiado en pacientes de unidades de cuidado intensivo con la enfermedad de COVID-19, de la misma forma se analizó los beneficios que conlleva el evitar en lo

posible una ventilación mecánica invasiva, reduciendo la tasa de mortalidad y evitando daños a nivel laboral, académico y de desarrollo personal (6).

1.1 Hipótesis

¿Cuál fue el impacto clínico de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes COVID-19 críticos?

2. Justificación

Los efectos del uso de ventilación mecánica no invasiva en pacientes críticos, incentivaron a la búsqueda de información sobre esta temática, sobre todo analizando los beneficios de evitar en lo posible el uso de una ventilación mecánica invasiva; por ende, el objetivo del presente trabajo es describir mediante una revisión bibliográfica, cuál fue el impacto clínico de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes COVID-19 críticos.

3. Antecedentes bibliográficos relevantes y actualizados sobre el tema de investigación

3.1 Marco teórico

La enfermedad por coronavirus COVID-19, que es causada por la infección por coronavirus 2 fue descubierta por primera vez en Wuhan - China en diciembre de 2019; esta patología se ha convertido en una pandemia mundial que provoca una morbilidad y mortalidad significativas. La insuficiencia respiratoria hipóxica aguda por neumonitis viral es la falla orgánica más común y la causa más común de ingreso a la unidad de cuidados intensivos (UCI) y mortalidad entre los pacientes con COVID-19 (7).

Durante toda esta larga pandemia que fue causada por la COVID-19, las estrategias respiratorias no invasivas, como la cánula nasal de oxígeno de alto flujo y la ventilación no invasiva, han ganado popularidad entre los pacientes con falla respiratoria aguda debido a COVID-19. Estos sistemas respiratorios no invasivos podrían ayudar a evitar la necesidad de intubación y ventilación mecánica invasiva y su riesgo asociado (8).

La ventilación no invasiva incluye presión positiva continua en las vías respiratorias y presión positiva en las vías respiratorias de dos niveles; la ventilación no invasiva ha sido utilizada ampliamente en la enfermedad hipóxica respiratoria aguda por causas ajenas a la COVID-19 y disminuyó de manera efectiva la tasa de intubación (9).

La cánula de alto flujo es un sistema de ventilación no invasivo relativamente nuevo que se usa en el manejo de la enfermedad hipóxica respiratoria aguda y, debido a su simplicidad, recientemente se ha utilizado cada vez más en pacientes con enfermedad hipóxica respiratoria aguda y COVID-19, esta cánula de alto flujo suministra oxígeno humidificado calentado a través de cánulas nasales a altas tasas de flujo de hasta 60 litros/minuto (10).

Muchos estudios compararon la cánula de alto flujo versus la ventilación mecánica no invasiva para determinar su efecto en los resultados clínicos en sujetos con COVID-19 estos estudios fueron realizados desde el principio de la pandemia hasta la actualidad, evidenciando el análisis científico y mejorando el tratamiento contra la patología, sin embargo debemos recordar que ha ido mejorando el efecto de estos tratamientos gracias al uso de las vacunas y sus respectivos refuerzos (11).

3.2 Revisión bibliográfica

3.2.1.1 Bases científicas del uso de ventilación mecánica no invasiva en pacientes covid dentro de la unidad de cuidados intensivos

Según Gaulton et al. 2020 en su estudio de campo, se hizo seguimiento a 59 pacientes con insuficiencia respiratoria aguda hipoxémica por COVID-19 que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos; 17 recibieron CPAP de casco y 42 recibieron CAFN, como resultado se evidenció que el uso de CPAP de casco estuvo relacionada a menos casos de re intubación (3 pacientes) frente a 22 pacientes que recibieron CAFN los cuales requirieron re intubación; como conclusión se determina que la VMNI presenta menor incidencia de re intubación que la CAFN (12).

Sang L. et al., en su artículo del 2020; realizó el meta-análisis de 22 estudios que incluyeron 4218 pacientes, realizando un versus entre VNI, CNAF Y COT (oxígeno terapia común) refiriendo que; aquellos pacientes extubados asistidos con VNI tuvieron una incidencia menor de re intubación que los asistidos con Oxígeno terapia común, sin embargo no hubo diferencia significativa en la tasa de re intubación entre VNI y CNAF; la VNI y CNAF redujeron la incidencia de neumonía nosocomial al igual que redujeron la tasa de insuficiencia respiratoria post extubación; no se encontró diferencia en la mortalidad, ni en la estancia hospitalaria entre VNI y CNAF que fueron inferiores frente a COT; como conclusión se determinó que la VNI reduce la tasa de re intubación en pacientes adultos sometidos a extubación planificada en comparación con la COT y la CNFA (13).

En marzo del 2022 Beran A. et al; realizó el meta-análisis de diecinueve estudios con 3606 sujetos; 1880 recibieron cánula de alto flujo nasal (CAFN) y 1726 recibieron ventilación no invasiva (VNI) concluyendo que, la VNI presenta una mayor mejora en la relación PaO_2/FiO_2 , en cuanto al riesgo de intubación fue casi similar entre ambas, además se determinó que la mortalidad era menor con el uso de CAFN (14).

Sin embargo en el meta-análisis del 2021 de Ogawa et al, se efectuó el estudio del uso de la ventilación no invasiva en 2524 pacientes COVID-19, la cual demostró una mejora en la supervivencia frente a la oxigenoterapia normal, estos fueron rescatados de estudios observacionales y ensayos clínicos demostrando la efectividad de la ventilación no invasiva en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda en COVID-19, como conclusión refiere que, aunque los resultados son muy alentadores se debe efectuar muchos más estudios para evidenciar cuales son las contraindicaciones de la ventilación mecánica no invasiva (15).

De la misma manera Zhufeng y cols, en su meta-análisis del 2021 titulado “The use of non-invasive ventilation in COVID-19: A systematic review” con su análisis basados en la guía AGREE II, efectuaron la revisión de 26 guías que cumplieron los criterios de inclusión del estudio, refiriendo que el uso de ventilación no invasiva generan un gran debate debido a las diferentes variaciones acorde a las regiones y la escasa evidencia de estudios aleatorizados, como conclusión refieren una mejora en la metodología del uso de tratamientos como la ventilación mecánica no invasiva en futuras complicaciones sanitarias como una pandemia (16).

Por su parte, Schmid y cols, en su trabajo del 2022 donde se estudió mediante un meta-análisis el uso de la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) y de la cánula nasal de alto flujo (CNAF) con el agregado de la posición decúbito prono (APP) en 2182 pacientes COVID-19 dentro de cuidados intensivos, como resultado se evidenció que la VNI y la CNAF en combinación con APP disminuyen la mortalidad en un 83% y 87% respectivamente, sin embargo se debe mencionar que con la CNAF se presentó una mayor incidencia de intubación 30% frente a la VNI 18%, concluyendo que aunque aún faltan muchos estudios la VNI y la CNAF en combinación con APP disminuyen la mortalidad en pacientes COVID-19 dentro de la unidad de cuidados críticos (17).

De la misma manera, Yungpeng y cols, efectuaron una revisión comparando la efectividad de la ventilación mecánica no invasiva (VMNI) versus la cánula nasal de alto flujo (CNAF) en 5354 pacientes COVID-19 con insuficiencia hipoxémica aguda, donde se evidenció una disminución en el tiempo hospitalario < 20 días en el 87% de los pacientes con VMNI y 89% en aquellos con CNAF así como una disminución de la mortalidad del 85% y 82% respectivamente, concluyendo que aunque aún faltan muchos estudios más a futuro la evidencia demuestra que se disminuye la mortalidad global de los pacientes con el uso de VNI y de CNAF (18).

En relación a la temática, Li y cols, en su estudio del 2022 donde evalúan el uso de la posición prono despierto (APP) en combinación con asistencia ventilatoria mecánica no invasiva (ventilación mecánica no invasiva y cánula nasal de alto flujo) a pacientes COVID-19 con insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda dentro de la unidad de cuidados intensivos; se evidencia que globalmente se disminuye el índice de mortalidad 82% así como la frecuencia de la intubación 84%, concluyendo que la combinación de APP con VMNI y con CNAF dentro de la unidad de cuidados críticos tienen un positivo valor para disminuir el requerimiento de intubación y así mismo disminuir la mortalidad de los pacientes (19).

Finalmente, He y cols, en su trabajo del 2022 estudiaron 9 ensayos clínicos aleatorizados donde se buscaba evaluar la efectividad y beneficios del uso de ventilación mecánica no invasiva (VMNI) versus cánula nasal de alto flujo (CNAF) en pacientes COVID-19 dentro de cuidados críticos, como resultado se encontró que ambas se asocian a una disminución de la mortalidad 85% aunque la CNAF presentó una mejora total de la PAO₂ - FIO₂ a las 24 horas, así mismo se asoció a disminución de uso de intubación; concluyendo que aunque se requieren más estudios la VMNI y la CNAF muestran una disminución del uso de intubación, así como disminución de la mortalidad en pacientes COVID-19 dentro de la unidad de cuidados críticos (20).

Debido a estas referencias de los beneficios del uso de VNI en pacientes COVID-19 en cuidados intensivos se realizó esta revisión bibliográfica con el fin de orientar mejor a los profesionales sanitarios sobre cuál debe ser el manejo adecuado en cuanto al soporte ventilatorio de los pacientes con la enfermedad COVID-19.

4. Objetivos de investigación

4.1 Planteamiento del problema

¿Cuál fue el impacto clínico de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes COVID-19 críticos?

4.2 Objetivo general

Describir mediante una revisión bibliográfica, cuál fue el impacto clínico de la ventilación mecánica no invasiva en pacientes COVID-19 críticos.

4.3 Objetivos secundarios

- ✓ Identificar los grupos etarios con COVID-19 críticos que usaron ventilación mecánica no invasiva.
- ✓ Establecer cuáles fueron los beneficios del uso de ventilación mecánica no invasiva en pacientes COVID-19 críticos.
- ✓ Conocer cuál fue el porcentaje de pacientes COVID-19 críticos que evidenciaron mejoría con el uso de ventilación mecánica no invasiva dentro del universo del presente estudio.

5. Materiales y métodos

5.1 Diseño de la investigación

Estudio descriptivo, retrospectivo obtenido en bases de datos como: PubMed, Scielo, Google Académico y Cochrane, de los últimos 5 años y que aportan con la temática propuesta.

5.2 Población en estudio

El número de artículos recopilados en el presente escrito se obtuvieron con el uso de las palabras clave establecida en MESH, las cuales son: **COVID-19; ventilación mecánica no invasiva.**

Estos parámetros nos dieron un total de 249 resultados los cuales posterior al uso de criterios de inclusión y exclusión quedó en un total de 20 artículos que incluyeron una población de 24179 pacientes, estos estudios fueron aptos para su análisis y aportan a la temática propuesta.

5.3 Muestra

Posterior al uso de criterios de inclusión y exclusión, fueron elegibles 20 artículos científicos (24179 pacientes) recopilados de motores de búsqueda indexados.

5.4 Procedimientos de recopilación de los datos

5.4.1 Criterios de inclusión

- ✓ No mayor a cinco años desde la fecha de recopilación de información para el presente escrito.
- ✓ Artículo publicado en revista indexada
- ✓ Que se haya publicado en idioma español o inglés.
- ✓ Que no posea conflicto de intereses.
- ✓ Meta-análisis; revisiones bibliográficas; estudios de casos; texto completo gratuito.

5.4.2 Criterios de exclusión

- ✓ Mayor a cinco años desde la fecha de recopilación de información para el presente escrito.
- ✓ Artículo publicado en revista no indexada.
- ✓ Que se haya publicado en un idioma diferente al español o inglés.
- ✓ Que posea conflicto de intereses.

- ✓ Meta-análisis; revisiones bibliográficas; estudios de casos; texto completo particular.

5.5 Amenazas a la validez de la investigación

El presente escrito no presenta ningún conflicto de intereses, fue autofinanciado y únicamente excluyó aquellos artículos que no cumplían con los criterios de elegibilidad que se dispusieron previo al inicio de la búsqueda de información para enriquecer la literatura del presente escrito.

6. Conclusión

La enfermedad del COVID-19 y en los casos donde se presenta una insuficiencia respiratoria aguda que ameritan el ingreso a la unidad de cuidados críticos han disminuido su número de casos en la actualidad debido al uso de vacunas que protegen a la población que ha sido inmunizada, el presente escrito se efectuó generando revisión de la literatura como ensayos clínicos aleatorizados, meta-análisis, y revisión de casos clínicos.

El uso de la ventilación mecánica no invasiva en casos de COVID-19 dentro de la unidad de cuidados intensivos, ha evidenciado su impacto clínico en estos pacientes donde se encuentra globalmente una disminución de la mortalidad, disminución del tiempo de hospitalización y disminución del riesgo de uso de ventilación mecánica invasiva (< 15% de los casos), se debe añadir que en algunos estudios además de la ventilación mecánica no invasiva añaden el uso de posición prono lo cual en combinación con la VMNI disminuye la mortalidad hasta en un 92% de los casos dentro de la unidad de cuidados críticos.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Gallegos F. Efectividad de la oxigenación de cánulas de alto flujo para evitar la entubación mecánica en la insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda en pacientes con covid-19 en la unidad de cuidados intensivos. Universidad Norbert Wiener. [Internet]. Lima – Perú: Gallegos Flor; 2021. [Revisado 01 de mayo del 2022].
2. Pozo T, Matute M, Moreno F, Castillo J. Oxigenoterapia a alto flujo en COVID-19. *Recimundo*. [Internet]. 2021; 5(1): 37 - 45.
3. Rama P, Sanduende Y, Taboada M, Casero M, Leal S, Pita R, et al. Pacientes críticos COVID-19. ¿Han variado el manejo y los resultados en la UCI tras un año de pandemia? Estudio multicéntrico, prospectivo, observacional. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. [Internet]. 2021; 2457: 1 - 9.
4. Chauca R. La covid-19 en Ecuador: fragilidad política y precariedad de la salud pública. *Rev. Hist. cienc. saude-Manguinhos*. [Internet]. 2021; 28(2): 587 - 591.
5. Vitón A, Rego H, Delgado A. Consideraciones sobre el manejo de vía aérea y ventilación en el paciente crítico con la COVID-19. *Rev Ciencias Médicas*. [Internet]. 2020; 24(3): p. 1-13.
6. Hernandez H, Belenger A, Zaragoza R. Ventilación mecánica no invasiva y COVID-19. Minimizando la dispersión. *Rev med intensiva*. [Internet]. 2020; 44(8): p. 520.
7. Miró Ó, Alquezar A, Piñera P, Rodríguez J, Martín A, Llorens P, et al. Análisis de los protocolos y recursos de cuidados críticos para pacientes con COVID-19 atendidos en Servicios de Urgencias españoles en la primera ola pandémica. *Rev esp salud pública*. [Internet]. 2021; 95(11): p. 1 - 16.
8. Taboada M, Ramab P, R.Pita , Moreno E, Leal S, Varela M, et al. Pacientes críticos COVID-19 atendidos por anestesiólogos en el Noroeste de España: estudio multicéntrico, prospectivo, observacional. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. [Internet]. 2021; 68(1): p. 10 - 20.
9. Ñamendys S, Domínguez G. Recomendaciones de tratamiento para pacientes adultos graves con COVID-19. *Revista Gaceta médica de México*. [Internet]. 2021; 156(3): p. 247-249.
10. Hernández A, Moreno R, Barbero E, Santiago A. Tratamiento de soporte respiratorio de la COVID-19. Papel de las unidades de cuidados respiratorios intermedios. *Rev. patol. respir*. [Internet]. 2020; 23(3): p. S279-S284.

11. Vega D, Carreño L, Díaz C. Pronóstico Perinatal en embarazadas de tercer trimestre recuperadas de infección por COVID-19. *Rev. chil. obstet. ginecol.* [Internet]. 2020; 85(1): p. 23-27.
12. Gaulton T, Bellani G, Foti G, Frazer M, Fuchs B, Cereda M. Early Clinical Experience in Using Helmet Continuous Positive Airway Pressure and High-Flow Nasal Cannula in Overweight and Obese Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure From Coronavirus Disease 2019. *Rev crit care explor.* [Internet]. 2020; 2(9): p. e0216.
13. Sang L, Nong L, Zheng Y, Xu Y, Chen S, Zhang Y, et al. Effect of high-flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation for preventing reintubation: a Bayesian network meta-analysis and systematic review. *Rev J thorac dis.* [Internet]. 2020; 12(7).
14. Beran A, Srour O, Malhas SE, Mhanna M, Ayesh H, Sajdeya O, et al. High-Flow Nasal Cannula Oxygen versus Non-Invasive Ventilation in Subjects with COVID-19: A Systematic Review and Meta-analysis of Comparative Studies. *Rev Respir care.* [Internet]. 2022; 09987.
15. Ogawa K., Asano K, Ikeda J, Fujii T. Non-invasive oxygenation strategies for respiratory failure with COVID-19: A concise narrative review of literature in pre and mid-COVID-19 era. *Anaesth Crit Care Pain Med.* [Internet]. 2021; 40(4), 100897.
16. Wang Z, Wang Y, Yang Z, Wu H, Liang J, Liang H, Lin H, Chen R, Ou Y, Wang F, Wang Y, Wang Y, Luo W, Li N, Li Z, Xie Z, Jiang M, Li S. The use of non-invasive ventilation in COVID-19: A systematic review. *Int J Infect Dis.* [Internet]. 2021; 106(1): 254-261.
17. Schmid B, Griesel M, Fischer AL, Romero CS, Metzendorf MI, Weibel S, Fichtner F. Awake Prone Positioning, High-Flow Nasal Oxygen and Non-Invasive Ventilation as Non-Invasive Respiratory Strategies in COVID-19 Acute Respiratory Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* 2022 Jan; 11(2):391.
18. Peng Y, Dai B, Zhao HW, Wang W, Kang J, Hou HJ, Tan W. Comparison between high-flow nasal cannula and noninvasive ventilation in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Ther Adv Respir Dis.* 2022 Jan-Dec;16:17534666221113663.
19. Li J, Luo J, Pavlov I, Perez Y, Tan W, Roca O, Tavernier E, Kharat A, McNicholas B, Ibarra-Estrada M, Vines DL, Bosch NA, Rampon G, Simpson SQ, Walkey AJ, Fralick M, Verma A, Razak F, Harris T, Laffey JG, Guerin C, Ehrmann S; Awake Prone Positioning Meta-Analysis Group. Awake prone

positioning for non-intubated patients with COVID-19-related acute hypoxaemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med.* 2022 Jun;10(6):573-583.

20. He Y, Liu N, Zhuang X, Wang X, Ma W. High-flow nasal cannula versus noninvasive ventilation in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Ther Adv Respir Dis.* 2022 Jan-Dec;16:17534666221087847.