

Impacto del Índice de Masa Corporal en el Uso del Prono Vigil y Cánula Nasal de Alto Flujo en Pacientes con COVID-19

Impact of Body Mass Index on the Use of Prone Vigil and High-Flow Nasal Cannula in Patients with COVID-19

Ricardo Baeza Canales¹; Miryam Leiva Arrué¹; María Montecino Sepúlveda¹; Jorge Valenzuela Vásquez²; Loretto Godoy Abarca²; Nicole González Concha²; Rodrigo Muñoz-Cofré³; Mariano del Sol^{4,5} & Máximo Escobar-Cabello¹

BAEZA, C. R.; LEIVA, A. M.; MONTECINO, S. M.; VALENZUELA, V. J.; GODOY, A. L.; GONZÁLEZ, C. N.; MUÑOZ-COFRÉ, R.; DEL SOL, M. & ESCOBAR-CABELLO, M. Impacto del índice de masa corporal en el uso del prono vigil y cánula nasal de alto flujo en pacientes con COVID-19. *Int. J. Morphol.*, 40(4):1088-1093, 2022.

RESUMEN: El objetivo del estudio fue determinar si la composición corporal es una condición que influye en el efecto del posicionamiento en prono vigil (PPV) en pacientes con COVID-19 conectados a cánula nasal de alto flujo (CNAF). Se realizó un estudio observacional retrospectivo y se analizaron los resultados terapéuticos de 83 pacientes tratados con CNAF en el servicio de medicina del Hospital El Carmen (HEC), Santiago de Chile. Desde la ficha clínica electrónica (Florence clínico versión 19.3) y registro kinésico, se obtuvo la siguiente información: i) antecedentes del paciente, ii) diagnóstico médico, iii) índice de masa corporal (IMC), iv) características del PPV y v) características del proceso de conexión a CNAF. Se observó que existían diferencias significativas en pacientes con sobrepeso y obesos que usaron el PPV ($p=0,001$) a través del índice de ROX (IROX) al finalizar el tratamiento con CNAF, ocurriendo de igual manera al evaluar los efectos del PPV y en la PAFI en estos mismos grupos. En conclusión el IMC es un factor más agravante que condiciona la salud de los pacientes con COVID-19, y el IMC elevado puede afectar de manera negativa el tratamiento de estos pacientes. Por otra parte, el uso de PPV y CNAF demostraron ser efectivas en los pacientes con COVID-19.

PALABRAS CLAVE: COVID-19; Índice de masa corporal; Cánula nasal de alto flujo.

INTRODUCCIÓN

Durante el año 2019 comenzó un brote de neumonía que se expandió en el territorio chino y luego al resto del mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) denominó esta nueva cepa como coronavirus 2019 (COVID-19) o SARS-Cov-2, declarándose un estado de pandemia por su rápida expansión e infectividad en el tratamiento de estas personas (Chica-Meza *et al.*, 2020). La llegada del COVID-19 a los países latinoamericanos fue a finales de febrero del año 2020. Inicialmente, los pacientes cursaban con fiebre, tos seca e irritativa, rinorrea y dificultad respiratoria (Cortés, 2020). No obstante, algunos desarrollaban un cuadro de neumonía severa con una falla orgánica multisistémica, lo que ha causado numerosas muertes (Ranieri *et al.*, 2012; Serra, 2020).

Por otra parte, la obesidad es considerada una enfermedad sistémica multiorgánica metabólica e inflamatoria crónica (de Siquiera *et al.*, 2020). Según los últimos datos publicados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) muestran que el 74 % de la población adulta en Chile sufren sobrepeso u obesidad (Ministerio del Desarrollo y Familia, 2019). La obesidad por sí sola tiene efectos negativos sobre la resistencia elástica y volúmenes pulmonares (Mafort *et al.*, 2016), además del parénquima pulmonar y los bronquios (Zhang *et al.*, 2018), hecho que altera la mecánica ventilatoria y repercute en variables como la saturación de oxígeno (SpO_2), frecuencia respiratoria (FR), presión arterial de oxígeno (PaO_2), entre otras (de Siquiera *et al.*, 2020).

¹Escuela de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

²Hospital el Carmen de Maipú, Santiago, Chile.

³Postdoctorado en Ciencias Morfológicas, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

⁴Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

⁵Doctorado en Ciencias Morfológicas, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

Al respecto Ekiz *et al.* (2020) confirmaron que existía una correlación significativa entre la prevalencia de obesidad y el número de muertes por COVID-19, en consecuencia, estaba el antecedente que relacionaba la obesidad con la gravedad de la infección, determinándose que en los casos más graves de COVID-19, se empleara oxigenación suplementaria para minimizar la dificultad respiratoria ya no sólo, por medio de soportes tradicionales como la ventilación mecánica invasiva (VMI), sino también a través de alternativas menos agresivas, como la cánula nasal de alto flujo (CNAF) (Roca *et al.*, 2016; Artacho-Ruiz *et al.*, 2021).

La CNAF es capaz de generar efectos positivos como disminución del espacio muerto anatómico. Además de reducir la disnea y frecuencia respiratoria, también aumenta la presión arterial de oxígeno lo que condiciona a un menor daño pulmonar, disminuyendo la mortalidad en comparación con otros métodos (Artacho-Ruiz *et al.*, 2021). Para esta terapia existe un índice predictor de éxito, el Índice de ROX (IROX) siendo muy importante ya que de no ser exitosa la CNAF (Ferrer *et al.*, 2021) permite la posibilidad de manejar electivamente la intubación orotraqueal (IOT) (Artacho-Ruiz *et al.*, 2021). Por otro lado, el posicionamiento en prono vigil (PPV) el cual ha sido beneficioso en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) (Donoso *et al.*, 2002), permite recuperar alvéolos colapsados mejorando la relación ventilación/perfusión (Donoso *et al.*, 2002). Tanto CNAF como el PPV fueron de extraordinaria relevancia en el combate de la crisis sanitaria. De ahí que precisar las implicancias de la tendencia de estos procedimientos resulte de interés.

De esta manera si bien, existen estudios que demuestran la efectividad de la CNAF y el PPV, en Chile no se ha descrito el efecto que tales estrategias tienen según la composición corporal en pacientes con COVID-19. Desde esta perspectiva el objetivo de este estudio fue determinar si la composición corporal es una condición que influye en el efecto del PPV en pacientes con COVID-19 conectados a CNAF.

PACIENTES Y MÉTODO

Realizamos un estudio observacional, retrospectivo. Se analizaron los resultados terapéuticos de 83 pacientes tratados con CNAF en el servicio de medicina del Hospital El Carmen (HEC), Chile, durante el periodo de junio a julio de 2020, correspondiente a fase 1 de la pandemia en el país. Desde la ficha clínica electrónica (Florence clínico versión 19.3) y registro kinésico, se obtuvo la siguiente

información: i) antecedentes del paciente, ii) diagnóstico médico, iii) IMC, iv) características del PPV y v) características del proceso de conexión a CNAF. Los criterios de inclusión fueron; pacientes hospitalizados en el servicio de medicina del HEC, mayores de edad y con diagnóstico de COVID-19 (confirmado por PCR [+] y/o escáner de tórax compatible con COVID-19). Los criterios de exclusión fueron; trastornos músculo esquelético de la columna vertebral y/o tórax, paciente con conexión previa a VMI, usuarios de VMI domiciliaria, pacientes con hipercapnia y/o requerimientos de ventilación mecánica no invasiva (VMNI). Esta investigación se realizó de acuerdo con el Código de Ética de la Asociación Médica Mundial (Declaración de Helsinki) para experimentos con seres humanos y fue aprobado por el Comité de Ética Científica del Servicio de Salud Metropolitano Central (392/2021).

Índice de Masa Corporal (IMC). El IMC fue calculado dividiendo el peso, expresado en kilos por el cuadrado de la estatura expresada en metros (peso [kilos]/talla [metros]²).

Proceso de conexión a cánula nasal de alto flujo (CNAF). Desde el registro se rescató la fecha de inicio y término de conexión a la CNAF, donde la diferencia entre ambas fechas se consideró su tiempo de conexión. También se analizó el éxito o fracaso. En relación al proceso de conexión a CNAF se obtuvieron las siguientes variables; i) IROX, ii) tiempo de conexión (TC), iii) PPV, iv) IOT y v) mortalidad. Estos datos corresponden a las primeras 12 horas de conexión y 12 horas previo a la desconexión a CNAF de los pacientes.

Posicionamiento en Prono Vigil (PPV). El PPV se implementó en pacientes vigiles y cooperadores, capaces de cambiar de posición de forma autónoma o con mínima asistencia. En todos ellos se usó un procedimiento estandarizado de rotación de 4 posiciones. El PPV se mantuvo por 3 horas y luego se rotó a decúbito lateral derecho, sedente, decúbito lateral izquierdo. Se registró si el paciente logró realizar el PPV durante el tratamiento con CNAF.

Análisis estadístico. Se utilizó el programa estadístico GraphPad Prism (versión 8.0@, San Diego, USA). El manejo descriptivo de las variables fue mediante promedio \pm desviación estándar. Se determinó la normalidad de los datos a través de la prueba de Shapiro-Wilk. Para observar diferencias en el comportamiento de variables pre y post conexión a CNAF según estado nutricional y vinculados a el PPV, se utilizó la prueba t de Student o Wilcoxon para muestras pareadas y ANOVA o Kruskal-Wallis. Las correlaciones se establecieron mediante el coeficiente de Pearson o Spearman, según la normalidad de los datos. El nivel de significancia estadística se estableció en un $p < 0,05$.

RESULTADOS

Cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, 83 pacientes los cuales fueron clasificados según su IMC y el uso de PPV. De ellos, 49 pacientes fueron sometidos a CNAF+PPV y 34 pacientes solo recibieron CNAF, correspondiendo al 51 % y 49 % respectivamente.

En el grupo de pacientes sometidos a CNAF+PPV 4 eran normopeso, 20 sobrepeso y 25 obesos. En el grupo de pacientes CNAF, 3 eran normopeso, 13 sobrepeso y 18 obesos (Tabla I).

La Tabla II muestra el comportamiento del IROX al momento de la conexión y desconexión en los grupos CNAF+PPV y CNAF separados por estado nutricional. Los análisis estadísticos arrojaron que el IROX era significativamente mayor al momento de la desconexión.

El análisis intragrupo CNAF+PPV arrojó que el IROX fue significativamente inferior en los pacientes sobrepeso en relación a los obesos. El análisis intergrupo indicó que los pacientes obesos del grupo CNAF+PPV tuvo una FR significativamente superior y un IROX significativamente inferior en relación a los obesos del grupo CNAF (Tabla III).

Tabla I. Características de la muestra estudiada.

	Muestra	Normopeso	Sobrepeso	Obesos	Valor p
Sexo (F/M)	27/56				
Número (%)	83 (100)	7 (8.4)	33 (39.7)	43 (51.8)	
Edad (años)	59,73±13,80	64,14±0,51	60,30±12,30	58,58±15,36	0,591 ^A
IMC (kg/m ²)	30,75±4,89	23,58±1,61 [#]	27,38±1,22/	34,51±3,64 ^{#/}	<0,0001 ^{KW}
Tiempo Conexión (días)	7,75±5,16	6,42±3,35	9,39±5,13 [#]	6,72±5,18 [#]	0,021 ^{KW}
HTA (n/%)	49/59				
DM (n/%)	35/42				

F: femenino; M: masculino; IMC: índice de masa muscular; HTA: hipertensión arterial; DM: diabetes mellitus; A: ANOVA; KW: Kruskal Wallis.

Tabla II. Comparación del IROX inicial y final en los distintos estados nutricionales.

	Muestra Total			Normopeso (n=7)			Sobrepeso (n=33)			Obeso (n=43)		
	Inicial	Final	Valor p	Inicial	Final	Valor p	Inicial	Final	Valor p	Inicial	Final	Valor p
S/PPV IROX	7,02±3.3	16,15±4.2	<0,0001	6,26±0.50	19,25±6.0	0.020	5,13±1.	15,79±4.6	0,0005 ^W	8,65±4.0	15,90±3.7	<0,0001
C/PPV IROX	6,44±4.0	15,05±4.0	<0,0001	5,56±0.59	15,05±1.4	0,0007	5,95±2.	14,81±3.1	<0,0001	6,98±5.3	15,25±5.0	<0,0001

S/PPV: sin posicionamiento en prono vigil; C/PPV: con posicionamiento en prono vigil; NP: normo peso; SP: sobrepeso; O: obesos; W: test wilcoxon.

Tabla III. Comparación intra e intergrupo de parámetros respiratorios e IROX.

	S/PPV				C/PPV				Valor p
	Normopeso	Sobrepeso	Obeso	Valor p	Normopeso	Sobrepeso	Obeso	Valor p	
SapO ₂	95,33±2.51	94,85±1.40	95,72±1,32	0.271 ^A	94,75±2,50	94,35±4.34	94,84±2,77	0,893	
FiO ₂	76,67±5,77	82,62±17.3	66,44±22,2	0,092 ^A	86,25±11,1	76,30±18.6	75,20±24,3	0.654	
Fr	20,00±2	24,15±5	20,50±5	0.153 ^A	20,25±4	23,15±5	23,40±5	0.549	O=.05
IROX	6,26±0.50	5,13±1.31*	8,65±4.04*	0,013 ^A	5,56±0.59	5,95±2.72	6,98±5,31	0,895	O=.05
PaO ₂	61,00±7.81	89,08±28,4	77,78±14.5	0,093 ^{KW}	69,75±9.53	82,10±29,8	81,44±21,2	0,492	

S/PPV: sin posicionamiento en prono vigil; C/PPV: con posicionamiento en prono vigil; NP: normo peso; SP: sobrepeso; O: obesos; SapO₂: saturación de pulso; FiO₂: fracción inspirada de oxígeno; Fr: frecuencia respiratoria; rpm: repeticiones por minutos; IROX: índice de ROX; PaO₂: presión arterial de oxígeno; A: ANOVA; KW: Kruskal Wallis.

Tabla IV. Relación del IROX-IMC e IROX-TC vinculados a la aplicación del PPV.

	Muestra Total		Normopeso		Sobrepeso		Obesos	
	IMC	TC	IMC	TC	IMC	TC	IMC	TC
S/PPV IROX	0,530*	-0,372*	0,394	-0,198	-0,304	0,033	0,391	-0,398
C/PPV IROX	0.003	-0,002	-0,400	0.127	-0,380	-0,213	-0,167	0.008

S/PPV: sin posicionamiento en prono vigil; C/PPV: con posicionamiento en prono vigil; NP: normo peso; SP: sobrepeso; O: obesos; IMC: índice de masa corporal; TC: tiempo de conexión. p<0,05.

Los análisis de relación indican que existió una correlación directa y significativa entre IROX e IMC y una correlación inversa y significativa entre IROX y TC en el grupo CNAF (Tabla IV).

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue determinar si la composición corporal es una condición que influye en el efecto del PPV en pacientes con COVID-19 conectados a CNAF. Los principales resultados indican que en la muestra seleccionada; i) el IROX de desconexión mejoró significativamente, ii) El IROX fue significativamente inferior y la FR fue significativamente superior en los pacientes obesos que necesitaron PPV+CNAF y iii) existió una relación directa entre IMC-IROX en los pacientes que no necesitaron PPV. El IMC es una condición a considerar en la indicación de PPV+CNAF. A pesar de que se podría argumentar de que el IMC es un signo patonómico, es decir, en la gran mayoría de los pacientes ingresados por COVID-19 presentaban previamente la condición de sobrepeso u obesidad, la literatura ha documentado que la obesidad es una condición que puede influir en la severidad del desarrollo del SARS-CoV-2 (Michalakis & Ilias, 2020; Simonnet *et al.*, 2020).

Los datos de la presente investigación indican que un 43 % de la muestra estudiada era a lo menos obesa (IMC > 30 kg/m²). Al respecto, en el año 2016 el 13 % de la población mundial estaba categorizada como obesa (WHO, 2022). Del mismo modo, en Chile el 34 % de la población está categorizada como obesa (Ministerio del Desarrollo y Familia, 2019). En la actualidad la obesidad es considerada un síndrome metabólico y también podría ser un posible factor de riesgo independiente para el SARS-CoV-2. Por ejemplo, las personas obesas han mostrado una protección disminuida contra inmunización antigripal (2 a 3 veces, pese a estar vacunados). Por lo tanto, las implicaciones potenciales de la obesidad en el brote de SARS-CoV-2 aún están en estudio (Michalakis & Ilias, 2020). Sumado a esto, la evidencia disponible indica que los pacientes obesos son propensos a una disminución de flujo en las vías aéreas, generando un patrón respiratorio alterado, disminución en el consumo de oxígeno, con predisposición a la infección y en algunas ocasiones con necesidad de apoyo con oxígeno (Simonnet *et al.*, 2020).

En relación al IROX y el proceso de desconexión de la CNAF, Hu *et al.* (2020) indicaron que la CNAF es una forma eficaz de asistencia respiratoria en el tratamiento del COVID-19 grave. Sus resultados indicaron que el 61,9 % de los pacientes tuvieron una mejoría en la oxige-

nación, con un posterior retiro exitoso de la CNAF. Debido a esto, destacan la importancia de monitorizar de cerca los parámetros respiratorios, en donde, el IROX demostró ser un buen predictor de éxito. Del mismo modo, Panadero *et al.*, (2020) describieron la utilidad de la CNAF como terapia para el tratamiento del SDRA causado por el SARS-CoV-2. Sus resultados mostraron que, un 47,5 % de los participantes no necesitó de intubación orotraqueal y conexión a VMI debido a un aumento significativo del IROX en las primeras 6 horas de conexión. Concluyeron que la terapia con CNAF es un tratamiento útil en el SDRA para evitar la intubación o como terapia puente, sin observarse un aumento de la mortalidad secundaria al retraso en la intubación. Ambos resultados concuerdan con lo reportado en la presente investigación, en donde el IROX fue significativamente superior al momento de la desconexión, independiente del estado nutricional (Tabla II).

Por otra parte, el PPV ha mostrado ser controversial. Qian *et al.*, (2022) estudiaron si el PPV se asociaba con mejores resultados en los pacientes con hipoxemia relacionada con COVID-19 que no recibieron VMI. En 501 pacientes (61,0±15,3 años; 284 hombres), compararon la atención estándar versus la atención más PPV. Sus resultados indicaron que los pacientes en el grupo de intervención pasaron una mediana de 4,2 horas (rango intercuartil: 1,8-6,7 horas) en PPV día en comparación con 0 horas por día en el grupo de atención habitual. En el día 5 de estudio, la probabilidad bayesiana del grupo al cual se le sumó PPV, posterior a su intervención, fue tener peores resultados que el grupo de atención habitual con una escala ordinal modificada de la Organización Mundial de la Salud de 0,998 (OR: 1,63). Los autores concluyeron que el PPV no ofreció ningún beneficio clínico observado entre pacientes con hipoxemia asociada a COVID-19 que no habían recibido VMI. Además, había pruebas sustanciales de peores resultados clínicos en el día 5 del estudio entre los pacientes recomendados para recibir el PPV, lo que sugiere un daño potencial. Cabe destacar que la opción del PPV no es una técnica inocua, sobre todo en obesos como para que su aplicación sea de rutina (Machado & Paton, 2021; Araújo *et al.* 2021; Martínez *et al.*, 2020).

Por el contrario, Ehrmann *et al.* (2021), evaluaron la eficacia del PPV para prevenir la IOT o la muerte en pacientes con COVID-19 grave. De 1126 pacientes se asignaron aleatoriamente a la PPV un n=567 y a cuidado estándar n=559. El fracaso del tratamiento ocurrió en 223 (40%) pacientes asignados a la PPV y en 257 (46%) pacientes asignados a atención estándar. La razón de riesgo (HR) para la intubación fue de 0,75 (0,62-0,91), y para la mortalidad fue de 0,87 (0,68-1,11) de la PPV *versus* la atención estándar. Los autores concluyeron que el PPV en pa-

cientes con insuficiencia respiratoria hipoxémica debido a COVID-19 reduce la incidencia de fracaso del tratamiento y la necesidad de IOT en pacientes con COVID-19. Adicionalmente, estos resultados apoyan la utilización del PPV en combinación con la CNAF. Los resultados de la presente investigación concuerdan con los de Ehrmann *et al.* (2021), si bien nuestros datos al menos permiten señalar que la CNAF puede ser exitosa independiente del estado nutricional, los resultados también indican una relación significativa entre IROX e IMC que se observa solo en el grupo que no recibió PPV, por lo que es necesario un mayor número de investigaciones, que expliquen tal comportamiento.

En relación a lo anteriormente planteado, otro resultado interesante fue la relación existente IROX-IMC e IROX-TC (Tabla III) en la muestra total del grupo que no recibió el PPV. Vinculado a esto, los pacientes obesos del mismo grupo tuvieron un IROX significativamente superior y una FR significativamente menor a los pacientes obesos sin PPV. El análisis retrospectivo de los datos indica que los pacientes obesos que recibieron PPV tenían una mala mecánica ventilatoria evidenciada por la FR. Esto podría deberse a la suma de dos factores; i) a los trastornos que provoca la obesidad sobre la mecánica respiratoria; los depósitos de grasa en el mediastino, abdomen y cavidad torácica alteran los patrones de respiración, disminuyendo distensibilidad de la pared torácica, que aumenta presión intraabdominal y pleural, restringiendo el movimiento diafragmático y de la pared torácica (Peters *et al.*, 2018) y ii) los cambios fisiopatológicos del COVID-19, se cree que la baja PaO₂ de pacientes infectados con el virus SARS-CoV-2 se debería a que cada paciente tiene una huella digital exclusiva, con una impredecible combinación de múltiples factores que determinan el curso de la infección y los síntomas experimentados, fenómenos que afectarían la respuesta de un individuo a la hipoxia (Machado & Paton, 2021).

Por último, en el PPV se debe monitorizar constantemente la capacidad del paciente y la tolerancia a esta posición mediante variables hemodinámicas (Araújo *et al.*, 2021; Shelhamer *et al.*, 2021) y tegumentarias (Martínez *et al.*, 2020), para no producir efectos colaterales. Tales evidencias sugieren que este procedimiento para su aplicación requiera de una racionalidad que discrimine su determinación. Por lo antes mencionado es de suma importancia destacar la labor que ejercen los Kinesiólogos y el desafío de involucrarse cada vez más en la toma de decisiones, considerando el impacto que genera el abordaje terapéutico en los pacientes, en la evolución de la funcionalidad y ante esto la posibilidad una intervención temprana puede hacer la diferencia en la evolución del cuadro.

La presente investigación cuenta con limitaciones que es necesario declarar; i) como todo estudio retrospectivo, la base de datos de los pacientes que fueron extraída de las fichas clínicas, ii) el número de participantes está limitado a ese periodo y tampoco existió control en la selección de participantes y por lo que luego de la categorización según IMC, los grupos no quedaron en equilibrio estadístico.

CONCLUSIÓN

Este estudio con base a los resultados obtenidos se puede concluir que el IMC es un factor más agravante que condiciona la salud de los pacientes con COVID-19, donde el IMC elevado puede afectar de manera negativa el tratamiento de éstos. Por otra parte, el uso del PPV y CNAF demostraron ser efectivas en los pacientes con COVID-19. No obstante, la CNAF obtiene resultados positivos independiente del PPV, el cual en condiciones de IMC elevado como procedimiento estándar, no tiene efectos garantizados.

BAEZA, C. R.; LEIVA, A. M.; MONTECINO, S. M.; VALENZUELA, V. J.; GODOY, A. L.; GONZÁLEZ, C. N.; MUÑOZ-COFRÉ, R.; DEL SOL, M. & ESCOBAR-CABELLO, M. Impact of body mass index on the use of prono vigil and high-flow nasal cannula in patients with COVID-19. *Int. J. Morphol.*, 40(4):1088-1093, 2022.

SUMMARY; The aim of the study was to determine whether body composition is a condition influencing the effect of awake prone positioning (APP) in patients with COVID-19 connected to high-flow nasal cannula (HFNC). We conducted a retrospective observational study and analyzed the therapeutic outcomes of 83 patients treated with HFNC in the medicine department of Hospital El Carmen (HEC), Santiago, Chile. The following information was obtained from the electronic clinical record (Florence clinical version 19.3) and the kinesic registry: i) patient history, ii) medical diagnosis, iii) body mass index (BMI), iv) characteristics of the APP and v) characteristics of the process of connection to CNAF. It was observed that there were significant differences in overweight and obese patients who used the PPV ($p=0.001$) through the ROX index (IROX) at the end of treatment with CNAF, occurring in the same way when evaluating the effects of the APP and in the PAFI in these same groups. In conclusion, BMI is a further aggravating factor that conditions the health of patients with COVID-19, and elevated BMI can negatively affect the treatment of these patients. On the other hand, the use of APP and CNAF proved to be effective in patients with COVID-19.

KEY WORDS: COVID-19; Body mass index; High-flow nasal cannula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, M. S.; Santos, M. M. P. D.; Silva, C. J. A.; Menezes, R. M. P.; Feijão, A. R. & Medeiros, S. M. Prone positioning as an emerging tool in the care provided to patients infected with COVID-19: a scoping review. *Rev. Lat. Am. Enfermagem.*, 29:e3397, 2021.
- Artacho-Ruiz, R.; Artacho-Jurado, B.; Caballero-Güeto, F.; Cano-Yuste, A.; Durbán-García, I.; García-Delgado, F.; Guzmán-Pérez, J.A.; López-Obispo, M.; Quero-Del Río I.; Rivera-Espinar, F.; et al. Predictors of success of high-flow nasal cannula in the treatment of acute hypoxemic respiratory failure. *Med. Intensiva (Engl Ed)*, 45(2):80-7, 2021.
- Chica-Meza, C.; Peña-López, A.; Villamarín-Guerrero, F.; Moreno-Collazos, J. E.; Rodríguez-Corredor, C. L.; Lozano, W. M. & Vargas-Ordoñez, M. P. Cuidado Respiratorio En Covid-19. *Acta Colomb. Cuid. Intensivo*, 20(2):108-17, 2020.
- Cortés, M. E. Coronavirus como amenaza a la salud pública. *Rev. méd. Chile*, 148(1):124-6, 2020.
- de Siqueira, J. V. V.; Almeida, L. G.; Zica, B. O.; Brum, I. B.; Barceló, A. & de Siqueira Galil, A. G. Impact of obesity on hospitalizations and mortality, due to COVID-19: A systematic review. *Obes. Res. Clin. Pract.*, 14(5): 398-403, 2020.
- Donoso, F. A.; Fuentes, R. I. & Escobar, C. M. Posición prono en síndrome de distress respiratorio agudo. *Rev. Chil. Pediatr.*, 73(1):34-42, 2002.
- Ehrmann, S.; Li, J.; Ibarra-Estrada, M.; Pérez, Y.; Pavlov, I.; McNicholas, B.; Roca, O.; Mirza, S.; Vines, D.; García-Salcido, R.; et al. Awake Prone Positioning Meta-Trial Group. Awake prone positioning for COVID-19 acute hypoxaemic respiratory failure: a randomised, controlled, multinational, open-label meta-trial. *Lancet Respir. Med.*, 9(12):1387-95, 2021.
- Ekiz, T. & Pazarlı, A. C. Relationship between COVID-19 and obesity. *Diabetes Metab. Syndr.*, 14(5):761-3, 2020.
- Ferrer, S.; Sancho, J.; Bocigas, I.; Bures, E.; Mora, H.; Monclou, E.; Mulet, A.; Quezada, A.; Royo, P. & Signes-Costa, J. Índice ROX como predictor del éxito de la terapia con cánula nasal de alto flujo en la insuficiencia respiratoria aguda debido al SARS-CoV-2. *Respir. Med.*, 189:106638, 2021.
- Hu, M.; Zhou, Q.; Zheng, R.; Li, X.; Ling, J.; Chen, Y.; Jia, J. & Xie, C. Application of high-flow nasal cannula in hypoxemic patients with COVID-19: a retrospective cohort study. *BMC Pulm Med.*, 20(1):324, 2020.
- Machado, B. H. & Paton, J. F. R. Relevance of carotid bodies in COVID-19: A hypothetical viewpoint. *Auton. Neurosci.*, 233:102810, 2021.
- Mafort, T. T.; Rufino, R.; Costa, C. H.; Lopes, A.J. Obesity: systemic and pulmonary complications, biochemical abnormalities, and impairment of lung function. *Multidiscip. Respir. Med.*, 11:28, 2016.
- Martínez Campayo, N.; Bugallo Sanz, J. I. & Mosquera Fajardo, I. Symmetric chest pressure ulcers, consequence of prone position ventilation in a patient with COVID-19. *J. Eur. Acad. Dermatol. Venerol.*, 34(11): e672-e3, 2020.
- Michalakakis, K. & Ilias, I. SARS-CoV-2 infection and obesity: Common inflammatory and metabolic aspects. *Diabetes Metab. Syndr.*, 14(4): 469-71, 2020.
- Ministerio del Desarrollo y Familia. *Creación De Consejo Asesor Para Enfrentar "Con Urgencia" Los Altos Índices De Obesidad En El País. Gobierno de Chile*. 2019. Disponible en: <https://www.gob.cl/noticias/gobierno-anuncia-creacion-de-consejo-asesor-para-enfrentar-con-urgencia-los-altos-indices-de-obesidad-en-el-pais/>.
- Panadero, C.; Abad-Fernández, A.; Rio-Ramírez, M. T.; Acosta-Gutiérrez, C. M.; Calderon-Alcala, M.; López-Riolobos, C.; Matesanz-López, C.; García-Prieto, F. & Díaz-García, J.M. Cánula nasal de alto flujo para el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) debido a COVID-19. *Multidiscip. Respir. Med.* 15(1):693, 2020.
- Peters, U.; Surat, B.T.; Bates, J. H. T. & Dixon, A. E. Beyond BMI: Obesity and Lung Disease. *Chest*, 153(3):702-9, 2018.
- Qian, E. T.; Gatto, C. L.; Amusina, O.; Dear, M. L.; Hiser, W.; Buie, R.; Kripalani, S.; Harrell, F. E. Jr.; Freundlich, R. E.; Gao, Y.; et al. Assessment of Awake Prone Positioning in Hospitalized Adults With COVID-19: A Nonrandomized Controlled Trial. *JAMA Intern. Med.*, 182(6):612-21, 2022.
- Ranieri, V. M.; Rubenfeld, G. D.; Thompson, B. T.; Ferguson, N. D.; Caldwell, E.; Fan, E.; Camporota, L.; Slutsky, A.S. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. *JAMA*, 307(23):2526-33, 2012.
- Roca, O.; Messika, J.; Caralt, B.; García-de Acilu, M.; Sztrymf, B.; Ricard, J. D. & Masclans, J.R. Predicting success of high-flow nasal cannula in pneumonia patients with hypoxemic respiratory failure: The utility of the ROX index. *J. Crit. Care*. 35:200-5, 2016.
- Serra, M. Infección respiratoria aguda por COVID-19: una amenaza evidente. *Rev. Haban. Cienc. Méd.*, 19(1):1-5, 2020.
- Shelhamer, M. C.; Wesson, P. D.; Solari, I. L.; Jensen, D. L.; Steele, W. A.; Dimitrov, V. G.; Kelly, J. D.; Aziz, S.; Gutiérrez, V. P.; Vittinghoff, E.; et al. Prone Positioning in Moderate to Severe Acute Respiratory Distress Syndrome Due to COVID-19: A Cohort Study and Analysis of Physiology. *J. Intensive Care. Med.*, 36(2):241-52, 2021.
- Simonnet, A.; Chetboun, M.; Poissy, J.; Raverdy, V.; Noulette, J.; Duhamel, A.; Labreuche, J.; Mathieu, D.; Pattou, F. & Jourdain, M. High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. *Obesity (Silver Spring)*, 28(7):1195-9, 2020.
- World Health Organization (WHO). *Obesity and overweight*, 2022. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Zhang, X.; Zheng, J.; Zhang, L.; Liu, Y.; Chen, G.P.; Zhang, H. P.; Wang, L.; Kang, Y.; Wood, L. G. & Wang, G. Systemic inflammation mediates the detrimental effects of obesity on asthma control. *Allergy Asthma Proc.*, 39(1):43-50, 2018.

Dirección para correspondencia:
Dr. Máximo Escobar Cabello
Universidad Católica del Maule
Av. San Miguel 3605
Talca, Maule
CHILE

E-mail: maxfescobar@gmail.com