

Terapia nutricional en el paciente en estado crítico con COVID-19 tratado con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO): reporte de caso

Nutritional therapy in the critically ill patient with COVID-19 treated with extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): Case report

Terapia nutricional no paciente crítico com COVID-19 tratado com oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO): relato de caso

Francisco Gerardo Yanowsky-Escatell^{1,3*}, Eduardo de Jesús Torres-Vazquez², Carlos A. Andrade-Castellanos³

Recibido: 25 de febrero de 2023. Aceptado para publicación: 23 de marzo de 2023.
Publicado en línea: 23 de marzo de 2023.
<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n2.515>

Resumen

Introducción: la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) es una terapia utilizada en pacientes con falla respiratoria grave con el objetivo de proporcionar oxigenación y eliminación del dióxido de carbono. Los pacientes que reciben ECMO presentan un estado de hipermetabolismo con catabolismo proteico y resistencia a la insulina, aunado a esto el empleo de medicamentos vasoactivos, esteroides y sedantes puede contribuir a una disfunción gastrointestinal. La evidencia actual respecto a la terapia médico-nutricional (TMN) en pacientes con COVID-19 tratados con ECMO es limitada.

Caso clínico: presentamos el caso de un paciente en estado crítico con diagnóstico de neumonía por COVID-19 que recibió ECMO venovenosa, y reportamos el abordaje y la monitorización de la TMN durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI), particularmente durante el tratamiento con ECMO.

Conclusiones: la TMN a través de la infusión de nutrición enteral es segura durante el tratamiento con ECMO venovenosa; sin embargo, el aporte energético de medicamentos e interrupciones en la alimentación debida a procedimientos médicos son factores que afectan la adecuación nutricional.

Palabras clave: COVID-19, enfermedad crítica, ECMO, terapia médico-nutricional.

Summary

Introduction: Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is used in the treatment of severe respiratory failure to provide oxygenation and carbon dioxide elimination. Patients receiving ECMO frequently show a hypermetabolic state with protein catabolism and insulin resistance. In addition, these patients are often on concomitant vasoactive agents, steroids, and sedation, which may contribute to gastrointestinal dysfunction. Current evidence-based regarding medical nutrition therapy (MNT) in patients with COVID19 receiving ECMO is limited.

Clinical case: We present a case of a critically ill patient diagnosed with COVID-19 pneumonia, treated with veno-venous ECMO. We also describe the evaluation process and monitoring approach of MNT during his stay in the intensive care unit, in particular during ECMO treatment.

Conclusions: MNT through an infusion of enteral nutrition in patients receiving veno-venous ECMO is safe; however, energy intake from medications and dietary interruptions due to medical procedures are factors that affect nutritional adequacy.

Keywords: COVID-19; Critical Illness; ECMO, Medical Nutrition Therapy.

Resumo

Introdução: a oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) é uma terapia utilizada em pacientes com insuficiência respiratória grave com o objetivo de proporcionar oxigenação e eliminação do gás carbônico. Os pacientes que recebem ECMO apresentam um estado de hipermetabolismo com catabolismo proteico e resistência à insulina, aliado a isso, o uso de drogas vasoativas, esteroides e sedativos pode contribuir para a disfunção gastrointestinal. A evidência atual sobre terapia nutricional médica (TMN) em pacientes com COVID-19 tratados com ECMO é limitada.

Caso clínico: apresentamos o caso de um paciente crítico diagnosticado com pneumonia por COVID-19 que recebeu ECMO venovenosa, relatamos a abordagem e acompanhamento da TMN durante sua permanência na unidade de cuidados intensivos, particularmente durante o tratamento com ECMO.

Conclusões: a TMN por infusão de nutrição enteral é segura durante o tratamento com ECMO venovenosa; no entanto, o aporte energético de medicamentos e as interrupções na alimentação por procedimentos médicos são fatores que afetam a adequação nutricional.

Palavras-chave: COVID-19, enfermidade crítica, ECMO, terapia nutricional médica.

¹ Departamento de Ciencias de la Salud-Enfermedad como Proceso Individual, Doctorado en Investigación Multidisciplinaria en Salud, Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México.

² Médico especialista en Medicina Interna y Nefrología. Guadalajara, Jalisco, México.

³ Departamento de Medicina Interna, Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca. Guadalajara, Jalisco, México.

*Correspondencia: Francisco Gerardo Yanowsky-Escatell.
Correo electrónico: fyanowsky@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 ha atacado a los países de América Latina con una variable intensidad^(1,2). Al abordar aspectos relacionados con la letalidad, México se encuentra en el segundo lugar a nivel mundial con un 4,5 %⁽²⁾. Además, datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) la reportaron como la segunda causa de muerte en el país⁽³⁾.

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) es una medida terapéutica utilizada para pacientes que requieren apoyo cardiopulmonar, esto a través del aporte de oxigenación y eliminación de dióxido de carbono. Esta se divide en dos tipos: la venovenosa, utilizada en casos de falla respiratoria grave, y la venoarterial, para casos de choque cardiogénico⁽⁴⁾. Durante la pandemia de COVID-19, una de las complicaciones más severas fue el desarrollo del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), el cual ha sido descrito hasta en un 33 % de los casos⁽⁵⁾. La hipoxemia refractaria es una condición que puede ocurrir en pacientes con SDRA, lo que justifica que en casos seleccionados se requiera el uso de ECMO^(4,6).

Los pacientes tratados con ECMO son considerados como los enfermos críticos de mayor gravedad⁽⁷⁾; por esta razón, la terapia médico-nutricional (TMN) en estos pacientes es de relevancia, dado el hipermetabolismo con catabolismo proteico y resistencia a la insulina que presentan, así como la prescripción de los distintos esquemas de medicamentos como agentes vasoactivos, esteroides y sedantes, puede condicionarlos a una disfunción gastrointestinal⁽⁸⁾. Además, existe poca evidencia respecto a la TMN por ser considerada una estrategia de soporte relativamente nueva que, por sus altos costos y complejidad de manejo, no se encuentra disponible en la mayoría de las áreas críticas de atención.

El objetivo de este reporte de caso es presentar el abordaje nutricional de un paciente en estado crítico con COVID-19 que requirió tratamiento con ECMO venovenosa.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 43 años con diagnóstico de neumonía por SARS-CoV-2, confirmado por reacción en cadena de la polimerasa (PCR) de hisopado nasofaríngeo, sin presencia de alguna otra comorbilidad, inicia su padecimiento siete días antes de su hospitalización con tos, dificultad respiratoria y cefalea; en este lapso de tiempo, se aplica la primera dosis de la vacuna para COVID-19 de AstraZeneca (vector viral-AZD122), y se agregan al cuadro anosmia y disgeusia. Posteriormente, presenta dificultad respiratoria con desaturación de oxígeno de 58 % con mascarilla a 6 litros por minuto (L/min), por lo que acude a la atención hospitalaria. Dado que persisten los datos de hipoxemia (saturación de 70 %) a pesar del tratamiento con cánulas nasales de alto flujo a 60 L/min, pocas horas después es llevado a ventilación mecánica invasiva (VMI) el mismo día a su ingreso hospitalario.

Se determinan los parámetros antropométricos y se obtiene un peso corporal calculado de 87 kg y una estatura de 180 cm, con un índice de masa corporal (IMC) de 26,85 kg/m². En cuanto a los hallazgos físicos centrados en la nutrición, no hay evidencia de pérdida de masa muscular y masa grasa o déficit de algún nutriente; además, no se observan datos de sobrecarga hídrica. Se determina el riesgo nutricional mediante la herramienta mNUTRIC y se clasifica con bajo riesgo nutricional. El esquema de medicamentos incluyó dexmedetomidina, midazolam, fentanilo, rocuronio y propofol, sin requerimiento de apoyo vasopresor. También se prescribe un esquema de insulina glargina de acuerdo con los objetivos de glucemia (140-180 mg/dL).

Día 1-2

Al cumplir 24 horas de inicio de la VMI, el paciente recibe nutrición parenteral (NP) mediante una fórmula tricámara de 1400 kcal y 45 g de aminoácidos (20 kcal/kg del peso ideal con 0,6 g/kg de aminoácidos)

por parte del *staff* médico del hospital. En su segundo día se le prescribe una fórmula individualizada con una proporción calórica de 1020 kcal y 60 g de aminoácidos (14 kcal/kg del peso ideal con 0,8 g/kg de aminoácidos). Sin embargo, al realizar la evaluación nutricia por un nutriólogo clínico no se encontraron criterios para la indicación de NP. En el esquema de medicamentos se descarta la dexmedetomidina y se inicia la administración de un corticoide con metilprednisolona.

Día 3-4

Tras determinar la funcionalidad gastrointestinal, se descarta la NP individualizada e iniciamos nutrición enteral (NE) en infusión continua a 20 mL/h (10 kcal/kg del peso ideal con 0,3 g/kg de proteína) mediante una fórmula polimérica estándar de 1,4 kcal/mL. Al esquema de medicamentos solo se agrega el apoyo vasopresor a dosis bajas con norepinefrina (0,01 mcg/kg/min). En el cuarto día, la gravedad de la enfermedad se exacerba, por lo que es necesaria una sesión de decúbito prono, se incrementan los aportes de NE a 30 mL/h, además de agregarse un módulo proteico a base de caseinato de calcio a razón de 30 g por día (17 kcal/kg del peso ideal con 0,9 g/kg de proteína), y no hay presencia de síntomas gastrointestinales. Se sugiere la posición de Trendelenburg invertida a 20° para seguir optimizando la tolerancia a la infusión de NE. Este día se descarta el apoyo vasopresor y se inicia la antibioticoterapia con meropenem.

Día 5-6

Se mantiene la sesión en decúbito prono, con la cual el paciente muestra una tolerancia adecuada a la infusión de NE, por lo que se incrementan los aportes a 40 mL/h y se mantienen las mismas tomas del módulo proteico (23 kcal/kg del peso ideal con 1 g/kg de proteína). En cuanto al esquema de medicamentos, se añade la dexmedetomidina y se mantiene sin apoyo vasopresor. Al sexto día, se vuelve a optar por una sesión de decúbito prono y se incrementan los aportes en infusión de NE a 50 mL/h con el resto de tomas del módulo proteico sin cambios (25 kcal/kg del peso ideal con 1,2 g/kg de proteína); el paciente muestra una buena tolerancia. El esquema de medicamentos no tiene cambios.

Día 7: canulación de ECMO venovenosa

El paciente termina la sesión de decúbito prono y se coloca en posición supino y se incrementa la tasa de infusión de NE a 55 mL/h con las mismas tomas del

módulo proteico (Tabla 1). Debido a que persisten los parámetros ventilatorios altos (fracción inspirada de oxígeno [FiO₂] al 100 % y presión positiva al final de la espiración [PEEP] de 10) e hipoxemia refractaria con una presión parcial de oxígeno (PO₂) baja (Kirby < 100) a pesar de la VMI en decúbito prono, se realiza la canulación a circulación extracorpórea femoral y yugular para brindar soporte por ECMO en su modalidad venovenosa, cuya mortalidad se estima en el 30 %. El esquema de medicamentos al inicio de la ECMO incluyó midazolam, fentanilo, dexmedetomidina, rocuronio, heparina, propofol (25 mL/día) y apoyo vasopresor con norepinefrina a dosis bajas de 0,01 mcg/kg/min (Tabla 2).

La adecuación nutricional se definió como subalimentación < 80 %, alimentación adecuada entre 80%-100% y sobrealimentación > 110 % de acuerdo con los objetivos nutricionales al día 7 de 25 kcal/kg de peso ideal con 1,3 g/kg de proteína y posterior al día 7 de 30 kcal/kg de peso ideal con 1,3 g/kg de proteína.

Día 8

Debido a que se incrementa la infusión de propofol (480 mL/día), se disminuyen los aportes de la NE a 45 mL/h con las mismas tomas del módulo proteico; persiste el apoyo vasopresor a dosis bajas (0,01 mcg/kg/min) y se descartan el fentanilo y la heparina del esquema de medicamentos.

Día 9

Durante sus primeras 48 horas con ECMO venovenosa, se mantiene la misma infusión de NE, pero con un incremento en las tomas del módulo proteico a 60 g por día, con una buena tolerancia y manteniendo el apoyo vasopresor a dosis bajas (0,01 mcg/kg/min). Se incrementa la infusión de propofol a un total de 591 mL/día y se vuelven a agregar el fentanilo y la heparina al esquema de medicamentos.

Día 10

La infusión de NE se mantiene sin cambios, así como del módulo proteico, pero con mayores requerimientos de propofol, a razón de 804 mL/día. Dada la constipación que presenta el paciente secundaria a la sedación y la modalidad de infusión de NE (continua), se indican medidas con macrogol con el fin de optimizar los síntomas gastrointestinales. Del esquema de medicamentos se descarta la infusión de heparina.

Tabla 1. Prescripción de TMN y aporte energético de medicamentos

Día	Modalidad de infusión	Tasa de infusión de fórmula enteral (mL/h)	Tasa de infusión de fórmula enteral (toma mL/h)	Módulo proteico (g)	Calorías nutricio- nales	Calorías no nutricionales (propofol/ vasopresor)	Calorías totales	Kcal/ kg	Ade- cuación calórica (%)	Proteína	Pt/kg/ día	Adecuación proteica (%)	Hidratos de carbono (g) /dextrosa (g)	Lípidos (g) (TMN/ propofol)	Fibra (g)
7	Continua	55	---	30	1976	27,5/0,7 28	2004	27	107	96	1,3	99	262/0,2 262	61/2,5 63	17
8	Continua	45	---	30	1637	528/3 531	2168	29	97	83	1,1	86	214/1 215	50/48 98	14
9	Continua	45	---	60	1745	650,1/1,4 651	2396	32	107	110	1,5	113	214/0,4 214	50/59,1 109	14
10	Continua	45	---	60	1745	884,4/0,8 885	2629	35	117	110	1,5	113	214/0,2 214	50/80,4 130	14
11	Continua	30	---	60	1234	1298/1,4 1299	2533	34	113	91	1,2	93	142/0,4 142	34/118 152	9
12	Continua	30	---	60	1234	1320/2 1322	2556	34	114	91	1,2	93	142/0,6 143	34/120 154	9
13	Continua	30	---	60	1234	1320/1,4 1321	2555	34	114	91	1,2	93	142/0,4 142	34/120 154	9
14	Continua	30	---	60	1234	1320/--- 1320	2554	34	114	91	1,2	93	142/--- 142	34/121 155	9
15	Intermitente	---	200 y 237	60	1452	158,4/0,3 159	1611	21	72	125	1,7	129	117/0,1 117	52/14,4 66	12
16	Intermitente	---	200	45	762	93,5/7 100	862	11	38	80	1,1	82	46/2 48	27/8,5 35	6
17	Intermitente	---	300 y 474	30	1230	---/51 51	1281	17	57	81	1,1	84	129/15 144	42/--- 42	10

Pt: proteína; TMN: terapia médico-nutricional.

Tabla 2. Parámetros a monitorización durante la TMN en ECMO

Día	Glucometría capilar (mg/dL)	Cr (mg/dL)	Urea (mg/dL)	Ratio U/cr	P (mg/dL)	K (mmol/L)	Mg (mg/dL)	Albúmina (g/dL)	pH	PCO ₂ (mm Hg)	HCO ₃ (mmol/L)	Propofol (mL/24 h)	Vasopresor (mcg/kg/min)	Diuresis	PAM	Temperatura
7	121-139	0,70	99	141,42	---	5,60	---	---	7,46	49	34,8	25	0,01	2781	60-90	36,3-37
8	162-222	0,50	86	172	5,2	5,40	2,80	---	7,39	57	34,5	480	0,01	3495	66-101	35-37,6
9	159-177	0,60	80	133,3	---	5,40	---	---	7,47	50	36,1	591	0,01	5535	54-105	35,3-37
10	131-211	0,60	96	160	4,2	4,80	2,50	2,70	7,45	52	36,1	804	0,01	5060	66-116	35-36,8
11	133-220	0,70	81	115,71	4,3	4,60	2,60	---	7,41	43	27,3	1180	0,01	4505	71-108	36-37
12	126-205	0,80	87	108,75	3,6	4,20	2,40	---	7,36	43	24,3	1200	0,04	4500	61-89	35,4-36,9
13	163-213	0,60	98	166,33	4,2	4,00	2,50	---	7,37	43	24,9	1200	0,02	4660	67-101	36-36,7
14	126-176	0,70	89	127,14	4,4	3,80	2,60	---	7,44	37	28,2	1200	---	4520	63-97	35,1-36,5
15	119-147	0,60	99	165	4,3	3,60	2,40	---	7,42	43	27,9	144	0,02	2680	67-95	35,5-37,8
16	153-247	0,60	122	203,33	4,70	3,70	2,50	---	7,54	33	28,2	85	0,22	2470	52-92	36,2-37
17	117-168	0,50	125	250	5,1	4,00	2,50	---	7,46	43	30,6	---	0,47	2930	67-87	36-37,6

Cr: creatinina; HCO₃: bicarbonato; K: potasio; Mg: magnesio; P: fósforo; PAM: presión arterial media; PCO₂: presión parcial de dióxido de carbono.

Día 11

Dado el incremento en el requerimiento de propofol (1180 mL/día), se reduce la tasa de infusión de NE a 30 mL/h sin cambios con el módulo proteico. Se descarta el fentanilo y se agregan el sufentanilo y la heparina al esquema de medicamentos.

Día 12

La infusión de propofol presenta un leve incremento respecto al día anterior, con un total de 1200 mL/día, por lo que según el juicio clínico se considera no incrementar los aportes nutricionales este día. Se mantiene el apoyo vasopresor con norepinefrina a dosis bajas (0,04 mcg/kg/min), cumpliendo las metas de presiones arteriales medias, y el esquema de medicamentos se mantiene sin cambios.

Día 13

En esta fecha no hay cambios en cuanto a la TMN y se mantienen los mismos requerimientos de propofol, así como del apoyo vasopresor (0,02 mcg/kg/min). Se reporta la primera evacuación tras el inicio de la ECMO, de 20 mL, sin presencia de algún otro síntoma gastrointestinal. Se mantiene el mismo esquema de medicamentos.

Día 14

La infusión de propofol se mantiene sin cambios, lo que muestra una tolerancia adecuada a la infusión de NE y a las tomas del módulo proteico; el paciente vuelve a presentar una evacuación, la cual es de 400 mL. En cuanto al esquema de medicamentos, se agrega la albúmina y se descarta el apoyo vasopresor.

Día 15

Se reduce el requerimiento de infusión con propofol de manera significativa a un total de 144 mL/día, y se agrega el apoyo vasopresor con dosis bajas (0,02 mcg/kg/min). Consideramos realizar un cambio en la modalidad de infusión de NE a intermitente con cuatro tomas fraccionadas cada seis horas, con una duración de 1 hora, combinando las fórmulas enterales de 1,4 y 1,5 kcal/mL y manteniendo los mismos aportes del módulo proteico. Este día el área de enfermería reporta un patrón de evacuaciones con mayor volumen, lo cual es esperado por el cambio de modalidad de infusión de NE y el uso de macrogol, pero no hay presencia de

algún otro síntoma gastrointestinal a considerar. Se descartan el macrogol y la albúmina del esquema de medicamentos, y se agregan heparina y norepinefrina en dosis bajas. Este día se realiza una traqueostomía y no se presentan interrupciones en la TMN.

Día 16

Debido a la presencia de sangrado abundante por la traqueostomía, se transfunde un paquete globular y se interrumpen algunas tomas de la NE y del módulo proteico. Al esquema de medicamentos se agrega esmolol y buprenorfina, y hay un incremento moderado en el apoyo vasopresor a 0,22 mcg/kg/min.

Día 17: decanulación de ECMO venovenosa

El paciente cumple 10 días con apoyo de ECMO venovenosa y presenta una buena distensibilidad pulmonar con volúmenes > 500 mL, presión de soporte de 15 mm H₂O, PEEP 9, FiO₂ al 40%, y mantiene un Kirby de 234 y la saturación al 99 %. Debido a que este día se consideró la decanulación de la ECMO venovenosa, se vuelven a interrumpir algunas tomas de NE y del módulo proteico; a pesar de esto, el paciente sigue presentando una tolerancia adecuada a las mismas. Respecto al esquema de medicamentos, se incrementa el apoyo vasopresor con norepinefrina a dosis altas por períodos cortos hasta en 0,47 mcg/kg/min.

Día 18-33

En los días de estancia hospitalaria posteriores a la decanulación de la ECMO se incrementaron los aportes de NE en infusión intermitente y se ajustaron las tomas del módulo proteico de acuerdo con los objetivos nutricionales, con una buena tolerancia. Se realizó la prueba de deglución por el método de exploración clínica volumen-viscosidad (MECV-V) + Blue Dye Test, que no arrojaron datos de penetración o aspiración traqueal, por lo que se prescribió una dieta modificada en consistencia y se mantuvo la infusión de NE. Tras cubrir los requerimientos nutricionales por vía oral a través de la dieta modificada en consistencia y suplementación nutricional oral, se descartó la sonda nasogástrica y se le proporcionaron recomendaciones nutricionales a su alta hospitalaria. Aunado a esto, como complicación asociada con la infección por SARS-CoV-2 durante su hospitalización, el paciente desarrolló el síndrome de Guillain-Barré, el cual fue tratado con inmunoglobulina intravenosa y tuvo una respuesta favorable.

DISCUSIÓN

La evidencia disponible respecto a la TMN en pacientes en estado crítico con COVID-19 tratados con ECMO está basada en parte por adaptaciones sobre guías de práctica clínica y estudios observacionales en población con ECMO sin COVID-19, lo que limita la nutrición basada en la evidencia. Sin embargo, el reto de este caso fue optimizar el abordaje nutricional mediante la infusión de NE, mejorar la adecuación nutricional y evitar tanto la sobrealimentación debido a los ajustes en los esquemas de medicamentos como la desnutrición iatrogénica.

Las guías de la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) para pacientes con COVID-19 en VMI sugieren iniciar la TMN a través de una vía enteral como primera elección⁽⁹⁾; sin embargo, a pesar de que en este paciente la primera elección de alimentación fue la NP, fue posible instaurar la infusión de NE durante su hospitalización. El déficit de conocimientos relacionados con los beneficios y el valor de la NP comparada con la NE pudo haber impedido que se eligiera una NE temprana, lo cual ya ha sido descrito en la literatura⁽¹⁰⁾. A pesar de que la modalidad de infusión de NE no fue trófica (10-20 mL/h) al momento de iniciar el tratamiento con ECMO venovenosa, como lo sugieren las guías de práctica clínica de la American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)⁽¹¹⁾, no observamos intolerancia gastrointestinal alguna durante su infusión. Un estudio reciente en pacientes con COVID-19 tratados con ECMO venovenosa reportan la incidencia de un residuo gástrico alto en un 63,8 % y vómito del 23,1 % al implementar NE⁽¹²⁾. Otros trabajos en pacientes con ECMO sin COVID-19 mencionan su seguridad al utilizarla⁽¹³⁾.

Respecto a la adecuación nutricional, esta es considerada como subalimentación < 80 %, alimentación adecuada entre 80 %-110 % y sobrealimentación > 110 %⁽¹⁴⁾. En nuestro caso, la adecuación calórica osciló entre un 38 % al 117 % y la adecuación proteica del 82 % al 129 %, difiriendo según los días del tratamiento con ECMO venovenosa; estas diferencias podemos asociarlas principalmente con las interrupciones de la TMN debido a la realización de procedimientos médicos como los relacionados al sangrado abundante presentado por la traqueostomía y la decanulación de ECMO, lo que se asemeja a los hallazgos reportados por Hardy y colaboradores, donde los procedimientos y otras causas fueron razón para la interrupción de la TMN en pacientes con COVID-19 tratados con ECMO venovenosa⁽¹²⁾.

Una estrategia nutricional que podría haber sido considerada para mejorar esta adecuación nutricional es la NE basada en volumen⁽⁸⁾. Si bien se ha descrito la pérdida de macronutrientes y micronutrientes por el circuito de ECMO, particularmente de aminoácidos y vitaminas liposolubles, esto no ha sido del todo esclarecido^(7,8). Aunado a ello, el paciente no requirió terapia de reemplazo renal, lo que justificaría cambios en los requerimientos nutricionales. Por esta razón, dosis terapéuticas de estos nutrientes deben ser objeto de estudio en esta población.

Otro aspecto que influye sobre la adecuación nutricional es el considerable aporte energético de los esquemas de medicamentos (propofol, soluciones de diálisis e infusiones de dextrosa); en este caso principalmente el uso de propofol⁽¹⁵⁾, el cual fue proporcionado hasta en un máximo de 1320 kcal/día. Este incremento en la infusión de sedación con propofol fue un factor para que se considerara reducir la tasa infusión de NE con el fin de evitar sobrealimentación; sin embargo, esta reducción también repercutió tanto en el aporte proteico como el energético⁽¹⁵⁾.

En cuanto al apoyo vasopresor, el paciente mantuvo dosis bajas y moderadas con norepinefrina y requirió dosis escalonadas solamente el día que se realizó la decanulación de ECMO venovenosa; a pesar de que este incremento en el apoyo vasopresor (> 0,3 mcg/kg/min) se requirió en períodos cortos con el objetivo de lograr metas de presiones arteriales medias, no se evidenció complicación alguna secundaria a la infusión de NE, esto en concordancia con el reciente estudio NUTRIVAD en el que se reporta una baja incidencia de isquemia intestinal⁽¹⁶⁾.

RECOMENDACIONES

- La modalidad de infusión de NE continua e intermitente fue bien tolerada durante el tratamiento con ECMO venovenosa.
- Es fundamental cuantificar y monitorizar a diario los ajustes en el esquema de medicamentos, ya que estos pueden influir en el aporte calórico.
- La realización de procedimientos médicos condiciona las interrupciones de la TMN, lo que repercute en una menor adecuación nutricional.

CONCLUSIÓN

La TMN mediante NE fue una estrategia segura durante el tratamiento con ECMO venovenosa; así mismo, observamos que la TMN no difiere cuando

es comparada con población en estado crítico general. La cuantificación y la monitorización de los distintos esquemas de medicamentos, así como las interrupciones de la alimentación secundaria a procedimientos médicos, son aspectos que deben ser considerados ya que afectan la adecuación nutricional. Es importante destacar el papel que desempeña el nutricionista/dietista en la prescripción, implementación y monitorización de la TMN debido a los distintos escenarios clínicos que ocurren en el enfermo en estado crítico.

Declaración de relevancia clínica

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) es una medida de soporte que no está disponible en la gran mayoría de las unidades de cuidados intensivos (UCI) de Latinoamérica; por esta razón, presentar información sobre el abordaje y la monitorización nutricional de este caso es importante para el conocimiento, dado que los datos en la población en estado crítico con COVID-19 son limitados.

Declaración de autoría

FGYE y EJTV contribuyeron igualmente a la concepción y el diseño de la investigación; FGYE y EJTV contribuyeron al diseño de la investigación; FGYE contribuyó a la adquisición y el análisis de los datos; FGYE y EJTV contribuyeron a la interpretación de los datos; y FGYE, EJTV y CAAC redactaron el manuscrito. Todos los autores revisaron el manuscrito, acuerdan ser plenamente responsables de garantizar la integridad y precisión del trabajo, y leyeron y aprobaron el manuscrito final.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento

El presente estudio no tuvo financiación.

Referencias bibliográficas

- Ibarra-Nava I, Flores-Rodriguez KG, Ruiz-Herrera V, Ochoa-Bayona HC, Salinas-Zertuche A, Padilla-Orozco M, et al. Ethnic disparities in COVID-19 mortality in Mexico: A cross-sectional study based on national data. *PLoS One*. 2021;16(3):e0239168. doi:10.1371/journal.pone.0239168
- Hopkins J. COVID-19 Map [Internet]. 2023 [consultado el 19 de febrero del 2023]. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- INEGI. Características de las defunciones registradas en México durante 2021 [Internet]. 2022 [consultado el 19 de febrero del 2023]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/dr/dr2021_07.pdf
- Pravda NS, Pravda MS, Kornowski R, Orvin K. Extracorporeal membrane oxygenation therapy in the COVID-19 pandemic. *Future Cardiol*. 2020;16(6):543-46. doi:10.2217/fca-2020-0040
- Tzotzos SJ, Fischer B, Fischer H, Zeitlinger M. Incidence of ARDS and outcomes in hospitalized patients with COVID-19: a global literature survey. *Crit Care*. 2020;24(1):516. doi:10.1186/s13054-020-03240-7
- Patel YJ, Gannon WD, Francois SA, Stokes JW, Tipograf Y, Landsperger JS, et al. Extracorporeal membrane oxygenation circuits in parallel for refractory hypoxemia in patients with COVID-19. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2022:S0022-5223(22)00943-6. doi: 10.1016/j.jtcvs.2022.09.006.
- Rebagliati VM. Terapia nutricional en el soporte vital extracorpóreo. *Rev. Nutr. Clin. Metab*. 2021;4(3):130-35. doi: <https://doi.org/10.35454/rncm.v4n3.237>
- Dresen E, Naidoo O, Hill A, Elke G, Lindner M, Jonckheer J, et al. Medical nutrition therapy in patients receiving ECMO: Evidence-based guidance for clinical practice. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2023;47(2):220-35. doi:10.1002/jpen.2467
- Barazzoni R, Bischoff SC, Breda J, Wickramasinghe K, Krznaric Z, Nitzan D, et al. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clin Nutr*. 2020;39(6):1631-638. doi:10.1016/j.clnu.2020.03.022
- Suliman S, McClave SA, Taylor BE, Patel J, Omer E, Martindale RG. Barriers to nutrition therapy in the critically ill patient with COVID-19. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2022;46(4):805-16. doi:10.1002/jpen.2263
- Martindale R, Patel JJ, Taylor B, Arabi YM, Warren M, McClave SA. Nutrition Therapy in Critically Ill Patients With Coronavirus Disease 2019. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2020;44(7):1174-184. doi:10.1002/jpen.1930
- Hardy G, Camporota L, Bear DE. Nutrition support practices across the care continuum in a single centre critical care unit during the first surge of the COVID-19 pandemic - A comparison of VV-ECMO and non-ECMO patients. *Clin Nutr*. 2022;41(12):2887-894. doi:10.1016/j.clnu.2022.08.027
- Davis RC 2nd, Durham LA 3rd, Kiraly L, Patel JJ. Safety, Tolerability, and Outcomes of Enteral Nutrition in Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Nutr Clin Pract*. 2021;36(1):98-104. doi: 10.1002/ncp.10591
- Javid Z, Shadnough M, Khadem-Rezaiyan M, Mohammad Zadeh Honarvar N, Sedaghat A, Hashemian SM, et al.

- Nutritional adequacy in critically ill patients: Result of PNSI study. *Clin Nutr.* 2021;40(2):511-17. doi:10.1016/j.clnu.2020.05.047
15. Dickerson RN, Buckley CT. Impact of Propofol Sedation upon Caloric Overfeeding and Protein Inadequacy in Critically Ill Patients Receiving Nutrition Support. *Pharmacy (Basel)*. 2021;9(3):121. doi:10.3390/pharmacy9030121
 16. Flordelis Lasierra JL, Montejo González JC, López Delgado JC, Zárate Chug P, Martínez Lozano-Aranaga F, Lorenzo Cárdenas C, et al. Enteral nutrition in critically ill patients under vasoactive drug therapy: The NUTRIVAD study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2022;46(6):1420-430. doi:10.1002/jpen.2371