

MEDICINA CRÍTICA

COLEGIO MEXICANO DE MEDICINA CRÍTICA, A.C.



COMMEC
Colegio Mexicano
de Medicina Crítica, A.C.

MARZO-ABRIL, 2020 VOLUMEN 34, NÚMERO 2

EDITORIALES

XL Aniversario de la Fundación de la Federación Panamericana e Ibérica de Medicina Crítica y Terapia Intensiva (FEPIMCTI)

COVID-19. Unanswered issues

GUÍA COVID-19. (SEGUNDA PARTE)

Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-CoV-2 Colegio Mexicano de Medicina Crítica, (segunda parte)

TEMAS DE INVESTIGACIÓN

Factores asociados con la mortalidad en el adulto mayor con choque séptico

Excursión diafragmática como predictor de éxito para el retiro de la ventilación mecánica en el paciente obeso

Sospecha clínica del trastorno de la deglución corroborado por fibroscopia endoscópica en pacientes críticos: análisis de utilidad y correlación de los factores de riesgo

Incidencia de infección y trombosis asociadas a catéter central de inserción periférica (PICC) colocado por Radiología Intervencionista

TEMAS DE REVISIÓN

Análisis de los ingresos ginecoobstétricos a Terapia Intensiva de un hospital de Matamoros, Tamaulipas, de 2012-2018

Trampas extracelulares de neutrófilos en sepsis

CASO CLÍNICO

Síndrome de encefalopatía posterior reversible.
Presentación radiológica atípica

Indizada e incluida en:

Medigraphic: Literatura Biomédica · PERIODICA: Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias, UNAM · LATINDEX: Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal · Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil) · Universitätsbibliothek Regensburg, Alemania · Biblioteca de la Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil · Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM · Biblioteca del Instituto de Biotecnología, UNAM · Biblioteca de la Universidad Norte de Paraná, Brasil · Biblioteca Médica Estatal del Ministerio de Patrimonio y Cultura, Italia · Universidad de Lausanne, Suiza · Fundación Ginebrina para la Formación y la Investigación Médica, Suiza · Asociación Italiana de Bibliotecas (AIB) · Google Académico · SciELO.



Convocatoria Trabajos libres Modalidad única en Videopóster 2020 XLVII Congreso COMMEC Modalidad Virtual

Bases para el envío del resumen por publicar en Medicina Crítica

Los trabajos se enviarán con letra estilo Arial 12 puntos, interlineado de 1.0, en una sola página tamaño carta, márgenes de 2 cm

Deberá tener los siguientes componentes:

1. Título del trabajo.
2. Autor, (es) nombre completo del (los) autor (es) (máximo cinco autores). Escribir primero nombre seguido por los apellidos paterno y materno, hospital o institución donde se efectuó el trabajo.
3. La extensión máxima será de 200 palabras (sin incluir el título ni el nombre de los autores).
4. Tanto para los trabajos prospectivos como retrospectivos se deberá incluir: introducción, objetivo, material y métodos, resultados y discusión.
5. No se incluyen referencias bibliográficas en el resumen.
6. No debe contener ningún logotipo institucional, imagen o figura alguna.

El trabajo que no se apegue a las bases no será aceptado.

Los artículos deberán enviarse a través del editor en línea disponible en:

<https://revision.medigraphic.com/commec>

El médico encargado de presentar el trabajo libre deberá estar inscrito en el congreso.

Los autores de trabajos aceptados que no los presenten durante el congreso, no obtendrán sus constancias o diplomas, éstas se entregarán al término de la discusión, ya que se podría poner en riesgo la futura aceptación de sus trabajos libres en las actividades científicas del Colegio Mexicano de Medicina Crítica, A. C.

La recepción de los trabajos queda abierta a partir de la aparición de la presente convocatoria que se cerrará a las 14:00 horas del día 16 de octubre del año en curso, sin prórroga alguna y sin excepciones.

Todos los trabajos se presentarán en formato de video póster, con una duración de siete minutos en la fecha y hora indicados.

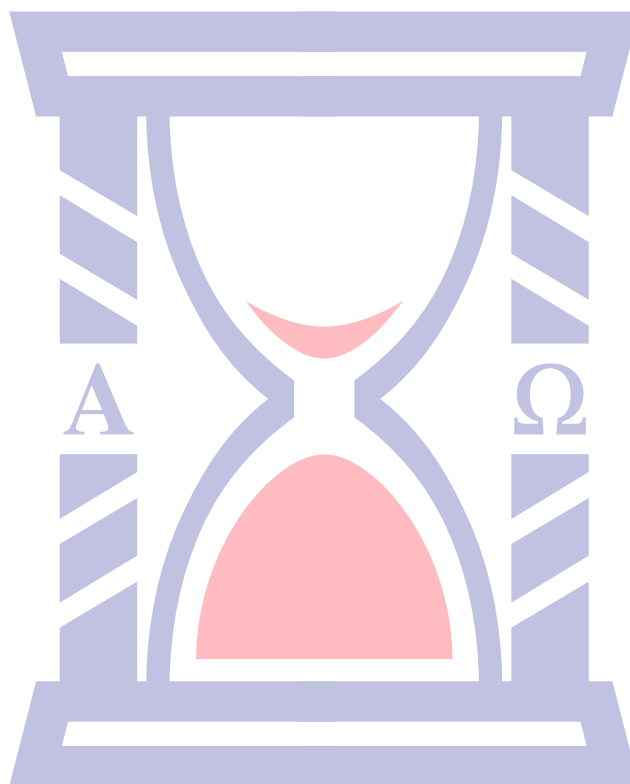
MEDICINA CRÍTICA

COLEGIO MEXICANO DE MEDICINA CRÍTICA, A.C.



COMMEC
Colegio Mexicano
de Medicina Crítica, A.C.

MARZO-ABRIL, 2020 VOLUMEN 34, NÚMERO 2



Indizada e incluida en:

Medigraphic: Literatura Biomédica • PERIODICA: Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias, UNAM • LATINDEX: Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal • Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil) • Universitätsbibliothek Regensburg, Alemania • Biblioteca de la Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil • Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM • Biblioteca del Instituto de Biotecnología, UNAM • Biblioteca de la Universidad Norte de Paraná, Brasil • Biblioteca Médica Estatal del Ministerio de Patrimonio y Cultura, Italia • Universidad de Laussane, Suiza • Fundación Ginebrina para la Formación y la Investigación Médica, Suiza • Asociación Italiana de Bibliotecas (AIB) • Google Académico • SciELO.

MEDICINA CRÍTICA

COLEGIO MEXICANO DE MEDICINA CRÍTICA, A.C.

Antes Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva

Órgano Oficial del Colegio Mexicano de Medicina Crítica, A. C.
(antes Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, A. C.)

Official Journal of the Mexican College of Critical Care Medicine, A. C.
(former Mexican Association of Critical and Intensive Care Medicine, A. C.)

Cuerpo Editorial

Editor en Jefe

Dr. José J. Elizalde González

Comité Editorial Nacional

Dr. Armando Vázquez Rangel
Dr. Carlos Eduardo Chávez Pérez
Dr. César Cruz Lozano
Dr. Celso Montoya González
Acad. Dr. Jesús Carlos Briones Garduño
Dr. Guillermo Castorena Arellano
Dr. Héctor Javier Alfaro Rodríguez
Acad. Dr. Manuel Antonio Díaz De León Ponce
Dr. Juan Gerardo Esponda Prado
Dra. Vanessa Fuchs Tarlovsky
Dra. Carmen M. Hernández Cárdenas
Dr. José Antonio Hernández Pacheco
Dr. José de Jesús Zaragoza Galván
Dr. José Salvador Martínez Cano
Dr. Jesús Martínez Sánchez
Dr. Julio César Mijangos Méndez
Dr. Marco Antonio Montes de Oca Sandoval
Dr. Miguel Ángel Nares Tórices
Dr. Pablo Álvarez Maldonado

Dr. Raúl Carrillo Esper
Dr. Raúl Soriano Orozco
Dr. Ricardo Martínez Zubieta
Dr. Ignacio Morales Camporredondo
Dra. María Chacón Gómez
Dra. María del Rosario Muñoz Ramírez
Dra. Ma. Natalia Gómez González
Dr. Sylvio Ñamendys
Dr. Javier Ramírez Acosta
Dr. Eduardo Rivero Sigarroa
Dr. Víctor Manuel Sánchez Nava
Dr. Luis Albrecht Septién Stute
Dr. Jesús Zúñiga Sedano
Dr. Fernando Molinar Ramos
Dra. Janet Silvia Aguirre Sánchez
Dr. Juan Pablo Vázquez Mathieu
Dr. Otoniel Toledo Salinas
Dra. Braulia Aurelia Martínez Díaz

Comité Internacional

Dr. Alejandro Arroliga (USA)
Dr. Luis Blanch (España)
Dr. Andrés Esteban (España)
Dr. Jorge Luis Hidalgo (Belice)
Dr. Edgar Jiménez (USA)
Dr. José Ángel Llorente (España)
Dr. Alfredo Matos Adames (Panamá)

Dr. Néstor Raimondi (Argentina)
Dr. Jorge Sinclair Ávila (Panamá)
Dr. Sebastián Ugarte Ubierno (Chile)
Dr. Joseph Varon (USA)
Dr. José Antonio Viruez Soto (Bolivia)
Dr. Jhon Jairo Botello Jaimes (Colombia)



Colegio Mexicano de Medicina Crítica, A.C.

Consejo Directivo 2019-2020

Presidente

Dr. Jorge Rosendo Sánchez Medina

Vicepresidente

Dr. Julio César Mijangos Méndez

Primer Secretario Propietario

Dr. José de Jesús Zaragoza Galván

Primer Secretario Suplente

Dr. Jorge Pérez Figueroa

Segundo Secretario Propietario

Dr. José Antonio Luviano García

Segundo Secretario Suplente

Dr. José Manuel Lomelí Terán

Tesorero

Dr. Enrique Monares Zepeda

Subtesorero

Dr. Javier Hernández Galván

Comisiones

Comisión de Gestión y Calidad

Dra. Ivette Yolanda Alférez Jiménez

Comisión de Educación

Dr. Alfredo Sierra Unzueta
Dr. Jean Paul Vázquez Mathieu

Comisión de Relaciones Internacionales

Dr. Guillermo Castorena Arellano

Comisión Editorial

Dr. José J. Elizalde González

Comisión de Ética

Dr. Ignacio Morales Camporredondo

Comisión de Honor y Justicia

Dr. Ricardo Martínez Zubieta

Comisión de Planificación

Dr. Ulises W. Cerón Díaz

Comisión de Página Web y Medios Electrónicos

Dr. José J. Zaragoza Galván
Dr. José Miguel Gómez

Comisión de Credenciales / Membresías

Coordinador: Dr. Ulises W. Cerón Díaz
Dr. Manuel Poblano Morales
Dr. Juan Pablo Vázquez Mathieu
Dr. Alberto Gutiérrez García
Dr. Gustavo Méndez Martínez

Comisión de Filiales

Dr. Ángel Carlos Bassols Ricardez

Revista **Medicina Crítica**: Publicación bimestral, un volumen al año. Derechos de traducción, características tipográficas y reproducción (incluso por medios electrónicos) reservados conforme a la Ley en los países signatarios de la Convención Panamericana y la Internacional de Derechos de Autor. Todos los derechos reservados. *Copyright* © Colegio Mexicano de Medicina Crítica, A.C. La propiedad intelectual de los artículos firmados, así como la de sus fotografías e ilustraciones son propiedad del Colegio. **Enviar manuscritos a: Dr. José J. Elizalde González**, Editor en Jefe, Cincinnati # 40 Desp. 201, Col. Nochebuena, 03720, Ciudad de México. E-mail: revista@commec.org.mx, Reserva de Derechos de Autor Núm. 04-2016-101119141500-102, ISSN 2448-8909, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Certificado de Licitud de Título y Contenido en trámite, Publicación periódica. Registro Postal en trámite. Arte, diseño, composición tipográfica, pre-prensa, impresión y distribución por **Graphimedic, SA de CV**. Tels: 55-8589-8527 al 32. E-mail: graphimedic@medigraphic.com Impreso en México, *Printed in Mexico*.

Suscripciones: En México, \$ 1,575.00. En el extranjero, \$ 75.00 USD

www.medigraphic.com/medicinacritica

EDITORIALES / EDITORIALS / EDITORIAIS

94 **XL Aniversario de la Fundación de la Federación Panamericana e Ibérica de Medicina Crítica y Terapia Intensiva (FEPIMCTI)**

XL Anniversary of the Foundation of the Ibero Pan American Federation in Critical Medicine and Intensive Therapy (FEPIMCTI)

XL aniversário da Fundação da Federação Ibero Pan-Americana e Medicina Crítica e Terapia Intensiva (FEPIMCTI)

Alfredo F Sierra Unzueta

96 **COVID-19. Unanswered issues**

COVID-19. Preguntas sin responder

COVID-19. Problemas não respondidas

José Javier Elizalde González

GUÍA COVID-19. (SEGUNDA PARTE) / COVID-19 GUIDE. (PART 2) / GUIA COVID-19. (SEGUNDA PARTE)

99 **Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-CoV-2 Colegio Mexicano de Medicina Crítica, (segunda parte)**

Guide COVID-19 for the care of the critical patient with SARS-CoV-2 infection Mexican College of Critical Care Medicine

Guia COVID-19. Para o cuidado do paciente crítico com infecção por SARS-CoV-2 Faculdade Mexicana de Medicina Crítica

Grupo de trabajo mexicano COVID-19/COMMEC

TEMAS DE INVESTIGACIÓN / RESEARCH WORKS / OS TEMAS DE INVESTIGAÇÃO

125 **Factores asociados con la mortalidad en el adulto mayor con choque séptico**

Factors associated with mortality in the elderly adult with septic shock

Fatores associados à mortalidade no idoso com choque séptico

Eduardo Alberto González Escudero, Jesús Salvador Sánchez Díaz,
Armando Solórzano Guerra, Karla Gabriela Peniche Moguel,
Josué Eli Villegas Domínguez, María Verónica Calyeca Sánchez

133 **Excursión diafragmática como predictor de éxito para el retiro de la ventilación mecánica en el paciente obeso**

Diaphragmatic excursion as a predictor of success in the removal of mechanical ventilation in obese patient

Mobilidade diafragmática como preditor de sucesso na remoção da ventilação mecânica no paciente obeso

Beatriz Valerio Munguía, Elizabeth Mendoza Portillo, Martín Mendoza Rodríguez

138 Sospecha clínica del trastorno de la deglución corroborado por fibroscopia endoscópica en pacientes críticos: análisis de utilidad y correlación de los factores de riesgo

Clinical suspicion of dysphagia confirmed by fiberoptic endoscopic evaluation in critical care patients: analysis of utility and correlation with risk factors

Suspeita clínica de disfagia confirmada por fibroscopia endoscópica em pacientes em estado crítico: análise de utilidade e correlação com fatores de risco

Luis Ernesto Varela Sánchez, Luisa Irina Chávez Requena, Amparo Sumano Gotóo, Axel Pedraza Montenegro, Janet Silvia Sánchez Aguirre, Juvenal Franco Granillo

144 Incidencia de infección y trombosis asociadas a catéter central de inserción periférica (PICC) colocado por Radiología Intervencionista

Incidence of infection and thrombosis associated with peripheral insertion central catheter (PICC) placed by Interventional Radiology

Incidência de infecção e trombose associada a cateteres centrais de inserção periférica (linhas PICC) implantados pelo Serviço de Radiologia Intervencionista

Ana Escobar Luna, Miguel Ángel Carrillo Martínez, Francisco Edgardo Puente Gallegos, Jesús Héctor Salinas Sepúlveda, Víctor Manuel Sánchez Nava, José Fernando Castilleja Leal

TEMAS DE REVISIÓN / SYSTEMATIC REVIEWS / REVISÃO DO TÓPICOS

152 Análisis de los ingresos ginecoobstétricos a Terapia Intensiva de un hospital de Matamoros, Tamaulipas, de 2012-2018

Analysis of gynecologic-obstetric admissions to Intensive Therapy of hospital of Matamoros, Tamaulipas, 2012-2018

Análise das internações ginecológicas e obstétricas em Terapia Intensiva do Hospital de Matamoros, Tamaulipas 2012-2018

Sol Zenith González Mendoza, Jesús Adrián Maldonado Mancillas, Mario Alberto Tinoco Alvares, Rodolfo Sergio De la Garza Longoria

156 Trampas extracelulares de neutrófilos en sepsis

Neutrophil extracellular traps in sepsis

Armadilhas extracelulares de neutrófilos na sepse

Ansony Roger Godínez Vidal, Raúl Carrillo Esper, Ricardo Cabello Aguilera

CASO CLÍNICO / CLINICAL CASE / CASO CLÍNICO

160 Síndrome de encefalopatía posterior reversible. Presentación radiológica atípica

Posterior Reversible Encephalopathy Syndrome. Atypical radiological presentation

Síndrome de encefalopatía posterior reversível (PRES), apresentação radiológica atípica

Miguel Ángel Galván Gastélum, Jesús Cleofas Ramírez Campaña, Cibeles Arrambí Díaz, Jesús Ariel Morales Barraza



XL Aniversario de la Fundación de la Federación Panamericana e Ibérica de Medicina Crítica y Terapia Intensiva (FEPIMCTI)

XL Anniversary of the Foundation of the Ibero Pan American Federation in Critical Medicine and Intensive Therapy (FEPIMCTI)

XL aniversário da Fundação da Federação Ibero Pan-Americana e Medicina Crítica e Terapia Intensiva (FEPIMCTI)

Durante el XLVI Congreso Anual del Colegio Mexicano de Medicina Crítica, realizado en la ciudad de León, Guanajuato, se llevó a cabo la ceremonia conmemorativa del XL Aniversario de la Fundación de la Federación Panamericana e Ibérica de Medicina Crítica y Terapia Intensiva (FEPIMCTI), en la que el Dr. Alfredo F. Sierra Unzueta dio un discurso muy emotivo sobre la historia de su fundación.

El presidium estaba integrado por el Dr. Jorge Rosendo Sánchez Medina (Presidente del COMMEC, México), el Dr. Néstor Raimondi (Presidente de la FEPIMCTI, Argentina), el Dr. Andrés Esteban (España), Dr. Alfredo Sierra (México), el Dr. Rolando Gimbernat (Secretario de la FEPIMCTI, Argentina), el Dr. Alfredo Matos (Tesorero de la FEPIMCTI, Panamá), el Dr. José Vergara (Consejero de la FEPIMCTI, Ecuador), el Dr. Agamenón Quintero (Consejero de la FEPIMCTI, Colombia), la Dra. María Cruz Martín (Consejera de la FEPIMCTI, España), el Dr. Ulises W. Cerón Díaz (Consejero de la FEPIMCTI, México) y la Dra. Gloria Rodríguez (Consejera de la FEPIMCTI, EUA).

A continuación, se transcriben las palabras del Dr. Alfredo Sierra:

Quiero darles algunas precisiones relacionadas con la historia de nuestra querida FEPIMCTI.

En el año de 1973, en la Ciudad de México, se fundó la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva (AMMCTI), hoy Colegio Mexicano de Medicina Crítica (COMMEC), en donde el primer presidente fue el Dr. Alberto Villazón Sahagún, al tiempo en que el Dr. Peter Safar era presidente de la Society of Critical Care. En ese mismo año, se celebró la primera reunión de carácter mundial sobre Terapia Intensiva en la ciudad de Londres, Inglaterra, bajo la Presidencia del Dr. Alan Gilston, un visionario y destacado anesthesiólogo.

El siguiente Congreso Mundial tuvo lugar en la ciudad de París, Francia, en 1977. A este evento acudieron los delegados de la AMMCTI, encabezados por el Dr. Alberto Villazón, quienes asistieron para solicitar la sede del siguiente Congreso Mundial. En esa ocasión,

no se concedió a México esta distinción, pero sí se logró la posibilidad de organizar un evento panamericano para 1979 en nuestro país.

Desde su regreso de París, el Dr. Villazón y los intensivistas de la época nos dimos a la tarea de organizar este evento. Para ese entonces era necesario la fundación de una Federación Panamericana e Ibérica de Medicina Crítica y Terapia Intensiva, por lo que, para el mes de septiembre de 1979, se iniciaron los trámites para la fundación de la FEPIMCTI, eligiendo al Dr. Alberto Villazón como su primer presidente.

A continuación, se dan algunas notas que corresponden a la Asamblea Constitutiva de la FEPIMCTI:

1. El Acta de la Asamblea Constitutiva con fecha del 12 de septiembre de 1980 ante el notario público corresponde a la asamblea efectuada el 26 de septiembre de 1979 a las 19:00 horas en el Hotel Hilton de la Ciudad de México.
2. Los representantes de los siguientes países en orden alfabético fueron: Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, España, Estados Unidos de Norte América, México, Perú, Portugal y Venezuela.
3. En dicha reunión, además, estuvieron como observadores y testigos los siguientes países: Chile, Ecuador, Panamá y Uruguay.

De tal forma que la Comisión Directiva de la Federación Panamericana e Ibérica de Medicina Crítica y Terapia Intensiva quedó constituida de la siguiente manera:

Presidente: Dr. Alberto Villazón Sahagún (México).
Secretarios: Dr. Sergio Rangel Carrillo (México), Dr. Héctor de Leone (Argentina), Dr. Julio Polisuk (Brasil), Dr. Eduardo García Vargas (Colombia), Dr. Roberto Arreaza (Venezuela).

Asimismo, en dicha Asamblea se nombró un Comité de Estatutos formado por los siguientes médicos y países que representan:

Comité de Estatutos: Dr. Mario Perman (Argentina), Dra. Maritza D'Agostino (Brasil), Dr. Andrés Esteban (España), Dr. Luis Hervella Pérez (México). Dicho comité debía presentar en el siguiente Congreso Pana-

americano a realizarse en Argentina (1983) la versión definitiva de los estatutos.

El contenido temático de ese Congreso puede —hoy por hoy, y a 40 años de distancia— ocupar el contenido de cualquier curso de actualización profesional en Medicina Crítica. Entre los profesores invitados, vale la pena mencionar a los doctores J.M. Civetta, C. Rubianes, S. Burstein, Louis del Guercio, Max Harry Weill, Peter Safar, S.J. Dudrick, W. Shoemaker, J.S. Forrester y Ake Grenvik, entre otros, que por obviedad de tiempo, pero no por ser menos importantes, no voy a mencionar.

En el anuario del Congreso Panamericano e Ibérico *Excepta Medica*, se detallan con elegancia los resúmenes de las conferencias, los simposios, y los trabajos científicos de la época, tanto de los médicos como de las enfermeras.

La importancia de los temas y los nombres de los profesores invitados, tanto nacionales como extranje-

ros, dieron el realce y la importancia a este congreso, fortaleciendo nexos en pro de una Medicina Crítica de vanguardia.

Yo, simplemente, lo que quiero resaltar es que los médicos y las enfermeras que fundaron nuestras asociaciones fueron, sin duda, no sólo pioneros, sino los mejores médicos y enfermeras de la época, con una visión que perdurará por siempre. Corresponde ahora a los mejores médicos y a las mejores enfermeras de la época actual no sólo darle continuidad a nuestra disciplina, sino proyectar la mejora de la especialidad más bella que he conocido.

Alfredo F Sierra Unzueta
Hospital Ángeles Lomas GASS.

Correspondencia:

E-mail: alfredomedint@gmail.com



COVID-19. Unanswered issues

COVID-19. Preguntas sin responder

COVID-19. Problemas não respondidas

José Javier Elizalde González*

Just three days before Austria accepted the conditions for the armistice and a full military German withdrawal from the Scheldt to the Aisne rivers to end World War I took effect, a Mexican newspaper dated Sunday November 3rd 1918, within different important published news reflecting the great havoc that influenza caused with entire towns that had fallen to the weight of the epidemic, the inhabitants that were saved being counted, while in the capital city with the exception of the poor neighborhoods it was still benign and in full growth, published the photograph of the Japanese doctor Takabatake with a mask of his invention, with the legend that this represented the best way to prevent the Spanish influenza.

Since then, different protective devices have been used by health professionals to protect themselves from the spread of different infectious diseases, especially the respiratory ones. Respiratory protection devices are used to protect the wearers from inhaling particles suspended in the air. Filtering face piece respirators are usually tested utilizing nonbiologic particles, whereas their use often aims at reducing exposure to biologic aerosols, including infectious agents such as viruses and bacteria.

We know that the net effect of coughing is the production of a brief but violent burst of air, which leaves the trachea at speeds very close to 800 km / hr (approximately 65% of the speed of sound), loosening mucus and foreign bodies if they exist and displacing them upwards, can you imagine the explosive exit of small particles of less than 100 nanometers from the airway? Although the mask usefulness has been demonstrated in certain clinical contexts, mainly in-hospital, through its correct use with different materials and filtration capacities depending on the specific medical activity to be carried out, we now see its indiscriminate use on the streets in times of shortage of personal protective equipment, mainly due to political decisions even against the WHO recommendations. We know that wearing a mask outside hospital facilities offers little, if any, protection from infection and that a person who wears a mask touches his face more frequently compared to what he would do regularly, and that eye protection is essential.

Then is it just a social talisman psychological effect?, a reminder of the importance of social distancing and other infection-control measures?, is it just pretending that something is being done to protect people, a reaction to anxiety?, or simply a decision to make visible the invisible danger that the virus represent?

Like this, there are a number of unanswered questions with this new disease that afflicts all humanity and carries one of the most horrible names in medicine: COVID-19, at least influenza (due to the influence of the stars) has an euphonic one.

One of them is how and when reopen the economy, maybe we should turn again our eyes to history; in 2003 a Canadian woman on a visit to Honk Kong became exposed there to SARS-CoV and incubated the virus as she traveled back home in Toronto. She developed fever, respiratory distress and died. Her son that cared her at home soon felt sick, with breathing difficulty and in a fully crowded emergency room, infected two more people which in turn spread to others including patients, visitors and health care workers. This resulted in 375 SARS-CoV cases, 45% or 169 of them were health workers, two nurses and one doctor died, the infection spread to eleven of Toronto's acute care hospitals. The WHO authorities advised a quarantine that, within 3 months after the first incident case, was discontinued when local authorities declared the crisis over. Nevertheless a second and larger wave followed, likely due to the political and business pressures to lift the WHO advisory warning, the removal of local emergency restrictions, and a decrease in the surveillance mechanisms. Many lessons have to be learned from this first pandemic of the twenty-first century, which is not the first in the history of humanity with exactly this error, but an important one is that local and national politics as well as government control to protect any nation's image, business, trade or economy must be secondary to international health concerns. There is currently pressure from the American government for Mexico to reopen different manufacturing activities with the idea of not interrupting production chains, with unknown future results. The different regions of the planet are experiencing different times of the pandemic and large nations, territorially and populationally like ours, must dynamically regionalize their action plans, being crucial factors to have accurate and reliable situational data and to be able to carry out a sufficiently large

* Editor, INCMNSZ.

number of diagnostic tests that timely translate the dynamics of the epidemic in the different regions of the country. This figure has been calculated in the order of 900,000 daily tests in the USA in order to safely reopen the economy, well above the current testing capacity of that nation, so it is prevented from tracing the contacts of infected people; everyone can draw their conclusions for Mexico. That is why there are prevailing doubts: are we going in the right direction? Has the epidemic been contained? Is there a real risk of uncontrollable outbreaks? Are we out of danger? Should we extend the quarantine for longer? Only time will give us the answer, hoping that history does not point to this generation for not having learned the lesson and having made the same mistakes of the past; even though epidemics are of short memory in society.

On the other hand, we know from reliable scientific sources that COVID-19 does not have a specific treatment and that multiple and accelerated efforts are being made around the world in search of a desired cure for the disease, with almost 1,500 different trials registered in Clinicaltrials.gov mostly with therapeutic interventions. Recently remdesivir, an existing antiviral prodrug with negative results in the past for Ebola and hepatitis and whose active compound is an adenosine analog, and that has shown in vitro to be able to inhibit some of the previous and similar SARS-CoV-2 coronaviruses such as SARS-CoV and MERS-Cov and in subsequent studies in animals has shown utility in the treatment of MERS in mice and a prophylactic role in rhesus monkeys, has obtained an emergency authorization from the FDA in the USA (and later in other countries) to be used in cases of COVID-19 in its severe pneumonic form. This comes from an international unpublished controlled clinical trial organized by the NIH in the USA in which it was compared against placebo in a group of 1,063 patients with COVID-19 and in which the Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubiran participated as a Mexican center. The final outcome was the time to achieve clinical improvement; preliminarily, it was observed that this experimental drug offered the advantage of requiring 31% less time to recover compared to placebo, which represents an average of 4 days less hospitalization in an average case (11 days). Mortality did not reach statistical significance between the two arms (8% with remdesivir vs. 11.6% with placebo, $p = 0.06$), similar to what was reported by Chinese researchers in another trial. We will have to wait for this work to undergo peer review and be published. Meanwhile, how long will it take for its mass production and distribution outside the first world? And at what cost? And above all, will it be really cost-effective? Continuing with the same line of thought about clinical research, one more aspect to consider in this pandemic is what has happened to medicine and daily clinical

management. It seems that years of effort in building the search for the best scientific evidence has been lost in a few weeks. We know that biological plausibility is insufficient justification to administer a medication to a critically ill patient outside of a clinical trial, however this is being done with worrying frequency in this pandemic, despite the fact that human clinical research is often highly regulated everywhere. Many drugs including hydroxychloroquine, azithromycin, doxycycline, remdesivir, lopinavir-ritonavir, heparin, low-molecular-weight heparin, tissue plasminogen activator, glucocorticoids in different doses, tocilizumab, eculizumab, interferons beta and gamma, IL-1 inhibitors, mesenchymal stem cells, convalescent plasma, inhaled nitric oxide, vitamin C, between others are being dangerously administered on a discretionary basis to many critically ill patients due to the desire to do something for them, even in the absence of compassionate use legislation and scientific evidence, the existence of negative clinical trials for both viral pneumonia and ARDS and may even constitute in some instances a qualified crime or at least an ethical misconduct, all under the silence of the administrative authorities. How many complications and how many deaths could be related to this inappropriate off-label and off-trial practice?, what message are we giving to the new generations of young physicians?, with these actions to what extent are the costs of care impacted during the pandemic?, the results of the management of these anecdotal cases, no matter if good or bad and in the absence of randomization and control groups, contribute to the advancement of science?, when will we have enough good quality research results to build robust evidence in the management of this disease?

Otherwise there have been signs of appreciation and recognition from society towards the medical community worldwide, although unfortunately and paradoxically also of aggression against health personnel, mainly in places with poverty, injustice and lack of culture where the sanitary infrastructure is usually insufficient, we can ask ourselves what is driving these pathological behaviors? Is it just ignorance? excessive fear in a society used to living in violence?, chronic injustice and lack of accountability?. Perhaps more if we pay attention to the fact that such assaults are directed more towards the female sex, particularly nurses, making it obvious a background of gender violence and extreme abuse of the weakest, an inadmissible behavior that must be quickly stopped and punished.

Moreover many other unanswered questions come to the mind, what will be the final number of asymptomatic patients and its effect on the final control of the pandemic in 2020-2021?, what will be the final number of mechanical ventilators in Mexico and will it be really feasible to move them in a timely manner based on geographic demand?, do mechanical ventilation strategies optimized

in ARDS trials still apply to this new disease?, how many total cases we will arrive in Mexico and in the world?, when will the peak of cases reach the different regions and what will be the final behavior of the pandemic?, what about the final number of testing and confirmed cases?, the global and national mortality rates?, how will the rest of the year be?, and to what extent this pandemic will change the future investment in medical infrastructure and training of health personnel adjusting it in the proportion required for population and economy size?

And on the other hand who will win the race for obtaining an approved COVID-19 vaccine: England, Germany, the USA, China or another nation?, and what ethical, political and economic pressures will drive its initial distribution and when?

And beyond medicine, the social and economic consequences of the pandemic are in sight, but what will happen to them in the medium and long term, and what will our future lives be like in terms of a new order and novel lifestyle?, how will education evolve in the new times to come?, and how will this different educational process impact knowledge, politics, humanism, society and all the activity and future of humanity?

Finally there are clear signals of change in the world, can we realize them?, for now, staying healthy is an essential job especially us intensivists.

Correspondence:

José J. Elizalde González, M.D.

E-mail: jjeg@unam.mx



Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-coV-2

Colegio Mexicano de Medicina Crítica, (segunda parte)

Guide COVID-19 for the care of the critical patient with SARS-coV-2 infection

Mexican College of Critical Care Medicine

Guia COVID-19. Para o cuidado do paciente crítico com infecção por SARS-coV-2

Facultad Mexicana de Medicina Crítica

GRUPO DE TRABAJO MEXICANO COVID-19/COMMEC

Comité ejecutivo

- Dr. José J Elizalde González**
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, CDMX
- Dr. Jorge Alberto Fortuna Custodio**
Hospital General Xoco SS, CDMX
- Dr. José Antonio Luviano García**
Hospital Clínica NOVA, Monterrey, N.L.
- Dr. Víctor M Mendoza Romero**
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias «Ismael Cosío Villegas», CDMX
- Dr. Julio César Mijangos Méndez**
Hospital Civil de Guadalajara «Fray Antonio Alcalde». Universidad de Guadalajara, Jal.
- Dr. Enrique Mario Olivares Durán**
UMA Hospital de Especialidades No. 1 IMSS, CMN, Bajío, Gto.
- Dr. Carlos Eduardo Osorio Suárez**
Hospital Materno Infantil de Irapuato, Gto.
- Dr. Jorge Rosendo Sánchez Medina**
Hospital Regional de PEMEX Cd. Madero, Tamps.

Participantes

- Dr. Adrián Vázquez Lesso**
Hospital General Regional No. 1 «Dr. Carlos MacGregor Sánchez Navarro», IMSS, CDMX
- Dr. Alberto Gutiérrez García**
Hospital General de Zona No. 1 del IMSS, San Luis Potosí, SLP.
- Dr. Alejandro Hidalgo Ponce**
Hospital Star Médica Centro, CDMX
- Dr. Alexandro Turrubiates Hernández**
Hospital General Regional No. 6, IMSS, Cd. Madero, Tamps.
- Dr. Alfredo Arellano Ramírez**
Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca, Edo. Méx.
- Dr. Alfredo Sierra Unzueta**
Hospital Ángeles Lomas, CDMX
- Dr. Amaury Hernán González Molina**
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias «Ismael Cosío Villegas», CDMX
- Dr. Andrés Blanco Montero**
Hospital Español de México, CDMX
- Dr. Ángel Carlos Bassols Ricárdez**
Hospital Ángeles del Carmen, Guadalajara, Jal.
- Dr. Armando Vázquez Rangel**
Servicio de Nefrología, Instituto Nacional de Cardiología «Dr. Ignacio Chávez», CDMX
- Dr. Asiscló Villagómez Ortiz**
Hospital 1º de Octubre, ISSSTE, CDMX
- Dr. Augusto Pérez Calatayud**
Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga»
- Dr. Carlos Jesús González García**
Hospital Regional de PEMEX Cd. Madero, Tamps.
- Dra. Carmen M Hernández Cárdenas**
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias «Ismael Cosío Villegas», CDMX
- Dr. César Cruz Lozano**
Hospital Regional de PEMEX Cd. Madero, Tamps.
- Dra. Cinthia Montserrat Cuellar Martínez**
Hospital de Traumatología «Victorio de la Fuente y Narváez», IMSS, CDMX

- Dra. Claudia Ivette Olvera Guzmán**
Centro Médico ABC, CDMX
- Dra. Dulce María Déctor Lira**
Centro Médico Dalinde, CDMX
- Dra. Elisa María Guerrero González**
Servicio de Nefrología, Hospital Universitario «José Eleuterio González», UANL. N.L.
- Dr. Erick Vidal Andrade**
Hospital Ángeles Lomas, CDMX
- Dr. Enrique Monares Zepeda**
Centro Médico ABC, CDMX
- Dr. Enrique Ramírez Gutiérrez**
Hospital General del ISSSTE «Dr. Fernando Ocaranza». Son.
- Dr. Enrique Vergara Chávez**
Hospital Real San José, Guadalajara, Jal.
- Dr. Francisco López Baca**
Clínica San Francisco de Asís, San Francisco del Rincón, Guanajuato
- Dr. Felipe de Jesús Pérez Rada**
Hospital San José TEC Salud Tecnológico de Monterrey. N.L.
- Dr. Gabriel Villegas Frías**
Hospital Ángeles Lomas, CDMX
- Dr. Gerardo Amaya Tapia**
Hospital General de Occidente. Universidad de Guadalajara. Jal.
- Dra. Guadalupe Aguirre Ávalos**
Hospital Civil de Guadalajara «Fray Antonio Alcalde». Universidad de Guadalajara, Jal.
- Dra. Guadalupe Vera Aguirre**
Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca, Edo. Méx.
- Dr. Guillermo Castorena Arellano**
Hospital Médica Sur, CDMX
- Dr. Guillermo Hernández Téllez**
Hospital 1º de Octubre, ISSSTE, CDMX
- Dr. Gustavo Sánchez Miranda**
Centro Médico ABC, CDMX
- Dr. Héctor J Alfaro Rodríguez**
Hospital Ángeles Pedregal, CDMX
- Dra. Itzel Oralia Amaya Díaz de León**
Hospital Central Sur de Alta Especialidad PEMEX Picacho, CDMX
- Dra. Janet Silvia Aguirre Sánchez**
Centro Médico ABC, CDMX
- Dr. Javier Hernández Galván**
Hospital General de Zona No 50. IMSS, San Luis Potosí, SLP.
- Dr. Javier López Orozco**
Hospital Muguerra Saitillo, Coahuila
- Dr. Javier Ortiz González**
Presidente del Colegio de Nefrólogos de México, A.C.
- Dr. Jean Paul Vázquez Mathieu**
Hospital Ángeles Lomas, CDMX
- Dr. Jesús Bueno Almanza**
Beneficencia Española de Tampico, Tamps.
- Dr. Job Heriberto Rodríguez Guillén**
Hospital H+ Querétaro
- Dr. Jonathan Samuel Chávez Iñiguez**
Servicio de Nefrología, Hospital Civil de Guadalajara «Fray Antonio Alcalde». Jal.
- Dr. Jorge Enrique Pérez Figueroa**
Star Médica Veracruz. Ver.
- Dr. Jorge Chávez Pacheco**
Hospital General Regional No. 6, IMSS, Cd. Madero, Tamps.

- Dr. José Arnulfo López Pulgarín**
Hospital Civil de Guadalajara. Jal.
- Dr. José Arturo Martínez Orozco**
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias «Ismael Cosío Villegas», CDMX
- Dr. José Manuel Lomelí Terán**
Hospital H+ Querétaro
- Dr. José Martín Meza Márquez**
Hospital General de México, CDMX
- Dr. José Luis Sandoval Gutiérrez**
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias «Ismael Cosío Villegas», CDMX
- Dr. José Zaragoza Galván**
Hospital H+ Querétaro
- Dr. Juvenal Franco Granillo**
Centro Médico ABC, CDMX
- Dra. Leslian Janet Mejía Gómez**
Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología Lomas Verdes IMSS. Edo. Méx.
- Dra. Lilia Manuel Rizo Topete**
Servicio de Nefrología, Hospital Universitario «José Eleuterio González», UANL. N.L.
- Dra. Lizzeth Torres López**
Hospital H+ Querétaro
- Dr. Luis Alberto Ramírez Palacios**
Hospital Regional Emilio Sánchez Piedras, Tlaxcala
- Dr. Luis Septién Stute**
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, CDMX
- Dra. Magdalena Madero Rovalo**
Servicio de Nefrología, Instituto Nacional de Cardiología «Dr. Ignacio Chávez», CDMX
- Dra. Martha Susana Pérez Cornejo**
Hospital General del Estado «Dr. Ernesto Tamos Bourns», SSA, Hermosillo, Son.
- Dr. Manuel Poblano Morales**
Hospital H+ Querétaro
- Dra. María Chacón Gómez**
Instituto Nacional de Rehabilitación, CDMX
- Dr. Martín Iván Patiño Rosillo**
Hospital General Xoco SS, CDMX
- Dr. Miguel Ángel Sosa Medellín**
Unidad Médica de Alta Especialidad No. 21, IMSS, Traumatología. Monterrey, N.L.
- Dr. Miguel Ayala León**
Instituto Nacional de Cardiología «Dr. Ignacio Chávez», CDMX
- Dr. Miguel Ibarra Estrada**
Hospital Civil de Guadalajara «Fray Antonio Alcalde». Jal.
- Dr. Pablo Álvarez Maldonado**
Hospital General de México, CDMX
- Dr. Pedro Gutiérrez Lizardi**
Hospital de la Oca, Monterrey, N.L.
- Dr. Raúl Carrillo Esper**
Instituto Nacional de Rehabilitación, CDMX
- Dr. Ricardo Martínez Zubieta**
Hospital Español de México, CDMX
- Dr. Roberto Miranda Ackerman**
Hospital San Javier, Guadalajara, Jal.
- Dr. Rodrigo Álvarez Calderón**
Christus Muguerza Hospital Betania Puebla

Dr. Rogelio García Torrentera
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
«Ismael Cosío Villegas», CDMX
Dra. Rosario Muñoz Ramírez
Unidad Médica de Alta Especialidad No. 25, Monterrey, N.L.
Dr. Rufino Iván Galván Cerón
Centro Médico ABC
Dra. Sarai Toral Freyre
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
«Ismael Cosío Villegas», CDMX
Dr. Saúl Hernández Silva
Hospital de Especialidades, CMN Siglo XXI, CDMX

Dra. Silvia Borja
Hospital San José TEC Salud Tecnológico de Monterrey. N.L.
Dr. Silvio Antonio Ñamendys Silva
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición Salvador Zubirán, CDMX
Dra. Sofía Jiménez Lomas
Hospital General Xoco SS, CDMX
Dr. Ulises W Cerón Díaz
Hospital Español de México, CDMX
Dr. Uriel Chavarría Martínez
Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio
González», Monterrey, N.L.

Dr. Thierry Hernández Gilsoul
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición Salvador Zubirán, CDMX
Dr. Víctor Manuel Sánchez Nava
Hospital San José TEC Salud
Tecnológico de Monterrey. N.L.
Dr. Víctor Manuel Acosta Nava
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición Salvador Zubirán, CDMX
Dr. Víctor Samuel Rivera Nuño
Hospital Central Sur de Alta Especialidad
PEMEX Picacho, CDMX

Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-CoV-2 Colegio Mexicano de Medicina Crítica (PARTE 2 DE 2)

CONTENIDO

19. Traslado seguro de pacientes con COVID-19 (intra y extrahospitalario)
20. Consideraciones para grupos especiales (adulto mayor, embarazo y niños)
21. Nutrición en el paciente grave con COVID-19
22. Complicaciones
23. Fenómenos trombóticos (microtrombosis y tromboembolia pulmonar)
24. Reanimación cardiopulmonar en pandemia
25. Consideraciones perioperatorias
26. Consideraciones bioéticas
27. Implicaciones legales en la pandemia
28. Afluencia masiva de pacientes graves
29. Estrés postraumático en el personal de medicina crítica
30. Desinfección, desecho de biológicos y cadáveres
31. Bibliografía

Palabras clave: Guías, COVID-19, cuidados intensivos, pandemia.

Keywords: Guidelines, COVID-19, intensive care, pandemic.

Palavras-chave: Guias, COVID-19, terapia intensiva, pandemia.

www.medigraphic.org.mx

Abreviaturas: AGP = full aerosol generating procedure. AKIN = Acute Kidney Injury Network. BI = balance integral. CID = coagulación intravascular diseminada. CrS = creatinina sérica. DEA = desfibrilador automático. DOM = disfunción orgánica múltiple. DRA = daño renal agudo. ERC = enfermedad renal crónica. FIO₂ = fracción inspirada de oxígeno. FMO = falla multiorgánica. IHD = hemodiálisis intermitente. KDIGO = Kidney Disease: Improving Global Outcomes. LRA = lesión renal aguda. NTA = necrosis tubular aguda. pCO₂ = presión parcial de dióxido de carbono. PEP = profilaxis postexposición. QNET-UF = tasa de ultrafiltrado neta. QUF = ultrafiltrado. RCIU = retraso del crecimiento intrauterino. RCP = reanimación cardiopulmonar. RIFLE = Risk, Injury, Failure, Loss of kidney function, and End-stage kidney disease. SDRA = síndrome de distrés respiratorio agudo. SLC = síndrome de liberación de citosinas. SVA = soporte vital avanzado. TAMIS = cirugía transanal mínimamente invasiva. TaTME = escisión total mesorrectal transanal. TC = tomografía computarizada. TEM = microcirugía transanal. TEP = tromboembolia pulmonar aguda. TFG = tasa de filtrado glomerular. TRR = terapia de reemplazo renal. TRRC = terapia de reemplazo renal continuo. TVP = trombosis venosa profunda.

Recepción: 12/04/2020. Aceptación: 16/04/2020.

www.medigraphic.com/medicinacritica

19. TRASLADO SEGURO DE PACIENTES CON COVID-19 (INTRA Y EXTRAHOSPITALARIO)

Para trasladar al paciente grave con ventilación mecánica, se debe:¹

- Crear un equipo de traslado del paciente, el cual debe estar integrado por un médico, un camillero y una enfermera.
- Tener al paciente monitorizado.
- Tener un filtro viral/bacteriano en la inspiración y espiración en el circuito del ventilador de traslado.
- Si el paciente requiere ventilación, colocar con bolsa-válvula-mascarilla, filtro viral y bacteriano entre el tubo y el dispositivo de ventilación.
- Llevar todo el equipo de protección personal completo en el equipo de traslado.
- Tener en cada centro una ruta determinada para traslados del paciente.



Figura 1.19.

20. CONSIDERACIONES PARA GRUPOS ESPECIALES (ADULTO MAYOR, EMBARAZO Y NIÑOS)

Consideraciones en el adulto mayor con infección por SARS-CoV-2

Aunque existen numerosas referencias de que la edad no es un factor determinante en la mortalidad de pacientes que ingresan a una UTI, en esta pandemia hemos observado un efecto de la edad como factor de riesgo en la mortalidad de los pacientes (mayores de 60 años). En estos pacientes, existen estudios que demuestran que la mortalidad en SIRPA no está asociada con la respuesta del huésped.¹ Por el momento, el manejo sigue siendo el mismo (Figura 1.20).²

Variables de importancia en el adulto mayor.

Incremento en la población de adultos mayores
Fisiología respiratoria distinta
Riesgo incrementado de falla respiratoria
Peor pronóstico no relacionado con la respuesta del huésped

Se desconoce su respuesta a tratamientos que se han demostrado ser efectivos en otras poblaciones

Mayor susceptibilidad a daño alveolar

Mayor tiempo de recuperación (sin incrementar necesariamente la mortalidad)

Mayor número de comorbilidades y menor reserva orgánica

Mayor parálisis inmune

Embarazo y SARS-CoV-2

1. La transmisión vertical de casos reportados dudosos.
2. Las embarazadas no parecen ser más vulnerables que el resto de la población, y su evolución, en general, es de buen pronóstico.³
3. La prematuridad y retraso del crecimiento intrauterino (RCIU) se relaciona directamente con la severidad del cuadro respiratorio.
4. La hospitalización depende del cuadro clínico y hemodinámico, de la habitación con presión negativa, del monitoreo materno-fetal y del seguimiento mediante el criterio q-SOFA.
5. El ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Obstétricos se debe emplear con biometría hemática, cuantificación de LDH, dímero D, ultrasonido pulmonar, radiografía de tórax y tomografía axial computarizada.
6. El tratamiento médico se administra con lopinavir/ritonavir (aunque es dudoso), remdesivir (en México no hay) o interferón beta.
7. El manejo que por el momento es el autorizado y con mayor evidencia es la hidroxicloroquina más azitromicina (durante el primer trimestre) y paracetamol.
8. En caso de requerirse ventilación mecánica y estar presente el embarazo, el manejo debe consistir en:^{4,5}
 - a) Manejo de la insuficiencia respiratoria: soporte temprano.
 - b) Mantener saturación $O_2 > 90\%$ y $pCO_2 < 28-30$, $pCO_2 (> 50)$ no es bien tolerado por la paciente embarazada, por lo que se necesita un gradiente de $PaCO_2$ de 10 mmHg para asegurar el bienestar fetal).
 - c) Uso de mascarillas con reservorio.
 - d) Flujos de 10 a 15 L/minuto.
 - e) La ventilación mecánica invasiva debe tener volumen corriente (de 4 a 6 mL/kg); presión plateau menor a 28 cmH₂O.
 - f) PEEP menor a 15 cmH₂O.
 - g) Ajustar sedación/relajación; si $PaO_2/FiO_2 < 150$, se debe considerar decúbito semiprono durante 16 horas (la posición prona se puede utilizar postparto) con balance hídrico negativo y, en caso refractario, utilice ECMO en pacientes con > 22 semanas de gestación (en un centro especializado, la edad fetal debe ajustarse a la supervivencia del hospital en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal).
 - h) No se recomienda colocar a la paciente en prono en útero gestante, excepto en puerperio fisiológico o quirúrgico, posteriormente sí podremos utilizar prono.
 - i) Se debe realizar monitoreo de la presión intraabdominal.
9. Durante el manejo obstétrico multidisciplinario considere: falla orgánica, apoyo de ventilación mecánica invasiva y sepsis materna con requerimiento de antibióticos, pinzamiento inmediato del cordón umbilical y aislamiento del recién nacido. La lactancia con riesgo de transmitir el virus por fluidos a través de la leche materna, hasta el momento, no ha evidenciado transmisión alguna.^{5,6}

SARS-CoV-2 en pacientes pediátricos

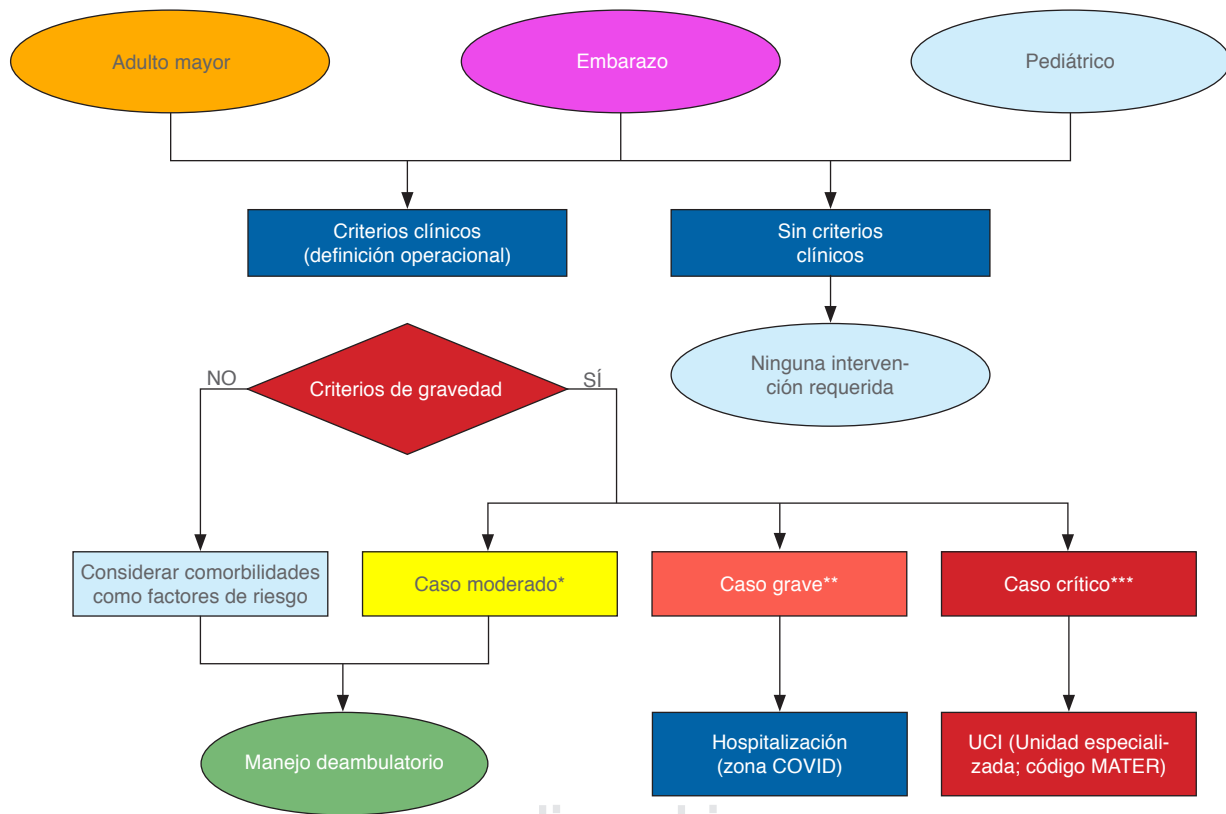
A pesar del esparcimiento mundial, la epidemiología y los patrones clínicos del COVID-19 siguen siendo inciertos, particularmente entre la población pediátrica, la cual, como se sabe, es aquella que comprende hasta los 18 años. En los primeros días del brote de la infección por COVID-19, los pacientes pediátricos eran bastante raros y, de hecho, se pensaba que este grupo etario no era susceptible al virus. Sin embargo, junto con la incidencia familiar, los niños que fueron infectados aparecieron gradualmente. En China, por ejemplo, se reportó sólo 0.9% de afección en esta edad.

La población pediátrica es más susceptible a la infección del tracto respiratorio superior, debido a que su sistema inmune se encuentra en desarrollo; la presencia tardía de pacientes pediátricos es confusa. La agresiva propagación del COVID-19 y la baja tasa de detección mediante la prueba de ácido nucleico con hisopo faríngeo para COVID-19 hace que

la forma de distinguirlo de otros patógenos comunes de infección del tracto respiratorio en pacientes pediátricos siga siendo un problema.⁷

Se sospecha que hay riesgo en pacientes pediátricos cuando se presentan las siguientes condiciones:⁷

1. Fiebre y síntomas respiratorios o digestivos.
2. En las pruebas de laboratorio: el recuento de leucocitos puede estar normal o disminuido; también hay que considerar el recuento de linfocitos o aumento del nivel de proteína C reactiva.
3. Hallazgos radiográficos pulmonares anormales. Para un niño con riesgo bajo o medio, se aplican criterios de diagnósticos similares después de excluir la influenza y otras enfermedades respiratorias comunes. En cuanto a los casos sospechosos confirmados, son aquellos que cumplen con los siguientes criterios: muestras de hisopos nasales y faríngeos o muestras de sangre con resultado positivo para COVID-19.



- Medidas de aislamiento
- Vigilancia estrecha de posible deterioro crítico
- Reporte a epidemiología para seguimiento de caso



- * La principal es la presencia de hipertensión. Incremento de la mortalidad en pacientes cardiopatas, diabéticos, EPOC
- ** Pacientes con comorbilidad, considerar como grave y seguir evaluando
Con embarazo con criterio de gravedad, solicitar valoración fetal. Los criterios por tratamiento por falta de evidencia deben realizarse conforme al Protocolo sobreviviendo a sepsis
- *** Necesidad de soporte orgánico en todos los casos. Los algoritmos de intervención no cambian, ir a algoritmos anteriores
En embarazo menor de 22 o mayor de 34 semanas de gestación, considerar interrupción del embarazo
No existe evidencia en pacientes pediátricos; se sugiere utilizar recomendaciones del Protocolo sobreviviendo a la sepsis y SDRA en pacientes pediátricos

Figura 1.20: Algoritmo de COVID en situaciones especiales.

La gravedad de COVID-19 se define en función de las características clínicas, pruebas de laboratorio y hallazgos radiográficos y tomográficos de tórax (suelen ser idénticas a las del adulto, para ello, puede consultar el capítulo correspondiente).⁸ No obstante, como el sistema inmunitario de los niños todavía se está desarrollando, puede responder a los patógenos de manera diferente que al de los adultos. Por lo tanto, los mecanismos para diferenciar las manifestaciones clínicas entre niños y adultos están aún por determinarse.⁸

Los niños de todas las edades son susceptibles a COVID-19 sin diferencia significativa del sexo. Las manifestaciones clínicas en niños son menos graves que las de los adultos por lo previamente mencionado. Sin embargo, los niños pequeños son más vulnerables al COVID-19, ya que la transmisión se propaga por contacto humano con una persona infectada o un portador asintomático, ya que, como se sabe, es una enfermedad altamente contagiosa. Las manifestaciones clínicas en los niños son similares a las de los adultos, como fiebre y tos. Asimismo, algunos niños presentan diarrea y secreción nasal, pero los síntomas generales son relativamente leves.⁸ En el supuesto caso de que la presentación sea grave a crítica, se deberá utilizar el protocolo de atención de síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) en pediatría.⁹

21. NUTRICIÓN EN EL PACIENTE GRAVE CON COVID-19

La prevención, el diagnóstico y el tratamiento temprano de la malnutrición en el paciente enfermo críticamente por COVID-19 son medidas centrales para modificar su evolución durante la estancia en la UCI,¹ lo que disminuirá la incidencia de complicaciones, tales como infecciones asociadas, disminución de la masa muscular (con el consiguiente deterioro funcional), discapacidad y mortalidad. Es importante estratificar el riesgo de malnutrición, para ello, utilizaremos las escalas validadas, como el NRS-2002, NUTRIC (o en pacientes mayores de 65 años, la escala MNA) en las primeras 24 horas de ingreso a terapia intensiva.²

Se recomienda iniciar el soporte nutricional en las primeras 24 a 48 horas del ingreso del paciente, priorizando la ingesta vía oral si es posible, seguido de la vía enteral;³ por último, la vía parenteral, con un aporte energético guiado por ecuaciones predictivas o, si está disponible, por calorimetría indirecta con un aporte calórico en promedio de 25 a 30 kcal/kg/día y un ajuste a 27 kcal/kg/día en pacientes mayores de 65 años con dos o más comorbilidades; en general, el aporte proteico recomendado es de 1.2 a 2 g/kg/día.

Recomendaciones de suplementación de vitaminas, oligoelementos o minerales:

- Vitamina D: en infecciones virales, se han demostrado niveles insuficientes, por lo que en este grupo de pacientes se ha evidenciado un beneficio en la suplementación.
- Vitamina A: se conoce como vitamina antiinfecciosa con efectos benéficos en pacientes con infección con sarampión, VIH y malaria; puede ser una opción recomendable en pacientes con infección por COVID-19.
- Ácidos grasos omega-3: su uso podría mejorar la oxigenación.
- Otras, como vitamina E, B6 o Zinc, no se recomienda su uso.

La infección por COVID-19 y los efectos asociados con los fármacos utilizados para el manejo se relacionan con la presencia de náuseas, vómito, distensión abdominal y diarrea; se recomienda que el manejo farmacológico sea mediante el uso de metoclopramida y ondansetrón (monitoreando frecuentemente el intervalo QTc por el riesgo de arritmias fatales); en caso de presentarse diarrea, no se recomienda el uso rutinario de fármacos antidiarreicos. En ninguno de los casos se sugiere suspender la nutrición, si bien se puede disminuir el volumen transitoriamente hasta la mejoría de los síntomas.

Recomendaciones de acuerdo con el soporte respiratorio:

- Paciente con cánula nasal o puntas nasales de alto flujo. Se debe favorecer la ingesta de alimentos vía oral, y considerar el uso de suplementos.
- Pacientes con VMNI. No se recomienda la colocación de SNE (soporte nutricional específico), porque favorece la fuga de aire e imposibilita el sello adecuado, además de que facilita la dispersión de partículas virales; la dilatación de la cámara gástrica puede afectar la movilidad diafragmática y limitar los beneficios de VMNI. Se recomienda favorecer la ingesta vía oral, utilizando suplementos de al menos 400 kcal y 30 g de proteínas por toma; en caso de no ser posible, se debe favorecer el uso de nutrición parenteral total (NPT).
- Pacientes con VM. Debemos colocar SNE de preferencia postpilórico, vigilar los signos de intolerancia y ajustar el manejo con procinéticos. En cuanto al tipo de fórmula a utilizar, se recomienda aquella de alta densidad calórica, es decir, de 1.5 a 2 kcal/mL, esto con el objetivo de restringir la administración de líquidos.
- La posición en decúbito prono no contraindica el continuar con la nutrición nasointestinal; en pacientes con soporte respiratorio, se recomienda utilizar la posición Trendelenburg inversa con elevación de la cabeza a 25 grados, con inicio de la nutrición enteral una hora después del cambio a decúbito prono, vigilando los datos de intolerancia gástrica y revisando la cavidad oral cada 2 horas en busca de la presencia de restos alimenticios o vómitos.⁴

De acuerdo con el estado del paciente:

- En inestabilidad hemodinámica e hipoperfusión, se recomienda mantener el ayuno hasta controlar el estado de choque.
- En casos de hipoxemia severa, hipercapnia o acidosis, se debe mantener el ayuno hasta la corrección del desequilibrio.
- Durante el periodo de estabilización (dosis bajas de vasopresores, aclaramiento de lactato, etcétera), se puede iniciar nutrición enteral a dosis tróficas, pero siempre se deberá vigilar los signos de isquemia intestinal.

Finalmente, debemos considerar la nutrición parenteral después de las 72 horas en la estancia en UCI si aún no se han alcanzado las metas nutricionales, y siempre y cuando ya se hayan agotado las estrategias para minimizar la intolerancia a la nutrición enteral.⁵

22. COMPLICACIONES

Síndrome de distrés respiratorio agudo (SDR). En una serie de casos,¹⁻⁵ se reportó que de 15 a 30% existían factores que incrementaban el riesgo de presentar SDR y muerte, los cuales incluyen edad avanzada, neutrofilia, niveles elevados de DHL y dímero D.⁶ También se evidenció que los infantes tienen una rápida progresión a SDR.⁷

El manejo ventilatorio es un pilar que fue abordado en el capítulo 10 (véase «Ventilación mecánica no invasiva»). El trasplante pulmonar ha sido reportado en un pequeño número de casos; sólo se han reportado algunos de fibrosis pulmonar relacionado con SDR por COVID-19.⁸

Falla respiratoria aguda. En una serie de casos, se reportó falla en 8%,² y es la causa principal de mortalidad en pacientes con COVID-19.⁹ Los niños presentan rápida progresión hacia la falla respiratoria aguda.⁷

Complicaciones cardiovasculares. La enfermedad por coronavirus está asociada con una alta carga inflamatoria, la cual puede causar inflamación vascular, arritmias cardíacas y miocarditis.¹⁰ En una serie de casos, se ha reportado daño miocárdico agudo en 7 a 20%, indicado por la elevación de biomarcadores cardíacos altos.^{1,3,5,11}

La prevalencia es alta en los enfermos graves o críticos, y se asocia con una mayor tasa de mortalidad hospitalaria. Los pacientes con lesión cardíaca presentan más probabilidades de requerir ventilación no invasiva o invasiva en comparación con los pacientes sin lesión cardíaca.¹¹⁻¹³ Los pacientes con enfermedad cardiovascular previa que no presentan lesión miocárdica aguda tienen un pronóstico relativamente favorable.¹⁴

Se ha reportado miocarditis fulminante;⁹ la inmunoglobulina y la terapia temprana con corticosteroides podrían ser benéficas en estos casos.¹⁵ Generalmente hay dos presentaciones: disfunción y lesión aguda del miocardio; la lesión progresiva se desarrolla a medida que empeora la enfermedad.¹³

Se ha reportado la presencia de miocardiopatía en 33% de los pacientes críticos. Al momento, se desconoce si se trata de una complicación cardíaca directa de COVID-19 o debido a una enfermedad clínica abrumadora.¹⁶

Existe un reporte de caso de un paciente con taponamiento cardíaco en un paciente con antecedentes de miopericarditis.¹⁷ La miopericarditis con disfunción sistólica fue reportada en un paciente sin signos ni síntomas de neumonía una semana después de la resolución de la infección de vía aérea superior, esto hace énfasis en la necesidad de control estricto en pacientes con antecedentes cardiovasculares.¹⁸

La enfermedad por SARS-Cov-2 podría tener implicaciones a largo plazo para la salud cardiovascular general; sin embargo, se requieren más estudios.¹⁹

Lesión hepática aguda. Se reportó que de 14 a 53% de pacientes en una serie de casos la presentan, siendo más frecuente en el enfermo grave.²⁰ Aunque existe evidencia de elevación de niveles de aminotransferasa en enfermos graves, la lesión hepática significativa es poco común.²⁰

Síndrome de liberación de citocinas (SLC). Se ha informado comúnmente en pacientes graves con COVID-19 la elevación de citosinas proinflamatorias séricas, como son: TNF alfa, IL-2, IL-6, IL-8, IL-10, factor estimulante de colonias de granulocitos y proteína quimioatrayente de monocitos; también, la elevación de marcadores proinflamatorios como pro-

teína C reactiva y ferritina sérica. Esto representa probablemente un tipo de linfohistiocitosis hemofagocítica secundaria inducida por virus, que es potencialmente letal.²¹⁻²³

Se encontró en un estudio que los pacientes que requieren ingreso a UCI tienen niveles significativamente altos de IL-6, IL-10 y TNF alfa y menos células T CD4+ y CD8+.²⁴ Existen ensayos clínicos que probaron tratamientos antiinflamatorios e inmunosupresores (tocilizumab, hidroxiclo-roquina/cloroquina, inhibidores de la quinasa de Janus) en pacientes con COVID-19.²⁵

Choque séptico. Se reportó choque en una serie de casos de 4 a 8%.^{1-3,5} Las guías de tratamiento de choque en paciente crítico con COVID-19 recomiendan una estrategia conservadora de líquidos (preferente los cristaloides) y un vasopresor. La norepinefrina es el agente de primera línea, considerando la vasopresina o epinefrina como alternativas. Se puede agregar vasopresina si no se alcanza la meta de presión arterial media con dosis máxima de norepinefrina.²⁶

Coagulación intravascular diseminada. Se encuentra presente en 71% de fallecidos.²⁷ La terapia anticoagulante con heparina de bajo peso molecular o heparina no fraccionada se ha asociado con un mejor pronóstico en pacientes con COVID-19 grave que tienen un puntaje de coagulopatía inducida por sepsis (SIC) de ≥ 4 o un nivel de dímero D marcadamente elevado.²⁸

Infección secundaria. Pocos estudios la reportan, pero se ha presentado de 6 a 10% en series de casos.^{1,5}

Lesión renal aguda (LRA). Esta lesión ha sido reportada en 3 a 8% en series de casos.^{1,2,5} Un gran estudio de cohorte prospectivo de más de 700 pacientes en China encontró que más de 40% de los pacientes con COVID-19 tenían proteinuria al ingreso, y 26% tenían hematuria. Aproximadamente de 13 a 14% de los pacientes tenía creatinina elevada, nitrógeno ureico en sangre elevado y una tasa de filtración glomerular estimada < 60 mL/minuto/1.73 m². Durante este estudio, se desarrolló lesión renal aguda en 5% de los pacientes, y estos mismos tenían un mayor riesgo de mortalidad hospitalaria.²⁹ Sin embargo, un estudio retrospectivo de 116 pacientes hospitalizados en Wuhan encontró que los pocos pacientes que tenían niveles elevados de nitrógeno ureico en sangre, creatinina sérica o albuminuria no cumplían con los criterios de diagnóstico para la lesión renal aguda.³⁰

Lesión pancreática. Se ha reportado una lesión pancreática leve en 17% en una serie de casos, con niveles elevados de lipasa y amilasa en suero. Se desconoce si se trata de efecto viral o secundario a la respuesta inmune que ocurre en algunos pacientes.³¹

Complicaciones neurológicas. En pacientes graves suele haber complicaciones neurológicas, probablemente debido a la invasión viral del sistema nervioso central (se detectó SARS-CoV-2 en el cerebro y el líquido cefalorraquídeo). Las complicaciones incluyen enfermedad cerebrovascular aguda, deterioro de la conciencia, ataxia, convulsiones, neuralgia, lesión del músculo esquelético y encefalopatía. Los pacientes pueden presentar estos signos y síntomas, o pueden desarrollarlos durante el curso de la enfermedad. Los pacientes que presentan complicaciones neurológicas, por lo general, tienen un peor pronóstico.³²⁻³⁶

Rabdomiólisis. Se ha reportado como complicación tardía en un reporte de caso.³⁷

Tabla 1.22: Criterios de diagnóstico de daño renal agudo.

Flujo urinario	KDIGO		AKIN		RIFLE	
< 0.5 mL/kg/h por 6 horas	Estadio 1	↑ CrS 0.3 mg/dL o por 1.5 a 1.9 veces la basal	Estadio 1	↑ CrS 0.3 mg/dL o incremento > 150-200%	Riesgo	↑ CrS por 1.5 o ↓ > 25% en TFG
< 0.5 mL/kg/h por 12 horas	Estadio 2	↑ CrS por 2.0 a 2.9 veces la basal	Estadio 2	↑ CrS > 200%	Lesión	↑ CrS por 2 o ↓ > 50% en TFG
< 0.3 mL/kg/h por 12 horas	Estadio 3	↑ CrS por 3 veces o más o incremento a 4 mg/dL o inicio de TRR	Estadio 3	↑ CrS > 300% o CrS en 4 mg/dL con agudo de 0.5 mg/dL o inicio de TRR	Falla	↑ CrS por 13 o ↓ > 75% en TFG CrS en 4 mg/dL con aumento agudo de 0.5 mg/dL
					Pérdida	LRA > 4 semanas
					ESRD	ERC > 3 meses

CrS = creatinina sérica. TFG = tasa de filtrado glomerular; TRR = terapia de reemplazo renal; LRA = lesión renal aguda; ERC = enfermedad renal crónica; KDIGO = Kidney Disease: Improving Global Outcomes; AKIN = Acute Kidney Injury Network; RIFLE = Risk, Injury, Failure, Loss of kidney function, and End-stage kidney disease.

Complicaciones relacionadas con el embarazo. Las revisiones retrospectivas de mujeres embarazadas con COVID-19 encontraron menos complicaciones y resultados adversos maternos y neonatales de lo que se esperaría para aquellas con síndrome respiratorio agudo severo (SARS) o síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS). Se han informado efectos adversos en el recién nacido que incluyen sufrimiento fetal, parto prematuro, dificultad respiratoria, trombocitopenia y función hepática anormal; sin embargo, no está claro si estos efectos están relacionados con la infección materna por SARS-CoV-2. Hasta el momento no se han reportado muertes maternas, pero se ha informado aborto espontáneo (2%), restricción del crecimiento intrauterino (10%) y parto prematuro (39%); si bien esto no está claro si está relacionado con COVID-19,³⁸⁻⁴² existe un reporte de caso publicado de muerte fetal en una mujer con COVID-19 grave a las 34 semanas de gestación.⁴³

Complicaciones dermatológicas. Hasta en 20.4% se han reportado manifestaciones cutáneas caracterizadas en orden de frecuencia por *rash* eritematoso, urticaria generalizada y erupción variceliforme, principalmente en tronco, con escaso prurito y sin relación con la severidad de la enfermedad.

Lesión renal aguda. Se reporta en 3 a 8% en series de casos.^{1,2,5} Un gran estudio de cohorte prospectivo de más de 700 pacientes en China encontró que más de 40% de los pacientes con COVID-19 tenían proteinuria al ingreso, y 26% tenían hematuria. Aproximadamente, de 13 a 14% de los pacientes tenían creatinina elevada, nitrógeno ureico en sangre elevado y una tasa de filtración glomerular estimada < 60 mL / minuto / 1.73 m². Durante el estudio, se desarrolló lesión renal aguda en 5% de los pacientes, éstos tenían un mayor riesgo de mortalidad hospitalaria.²⁹ Sin embargo, un estudio retrospectivo de 116 pacientes hospitalizados en Wuhan encontró que los pocos que tenían niveles elevados de nitrógeno ureico en sangre, creatinina sérica o albuminuria no cumplían con los criterios de diagnóstico para la lesión renal aguda.³⁰

Manejo de daño renal agudo en pacientes con COVID-19

Definición clínica

El daño renal agudo (DRA) se define como la reducción de la tasa de filtrado glomerular (TFG), que incluye pero no se limita

a falla renal. La falla renal se define como una TFG menor a 15 mL/min/1.73 m² de superficie corporal o como la necesidad de recibir terapia de reemplazo renal (TRR).⁴⁴

La organización KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes), mediante guías de práctica clínica para daño renal agudo (DRA), recomendó en 2012 un sistema de diagnóstico con criterios basados en modificaciones de la creatinina sérica y el flujo urinario, pero enfatizó en el modelo conceptual de DRA (Tabla 1.22). Este modelo conceptual se aplica también a los pacientes infectados con SARS-CoV-2 y expone que la LRA es un padecimiento de los desórdenes renales agudos y puede ocurrir yuxtapuesto o no a otros trastornos renales agudos o crónicos.

Prevención de daño renal agudo

El mejor tratamiento para la lesión renal aguda (LRA) es reconocer los factores de riesgo existentes y también mediante la prevención. Es esencial disminuir al mínimo posible el tiempo de hipoperfusión en cada paciente a través de un reconocimiento rápido de la reducción del gasto cardíaco, mantener un volumen eficaz intravascular adecuado y evitar los nefrotóxicos.

Núm.	Recomendación
1	Se recomienda una estrategia restrictiva de volumen intravenoso. Sólo administre volumen a quien responda a las pruebas dinámicas de respuesta a volumen como elevación pasiva de piernas, índice de la vena cava (USG), protocolo BLUE, protocolo FALLS, variación de la presión de pulso y subrogados, variación del volumen sistólico y subrogados, PiCCO®, catéter Swan-Ganz, protocolo FATE y lactato La sobrecarga hídrica incrementa la presión intersticial, comprometiéndose el flujo sanguíneo local. También puede generar incremento de la presión intraabdominal, lo que compromete aún más la perfusión renal
2	Recomendamos no utilizar gelatinas, almidón o dextranos por el riesgo elevado de daño renal agudo. Antes bien, recomendamos usar cristaloides balanceados (en nuestro país, Plasmalyte® o Hartman) en lugar de solución salina
3	No se debe utilizar dopamina a dosis «dopa» con el objetivo de aumentar la diuresis de los pacientes
4	Recomendamos la medición rutinaria de presión intraabdominal y actuar en caso de que sea mayor a 13 mmHg, en especial en pacientes con PEEP < 8 cmH ₂ O

Tratamiento de daño renal agudo (DRA)

Uso de diuréticos en general. No hay un manejo específico que se adecue a la mayoría de los pacientes con DRA por SARS-CoV-2. Una vez que el estado de volemia y el gasto cardiaco han sido optimizados, si el paciente sigue en oliguria, el uso de un ensayo único puede ser considerado. Aunque las formas no oligúricas de necrosis tubular aguda (NTA) se asocian con un riesgo menor de morbilidad y mortalidad que las formas oligúricas, la justificación de terapéutica con diurético es para facilitar el manejo del volumen, y no para mejorar la LRA. Ninguno de los diuréticos más comunes utilizados en las UTI en todo el mundo aumenta la TFG. La sobrecarga hídrica que se desarrolla junto con la LRA se asocia con una mayor tasa de mortalidad, y al evitar la acumulación de líquido, tiene un efecto protector. Sin embargo, el uso de los vasodilatadores renales, incluyendo la dopamina, fenoldopam y el péptido natriurético atrial, no han demostrado ser beneficiosos en LRA, y su uso debe ser desalentado.

Furosemide. Se trata de un diurético de asa que ejerce su acción al bloquear al cotransportador $\text{Na}^+/\text{K}^+/\text{2Cl}^-$ en el asa de Henle. Es probablemente el diurético más usado en las UTI, por lo que se hace mención especial. En los últimos años, se ha esclarecido mejor el papel que desempeña en el tratamiento de la LRA. En resumen, el furosemide no causa DRA. Sin embargo, sólo debe ser administrado para disminuir el volumen o manejo del balance en un paciente crítico. Las situaciones en que se ha demostrado no ser útil son para la prevención o el tratamiento de oliguria (ni siquiera junto a soluciones intravenosas para mantener volemia), para iniciar la recuperación renal mediante diuresis forzada, para prevenir la TRR o para apresurar la desconexión de ésta.

Terapia de reemplazo renal (TRR). En pacientes con DRA severo, la TRR es la piedra angular del manejo de soporte. Un objetivo de la TRR incluye permitir la eliminación de fluidos y solutos que se acumulan durante DRA. Las modalidades disponibles de RRT comprenden hemodiálisis intermitente (IHD), las diversas formas de terapia de reemplazo renal continuo (TRRC) y las modalidades híbridas de TRR intermitente prolongada (SLED).

Las indicaciones convencionales para el inicio de TRR incluyen la sobrecarga del volumen resistente al diurético y los trastornos de electrolitos y del estado ácido-base refractarios al manejo médico, a la hipercalemia severa, o la uremia excesiva que se caracteriza por pericarditis o encefalopatía. La mayoría de los pacientes con LRA en la UTI no pasan suficiente tiempo en el hospital para expresar la mayoría de estas complicaciones. Iniciar la TRR en un paciente con algunas de las indicaciones convencionales es incuestionable, aunque el uso en otros casos cuando las alteraciones no ponen en peligro la vida inmediatamente es incierto. Los estudios han mostrado resultados conflictivos al comparar las llamadas estrategias de iniciación temprana y tardía, sin un beneficio claro de alguna sobre la otra; incluso, no hay definición de ninguna de ellas. Las ventajas de conectar a un paciente específico deben oponerse a los riesgos de la misma acción, y cada caso debe ser individualizado. Tenga en cuenta los daños potenciales de la conexión demasiado pronto, que incluye la exposición innecesaria a los riesgos relacionados con

la inserción del catéter, disminución del volumen intravascular efectivo (especialmente en la IHD) y la utilización de los recursos que aumentan los costos. El efecto adverso no deseado al tomar demasiado tiempo en el inicio de la TRR podría significar la muerte.

Conceptos básicos. El ultrafiltrado (QUF, también hemo-filtrado o filtrado) se refiere al agua plasmática que pasa a través de la membrana semipermeable y sale a la bolsa de efluente. Ésta puede ser repuesta parcial o totalmente por el líquido de reemplazo (también líquido de sustitución) que tiene composiciones diferentes, aunque la mayoría similares en las concentraciones de electrolitos al plasma. El ultrafiltrado neto (QNET-UF, también tasa de ultrafiltrado neta) es la diferencia del filtrado y lo repuesto. En otras palabras, el ultrafiltrado neto es la cantidad de agua plasmática perdida (o ganada) por unidad de tiempo secundario al tratamiento y, por lo tanto, se refleja en el peso perdido (o ganado) por el paciente. Por último, el balance integral (BI) se refiere a la estimación que combina el balance hídrico independiente de la máquina y el QNET-UF. La regulación ideal de BH durante la CRRT necesita considerar no sólo el QNET-UF reportado en el aparato, sino también integrar el BH del paciente modificado por diuresis residual, sangrado o diarrea; asimismo, por ingresos intravenosos extraordinarios como nutrición parenteral o transfusiones de hemoderivados. En caso contrario, el paciente podría estar en riesgo de SH alta o de pérdidas excesivas.

Ultrafiltración. La tolerancia cardiovascular es otra de las variables que determinarán la cantidad y la velocidad de la eliminación del volumen adquirido en exceso durante la fase de reanimación. Se ha reconocido una tasa por debajo de 13 mL/kg/h de QNET-UF con riesgo bajo de intolerancia hemodinámica. La estrategia ideal para guiar la tasa de ultrafiltración en la UTI es incierta, y varios factores pueden influir en la tasa de relleno vascular desde el compartimiento intersticial. Una estrategia dicta que podría mantenerse un balance neutro y sólo evitar una mayor acumulación mientras el paciente persiste hemodinámicamente inestable. Superada esta etapa, se puede progresar a la eliminación neta de líquidos según se tolere, evitando al mismo tiempo complicaciones secundarias (por ejemplo, el empeoramiento del estado hemodinámico o lesión de órganos). En el caso de los pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda por infección de SARS-CoV-2, el umbral de inicio de la TRRC por sobrecarga hídrica debe ser más bajo para optimizar el estado de volemia. En ellos, la permeabilidad vascular pulmonar es alta con el posterior acúmulo de líquido intersticial y alveolar pulmonar y se benefician de balance neutro y del control estricto de electrolitos.

Prevención de complicaciones en pacientes críticos con COVID-19

I. Tromboprolifaxis. Es necesario realizar una escala de riesgo tromboembólico de Caprini al ingreso del paciente; posteriormente, se debe aplicar profilaxis de acuerdo con su riesgo:

- Terapia farmacológica: enoxaparina o fondaparinux según se aplique.
- Terapia mecánica: medias elásticas más compresión neumática intermitente.

Núm.	Complicación	Recomendación	Comentario
1	Miopatía	Descontinuar al menos cada 24 horas la sedación si la situación pulmonar lo permite	No se conoce el periodo de aislamiento recomendado postenfermedad
2		Descontinuar al menos cada 24 horas la relajación neuromuscular si la situación pulmonar lo permite	
3		Pueden ser considerados los protocolos de rehabilitación y movilización temprana de UTI siempre y cuando se proporcione a todo el personal el equipo de protección personal y la capacitación necesaria para su uso y además se mantengan los protocolos de aislamiento de estos pacientes	
4		No usar esteroides de manera indiscriminada; reservar únicamente para pacientes con choque séptico con sospecha de insuficiencia suprarrenal	
5		La terapia psicológica debe ser parte del tratamiento de estos pacientes en UTI, en especial en pacientes despiertos. Esto es siempre que se proporcione a todo el personal el equipo de protección personal y la capacitación necesaria para su uso	
6		Sólo administre volumen a quien responda a las pruebas dinámicas de respuesta a volumen como elevación pasiva de piernas, índice de la vena cava (USG), protocolo BLUE, protocolo FALLS, variación de la presión de pulso y subrogados, variación del volumen sistólico y subrogados, PiCCO®, catéter Swan-Ganz, protocolo FATE y lactato. La sobrecarga hídrica incrementa la presión intersticial comprometiéndose el flujo sanguíneo local. También puede generar incremento de la presión intraabdominal que compromete aún más la perfusión renal	
7	Daño renal agudo	Recomendamos no utilizar gelatinas, almidón o dextranos por el riesgo elevado de daño renal agudo. De la misma manera, recomendamos usar cristaloides balanceados (en nuestro país, Plasmalyte® o Hartman) en lugar de solución salina	
8		No se debe utilizar dopamina a dosis «dopa» con el objetivo de aumentar la diuresis de los pacientes	
9		Recomendamos la medición rutinaria de presión intraabdominal y actuar en caso de que sea mayor a 13 mmHg, en especial en pacientes con PEEP < 8 cmH ₂ O	El tratamiento incluye balance negativo, sedación, etcétera

II. Pacientes con ventilación mecánica invasiva. Debe seguirse protocolo de Neumonía cero. Las estrategias básicas del protocolo que deben realizarse en todos los pacientes son las siguientes:

- Cabecera a 30-45 grados.
- Medir la presión de globo traqueal subglótico por turno.
- Aseo de la cavidad oral con clorhexidina por turno.
- Movilización frecuente y temprana.
- Evaluación del destete diario.

III. Pacientes con acceso venoso. Debe aplicarse protocolo de Bacteriemia cero:

- Selección del sitio y tipo de catéter.
- Instalación con protocolo de máxima protección guiado con ultrasonido.
- Curación y vigilancia del catéter por persona calificada.
- Retiro de catéteres no necesarios.

23. FENÓMENOS TROMBÓTICOS (MICROTROMBOSIS Y TROMBOEMBOLIA PULMONAR)

Alteraciones de la coagulación

Los problemas de la coagulación sistémica que surgen en pacientes con COVID-19 están asociados directamente con la trombosis. En observaciones recientes en autopsias realizadas en China y en el hospital de Sacco, en Italia, histológicamente, coinciden en hallazgos importantes: el pulmón presenta áreas severamente enfisematosas con vasos sanguíneos dilatados; se observa básicamente un importante daño alveolar difuso con formación de membranas hialinas; gran exuda-

do fibrótico; una gran formación de microtrombos vasculares; microhemorragias, y se reportan coágulos en grandes vasos, trombosis venosa profunda, tromboembolia pulmonar y trombosis microvascular.

COVID-19 y trombosis

Existen ciertos puntos a considerar en las alteraciones en la coagulación de estos pacientes:¹ la microtrombosis y los eventos isquémicos asociados son comunes, mientras que los niveles de dímero D deben ser monitoreados con frecuencia. Los marcadores clínicos pueden incluir elevaciones de la proteína C reactiva y la ferritina, que parecen seguir con la severidad y mortalidad de la enfermedad.

En 50% de los pacientes con COVID-19, se acompañan niveles elevados de dímero D durante la progresión de la enfermedad, y esta proporción es tan alta que incluso alcanza 100% en los casos de muerte. El nivel de dímero D en pacientes graves es significativamente más alto que el de los pacientes leves, y algunos pacientes se deterioran repentinamente durante el tratamiento, o incluso hay muerte súbita, lo que sugiere que los pacientes con COVID-19, especialmente aquellos con síntomas graves, tienen un mayor riesgo de trombosis.¹⁻³

La incidencia de infarto cerebral en pacientes con COVID-19 grave es de 4.5%. Esto puede estar relacionado con la enfermedad subyacente de los pacientes graves, pero también es suficiente para llamar nuestra atención.⁴ Los cambios patológicos se concentran principalmente en los pulmones, los vasos sanguíneos alveolares septales están congestionados y con edema, y se puede ver una clara formación de trombos en los vasos sanguíneos; por lo tanto, este trombo de fibrina es diferente del trombo blanco en

los pulmones de pacientes con síndrome respiratorio agudo grave.⁵

Un análisis retrospectivo reciente de 21 pacientes con muertes por COVID-19 encontró que en 71.4% de las muertes se observó coagulación intravascular diseminada (CID) trombótica. El tiempo promedio desde la admisión hasta el descubrimiento de CID combinada fue de cuatro días, y la incidencia de CID en pacientes que no fallecieron fue sólo de 0.6%.⁶ Se puede observar que los trastornos de la coagulación e incluso los problemas de CID en pacientes severos con COVID-19 son muy prominentes, lo que es una causa importante de muerte en pacientes críticos. Por esta razón, es necesario prestar atención al tratamiento clínico, y con ello, lograr una prevención y tratamiento tempranos.

En la **Tabla 1.23** se resumen los principales mecanismos involucrados en el desarrollo de estas alteraciones de la coagulación.

Daño microvascular difuso

La insuficiencia orgánica múltiple, que es causada por daño microvascular difuso, es una causa importante de muerte en pacientes críticos con COVID-19.^{2,3,6,7} La incidencia de SIRA, insuficiencia renal aguda y choque séptico en pacientes con COVID-19 fue de 17, 3 y 4%, respectivamente; de los cuales, 11% de los pacientes se deterioraron en poco tiempo y murieron por disfunción orgánica múltiple (DOM).⁷ En alrededor de 80% de los pacientes existen alteraciones de la coagulación que cumplen con los criterios de diagnóstico de CID, y la mayoría de ellos está en la etapa de hipercoagulabilidad. La CID trombótica combinada de COVID-19 se comporta como la CID que observamos en la sepsis.

La embolia microvascular, el estado de choque y la insuficiencia orgánica son causados por una microtrombosis extensa en la microcirculación. En la literatura actual sobre COVID-19, hay más estadísticas sobre la incidencia de choque, daño orgánico o falla, pero menos mención de complicaciones asociadas con una CID.

Riesgo de hemorragia

Los datos reportados hasta el momento también sugieren que existe un riesgo de hemorragia, no obstante, no se han reportado aún complicaciones hemorrágicas a partir de los datos clínicos actuales. El nivel de plaquetas de la mayoría de los pacientes con COVID-19 está en el rango normal, y la incidencia de trombocitopenia varía. Los pacientes con un recuento de plaquetas $< 100 \times 10^9/L$ representan 5%; los pacientes con $< 125 \times 10^9/L$ representan 12%, y los pacientes con $< 150 \times 10^9/L$ representan 36.2%, lo que puede estar relacionado con el número de casos y la proporción de pacientes leves y graves.^{2,5,6} Sin embargo, la incidencia de trombocitopenia en pacientes con muerte fue tan alta como 57.1%.³

Manejo de los trastornos de coagulación en COVID-19

En resumen, puede estar presente COVID-19 en cuatro tipos clínicos con diferentes disfunciones de la coagulación, pero sus características son diferentes; su mecanismo patogénico principal y la infección humana están relacionados con el SRIS causado por el desequilibrio inmune. Equilibrar las respuestas inmunes fisiológicas y patológicas es un problema urgente en el tratamiento de COVID-19. En el diagnóstico clínico y el tratamiento, es necesario monitorear de cerca

Tabla 1.23: Causas y mecanismos de la disfunción de coagulación por COVID-19.

Causa	Mecanismo
Infección viral	Después de que el virus ingresa al cuerpo, puede reconocerse rápidamente por el patrón molecular asociado con el patógeno, activando el sistema inmune innato para eliminar el virus, pero la activación excesiva puede causar una tormenta de citoquinas, dañar el sistema endotelial, activar la coagulación mientras inhibe la fibrinólisis y el sistema de anticoagulación, ocasionando la trombosis extensa en la microcirculación en forma de CID, lo que lleva a trastornos de microcirculación, lo que puede causar FOM
Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica	El desarrollo de un SRIS conlleva a una gran liberación de citosinas. La IL-6 desempeña un papel importante en la red de mediadores inflamatorios. Puede causar trastornos de la coagulación a través de una variedad de vías, como estimular el hígado para que sintetice más trombotocina o fibrinógeno, y destruirlo al regular la expresión del factor de crecimiento endotelial vascular, similar al CRS con IL-6 como núcleo durante la inmunoterapia celular, el mecanismo clave de los trastornos de la coagulación. Para pacientes con IL-6 elevada, la administración oportuna del inhibidor de IL-6 tocilizumab puede mejorar el CRS y reducir el riesgo de coagulación intravascular diseminada
Sistema hematopoyético y daño inmune	El sistema inmunitario de los pacientes con COVID-19 se sobrereactiva y libera una gran cantidad de factores inflamatorios, que pueden desencadenar respuestas inmunes para mediar el daño del sistema hematopoyético o causar daño inflamatorio inmunitario a las células leucocitarias circundantes, daño al sistema microvascular, activación anormal del sistema de coagulación, fibrinólisis, y la inhibición del sistema de anticoagulación
Lesión isquémica por hipoxia-reperfusión	2019-nCoV puede agravar el daño de las células endoteliales, regular la expresión del factor tisular en la superficie celular y la pérdida de antitrombina III, inhibidores de la vía del factor tisular (FT) y daño del sistema de proteína C. Propiedades anticoagulantes: los inhibidores del activador del plasminógeno derivados del endotelio son esenciales para la regulación de la fibrinólisis. El daño endotelial también puede causar un desequilibrio en la fibrinólisis y causar estados procoagulantes, lo que finalmente conduce a disfunción de la coagulación
Uso inadecuado de productos sanguíneos	Los pacientes con COVID-19 deben prestar atención a la seguridad de las transfusiones de sangre. En el caso de traumatismos, enfermedades hematológicas y embarazo, se puede infundir una gran cantidad de sangre de reserva por un corto tiempo, lo que diluirá los componentes sanguíneos, causará la hipotermia del cuerpo, etcétera, y afectará la función de la coagulación, lo que amenazar gravemente la vida. Por lo tanto, evalúe con precisión el estado de pérdida de sangre del paciente y la función de coagulación antes de la transfusión, controle estrictamente la proporción de cada producto sanguíneo durante la transfusión de una gran cantidad de componentes y complemente las plaquetas, el plasma y la precipitación fría de acuerdo con indicadores relevantes como la función de coagulación, que es propicio para corregir a los pacientes con trastornos de la coagulación

Tabla 2.23: Recomendación de manejo de la coagulación en pacientes con infección por COVID-19.

Tratamiento	Justificación
Monitoreo dinámico, detección temprana y prevención temprana ¹	La disfunción de coagulación combinada de COVID-19 es un proceso dinámico. Las herramientas clínicamente utilizadas para evaluar el riesgo de trombosis venosa profunda (TVP) son las escalas de evaluación de riesgo ^{1,8}
Evitar el uso inadecuado de productos sanguíneos y aplicar el programa de manejo hemático del paciente (PBM, por sus siglas en inglés) ⁹	Los pacientes con COVID-19 deben prestar atención a la seguridad de las transfusiones de sangre. En el caso de traumatismos, enfermedades hematológicas y embarazo, se puede infundir una gran cantidad de sangre de reserva por un corto tiempo, lo que diluirá los componentes sanguíneos, causará la hipotermia del cuerpo, etcétera, y afectará la función de la coagulación, lo que amenazar gravemente la vida. Por lo tanto, evalúe con precisión el estado de pérdida de sangre del paciente y la función de coagulación antes de la transfusión, controle estrictamente la proporción de cada producto sanguíneo durante la transfusión de una gran cantidad de componentes y complemente las plaquetas, el plasma y la precipitación fría de acuerdo con indicadores relevantes como la función de coagulación, que es propicio para corregir a los pacientes con trastornos de la coagulación ^{1,9}
Prevención y tratamiento de la trombosis profunda ^{10,11}	Para todos los pacientes con COVID-19 grave y crítico, así como pacientes ligeros y generales con un mayor riesgo de tromboembolismo, si no hay contraindicación, se debe considerar la profilaxis de trombosis venosa profunda. Se recomienda usar las guías de tromboprofilaxis actuales y la evaluación de riesgo diario
Corregir la CID de inmediato ⁸	Identificación temprana de la clasificación o estadio CID. No se utilizan fármacos antifibrinolíticos. Una pequeña dosis de heparina es suficiente para ejercer efectos anticoagulantes y tiene ciertos efectos antiinflamatorios. Se recomienda usar heparina de bajo peso molecular (3,000 ~ 5,000) U/d inyección subcutánea, generalmente durante 3 a 5 días ^{1,8}
Prevención de sangrado ¹	Cuando el recuento de plaquetas es $\leq 20 \times 10^9/L$, transfusión preventiva de plaquetas; para sangrado activo, cirugía o procedimientos de intervención, el recuento de plaquetas debe alcanzar $\geq 50 \times 10^9/L$; cuando las PLT son $< 50 \times 10^9/L$, considere la inyección de trombo-poyetina humana recombinante. Además, para pacientes con hemorragia activa, se pueden usar medicamentos hemostáticos como el ácido benzoico y la fensulfazona, y se pueden complementar los productos sanguíneos como plasma fresco congelado, crioprecipitados y concentrado de fibrinógeno, pero se debe prestar atención a la circulación causada por una gran cantidad de suplementos de plasma, sobrecarga y problemas de dosis de suplementos de fibrinógeno ¹

los indicadores de coagulación del paciente y usar pruebas viscoelásticas de la coagulación y otras tecnologías. Promover activamente el sistema de puntuación relacionado con el diagnóstico de coagulación es particularmente importante para el diagnóstico de coagulopatía por COVID-19. Además, los pacientes críticos tienen una alta mortalidad debido a la disfunción de la coagulación, y ésta es difícil de prevenir y tratar. Por tanto, es urgente prestar atención a la prevención y tratamiento tempranos.

En la [Tabla 2.23](#), se resume el manejo de los trastornos de la coagulación de estos pacientes.

Tromboembolia pulmonar en pacientes con COVID-19

Los pacientes con COVID-19 severo tienen factores de riesgo para el desarrollo de eventos tromboembólicos, ya que son pacientes inmovilizados, en un estado inflamatorio agudo y que se conducen hacia estados procoagulantes.³ Hasta el momento no se dispone de criterios clínicos que permitan definir la indicación de una angiotomografía en pacientes con COVID-19 y una sospecha de tromboembolia pulmonar aguda.¹² Actualmente, en el estudio de la inmunopatología del SARS-CoV-2, se hace evidente que existe la elevación del dímero D, la cual se relaciona con un estado hiperinflamatorio,¹³ donde los mecanismos que contribuyen al incremento del dímero D son la respuesta inflamatoria por citosinas, la cual lleva a la inducción de los factores procoagulantes que predisponen a la trombosis. Asimismo, la enzima convertidora de angiotensina II, que es el receptor del SARS-CoV-2, se expresa en las células endoteliales, dejando un mecanismo teórico probable para la afección endotelial del virus.¹⁰

En el análisis retrospectivo de los pacientes diagnosticados con COVID-19, en Wuhan, China, se encontró con res-

pecto al dímero D con valores mayores a $1 \mu\text{g/mL}$ ¹⁴ una diferencia estadísticamente significativa entre los pacientes que sobrevivieron y los que no sobrevivieron (81 en comparación con 24%).¹⁵ El diagnóstico de tromboembolia pulmonar aguda (TEP) no se realiza con el valor del dímero D, ya que la elevación del dímero D puede deberse a otras condiciones, como cáncer, enfermedad vascular periférica o estados inflamatorios.¹⁶ Cabe destacar que existe una elevación significativa del valor del dímero D en pacientes con estadios más severos de COVID-19.¹⁷

Durante la evaluación de TEP en pacientes que no tienen COVID-19, en los criterios pronósticos que se usan se encuentran los valores gasométricos de oxigenación. Sin embargo, en los pacientes con COVID-19 respecto a TEP, se observó que los resultados gasométricos, tanto PaO_2 , PaCO_2 , SPO_2 , no tuvieron diferencias estadísticamente significativas,¹⁸ sugiriendo que la hipoxemia severa no se correlaciona de manera directa con la tromboembolia pulmonar, sino con la severidad de la inflamación pulmonar.¹⁹

En los estudios que evaluaron la diferencia de valores del dímero D entre pacientes con diagnóstico de TEP por angiotomografía, se observó que existía una elevación de nueve veces más con respecto a los que no presentaron TEP,²⁰ por lo que, dado el contexto fisiopatológico de estado de hipercoagulabilidad en SARS-CoV-2, al tener valores elevados de dímero D, debemos realizar una angiotomografía pulmonar para descartar tromboembolia pulmonar aguda.⁶ No se menciona un valor de corte que se pueda traslapar de los utilizados como referencia en probabilidad intermedia de tromboembolia pulmonar, simplemente se trata de la tendencia a la persistencia de la elevación.²¹

Desde los hallazgos de imagen tomográficos, las lesiones de TEP se presentaron en las ramas pequeñas de cada arteria lobar.²² La localización del trombo en pacientes con neu-

monías de COVID-19 fue de presentación bilateral en 60% y unilateral en 40%, sugiriendo la migración trombótica de otros lugares, por ejemplo, las extremidades inferiores. Sin embargo, actualmente se desconoce la incidencia de tromboembolismo venoso clínico entre pacientes con COVID-19.²³

La incidencia de falla cardíaca en los pacientes que no sobrevivieron fue de 52%. Si bien esto no hace la discrepancia si esta falla estuvo relacionada con una falla derecha, se debe considerar como posible gran causa de las fallas cardíacas, ya que la incidencia de TEP en COVID-19 es alta.

En la actualidad, la ecocardiografía crítica nos ayuda a hacer una valoración más dinámica de los pacientes con valores de dímero D elevados para, a través de criterios ecocardiográficos, poder realizar el diagnóstico de TEP, por ejemplo, la dilatación del ventrículo derecho, la pérdida de la relación del ventrículo derecho y del ventrículo izquierdo, el movimiento septal paradójico, el signo de McConell, el tiempo de aceleración de la arteria pulmonar menor 60 ms y PSAP menor a 60 mmHg.²⁴

Con respecto al tratamiento anticoagulante en la enfermedad severa por COVID-19, se observó que, por un lado, los pacientes que no recibieron anticoagulación tenían niveles más elevados de dímero D (seis veces por encima del límite superior); por otro lado, los pacientes que recibieron tratamiento anticoagulante con heparina tuvieron 20% menos de mortalidad.²⁵

Debido al estado hipercoagulable por COVID-19, la anticoagulación debe ser monitoreada a través de tromboelastografía y medición de anti Xa, ya que se ha reportado que existen pacientes con resistencia al manejo con heparina, por lo que se deberán usar otros fármacos para la anticoagulación, como bivalirudina. También, se debe evaluar la posibilidad de la presencia de anticuerpos antifosfolípidicos, pues éstos se pueden elevar transitoriamente en algunos pacientes con SARS-CoV-2.²⁶

24. REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR EN PANDEMIA

No recomendamos realizar maniobras de reanimación cardiopulmonar si no se puede garantizar la seguridad del personal que las realiza.¹ Recomendamos, una vez que se ha establecido un programa y entrenamiento en RCP (reanimación cardiopulmonar) durante esta crisis, considerar reanimación únicamente mediante compresiones torácicas los primeros dos minutos, lo que incluye eventos de pacientes en posición prono. También sugerimos, al término de los dos primeros minutos de RCP, confirmar la adecuada colocación del tubo endotraqueal si el paciente se encuentra intubado, o la colocación de dispositivos supraglóticos. **No recomendamos el empleo de bolsa-máscara reservorio durante RCP, excepto en los casos donde se ha instalado un filtro exhalatorio previo al evento.**

Por lo demás, sugerimos continuar con el resto de protocolos de RCP acorde con las guías internacionales. Algunas consideraciones que es necesario tener en cuenta:

1) Las enfermeras pueden resultar contagiadas en un evento de RCP por estar en contacto directo y estrecho con el paciente infectado (éste es el evento que genera más aerosoles, conocido como «procedimiento completo generador de aerosoles (AGP)» o *full aerosol generating procedure* (AGP)).

2) Cuando se realicen los dos minutos de RCP al paciente en prono, no se recomienda llevarlo en esas condiciones a posición supina. **Esto es de muy mal pronóstico.**

3) Dentro del escenario de infección por COVID-19, existen tres eventos en los que sucede el paro cardiorrespiratorio a considerar:

- Parte de falla orgánica múltiple.
- Evento súbito en paciente «sano», que tal vez represente **retraso** en el diagnóstico oportuno de infección por COVID-19.
- Cuando se acompaña con arritmias súbitas y daño miocárdico por miocarditis viral, la cual lleva a falla miocárdica aguda.

Esta información es un intento de ayudar a reducir los riesgos de la transmisión de SARS-CoV-2 a los proveedores de cuidados para la salud, especialmente en relación con los cuidados de RCP. Es de notar que los lineamientos siguientes son un intento específicamente para pacientes que se sabe o están en sospecha de estar contagiados con SARS-CoV-2. En todos los casos debe seguir sus protocolos estándar.

Cuando esté tratando pacientes con infección o bajo sospecha de COVID-19:

- Utilice las precauciones universales estándar de protección para evitar la transmisión de COVID-19 en pacientes con infección o sospecha de estarlo.
 - Durante la RCP, hay procedimientos que pueden generar aerosoles (por ejemplo, las compresiones, intubación endotraqueal y ventilación no invasiva) y los proveedores están expuestos a un gran riesgo de transmisión. Estos procedimientos se deben realizar en una sala de aislamiento de infecciones transmitidas por aerosol, por lo que el personal debe utilizar protección respiratoria. Debe limitarse el número de proveedores presentes durante el procedimiento (sólo el número esencial para los cuidados del paciente). La habitación debe ser lavada y desinfectada posterior al procedimiento.
 - Higiene de manos.
 - Colóquese un respirador N95 antes de entrar a la sala, protector ocular, guantes de látex o nitrilo y bata impermeable; si no cuenta con bata de prioridad a los procedimientos que puedan generar aerosol, evite el contacto estrecho al máximo y, al finalizar su participación, deséche la ropa adecuadamente.
- Si es necesario llevar a cabo intubación endotraqueal, utilice su EPP y realice la intubación de secuencia rápida.

Dado el carácter excepcional de la pandemia por COVID-19 y la necesidad de evitar la propagación del virus entre la población, especialmente entre el personal sanitario, se proponen las siguientes modificaciones para realizar la RCP:^{2,3}

- El personal no sanitario o sanitario fuera de servicio que presencie un paro cardíaco.* No compruebe la respiración (no oír ni sentir) ni realice ventilación de boca a boca. Use un desfibrilador automático (DEA) y siga las indicaciones que

éste le proporcione; el uso del DEA puede hacer que las compresiones torácicas sean innecesarias si el paciente se recupera inmediatamente, pero, en caso de ser necesario, realice únicamente compresiones torácicas. En la medida de lo posible, use guantes y trate siempre de proteger su boca y nariz. Tras la resucitación, lávese las manos tan pronto como sea posible según las recomendaciones de las autoridades: con agua y jabón y/o soluciones hidroalcohólicas.

2. **Unidades de soporte vital básico en entorno extrahospitalario (unidades del sistema de emergencias médicas sin médico).** Como en el entorno extrahospitalario, se debe considerar que cualquier paciente puede estar infectado por COVID-19 y, frente a un paciente con paro cardíaco, uno de los miembros del equipo con un equipo de protección personal (EPP) básico (gafas, máscara, guantes y bata) iniciará las compresiones torácicas continuas; mientras el otro, equipado también con EPP, deberá colocar el DEA. No realice ventilación bolsa-válvula-máscara hasta que llegue una unidad de soporte vital avanzado (SVA). Si el equipo conoce previo a la llegada que el paciente está en paro cardíaco, un miembro del equipo, si es posible, debe equiparse con su EPP durante el trayecto.⁴ En los niños en paro cardíaco, la ventilación inicial es crucial: a pesar del riesgo de propagación del virus realice cinco respiraciones iniciales bolsa-válvula-máscara.

Bajo ninguna circunstancia inicie la reanimación cardiopulmonar sin llevar la protección adecuada.

1. Unidades extrahospitalarias (unidades medicalizadas) de soporte vital avanzado (SVA).

Como se mencionó arriba, en el entorno de paciente hospitalizado por COVID-19, es probable que cada paciente sea portador. Por ello, ante un paciente en paro cardíaco, uno de los miembros del equipo con un equipo de protección personal (EPP) básico (gafas, máscara, guantes y bata) iniciará las compresiones torácicas continuas, mientras que el resto del equipo se pone un EPP completo. Una vez que los miembros del equipo se han puesto el EPP completo, uno de ellos se hará cargo de las compresiones torácicas para permitir que el primer miembro del equipo se ponga el equipo de protección personal completo. Mientras tanto, otro miembro del equipo monitorizará el ritmo cardíaco con parches multifunción y, si está indicado, procederá a la desfibrilación inicial.

Con el EPP completo, el miembro del equipo responsable de la vía aérea colocará un dispositivo supraglótico (DSG) con un filtro directamente entre éste y la bolsa-válvula; continúe la resucitación según el algoritmo actual de SVA.

En el entorno extrahospitalario, no se realiza intubación traqueal de un paciente en parada cardíaca. La complejidad de la intubación aumenta sustancialmente con el equipo de protección personal y la proximidad a la boca del paciente aumenta el riesgo de contagio. Coloque un DSG tan rápido como el equipamiento con el EPP lo permita y evite la ventilación bolsa-mascarilla para reducir las salpicaduras que podrían transmitirse durante este momento. Recuerde colocar un filtro entre el DSG y la bolsa-válvula.

Si se dispone de un dispositivo de compresor torácico mecánico, dos miembros del SEM equipados con un EPP básico pueden colocar el compresor torácico y luego vestirse con el

EPP completo, para después continuar con el algoritmo actual de SVA con ventilación mediante DSG.

En caso de alta sospecha o confirmación de paro cardíaco antes de la llegada, si es posible, el EPP completo debe colocarse durante el trayecto. Si no lo es, debe colocarse tan pronto como sea posible.

Un *debriefing* previo a la llegada asignando los roles de cada miembro y el flujo de procedimientos reducirá el riesgo de contaminación e infección del equipo.

Nuevamente, bajo ninguna circunstancia realice soporte vital avanzado sin la protección adecuada.⁵

2. Hospitales (Servicio de Urgencias y transferencia de pacientes extrahospitalarios).

Se sugiere que el equipo esté compuesto por un pequeño número de personas a fin de minimizar el riesgo de contagio; un número apropiado para el equipo podría considerarse de cuatro. Asimismo, podría añadirse una persona más para supervisar la colocación y la retirada del EPP y que ayudara en la protección contra la infección. Esta persona puede actuar como «apoyo logístico» en caso de necesidad, pero también ser un «miembro de reserva» en caso de que se necesitara ayuda en la habitación; en este último caso, deberá ser equipada con un EPP completo.⁶

En caso de que un paciente ingresado sufra una PCR, un miembro del equipo equipado con un EPP básico (gafas, máscara, guantes y bata impermeable) iniciará las compresiones torácicas continuas, mientras todos los demás miembros del equipo se visten con un EPP completo.

Una vez equipados con el EPP completo, un miembro del equipo relevará a su compañero en las compresiones torácicas para que éste pueda equiparse.⁷ Continúe la resucitación, según el algoritmo estándar de SVA actual, con la monitorización adecuada, la desfibrilación y el manejo de la vía aérea tan pronto como sea posible.

Si el Sistema de Emergencias Médicas prealerta de una víctima en paro cardíaco, todo el equipo deberá equiparse con un EPP completo y realizar un *debriefing*, asignando los roles de cada miembro y el flujo de procedimientos. Se hará cargo del manejo de la vía aérea la persona con más experiencia en la técnica. Proceda a la intubación orotraqueal del paciente lo antes posible con un videolaringoscopio con un monitor separado (para permitir la mayor distancia al paciente). Lo más aconsejable es utilizar un tubo más pequeño montado en una guía de intubación. Estas dos medidas aumentan considerablemente el éxito de la intubación en el primer intento.⁸ Si el primer intento fracasa, coloque un DSG. Coloque un filtro directamente en el tubo o el DSG para protegerse de la infección. Coloque el tubo orotraqueal o el DSG tan pronto como se equiepe con el EPP completo, y **no ventile con bolsa-válvula-mascarilla** (por el riesgo de salpicaduras que conlleva). Coloque el filtro directamente en los dispositivos de la vía aérea.

Si se dispone de un dispositivo de compresor torácico mecánico, dos miembros del equipo vestidos con un EPP básico pueden colocar el compresor torácico y luego vestirse con el EPP completo, para después continuar con el algoritmo estándar de SVA.

En todos los casos, una vez que la resucitación ha terminado, retire los EPP bajo supervisión para evitar la contaminación. Lávese las manos de acuerdo con las normas de la autoridad sanitaria local.

Puntos clave:

- No realice ventilación boca a boca.
- No realice ventilación bolsa-válvula-máscara.
- Cualquier paciente en paro cardíaco atendido por un equipo sanitario puede estar infectado por COVID-19.
- Evite iniciar la resucitación sin usar el equipo de protección básico (gafas, máscara, guantes y bata).
- Evite el acceso a la vía aérea sin un equipo de protección total.
- Tenga especial cuidado en la descontaminación y el desvestirse.
- Un *debriefing* previo para asignar funciones y tareas reduce la contaminación y la infección.
- Ensaye y simule todos los procedimientos para disminuir el riesgo de infección.

Anexo 4: Video descriptivo.

Humber River Hospital Protected Code
Blue Strategy for Pandemics:
<https://www.youtube.com/watch?v=dnL0BBUE9N8&feature=youtu.be>.

25. CONSIDERACIONES PERIOPERATORIAS

Durante el manejo de la vía aérea, el perioperatorio, en urgencias y en la UCI, se pueden generar aerosoles, los cuales incrementan el riesgo de transmisión.¹ El personal de la salud durante una pandemia debe considerar a todos los pacientes como infectados potenciales al ingresar al área de quirófano. Los pacientes con infección por SARS-CoV-2 tienen un mayor riesgo de contraer la enfermedad (5% de riesgo)^{2,3} de contagio aun con equipo de protección personal, debido a que la mayor carga viral aparece en las secreciones. El SARS-CoV-2 se transmite por inhalación directa que contiene virus vivos, los cuales pueden viajar hasta dos metros o por exposición de superficies contaminadas (fómites). Los procedimientos generadores de aerosoles crean un mayor riesgo de transmisión de infección.

Una revisión sistemática de 2012 acerca del riesgo de infección para los trabajadores de la salud⁴ clasificó los procedimientos de las vías respiratorias en orden descendente de riesgo, como intubación traqueal y traqueotomía. El uso de dispositivos de alto flujo de oxígeno, ventilación no invasiva y fibrobroncoscopia no están recomendados, pues los aerosoles que generan incrementan el riesgo de transmisión y contagio. Otros procedimientos potencialmente generadores de aerosoles incluyen desconexión de los circuitos de ventilación y los procedimientos de aspiración, entre otros.⁵

Manejo avanzado de la vía aérea

Véase el capítulo 11: «Consideraciones durante la intubación en pacientes graves con COVID-19».

Cuidados perioperatorios ante COVID-19

Los equipos quirúrgicos deben atender a todo paciente con COVID-19 que requiera cirugía necesaria.⁶⁻⁸ Es recomendable que los equipos quirúrgicos designados para intervenir a estos pacientes tengan un entrenamiento amplio y apropiado.

Por ello, se deberán constituir equipos de instrumentistas, cirujanos y anestesiólogos capacitados para actuar en cualquier tipo de cirugía urgente de forma ágil. Dichos equipos deberán recibir una extensa formación teórica y práctica mediante simulación de las situaciones urgentes, del manejo del equipo de protección y del protocolo técnico quirúrgico. Al respecto, las instituciones sanitarias tendrán la obligación de facilitar los recursos necesarios para que se apliquen las medidas de prevención adecuadas del personal según los protocolos clínicos y las normativas vigentes. La cirugía puede ser urgente o programada, y se deben tener protocolos ya establecidos y adecuados para cada hospital.

Es fundamental saber quién tiene diagnóstico de sospecha y quién de confirmación. Se recomienda por ello realizar pruebas de detección de COVID-19 de forma rutinaria antes de una intervención quirúrgica urgente o electiva.¹ La prueba a realizar dependerá en gran medida de los medios disponibles; idealmente, se realizará una PCR diagnóstica, si bien los resultados de la misma pueden tardar horas, y en el caso de una urgencia, este lapso de tiempo puede ser crítico. Los llamados test rápidos ofrecen resultados en minutos, pero su limitada disposición actual y la considerable tasa de falsos negativos hacen que, lamentablemente, no puedan indicarse de manera generalizada.

La radiografía simple de tórax en pacientes con cuadros típicos puede ayudar a determinar un diagnóstico de alta sospecha frente al que se actuaría como caso confirmado; sin embargo, la rentabilidad de esta prueba depende en gran medida de la experiencia del radiólogo. Se ha observado también que la tomografía computarizada (TC) de tórax es bastante confiable y ofrece patrones radiológicos muy característicos, de manera que es una alternativa válida, especialmente en casos urgentes en los que la demora de las pruebas de laboratorio no es aceptable. Se recomienda que para la cirugía en pacientes con enfermedades víricas altamente transmisibles a través de fluidos corporales sea mediante accesos mínimamente invasivos, para minimizar el contagio a miembros del equipo quirúrgico.³

El contagio se produce por vía aérea y contacto, no obstante, no se ha descartado la vía fecal/oral. En este sentido, se debe considerar el riesgo de aerosolización de partículas y fluidos, si bien hasta ahora la evidencia relacionada con la presencia de virus en el neumoperitoneo durante laparoscopia se restringe a experiencias con virus de la hepatitis B y del papiloma humano. Durante la cirugía gastrointestinal, el uso del bisturí y la apertura del tracto digestivo pueden generar aerosoles. Asimismo, dentro de las otras fuentes de energía, se desaconseja el uso del bisturí ultrasónico por provocar mayor aerosolización. La laparoscopia supone la interposición de una barrera física entre el cirujano y la posible fuente de contagio, evitándose la exposición ocupacional y la infección cruzada. Se podría valorar el uso de cirugía asistida con la mano a través de un puerto auxiliar debidamente sellado si se va a reducir el tiempo de la intervención sin comprometer el resultado oncológico/funcional. Los equipos deben revisarse exhaustivamente antes de comenzar.

Se intentará minimizar el número y adecuación del tamaño de la incisión para los trócares. Asimismo, se emplearán sistemas de presión negativa centrales, y se intentará evacuar el humo una sola vez. Se pueden emplear presiones de insuflación bajas (8-11 mmHg) con sistemas de insuflación con

presión constante, evitando los dobles insufladores por riesgo de contaminación, y se recomienda desinflar completamente antes de realizar una incisión de asistencia si es necesaria.^{2,3} Debe evitarse, en la medida de lo posible, la posición de Trendelenburg prolongada.

Respecto a las cirugías anales en las que se han empleado abordajes TaTME (escisión total mesorrectal transanal), TAMIS (cirugía transanal mínimamente invasiva) o TEM (microcirugía transanal), aunque se ha llevado a cabo extremando precauciones en China, dentro del escenario actual, se desaconseja su uso debido al alto riesgo de aerosolización y exposición directa prolongada del cirujano durante el tiempo perineal.⁴ Asimismo, es fundamental recordar que el uso de estomas (definitivos y temporales) genera otro foco de posible transmisión que debe tenerse en cuenta a la hora de sus cuidados, tanto por parte del personal sanitario como de los familiares. Por lo tanto, se recomienda priorizar la vía de abordaje que sea más beneficiosa para el paciente, independientemente de su infección por COVID-19.

En caso de laparoscopia, siempre se extremarán las medidas de protección de la vía aérea y mucosas; se tendrá especial precaución de no realizar exposiciones directas durante los momentos en los que exista algún tipo de salida de gas (evacuaciones puntuales, desinflación final, etcétera). Asimismo, aunque no existe evidencia al respecto, en caso de disponer de ellos, sería recomendable utilizar filtros de humo en las cánulas de cada uno de los puertos de laparoscopia. En caso de presentarse un paciente confirmado positivo, se debe utilizar un Equipo de Protección Personal (EPP) bajo la indumentaria quirúrgica para asegurar la adecuada protección del personal de quirófano. Aun en casos no confirmados, se debería asumir que todos son positivos y tomar las mismas medidas de protección para evitar una exposición innecesaria del personal. El EPP será necesario en cualquier procedimiento considerado como «contacto estrecho», lo que incluye intervención quirúrgica, así como otros procedimientos de quirófano (intubación, anestesia regional, canalización de vías, etcétera). Es fundamental que el personal haya realizado entrenamiento previo en colocación y retirada supervisada de este EPP antes de realizar un procedimiento real. Debe haber personal entrenado disponible de reserva (de todos los estamentos), en caso de que se produzca algún imprevisto (el personal no tolere el EPP, presente mareo por exceso de calor, etcétera). Los EPP deben cubrir totalmente la piel, especialmente las zonas corporales de alto riesgo: orificios nasales, boca y ojos. En las intervenciones quirúrgicas se pueden producir aerosoles, por lo tanto, los EPI deben garantizar esta circunstancia. Se deben definir los profesionales que dentro del quirófano deben usar esta protección máxima: cirujano principal y ayudante; anestesiólogo y ayudante (médico o enfermera); y enfermera instrumentista.

No es necesario un EPP de máxima protección (basta con mascarilla quirúrgica, sin gafas ni protectores faciales) para la enfermería circulante y auxiliar de quirófano (a no ser que se acerquen al paciente en las maniobras con peligro de generar aerosoles). Se sugiere designar un quirófano y todo su material (por ejemplo, respirador) exclusivo para pacientes COVID-19, que se destinará a este uso durante toda la epidemia. Idealmente, debe ser independiente o estar alejado de otros quirófanos. Se debe planificar un circuito adecuado de traslado de estos pacientes desde del área de aislamiento correspondiente (por ejemplo, en UCI o planta).

Consideraciones importantes a tener en cuenta durante el transcurso de la intervención quirúrgica:

- Limitar al máximo el número de profesionales que se encuentran en el interior del quirófano y sus movimientos para reducir el riesgo de contaminación.
- Limitar al máximo el número de personas que hacen maniobras porque conllevan riesgo de generar aerosoles.
- Utilizar todo el material desechable que sea posible.
- Mantener cerradas las puertas del quirófano, salvo para la circulación del personal, de los pacientes y del instrumental. Cuando sea absolutamente necesario hacerlo, mantenerlas abiertas el mínimo tiempo posible.
- Abrir las guillotinas durante la operación únicamente en caso de ser necesario (entrega de material). El tratamiento antiviral sigue las mismas indicaciones que para el resto de pacientes infectados por COVID-19.

En cuanto al manejo terapéutico de una posible infección intraabdominal, en principio, no se deben modificar las pautas recomendadas para este tipo de situaciones ni a nivel general ni según los protocolos de cada centro.⁹ Cualquier miembro del personal sanitario que haya tenido contacto estrecho con un paciente en investigación, probable o confirmado de infección por coronavirus, debe comunicarlo inmediatamente al Servicio de Medicina Preventiva/Salud laboral/Prevención de riesgos laborales o Epidemiología de su centro. Se debe efectuar la evaluación individualizada del riesgo, teniendo en cuenta aspectos del ámbito laboral:

- a) Tipo de exposición (por ejemplo, procedimientos que generen aerosoles como aspiración del tracto respiratorio, intubación o broncoscopia, maniobras de reanimación y accidentes de personal de laboratorio).
- b) Tiempo de exposición (más de 15 minutos a menos de dos metros de distancia).
- c) Servicio en el que desarrolla su actividad asistencial (unidades con pacientes especialmente vulnerables, como hematología, UCI, oncología o unidades de quemados). Una vez notificada la exposición y valorada su situación por el servicio correspondiente de su centro de trabajo, si el miembro del equipo quirúrgico no presenta síntomas y se considera de bajo riesgo, la recomendación actual es que continúe con su actividad normal monitorizando su temperatura corporal dos veces al día. Por tanto, se podrá continuar realizando actividad quirúrgica programada y urgente utilizando las medidas de protección recomendadas en cada caso.

Ante una exposición sin EPP a un paciente en investigación, probable o confirmado de infección por coronavirus, el personal expuesto debe considerarse como en contacto estrecho, y se manejará como tal, en función de las indicaciones específicas de cada centro. Todo profesional expuesto debe contactar inmediatamente con el Servicio de Medicina Preventiva/Medicina del Trabajo o Salud laboral/Prevención de riesgos laborales de su centro y seguir las instrucciones que se le indiquen.

Hasta la fecha, no hay estudios específicos de profilaxis postexposición (PEP) al COVID-19. Un estudio retrospectivo de Park y colaboradores de 2019 sobre PEP al MERS en un número limitado de profesionales sanitarios mostró buenos

resultados, utilizando una combinación de antivirales (lopinavir/ritonavir más ribavirina).⁶ En el momento actual, no existe evidencia que recomiende la PEP para COVID-19.

26. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

En una situación de pandemia como la actual, se produce temporalmente un desequilibrio entre las necesidades clínicas y la disponibilidad hospitalaria. Por esta razón, se debe partir de un marco de planificación basado en criterios científicos sólidos, en principios éticos, en el Estado de Derecho, en la importancia de participación del proveedor y en la comunidad, y los pasos que permitan la prestación equitativa y justa de servicios médicos a aquellos pacientes que los necesitan. La planificación proactiva es cuando los líderes anticipan y toman medidas para abordar los peores escenarios, y constituye el primer eslabón de la cadena para reducir la morbilidad y la mortalidad.

En la asignación de recursos durante la toma de decisiones, se deben aplicar criterios de idoneidad y tener en cuenta factores como la edad, la comorbilidad, la gravedad de la enfermedad, el compromiso de otros órganos y la reversibilidad. Está implícito que la aplicación de un criterio de racionamiento es justificable sólo cuando se han empleado ya todos los esfuerzos de planificación y de asignación de recursos.¹

El deber de planificación sanitaria debe contemplar el aumento y la disponibilidad de los recursos y evaluar la posibilidad de transferencia a otros centros hospitalarios. La aplicación de los criterios de triaje en este contexto está justificada sólo después de haber hecho todos los esfuerzos posibles para aumentar la disponibilidad de los recursos, en particular, de las camas de Terapia Intensiva. Por ello, es prioritario realizar una estrategia que permita encontrar, lo más eficazmente posible, los recursos necesarios, de forma que su escasez produzca el mínimo impacto.

Los criterios que deben seguir los responsables de las UTI para el ingreso de pacientes con coronavirus han sido elaborados por el COMMEC dentro de un plan de contingencia para unificar criterios de hospitales de todo México y ante diferentes posibles escenarios.

Consideraciones bioéticas en la UTI de acuerdo con las fases de la pandemia

Este documento se basa en las recomendaciones de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) de España.² En él se establecen cinco fases que dura la pandemia del COVID-19 con diferentes actuaciones para cada fase: fase 0, de preparación; fase 1, de inicio de la pandemia; fase 2, de saturación de la UTI; fase 3, de colapso de la UTI y del hospital, y fase 4, ya en situación de control de la crisis epidémica. Por otra parte, cada unidad se ajustará a los protocolos vigentes de limitación del esfuerzo terapéutico (LET) que tenga, considerando que estas recomendaciones emanan de una condición de crisis por la pandemia. Cuando no se pueda recurrir al comité de ética del hospital, se recomienda que cada unidad aplique sus indicadores de pronóstico vital, SOFA, APACHE II, SMS, SAPS, etcétera. En ese caso, la experiencia individual y de cada unidad y sus resultados deberán tomarse en cuenta.

Se puede prever que en situaciones de premura y crisis, el médico intensivista no siempre tendrá el tiempo para lograr

consensos y, en algunas ocasiones, se verá desbordado, por lo que tendrá que asumir la responsabilidad de tomar decisiones difíciles en ese momento.³

Recomendaciones específicas a tener en cuenta en la toma de decisiones en la asignación de recursos limitados (nota importante: se trata de recomendaciones generales, no de normas o de una guía de práctica clínica obligatoria):

1. Todo paciente afectado por insuficiencia respiratoria aguda tiene derecho a recibir asistencia, y se determinará la intensidad terapéutica según criterios objetivos de idoneidad y expectativas de resolución del proceso con buena calidad de vida y funcionalidad. Sólo ingresarán a la UTI pacientes de prioridad 1 y 2.
2. Todo paciente mayor a 80 años y con comorbilidades recibirá preferentemente una mascarilla de oxígeno de alta concentración, oxigenoterapia de alto flujo o ventilación mecánica no invasiva (VMNI). En estos dos últimos procedimientos, se considerará la relación riesgo/beneficio por la producción de aerosoles en habitaciones compartidas y la disponibilidad de vigilancia en un piso de hospitalización convencional y se seleccionará cuidadosa e individualmente la indicación de ventilación mecánica invasiva (VMI) según las indicaciones y evaluando el riesgo/beneficio.
3. Todo paciente entre 70 y 80 años con IRA sin patología previa importante es subsidiario de tratamiento con ventilación mecánica invasiva. En los pacientes entre 70 y 80 años que presentan alguna de estas comorbilidades moderadas-graves (ICC, miocardiopatía dilatada, EPOC, cirrosis, insuficiencia renal crónica, etcétera), se valorará cuidadosamente la indicación de VMI y se le tratará preferentemente con VMNI o similar según su disponibilidad.
4. Cualquier paciente con deterioro cognitivo severo, por demencia u otras enfermedades degenerativas no serán subsidiarios de ventilación mecánica invasiva.
5. En todos los casos de los apartados anteriores, la VMI la retiraremos según la evolución clínica, la evaluación ventilatoria y el SOFA diarios, y las complicaciones acontecidas; de ser necesario, estableciendo un juicio de futilidad caso a caso.
6. El criterio médico en cada paciente está por encima de estas recomendaciones generales, siempre que sea razonado, argumentado y que se haya consensuado en la sesión clínica diaria y/o por el comité de ética hospitalaria.
7. Las decisiones de adecuación terapéutica, idealmente, se deben consensuar con el paciente y/o familiares, pero en esta situación excepcional puede ser difícil tomar decisiones y puede llegar a ser necesario intentarlo incluso por vía telefónica o videollamada. En estos casos, si no hay posibilidad de consensuar las decisiones, hay que recordar que el garante de la toma de decisiones es el equipo sanitario del paciente.
8. Los soportes vitales sofisticados tipo ECMO deben restringirse a los pacientes que más puedan beneficiarse de ellos, siguiendo las recomendaciones de los expertos en estos procedimientos invasivos.
9. Se debe atender a la situación de estrés moral de los profesionales, aplicando medidas para prevenir y tratar para el síndrome de desgaste profesional (síndrome de *burnout*).
10. Debido a la política de restricción de visitas, para evitar el contagio, se debe prever cómo se dará la atención a

familias en las que se produce una muerte dentro del periodo de restricción de visitas en Unidades de Cuidados Intensivos.

Para finalizar, haremos algunas consideraciones de actuación en caso de llegar a situaciones de saturación y colapso de las UTI.^{4,5} En un escenario así, el documento de referencia de la SEMIYUC señala que, en los ingresos a la UTI, es necesario priorizar la atención de los casos potencialmente más recuperables. El documento establece que se excluyan de la UTI a los pacientes con mal pronóstico y aquéllos que requieren recursos que no se pueden proporcionar. El documento establece que los protocolos de triaje de UTI para pandemias sólo deben activarse cuando los recursos de UTI estén o vayan a estar desbordados, a pesar de todos los esfuerzos razonables para ampliar los recursos u obtener recursos adicionales. Todo lo anterior son recomendaciones para la toma de decisiones en una situación excepcional de crisis por la pandemia de COVID-19 y deben aplicarse siguiendo criterios de situaciones de medicina de catástrofe, manteniendo la justicia distributiva y la asignación adecuada de los recursos, evitando en todo momento el abandono de los pacientes y sus familias, así como la discriminación de cualquier tipo y procurando siempre el trato humanitario y compasivo con todos los pacientes y, en los casos terminales, será necesario aplicar medidas de voluntad anticipada (cuando se documenten éstas) y las mejores prácticas de medicina paliativa.⁶

27. IMPLICACIONES LEGALES EN LA PANDEMIA

1. El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró oficialmente la existencia de una pandemia a causa de la propagación a los cinco continentes del virus SARS-CoV-2 (COVID-19), además realizó un llamado a los países para que adoptaran medidas urgentes y activaran sus mecanismos de respuesta a emergencias.
2. La Secretaría de Salud de los Estados Unidos Mexicanos estableció la «Jornada Nacional de Sana Distancia» del 23 de marzo al 19 de abril de 2020; ésta está dirigida al sector público, privado y social y cuya finalidad es disminuir el contacto directo de las personas y evitar la propagación del virus SARS-CoV-2 (COVID-19) entre la población de nuestro país. Dicha jornada incluye medidas como la suspensión temporal de actividades no esenciales y la reprogramación de eventos de concentración masiva.
3. Mediante un acuerdo publicado el 23 de marzo de 2020 en el *Diario Oficial de la Federación*, el Consejo de Salubridad General reconoció a la epidemia de la enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19) como una enfermedad grave de atención prioritaria en México.¹ Asimismo, sancionó las medidas de preparación, prevención y control de la epidemia de enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19) diseñadas, coordinadas y supervisadas por la Secretaría de Salud e implementadas por las dependencias y entidades de la administración pública federal, los poderes Legislativo y Judicial, las instituciones del Sistema Nacional de Salud, los gobiernos de las Entidades Federativas y diversas organizaciones de los sectores social y privado.
4. A través del acuerdo publicado el 30 de marzo de 2020 en el *Diario Oficial de la Federación*, el Consejo de Salubridad General declaró como emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor a la epidemia causada por la enfermedad generada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19) y determinó que la Secretaría de Salud sería la encargada de establecer las acciones conducentes para la atención de la emergencia.² Dicho acuerdo estará vigente hasta el 30 de abril de 2020.
5. El 31 de marzo de 2020, la Secretaría de Salud publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el acuerdo por el cual se establecen acciones extraordinarias para atender la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19) y estableció la suspensión inmediata desde el 30 de marzo hasta el 30 de abril de 2020 de las actividades no esenciales con la finalidad de mitigar la dispersión y la transmisión del virus en la comunidad.³ De igual forma, exhortó a toda la población residente en el territorio mexicano a cumplir con el resguardo domiciliario corresponsable del 30 de marzo al 30 de abril 2020. Por su parte, indicó que una vez terminada la suspensión de actividades no esenciales y el resguardo domiciliario, la Secretaría de Salud, en coordinación con la Secretaría de Economía y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social emitirán los lineamientos para un regreso ordenado, escalonado y regionalizado a las actividades laborales, económicas y sociales de toda la población en México.
6. El 4 de abril de 2020 los Presidentes del Colegio Mexicano de Medicina Crítica y del Colegio de Medicina Interna de México, junto con los Presidentes de la Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencias, de la Asociación de Medicina de Urgencias y Desastres de México y de la Asociación Mexicana de Infectología y Microbiología Clínica signaron y publicaron en la Ciudad de México un documento titulado *Mensaje de colegios, sociedades y asociaciones médicas de México a las autoridades, equipo de salud y población*⁴ en el que destacaron lo siguiente:
 - a) Médicos, enfermeras, camilleros y todo el personal de salud constituyen la primera línea de batalla contra la pandemia por COVID-19 en beneficio de millones de mexicanos; dicha primera línea merece y exige cuidado a través de la implementación gubernamental de medidas preventivas de contagio durante la atención a enfermos con COVID-19. Se hace un llamado respetuoso pero enérgico a las autoridades para que cuide el activo más valioso que tienen en esta batalla: el equipo de salud, pues «ningún hospital podrá resistir si su personal enferma».
 - b) Con tal fin, los Colegios, Sociedades y Asociaciones Médicas firmantes solicitaron redoblar esfuerzos para contar con los recursos humanos, con los materiales y los recursos tecnológicos necesarios para dar frente a esta emergencia, enfatizando que «se requiere de más información y capacitación, equipos completos de protección personal y métodos de diagnóstico moleculares suficientes, sensibles y específicos a lo largo y ancho de todo el país para identificar a los enfermos, así como insumos de laboratorio, de gabinete e insumos farmacológicos suficientes en las unidades médicas».
 - c) También recomendaron implementar entre la población medidas de prevención más enérgicas, con el fin de resguardar su seguridad. A la población le solicitaron no salir de casa si no es necesario y que confíen con

que cuentan con la solidaridad, compromiso y vocación de sus médicos y de todo el equipo de salud.

- Finalmente, el COMMEC y demás colegios, sociedades y asociaciones médicas de México estarán muy al pendiente, no sólo del seguimiento y respuesta que den las autoridades de la Secretaría de Salud y del Consejo de Salubridad General a lo solicitado en el *Mensaje de colegios, sociedades y asociaciones médicas de México a las autoridades, equipo de salud y población del 4 de abril de 2020*, sino también a los lamentables y condenables actos de discriminación, agresión verbal o física hacia el personal de los hospitales mexicanos. Estos actos se han ido presentando por parte de la población en diversas latitudes del país y son un inmerecido y absurdo problema extra para el equipo de salud en medio de esta crisis y emergencia sanitaria que demanda, hoy más que nunca, la unidad y solidaridad de todos los mexicanos.

28. AFLUENCIA MASIVA DE PACIENTES GRAVES

El peor escenario ante una pandemia es el arribo masivo de pacientes en estado crítico a los hospitales y, por ende, a las UTI, por lo que habrá necesidad de reconvertir las instalaciones para tener más camas que atiendan a pacientes en estado crítico, así como más ventiladores y, por supuesto, más médicos especialistas en medicina crítica. Este arribo puede ser en un mismo momento o en un periodo de pocos días o semanas, rebasando con esto, la posibilidad de poder atender a todos los pacientes solamente en las camas de UTI. Ante este escenario tenemos que implementar medidas para hacer más eficaz la labor de los médicos intensivistas.¹

Algunas recomendaciones para enfrentar este escenario son las siguientes:²

- En fase aguda, se deben sumar a los médicos especialistas de áreas afines a la medicina crítica (medicina interna, medicina de urgencias, anestesiología) para que atiendan a estos pacientes en las UCI o en las camas de hospital habilitadas para atender al paciente grave. Estos médicos estarían asesorados por médicos intensivistas de manera tal que un solo médico intensivista con ayuda de cinco especialistas, cada uno atendiendo a cinco pacientes, podría estar a cargo de 25 pacientes en vez de solo cinco. Esta modalidad no requiere de un tiempo previo de entrenamiento, motivo por el cual puede ser un método de elección en muchas situaciones.
- En fase de preparación, puede darse una capacitación básica pero intensa a médicos generales para habilitarlos en procedimientos de atención crítica (manejo de las vías aéreas, oxigenoterapia y ventilación, manejo del estado de choque, intubación endotraqueal, conexión y manejo de parámetros iniciales de la ventilación mecánica, traslado del paciente crítico, etcétera). Esta modalidad requiere un tiempo previo de entrenamiento en estas competencias técnicas.
- Con telemedicina crítica (medicina robótica) a través de videocámaras, un médico intensivista a distancia puede estar asesorando al médico que esté frente a pacientes graves en lugares donde no haya un médico intensivista disponible. Esta modalidad requiere una infraestructura de costo elevado, la cual sólo en algunas regiones del país puede ser solventado.

- Asistencia telefónica las 24 horas del día. En este caso, operadoras podrían estar contestando llamadas y enlazando a médicos intensivistas de guardia con el médico que está enfrente de un paciente grave. Esta asistencia puede ser por llamada de audio, videollamada o mensajes de texto en un chat privado o un grupo de chat. Esta modalidad no requiere de mucha infraestructura previa, por lo que también pudiera implementarse si alguna de las otras modalidades no fuera factible, sin embargo, al no ser lo ideal, el grado de efectividad obviamente disminuye.

La investigación ha identificado los siguientes tres requisitos para que inicie una pandemia:³

- Que aparezca un nuevo subtipo de virus contra el cual la población no está inmune o poco inmune.
- Que el nuevo virus sea capaz de replicarse en seres humanos y causar una grave enfermedad.
- Que el virus tenga la capacidad de transmitirse de persona a persona de forma eficaz.

Las transmisiones eficaces de persona a persona se expresan como cadenas continuas de transmisión que causan amplios brotes de enfermedad entre la sociedad. Dependiendo de la posición que ocupe en el tiempo, se estructurará en tres partes:

- Antes.** Comprende las etapas previas al desastre (prevención, mitigación, preparación y alerta, con el fin de estar preparado para la catástrofe).
- Durante.** En el momento de producirse la contingencia/desastre se efectúa para que haya cobertura de salud, logística y las tareas propias y recepción de pacientes. Generalmente en este tipo de desastres los pacientes no arriban simultáneamente, pero por el volumen de ellos, el sistema de salud puede colapsar o bien puede saturarse por falta de personal médico o de enfermería.
- Después.** Se debe intentar restablecer las condiciones iniciales de la zona.

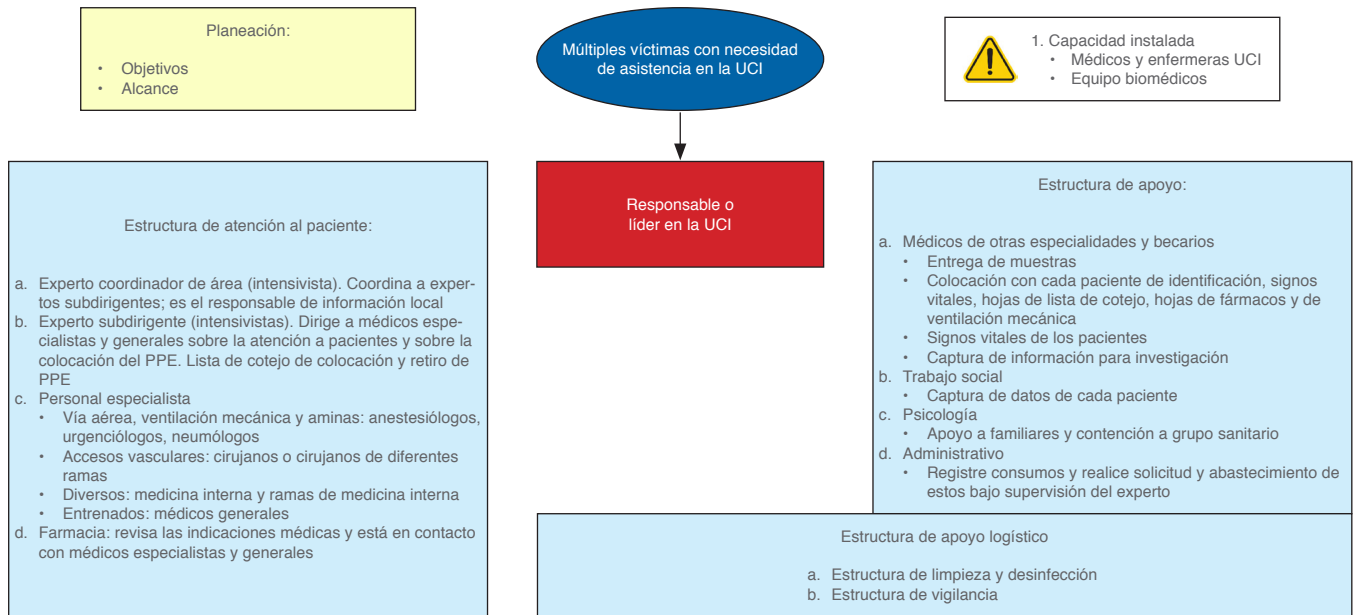
Concepto. Aquella situación en la que los sistemas de salud locales se desbordan y son incapaces de controlarla en los primeros quince minutos. La diferencia con una catástrofe radica en el lugar en donde se produzca y el número de heridos; por ejemplo, un accidente con tres heridos graves, en una localidad en la cual sólo existe un dispositivo de emergencia en un radio de 30 km es una catástrofe, mientras que el mismo número de afectados en la capital de Madrid sería un accidente con múltiples víctimas.

Objetivos. El objetivo general es disminuir el impacto de COVID-19 o de una pandemia que afectase la salud de la población mexicana a través de la oportuna instrumentación del plan, así como la óptima utilización de los recursos existentes bajo la coordinación del Comité Nacional para la Seguridad en Salud y la participación del Sistema Nacional de Salud.

Los objetivos específicos son:

- Asegurar un esquema de organización y coordinación para la toma de decisiones, de ejecución operativa del plan y de comunicación efectiva entre los niveles federal, estatal y jurisdiccional junto con los diferentes sectores de la sociedad.
- Asegurar la protección del personal y equipo que participa en la respuesta rápida.

3. Fortalecer y mantener la vigilancia epidemiológica y virológica de COVID-19 en todas las unidades de salud y en las unidades centinela.
4. Garantizar el funcionamiento de los servicios y atención de salud de acuerdo con los lineamientos establecidos en el plan.
5. Mantener una reserva estratégica de medicamentos e insumos a nivel federal, estatal y local para la atención inmediata ante el inicio de la pandemia de influenza.
6. Implementar una estrategia de comunicación de riesgos y de cultura de autocuidado y protección de la salud a través



Lista de cotejo de intervenciones y procedimientos			
Tipo de monitoreo	Manejo de líquidos	Control de fiebre farmacológica	Aspectos éticos
Vía aérea	Soporte cardiovascular	Control de fiebre dispositivos de contacto	Dilemas ante la contingencia
Valoración de función respiratoria	Sedación, analgesia, parálisis	Tratamiento farmacológico COVID-19	Criterios de ingreso a UCI
Intubación	Ultrasonografía pulmonar	Complicaciones	Limitación de esfuerzo terapéuticos
Estrategias de ventilación	Laboratorio clínico	Limpieza y desinfección	Cuidados paliativos
Inicio de ventilación	Control de infecciones	Residuos infectocontagiosos	Órdenes de no RCCP
Parámetros de ventilación	Política de antibióticos	Manejo de cadáveres	Tanatología
Manejo dinámico de ventilación			

Figura 1.28: Atención de múltiples víctimas por COVID-19 en la UCI.

de los medios de difusión disponibles para informar a todos los sectores públicos y privados, a la población general y a los trabajadores de la salud.

7. Implementar medidas de control de acuerdo con la evolución de la pandemia y disminuir el impacto de la misma en todos los sectores para que se retrase la diseminación de la enfermedad, particularmente en grupos vulnerables y de alto riesgo.
8. Definir los grupos prioritarios a quienes se dirigirán las estrategias de prevención, atención y uso racional de medicamentos y recursos.
9. Coordinar las diversas acciones de preparación y respuesta a través de la implementación de cinco líneas de acción que integran las estrategias de coordinación y de operación.

29. ESTRÉS POSTRAUMÁTICO EN EL PERSONAL DE MEDICINA CRÍTICA

Recomendación: es recomendable que todo personal de salud sometido a exceso de carga física y emocional en la atención de enfermos graves de COVID-19 y que presente signos de estrés posttraumático (EPT) reciba el soporte necesario para combatirlo con diversas estrategias y apoyo psicológico dictadas por personal calificado.

Razón. Es bien conocido que el apoyo integral, psicológico y social al personal de salud es real y necesario actualmente. Un trabajo publicado en China este año relacionado con la pandemia por COVID-19 recomienda, entre otras medidas, el apoyo psicológico a los trabajadores de la salud.¹ Además, hoy no son pocas las editoriales en revistas médicas y periódicos mundiales que describen las graves situaciones que está enfrentando el personal con EPT, como: «¿quién debe recibir apoyo respiratorio?, ¿quién debe ser sometido a reanimación cardiopulmonar? y ¿quién realmente no debe ser considerado para apoyo médico mínimo?».

Se están tomando decisiones en situaciones difíciles y poco habituales, las cuales están influidas por diversos motivos como sobrecarga laboral (muchos enfermos graves), jornadas laborales extendidas en tiempo y sin el equipo de protección personal (EPP) necesario; también escasa capacitación en el uso correcto del EPP y limitación de recursos humanos capacitados en el manejo de enfermos graves y de equipos de apoyo terapéutico. Por estas condiciones, el personal de salud puede sentirse forzado a comprometer sus valores y normas personales y desarrollar lo descrito como «sufrimiento moral», que es un sentimiento resultante de la incoherencia entre sus acciones y sus convicciones personales y profesionales.

Esta pandemia puede ser el perfecto detonante descrito para el desarrollo del EPT y el sentimiento de sufrimiento moral. El EPT deriva primero de catástrofes o hechos traumáticos puntuales y posteriormente de cómo se responde al evento traumático.²

En conclusión, el EPT comprende de: a) evento traumático, b) reacción a dicho evento; c) estrategias de afrontamiento y d) el contexto personal y ambiental.²

El sufrimiento moral por otra parte requiere de los siguientes tres requisitos específicos: 1) necesidad de llevar a cabo una acción con responsabilidad moral; 2) que el profesional determine la mejor estrategia basada en su propia moralidad y 3) que el profesional no pueda llevar a cabo la acción planeada por existir restricciones internas o externas que se lo impidan.

Otros factores personales que favorecen en el desarrollo del EPT son: un estado de *burnout* previo y el tipo de personalidad, así como otros factores relacionados con las organizaciones y sus autoridades, mismas que frecuentemente influyen en su desarrollo con falta de políticas claras, falta de personal suficiente y bien capacitado y recursos físicos insuficientes, inadecuados u obsoletos.

En cuanto a la atención al personal de la salud que participa en el tratamiento de la emergencia,³ es probable que al terminar sus labores experimente algunas dificultades al regresar a su vida cotidiana. Éstas no deben ser consideradas necesariamente como expresión de enfermedad; sin embargo, el personal de la salud requerirá apoyo y acompañamiento familiar y social. No existe ningún tipo de entrenamiento o preparación previa que pueda eliminar completamente la posibilidad de que una persona que trabaja con enfermos y fallecidos en situaciones de epidemias sea afectada por síntomas de estrés posttraumático u otros trastornos psíquicos. Cuando sea evidente la aparición de manifestaciones psicopatológicas deben canalizarse los casos hacia una ayuda especializada.

Recomendaciones generales para la atención a los integrantes de los equipos de respuesta:

- Manténgalos en actividad (libere estrés y haga énfasis sobre la importancia de su labor).
- Favorezca la rotación de roles y equilibre las cargas de trabajo.
- Estimule el autocuidado físico y que se tomen descansos periódicos.
- Los que ofrecen apoyo emocional deben mantener una actitud de escucha responsable, así como garantizar la confidencialidad y manejo ético de las situaciones personales y de la organización.
- Incluya a la familia en los procesos de ayuda.
- Valore los estados emocionales subyacentes y los factores generadores de estrés, antes, durante y después de la emergencia.
- El personal implicado en la respuesta a la epidemia debe disponer de atención psicosocial, durante y después de la emergencia.

Pero ¿cómo proceder para evitar el desarrollo del EPT o su manejo una vez desarrollado? Se han descrito ya muchas estrategias para el manejo adecuado del EPT. Unas son de tipo organizacional como políticas institucionales (comités de ética, mejoría del ambiente laboral y servicios de apoyo psicológico) y otras más personales como la resiliencia (capacidad de un individuo para sostener o restaurar su integridad en respuesta a la complejidad moral, confusión, angustia o contra-tempos), la cual contempla la plena conciencia (*mindfulness*), la comunicación efectiva y el trabajo en equipo.²

Finalmente, como una conclusión clara, después de todo esto, es muy probable que dicha pandemia presentará diferentes escenarios del EPT y mayor demanda en el apoyo del personal de salud por situaciones no vistas anteriormente y será un área de oportunidad para la investigación de dicho síndrome.

30. DESINFECCIÓN, DESECHOS BIOLÓGICOS Y MANEJO DE CADÁVERES

A. En nuestro país, la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 sobre el manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI)

señala que un agente biológico-infeccioso es: «cualquier organismo que sea capaz de producir enfermedad». Para ello, se requiere que el microorganismo tenga la capacidad de producir daño, esté en una concentración suficiente, en un ambiente propicio, que tenga una vía de entrada y que esté en contacto con una persona susceptible. Los desechos de pacientes infectados con COVID-19 son desechos médicos regulados «estándar». El capítulo de BMW de las «Directrices de Control de Infecciones Ambientales de CDC (2003)» establece: «los desechos médicos regulados se tratan o descontaminan para reducir la carga microbiana en los desechos y para hacer que los subproductos sean seguros para su posterior manipulación y eliminación. El tratamiento no necesita hacer que los residuos sean estériles. Dichos productos se pueden tratar al igual que otros desechos médicos mediante la esterilización con vapor en autoclave, la incineración o el uso de productos químicos. El tratamiento puede ser realizado en el sitio, en unidades de tratamiento móviles o en instalaciones de tratamiento fuera del sitio». ^{1,2}

B. Con la aparición de un brote epidémico se detona una demanda de diversos recursos (personal y suministros médicos y de centros de atención especializada). Se busca proporcionar una atención oportuna y controlar la propagación de la enfermedad, minimizando el impacto económico.

El adecuado manejo de residuos médicos «peligrosos» es parte de la epidemia. Los procedimientos recomendados de limpieza y desinfección existentes para las instalaciones de atención médica deben seguirse de manera consistente y correcta. Así, la ropa debe lavarse y las superficies en todos los entornos en los que los casos de pacientes infectados con COVID-19 reciben atención, deben limpiarse al menos una vez al día y cuando el paciente es dado de alta. Actualmente, la OMS recomienda usar 70% de alcohol etílico para desinfectar áreas pequeñas entre usos, como equipos dedicados reutilizables (por ejemplo, termómetros) o bien hipoclorito de sodio a 0.5% (equivalente a 5,000 ppm) para desinfectar superficies. ³

C. En circunstancias no epidémicas, sólo 10-25% de residuos patógenos (BMW por las siglas en inglés *biomedical waste*) es peligroso y representa un riesgo físico, químico y/o microbiológico para la población o los trabajadores de la salud asociados con el manejo y eliminación de desechos. Awodele y colaboradores reportan que se debe tener en cuenta la cantidad y las variaciones de los residuos generados en cada instalación médica. Las tasas registradas varían con un promedio de 0.53 kg/cama/día. ^{4,5}

D. Se recomienda una limpieza regular de las habitaciones de los pacientes, seguida de desinfección utilizando desinfectantes hospitalarios activos contra virus; si hay escasez de desinfectantes hospitalarios, la descontaminación se puede realizar con hipoclorito de sodio a 0.1% (dilución 1:50 a una concentración inicial de 5%), después de limpiar con un detergente neutro, aunque no hay datos disponibles para la efectividad de este enfoque contra el SARS-CoV-2. Las superficies metálicas pueden ser dañadas por el hipoclorito de sodio, por lo que se pueden limpiar con un detergente neutro, seguido de etanol a 70%. Se recomiendan como útiles para coronavirus únicamente productos de amonio cuaternario, hipoclorito de sodio y la mezcla de ácido cítrico con ion plata. ^{6,7}

La duración de la infectividad para los pacientes con COVID-19 actualmente no se conoce definitivamente. El SARS-CoV-2 puede ser inicialmente detectado en muestras de las vías respiratorias superiores 1 a 2 días antes del inicio de los síntomas y persiste durante 7 a 12 días en casos moderados, y hasta dos semanas en casos severos. En las heces, se detectó ARN viral en hasta 30% de los pacientes desde el día 5 después del inicio y hasta después de 4 a 5 semanas.

E. Para el adecuado manejo del cadáver, existen las siguientes recomendaciones:

- Los hospitales deben estar preparados para manejar un mayor número de cadáveres.
- Debido a la posible persistencia del virus en las superficies (incluidos los cuerpos) durante varios días, el contacto con un cuerpo sin usar EPP debe evitarse.
- Si es necesario, realizar una autopsia, los procedimientos que generen aerosol deben ser limitados. Y el EPP apropiado debe ser utilizado. ⁸

Es recomendable el siguiente protocolo:

1. El cadáver debe mantenerse íntegro y debe limitarse al máximo su manipulación, teniendo especial atención al movilizar o amortajar el cadáver; se debe evitar contacto directo con fluidos o heces fecales, utilizando en todo momento por todos los individuos relacionados con dichos procesos el uso permanente de doble guante, máscaras de filtración FFP2 o N95 (no cubrebocas convencional), monogafas para evitar salpicaduras y batas impermeables de manga larga (si la bata no es impermeable, añadir un delantal plástico desechable). Estos elementos deberán ser eliminados inmediatamente y no reutilizados.
2. En el área hospitalaria donde ocurrió el deceso, el prestador de servicios de salud debe realizar la limpieza y desinfección terminal de toda la zona y elementos (cama, equipos de la cabecera, colchonetas, puertas, cerraduras, ventanas, baño, etcétera), incluyendo todo lo que sea reutilizable, de acuerdo con los protocolos definidos por la institución. La desinfección no aplica para máscaras y filtros de máscaras reutilizables.
3. Los prestadores de servicios de salud deben colocar el cadáver en doble bolsa para cadáveres específica de 150 micras o más de espesor, resistentes a la filtración de líquidos. También debe realizar la desinfección de ambas bolsas previo al traslado. La disposición final del cadáver será preferiblemente mediante cremación.
4. Se deben cubrir todos los orificios naturales con algodón impregnado de solución desinfectante. El cadáver se deberá envolver en su totalidad sin retirar catéteres, sondas o tubos que puedan contener los fluidos del cadáver, en tela antifluido o sábana. Luego se pasa el cadáver a la primera bolsa para su traslado, con la sábana o tela antifluido que cubre la cama donde fue atendido el paciente, y se debe rociar con desinfectante el interior de la bolsa al cierre de la misma. ⁹
5. La entrega del cuerpo a la familia para su ritual fúnebre no debe tener ninguna modificación a lo establecido para otras muertes por causa infecciosa.

Correspondencia:

José Javier Elizalde González

E-mail: jjeg@unam.mx

BIBLIOGRAFÍA

19. Traslado seguro de pacientes con COVID-19 (intra y extrahospitalario)

1. Liew MF, Siow WT, Yau YW, See KC. Safe patient transport for COVID-19. *Critical Care*. 2020;24:94.

20. Consideraciones para grupos especiales (adulto mayor, embarazo y niños)

1. Schouten LRA, Bos LDJ, Neto SA, Van Vught LA, Wiewel MA, Hoogendijk AJ, et al. Increased mortality in elderly patients with acute respiratory distress syndrome is not explained by host response. *Intensive Care Med Exp*. 2019 29;7(1):58.
2. Garnier-Crussard A, Forestier E, Gilbert T, Krolak-Salmon P. Novel Coronavirus COVID-19) Epidemic: What Are the Risks for Older Patients? *J Am Geriatr Soc*. 2020;12. doi: 10.1111/jgs.16407. [Epub ahead of print].
3. Liu D, Li L, Wu X, Zheng D, Wang J, Yang L, Zheng C. Pregnancy and Perinatal Outcomes of Women With Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Preliminary Analysis. *AJR Am J Roentgenol*. 2020;18:1-6.
4. Malik A, Medhat EMK, Ravi M, Sayed F. Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus during Pregnancy, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 2013. *Emerg Infect Dis*. 2016;22(3):515-7.
5. Jeong SY, Sung SI, Sung JH, Ahn SY, Kang ES, Chang YS, Park WS. MERS-CoV Infection in a Pregnant Woman in Korea. *J Korean Med Sci*. 2017;32:1717-1720.
6. Alserehi H, Wali G, Alshukairi, Alraddadi B. Impact of Middle East Respiratory Syndrome coronavirus (MERS-CoV) on pregnancy and perinatal outcome. *BMC Infectious Diseases*. 2016;16:105.
7. Dong Y, Mo X, Hu Y, Jiang F, Jiang Z, Tong S. Epidemiological Characteristics of 2,143 Pediatric Patients With 2019 Coronavirus Disease in China. *American Academy of Pediatrics*. 2020;1:30.
8. Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D. Clinical and CT features in pediatric patient with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatr Pulmonol*. 2020;55(5):1169-1174.
9. Jouvett P, Thomas NJ, Wilson DF, Erickson S, Khemani R, Zimmerman J. Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Pediatric acute respiratory distress syndrome: consensus recommendations from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(5):428-39.

21. Nutrición en el paciente grave con COVID-19

1. Barazzoni R, Stephan C, Bischoff A, Krznaric Z, Pirlich M, Joao Breda, et al. ESPEN Practical Guidance for Nutritional Management of Individual with SARs-CoV-2. *Clin Nutr*. 2020. doi: 10.1016/j.clnu.2020.03.022. [Epub ahead of print].
2. Bear D, Terblanche E, Davies C, Duff S, Fixter L, et al. Critical Care Specialist Group (CCSG) of the BDA Guidance on management of nutrition and dietetic services during the COVID 19 pandemic. *The Association of UK Dietitians*. 2020;1:8.
3. Hiroomi T. Enteral tolerance in critically ill patients. *Journal of Intensive Care*. 2019;7:30.
4. Oliveira VM, Weschenfelder ME, Deponti G, Condessa R, Loss SH, Bairros PM, et al. Good Practices for prone positioning at the bedside: Construction of a care protocol. *Rev Assoc Med Brass*. 2016;62(3):287-293.
5. Martindale R, Patel J, Warren M, A McClave S. *Nutrition Therapy in the Patient with COVID-19. Disease Requiring ICU Care* [Sitio web]. Society of Critical Care of Medicine; 2020 [Updated April 1]. Disponible en: <https://www.sccm.org/>

getattachment/Disaster/Nutrition-Therapy-COVID-19-SCCM-ASPEN.pdf?lang=en-US.

22. Complicaciones

1. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497-506.
2. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020;395(10222):391-93.
3. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, Wang B, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020. doi: 10.1001/jama.2020.1585. [Epub ahead of print].
4. Sun P, Qie S, Liu Z, Ren J, LiK, Xi J. Clinical characteristics of 50466 hospitalized patients with 2019-nCoV infection. *J Med Virol*. 2020. doi: 10.1002/jmv.25735. [Epub ahead of print].
5. Rodriguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E, Villamizar-Peña R, Holguin-Rivera Y, Escalera-Antezana JP, et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect Dis*. 2020. doi: 10.1016/j.tmaid.2020.101623. [Epub ahead of print].
6. Wu C, Chen X, Cai Y, Xia J, Zhou X, Xu S, Huang H, et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med*. 2020. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.0994. [Epub ahead of print].
7. Dong Y, Mo X, Hu Y, Jiang F, Jiang Z, Tong S. Epidemiological Characteristics of 2,143 Pediatric Patients With 2019 Coronavirus Disease in China. *American Academy of Pediatrics*. 2020;1:30.
8. Chen JY, Qiao K, Liu F, Wu B, Xu X, Jiao GQ, et al. Lung transplantation as therapeutic option in acute respiratory distress syndrome for COVID-19-related pulmonary fibrosis. *Chin Med J (Engl)*. 2020. doi: 10.1097/CM9.0000000000000839. [Epub ahead of print].
9. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med*. 2020;1-3. doi: 10.1007/s00134-020-05991-x.
10. Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny O. Potential effects of coronaviruses on the cardiovascular system: a review. *JAMA Cardiol*. 2020. 10.1001/jamacardio.2020.1286. 32219363. [Epub ahead of print].
11. Shi S, Qin M, Shen B, Cai Y, Liu T, Yang F, Gong W, et al. Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol*. 2020. doi: 10.1001/jamacardio.2020.0950. [Epub ahead of print].
12. He XW, Lai JS, Cheng J, Wang MW, Liu YJ, Xiao ZC, et al. Impact of complicated myocardial injury on the clinical outcome of severe or critically ill COVID-19 patients [in Chinese]. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*. 2020;48(0):E011.
13. Clérkin KJ, Fried JA, Raikhelkar J, Sayer G, Griffin JM, Masoumi A, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) and cardiovascular disease. *Circulation*. 2020. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.046941. [Epub ahead of print].
14. Guo T, Fan Y, Chen M, Wu X, Zhang L, He T, et al. Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol*. 2020. doi: 10.1001/jamacardio.2020.1017. [Epub ahead of print].
15. Hu H, Ma F, Wei X, Fang Y. Coronavirus fulminant myocarditis saved with glucocorticoid and human immunoglobulin. *Eur Heart J*. 2020. ii: ehaa190. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa190. [Epub ahead of print].
16. Arentz M, Yim E, Klaff L, Lokhandwala S, Riedo FX, Chong M, Lee M. Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients

- with COVID-19 in Washington State. *JAMA*. 2020. doi: 10.1001/jama.2020.4326. [Epub ahead of print].
17. Hua A, O'Gallagher K, Sado D, Byrne J. Life-threatening cardiac tamponade complicating myo-pericarditis in COVID-19. *Eur Heart J*. 2020. pii: ehaa253. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa253. [Epub ahead of print].
 18. Inciardi RM, Lupi L, Zacccone G, Italia L, Raffo M, Tomasoni D, et al. Cardiac involvement in a patient with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol*. 2020. doi: 10.1001/jamacardio.2020.1096. [Epub ahead of print].
 19. Xiong TY, Redwood S, Prendergast B, Chen M. Coronaviruses and the cardiovascular system: acute and long-term implications. *Eur Heart J*. 2020. pii: ehaa231. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa231. [Epub ahead of print].
 20. Xu L, Liu J, Lu M, Yang D, Zheng X. Liver injury during highly pathogenic human coronavirus infections. *Liver Int*. 2020. doi: 10.1111/liv.14435. [Epub ahead of print].
 21. Chen T, Wu D, Chen H, et al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. *BMJ*. 2020. doi: 10.1136/bmj.m129.
 22. Wang Z, Yang B, Li Q, Lu W, Ruiguang Z. Clinical features of 69 cases with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *Clin Infect Dis*. 2020. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa272>.
 23. Mehta P, McAuley DF, Brown M, Sanchez E, Tattersall RS, Manson JJ, et al. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *The Lancet*. 2020;395(10229):1033-1034.
 24. Pedersen SF, Ho YC. SARS-CoV-2: a storm is raging. *J Clin Invest*. 2020 Mar 27. [Epub ahead of print].
 25. Zhang W, Zhao Y, Zhang F, Wang Q, Li T, Liu Z, Wang J, et al. The use of anti-inflammatory drugs in the treatment of people with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19): the experience of clinical immunologists from China. *Clin Immunol*. 2020;108393. doi: 10.1016/j.clim.2020.108393. [Epub ahead of print].
 26. Alhazzani W, Møller M, Arabi Y, Loeb M, Gong M, Fan E, et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Med*. 2020. doi: 10.1007/s00134-020-06022-5. [Epub ahead of print].
 27. Tang N, Li D, Wang X, Sun Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *J Thromb Haemost*. 2020;18(4):844-7.
 28. Tang N, Bai H, Chen X, Gong J, Li D, Sun Z. Anticoagulant treatment is associated with decreased mortality in severe coronavirus disease 2019 patients with coagulopathy. *J Thromb Haemost*. 2020. doi: 10.1111/jth.14817. [Epub ahead of print].
 29. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Dong L, et al. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney Int*. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.03.005>.
 30. Wang L, Li X, Chen H, et al. Coronavirus disease 19 infection does not result in acute kidney injury: an analysis of 116 hospitalized patients from Wuhan, China. *Am J Nephrol*. 2020 Mar 31:1-6.
 31. Wang F, Wang H, Fan J, Zhang Y, Wang H, Zhao Q. Pancreatic injury patterns in patients with COVID-19 pneumonia. *Gastroenterology*. 2020. pii: S0016-5085(20)30409-1. doi: 10.1053/j.gastro.2020.03.055. [Epub ahead of print].
 32. Mao L, Wang M, Chen S, He Q, Chang J, Hong C, et al. Neurological manifestations of hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective case series study. *JAMA Neurol*. 2020. doi: 10.1001/jamaneurol.2020.1127. [Epub ahead of print].
 33. AHA/ASA Stroke Council Leadership. Temporary emergency guidance to US stroke centers during the COVID-19 pandemic. *Stroke*. 2020. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.030023>.
 34. Jin H, Hong C, Chen S, et al. Consensus for prevention and management of coronavirus disease 2019 (COVID-19) for neurologists. *Stroke Vasc Neurol*. 2020.
 35. Poyiadji N, Shahin G, Noujaim D, Stone M, Patel S, Griffith B. COVID-19– associated acute hemorrhagic necrotizing encephalopathy: CT and MRI features. *Radiology*. 2020. doi: 10.1148/radiol.2020201187. [Epub ahead of print].
 36. Filatov A, Sharma P, Hindi F, Espinosa PS. Neurological complications of coronavirus disease (COVID-19): encephalopathy. *Cureus*. 2020;12(3):e7352.
 37. Jin M, Tong Q. Rhabdomyolysis as potential late complication associated with COVID-19. *Emerg Infect Dis*. 2020;20;26(7).
 38. Chen H, Guo J, Wang C, Luo F, Yu X, Zhang W, et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet*. 2020;395(10226):809-15.
 39. Schwartz DA. An analysis of 38 pregnant women with COVID-19, their newborn infants, and maternal-fetal transmission of SARS-CoV-2: maternal coronavirus infections and pregnancy outcomes. *Arch Pathol Lab Med*. 2020. doi: 10.5858/arpa.2020-0901-SA. [Epub ahead of print].
 40. Zhu H, Wang L, Fang C, et al. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Transl Pediatr*. 2020;9(1):51-60.
 41. Dashraath P, Wong JLL, Lim MXK, Lim LM, Li S, Biswas A, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic and pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 2020;pii:S0002-9378(20)30343-4.
 42. Liu D, Li L, Wu X, Zheng D, Wang J, Yang L, Zheng C. Pregnancy and Perinatal Outcomes of Women With Coronavirus Disease (COVID-19) Pneumonia: A Preliminary Analysis. *AJR Am J Roentgenol*. 2020;18:1-6.
 43. Liu Y, Chen H, Tang K, Guo Y. Clinical manifestations and outcome of SARS-CoV-2 infection during pregnancy. *J Infect*. 2020. pii: S0163-4453(20)30109-2. doi: 10.1016/j.jinf.2020.02.028. [Epub ahead of print].
 44. Kirkpatrick AW, Sugrue M, McKee JL, et al. Update from the Abdominal Compartment Society (WSACS) on intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome: past, present, and future beyond Banff 2017. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2017;49(2):83-87.
 45. Holley A, Attokaran A, Avar D, Chee S, Cheng A, Cheung W, et al. *The Australian and New Zealand Intensive Care Society (ANZICS) COVID-19 Guidelines* [sitio web]. Australian and New Zealand Intensive Care Society; 16 March 2020.

23. Fenómenos trombóticos (microtrombosis y tromboembolia pulmonar)

1. Mei Heng, Hu Yu. Etiologic analysis and diagnosis and treatment of coagulopathy in patients with pneumonia from coronavirus (COVID-19). *Chinese Journal of Hematology*. 2020;41.
2. Wei-jie G, Zheng-yi N, Yu H, Wen-Hua L, Chun-Quan O, Jian-Xing H, et al. Clinical characteristics of 2019 novel coronavirus infection in China. *Med Rxiv*. 2020.
3. Tang N, Li D, Wang X, Sun Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. *J Thromb Haemost*. 2020;18(4):844-7.
4. Mao L, Wang M, Chen S, He Q, Chang J, Hong C, et al. Neurological Manifestations of Hospitalized Patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective case series study. *Med Rxiv*. 2020. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.22.20026500>.
5. Liu Q, Wang RS, Qu GQ, Wang YY, Liu P, Zhu YZ, et al. Gross examination report of a COVID-19 death autopsy. *Fa Yi Xue Za Zhi*. 2020;36(1):21-23.
6. Hunt B, Retter A, McClintock C. *Practical guidance for the prevention of thrombosis and management of coagulopathy and disseminated intravascular coagulation of patients*

- infected with COVID-19* [Sitio web]. UK: Trombosis; March 25, 2020. Disponible en: <https://thrombosisuk.org/covid-19-thrombosis.php>.
7. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020;395(10222):391-93.
 8. Golemi I, Salazar Adum JP, Tafur A, Caprini J. Venous thromboembolism prophylaxis using the Caprini score. *Dis Mon*. 2019;65(8):249-298.
 9. Duranteau J, Taccone FS, Verhamme P, et al. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis: Intensive care. *Eur J Anaesthesiol*. 2018;35(2):142-146.
 10. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497-506.
 11. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, Sevransky JE, Sprung CL, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med*. 2013;41(2):580-637.
 12. Danzi GB, Loffi M, Galeazzi G, Gherbesi E. Acute pulmonary embolism and COVID-19 pneumonia: a random association? *Eur Heart J*. 2020 Mar 30. pii: ehaa254. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa254. [Epub ahead of print].
 13. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, Xiang J, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult in patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054-1062.
 14. Luo W, Yu H, Gou J, Li X, Sun Y, Li J, Liu L. First Case Report of Pathological Biopsy of Critical Patient with COVID-19. *Research Gate*. 2020. DOI: 10.13140/RG.2.2.22934.29762. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/339939319>. doi:10.13140/RG.2.2.22934.29762.
 15. Xie Y, Wang X, Yang P, Zhang S. COVID-19 Complicated by acute pulmonary embolism. *Radio Cardiothoracic Imag*. 2020. <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200067>.
 16. Zhang H, Zhou P, Wei Y, Yue H, Wang Y, Hu M, Zhang S, et al. Histopathologic Changes and SARS-CoV-2 Immunostaining in the Lung of a Patient With COVID-19. *Ann Intern Med*. 2020. doi: 10.7326/M20-0533. [Epub ahead of print].
 17. Li J, Li Y, Li L. Low-molecular-weight heparin treatment for acute lung injury/acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Clin Exp Med*. 2018;11(2):414-422.
 18. Ye J, Zhang B, Xu J, Chang Q, McNutt J, Korteweg C, et al. Molecular Pathology in the Lungs of Severe Acute Respiratory Syndrome Patients. *Am J Pathol*. 2007;170(2): 538-545.
 19. Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med*. 2020;8(4):420-422. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30076-X. Epub 2020 Feb 18.
 20. Gu J, Korteweg G. Pathology and Pathogenesis of Severe Acute Respiratory Syndrome. *Am J Pathol*. 2007;170(4):1136-1147.
 21. Chen J, Fan H, Zhang L, Huang B, Zhu M, Zhou Y, et al. Retrospective Analysis of Clinical Features in 101 Death Cases with COVID-19. *medRxiv*. 2020. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.09.20033068>.
 22. Wu C, Chen X, Cai Y, Xia J, Zhou X, Xu S, et al. Risk Factors Associated With Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China. *Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With COVID-19 in Wuhan, China*. *JAMA Intern Med*. 2020 Mar 13. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.0994. [Epub ahead of print].
 23. McGonagle D, Sharif K, O'Regan A, Bridgewood C. The Role of Cytokines including Interleukin-6 in COVID-19 induced Pneumonia and Macrophage Activation Syndrome-Like Disease. *Autoimmun Rev*. 2020:102537. doi: 10.1016/j.autrev.2020.102537. [Epub ahead of print].
 24. Liu X, Li Z, Liu S, Chen Z, Sun J, et al. Therapeutic effects of dipyridamole on COVID-19 patients with coagulation dysfunction. *medRxiv*. 2020. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.02.27.20027557>.
 25. Tang N, Bai H, Chen X, Gong J, Li D, Sun Z. Anticoagulant treatment is associated with decreased mortality in severe coronavirus disease 2019 patients with coagulopathy. *J Thromb Haemost*. 2020. doi: 10.1111/jth.14817. [Epub ahead of print].
 26. Zhang Y. Coagulopathy and Antiphospholipid Antibodies in Patients with COVID-19. *N Engl J Med*. 2020;382:e38.
 27. Spahn D Moch H, Hofmann A, Isbister JP. Patient Blood Management: The Pragmatic Solution for the Problems with Blood Transfusions. *Anesthesiology*. 2008;109(6):951-3.
- ### 24. Reanimación cardiopulmonar en pandemia
1. Song W, Liu Y, Ouyang Y, Chen W, Li M, Xianyu S, et al. Recommendations on cardiopulmonary resuscitation strategy and procedure for novel coronavirus pneumonia. *Resuscitation*. 2020 Apr 7. pii: S0300-9572(20)30137-4. doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.03.023. [Epub ahead of print].
 2. Resuscitation Council UK Statements on COVID-19 [sitio web]. *Guidance for the resuscitation of adult COVID-19 patients in acute hospital settings*. Resuscitation Council UK. Versión 4. 2020. Disponible en: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:oNqO4QKoR1AJ:https://www.resus.org.uk/_resources/assets/attachment/full/0/36100.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx&client=safari.
 3. Resuscitation Council UK Statements on COVID-19 [sitio web]. *Resuscitation of adult COVID-19 patients in acute hospital settings*. Disponible en: <https://www.resus.org.uk/media/statements/resuscitation-council-uk-statements-on-covid-19-coronavirus-cpr-and-resuscitation/covid-healthcare-resources/>.
 4. Sasson C, Rogers MA, Dahl J, Kellerman AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2010;3(1):63-81. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.109.889576. Epub 2009 Nov 10.
 5. Mahase E, Kmietowicz Z. Covid-19: doctors are told not to perform CPR on patients in cardiac arrest. *BMJ*. 2020;368:m1282. doi: 10.1136/bmj.m1282.
 6. Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A, et al. COVID-19 infection risk to rescuers from patients in cardiac arrest. Consensus on science with treatment recommendations. *International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)*. 2020. Disponible en: <https://costr.ilcor.org/document/covid-19-infection-risk-to-rescuers-from-patients-in-cardiac-arrest>.
 7. World Health Organization [sitio web]. *Rational use of personal protective equipment (PPE) for coronavirus disease (COVID-19)*. *Interim guidance* [Consultado el 19 de marzo de 2020]. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331498/WHO-2019-nCoV-IPCPE_use-2020.2-eng.pdf
 8. Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, Wu Y, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2020. pii: S2213-2600(20)30079-5. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5. [Epub ahead of print].
- ### 25. Consideraciones perioperatorias
1. Bogoch II, Watts A, Thomas-Bachli A, Huber C, Kraemer MU, Khan K. Potential for global spread of a novel coronavirus from China. *J Travel Med*. 2020;27:1-3.

2. Wu P, Hao X, Lau EHY, Wong JY, Leung KS, Wu JB, et al. Leung, Real-time tentative assessment of the epidemiological characteristics of novel coronavirus infections in Wuhan, China. *Euro Surveill*. 2020. doi:10.2807/1560-7917.
3. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020; 15;395(10223):497-506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
4. Wong J, Goh QY, Tan Z, Lie SA, Tay YC, Ng SY, Soh CR. Preparing for a COVID-19, pandemic: a review of operating room outbreak response measures in a large tertiary hospital in Singapore. *Can J Anaesth*. 2020. doi:10.1007/s12630-020-01620-9.
5. Leung CCH, Joynt GM, Gomersall CD, Wong WT, Lee A, Ling L, et al. Comparison of high-flow nasal cannula versus oxygen face mask for environmental bacterial contamination in critically ill pneumonia patients: a randomized controlled crossover trial. *J Hosp Infect*. 2019;101(1):84-87. doi: 10.1016/j.jhin.2018.10.007.
6. Kwak HD, Kim SH, Seo YS, Song KJ. Detecting hepatitis B virus in surgical smoke emitted during laparoscopic surgery. *Occup Environ Med*. 2016;73(12):857-863.
7. Li Y, Qin JJ, Wang Z, Yu Y, Wen YY, Chen XK, Liu WX, et al. Surgical treatment for esophageal cancer during the outbreak of COVID-19. *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi*. 2020;42(0):E003. doi:10.3760/cma.j.cn112152-20200226-00128.
8. Yu GY, Lou Z, Zhang W. Several suggestions of operation for colorectal cancer under the outbreak of Corona Virus Disease 19 in China. *Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi*. 2020;23(3):9-11.
9. Mazuski JE, Tessier JM, May AK, Sawyer RG, Nadler EP, Rosengart MR, Chang PK, et al. The Surgical Infection Society Revised Guidelines on the Management of Intra-Abdominal Infection. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017;18(1):1-76.
10. Park SY, Lee JS, Son JS, Ko JH, Peck KR, Jung Y, et al. Postexposure prophylaxis for Middle East respiratory syndrome in healthcare workers. *J Hosp Infect*. 2019;101:42-6.

26. Consideraciones bioéticas

1. White DB, Katz MH, Luce JM, Lo B. Who should receive life support during a public health emergency? Using ethical principles to improve allocation decisions. *Ann Intern Med*. 2009;150(2):132-8.
2. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias [sitio web]. *Recomendaciones éticas para la toma de decisiones en la situación excepcional de crisis de pandemia COVID-19 en las unidades de cuidados intensivos* [consultado en marzo de 2020]. Disponible en: https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2020/03/Ética_SEMICYUC-COVID-19.pdf.
3. Downar J, Seccareccia D; Associated Medical Services Inc. Educational Fellows in Care at the End of Life. Palliating a pandemic: "all patients must be cared for". *J Pain Symptom Manage*. 2010;39(2):291-5. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2009.11.241.
4. Thompson AK, Faith K, Gibson JL, Upshur RE. Pandemic influenza preparedness: An ethical framework to guide decision-making. *BMC Med Ethics*. 2006;7:E12.
5. Falvey, JR, Ferrante LE. Frailty assessment in the ICU: translation to real-world clinical practice. *Anaesthesia*. 2019;74(6):700-703. doi: 10.1111/anae.14617. Epub 2019 Mar 11.
6. Leong IY, Lee AO, Ng TW, Lee LB, Koh NY, Yap E, Guay S, et al. challenge of providing holistic care in a viral epidemic: Opportunities for palliative care. *Palliat Med*. 2004;18(1):12-8.
7. Saxena A, Horby P, Amuasi J, Aagaard N, Köhler J, Gooski ES, et al. Ethics preparedness: Facilitating ethics review during

outbreaks: Recommendations from an expert panel. *BMC Med Ethics*. 2019;20(1):29. doi: 10.1186/s12910-019-0366-x.

8. Grasselli G, Pesenti A, Cecconi M. Critical Care Utilization for the COVID-19 Outbreak in Lombardy, Italy. Early Experience and Forecast During an Emergency Response. *JAMA*. 2020. doi: 10.1001/jama.2020.4031. [Epub ahead of print].

27. Implicaciones legales en la pandemia

1. Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*. DOF:23/03/2020. Poder Ejecutivo. Consejo de Salubridad General. Acuerdo por el que se reconoce la epidemia de enfermedad por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19), en México, como una enfermedad grave de atención prioritaria.
2. Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*. DOF:30/03/2020. Poder Ejecutivo. Consejo de Salubridad General. Acuerdo por el que se declara como emergencia sanitaria por causa de fuerza mayor, a la epidemia de enfermedad generada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19).
3. Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*. DOF:31/03/2020. Secretaría de Salud. Acuerdo por el que se establecen acciones extraordinarias para atender la emergencia sanitaria generada por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19).
4. Colegio Mexicano de Medicina Crítica, Colegio de Medicina Interna de México, Sociedad Mexicana de Medicina Emergencias, Asociación de Medicina de Urgencias y Desastres de México y Asociación Mexicana de Infectología y Microbiología Clínica. *Mensaje de Colegios, Sociedades y Asociaciones Médicas de México a las Autoridades, Equipo de Salud y Población*. Ciudad de México. 04/04/2020. COMMEC.org. [consultado el 11 de abril de 2020] Disponible en: <https://commec.org/wp-content/uploads/2020/04/Mensaje-sociedades-médicas>.

28. Afluencia masiva de pacientes graves

1. World Health Organization [sitio web]. *Transcript of statement by Margaret Chan, Director. General of the World Health Organization* [11 de junio de 2009]. Disponible en: https://www.who.int/mediacentre/influenzaAH1N1_presstranscript_20090611.pdf.
2. World Health Organization [sitio web]. *Plan de preparación para la pandemia de influenza: El rol de la Organización Mundial de la Salud y Guías para la Planificación Nacional y Regional*. Disponible en: <https://www.who.int/csr/resources/publications/influenza/whoplanspanish.pdf>.
3. Ko PC1, Chen WJ, Ma MH, Chiang WC, Su CP, Huang CH, et al. Emergency Medical Services utilization during an outbreak of severe acute respiratory syndrome (SARS) and the incidence of SARS-associated coronavirus infection among emergency medical technicians. *Acad Emerg Med*. 2004;11(9):903-11.

29. Estrés postraumático en el personal de medicina crítica

1. Pan L, Wang L, Huang X. How to face the novel coronavirus infection during the 2019-2020 epidemic: the experience of Sichuan Provincial People's Hospital. *Intensive Care Med*. 2020;46:573-575.
2. Martín MC, Gómez JM, Gálvez M. Módulo 4. Tema 12. *Desgaste Profesional en el Personal Sanitario*. Máster en Humanización de la Asistencia Sanitaria: Pacientes, Familias y Profesionales. Universidad de Barcelona. Disponible en: <https://www.il3.ub.edu/master-humanizacion-asistencia-sanitaria-pacientes-familias-profesionales>.
3. Gobierno de México. Secretaría de Salud [sitio web]. *Lineamiento para la atención de pacientes por COVID-19. G14 de Febrero 2020*. Disponible en: <http://cvoed.imss.gob.mx/lineamiento-para-la-atencion-de-pacientes-por-covid-19/>.

30. Desinfección, desecho de biológicos y cadáveres

1. Grimmond T. *COVID-19: Trustworthy Facts and Waste Handling Guidelines* [sitio web]. Disponible en: <https://www.danielshealth.com/knowledge-center/trustworthy-facts-coronavirus>.
2. Texas Commission Environmental Quality [sitio web]. *TCEQ Regulatory Guidance: Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*. Disponible: <https://www.tceq.texas.gov/response/covid-19/waste-disposal-guidance>.
3. World Health Organization [sitio web]. Water, sanitation, hygiene and waste management for the COVID-19 virus. Technical brief 3 March, 2020. Disponible en: <https://www.who.int/publications-detail/water-sanitation-hygiene-and-waste-management-for-covid-19>.
4. Datta P, Mohi G, Chander J. Biomedical waste management in India: Critical appraisal. *J Lab Physicians*. 2018;10(1):6-14.
5. Awodele O. Assessment of medical waste management in seven hospitals in Lagos, Nigeria. *BMC Public Health*. 2016;16:269.
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) [sitio web]. Disponible en: <http://www.cdc.gov>.
7. United States Environmental Protection Agency [sitio web]. *List N: Disinfectants for use against SARS-CoV-2*. Disponible en: www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2.
8. European Centre for Disease Prevention and Control [sitio web]. *Infection prevention and control for COVID-19 in healthcare settings* [Consulta en marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/infection-prevention-and-control-and-preparedness-covid-19-healthcare-settings>.
9. Ministerio de Salud y Protección Social [sitio web]. *Orientaciones para el manejo, traslado y disposición final de cadáveres por COVID-19*. Ministerio de salud y protección social. Boletín de Prensa Núm. 152 de 2020. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Orientaciones-para-la-disposicion-de-cadaveres-frente-a-la-pandemia-de-la-covid-19.aspx>.



Factores asociados con la mortalidad en el adulto mayor con choque séptico

Factors associated with mortality in the elderly adult with septic shock

Fatores associados à mortalidade no idoso com choque séptico

Eduardo Alberto González Escudero,* Jesús Salvador Sánchez Díaz,* Armando Solórzano Guerra,* Karla Gabriela Peniche Moguel,* Josué Eli Villegas Domínguez,† María Verónica Calyeca Sánchez*

RESUMEN

Introducción: Se estima que para el año 2050, a nivel mundial y por primera vez en la historia, la población anciana será mayor que la población joven. Con respecto a este grupo de edad, se calcula que la incidencia de choque séptico es 13 veces más común en los pacientes mayores de 65 años, por lo que conocer los factores de riesgo asociados con mortalidad en esta población es indispensable para la terapéutica.

Material y métodos: Estudio ambispectivo, longitudinal, descriptivo y analítico en el que se incluyeron a pacientes con diagnóstico de choque séptico según el consenso Sepsis-3 ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del primero de junio de 2015 al 31 de junio de 2019. Se clasificaron los grupos en: < 65 y > 65 años, y se incluyeron variables demográficas, hemodinámicas (índice de choque modificado, $SvcO_2$, Δp (v-a) $CO_2/\Delta p$ (a-v) O_2 , BNP, vasopresor), respiratorias (PaO_2/FiO_2), metabólicas (pH, HCO_3^- -DB) y renales, para compararlas entre ambos grupos. El grupo > 65 años se subclasificó de acuerdo con el desenlace en vivos y no vivos, para identificar a las variables con valor estadístico para el mismo; se utilizó estadística descriptiva, χ^2 y prueba exacta de Fisher y t de Student y U de Mann-Whitney de acuerdo con el caso. Se consideró significancia un valor de $p \leq 0.05$ y se empleó el programa SPSS en su versión 20.

Resultados: Un total de 118 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. De ellos, 78 pacientes se designaron al grupo < 65 años y 40 pacientes al grupo > 65 años. La mortalidad en el grupo > 65 años fue de 67.5% en comparación con 36% en el grupo < 65 años; con $p = 0.001$. En el grupo > 65 años, 27 pacientes fallecieron. Las variables hemodinámicas y respiratorias no tuvieron significancia estadística, a diferencia del pH ($p = 0.037$), base ($p = 0.041$) y norepinefrina ($p = 0.03$).

Conclusión: Los pacientes > 65 años de edad tienen una mayor gravedad y comorbilidad respecto a los pacientes más jóvenes. Las variables hemodinámicas y respiratorias no influyen en el desenlace; la acidosis metabólica grave es un factor de riesgo para mortalidad en los pacientes > 65 años.

Palabras clave: Choque séptico, factores de riesgo, mortalidad.

ABSTRACT

Introduction: By 2050 the elderly population worldwide for the first time in history will be greater than the young population. The incidence of septic shock is 13 times more common in patients > 65 years, knowing the risk factors associated with mortality in this population is essential for therapeutics.

Material and methods: Ambispective, longitudinal, descriptive, analytical study. Patients with a diagnosis of septic shock according to the consensus Sepsis-3 admitted to the ICU from June 1, 2015 to June 31, 2019. They were classified in the groups: 65 years, demographic, hemodynamic variables were included (index modified shock, $SvcO_2$, Δp (v-a) $CO_2/\Delta p$ (a-v) O_2 , BNP, vasopressor), respiratory (PaO_2/FiO_2), metabolic (pH, HCO_3^- -DB) and renal to compare them between both groups; the group > 65 years was subclassified according to the outcome in living and non-living to identify the variables with statistical value for it; descriptive statistics, χ^2 and exact test of Fisher and t-Student and U-Mann-Whitney were used according to the case. A value of $p \leq 0.05$ was considered significance and the program was used SPSS in version 20.

Results: 118 patients met the inclusion criteria. 78 patients in the group 65 years. Mortality in > 65 years was 67.5% versus 36% in 65 years, 27 patients died. The hemodynamic and respiratory variables had no statistical significance; unlike pH ($p = 0.037$), base ($p = 0.041$) and norepinephrine ($p = 0.03$).

Conclusion: Patients > 65 years of age have greater severity and comorbidity

compared to younger patients. The hemodynamic and respiratory variables do not influence the outcome; severe metabolic acidosis is a risk factor for mortality in patients > 65 years.

Keywords: Septic shock, risk factors, mortality.

RESUMO

Introdução: Até 2050, a população idosa em todo o mundo pela primeira vez na história será maior que a população jovem. A incidência de choque séptico é 13 vezes mais comum em pacientes > 65 anos, sabendo que os fatores de risco associados à mortalidade nessa população são essenciais para a terapêutica.

Material e métodos: Estudo ambispectivo, longitudinal, descritivo e analítico. Pacientes com diagnóstico de choque séptico segundo o consenso Sepsis-3 admitidos na UTI de 1º de junho de 2015 a 31 de junho de 2019. Eles foram classificados nos grupos: < 65 e > 65 anos. Foram incluídas variáveis demográficas, hemodinâmicas (índice de choque modificado, $SvcO_2$, Δp (v-a) $CO_2/\Delta p$ (a-v) O_2 , BNP, vasopressor), respiratórios (PaO_2/FiO_2), metabólicos (pH, HCO_3^- -DB) e renais para compará-los entre os dois grupos; o grupo > 65 anos foi subclassificado de acordo com o desfecho em sobreviver e não sobreviver para identificar as variáveis com valor estatístico para ele. Foram utilizados estatística descritiva, χ^2 e teste exato de Fisher e T-Student e U-Mann-Whitney de acordo com o caso. Um valor de $p \leq 0.05$ foi considerado significativo, foi utilizado o SPSS20.

Resultados: 118 pacientes preencheram os critérios de inclusão. 78 pacientes no grupo < 65 anos e 40 pacientes no grupo > 65 anos. A mortalidade em > 65 anos foi de 67.5% versus 36% em < 65 anos com $p = 0.001$. No grupo > 65 anos, 27 pacientes morreram. As variáveis hemodinâmicas e respiratórias não apresentaram significância estatística; diferentemente do pH ($p = 0.037$), base ($p = 0.041$) e noradrenalina ($p = 0.03$).

Conclusão: Pacientes com idade > 65 anos apresentam maior gravidade e comorbidade que pacientes mais jovens. As variáveis hemodinâmicas e respiratórias não influenciam o resultado; A acidose metabólica grave é um fator de risco para mortalidade em pacientes > 65 anos.

Palavras-chave: Choque séptico, fatores de risco, mortalidade.

INTRODUCCIÓN

Para el año 2050, por primera vez y a nivel mundial en la historia de la humanidad, la población anciana será mayor que la población joven. Por un lado y siguiendo esta tendencia, el incremento en la esperanza de vida conlleva a que en la actualidad en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) sea cada vez más frecuente encontrar pacientes ancianos con choque séptico;^{1,2} de hecho, la incidencia de choque séptico es 13 veces más común en los pacientes mayores de 65 años. Por otro lado, la mitad de los días de estancia en la UCI corresponde a este grupo de pacientes, lo que implica que se utilicen más recursos con la longevidad.³⁻⁵ Por tanto, la edad es identificada como un factor de riesgo independiente asociado con mortalidad en las diferentes poblaciones de pacientes críticamente enfermos y, en este sentido, el choque séptico no es la excepción.⁶

A pesar de todo el cúmulo de avances que existen sobre el monitoreo de los pacientes con choque

* Hospital de Especialidades Núm. 14. Centro Médico Nacional «Adolfo Ruiz Cortines», Instituto Mexicano del Seguro Social. Veracruz, Veracruz.

† Facultad de Medicina de la Universidad del Valle de México (UVM), Campus Veracruz. Veracruz, México.

Recepción: 13/08/2019. Aceptación: 04/02/2020.

séptico y la disminución del tiempo para cumplir tempranamente los *bundles* de la campaña «Sobreviviendo a la sepsis», el choque séptico sigue ocupando un decoroso segundo lugar como causa de muerte no coronaria en las Unidades de Cuidados Intensivos, alcanzando una mortalidad hospitalaria de 18 al 35%.⁷ A nivel mundial, 14 millones de pacientes sobrevivirán al choque séptico, pero la gran mayoría presentará incapacidad a largo plazo, deterioro de la calidad de vida por la morbilidad y sólo la mitad de los pacientes que padecieron choque séptico tendrá una recuperación completa.⁸ Una constante en los estudios que abordan este tema es que la mortalidad posterior al alta hospitalaria es significativamente mayor en pacientes > 65 años (27 contra 8%).^{9,10} En este contexto, es importante conocer la epidemiología y los factores de riesgo que influyen en los resultados de los pacientes vulnerables, en este caso, la población con edad igual o mayor a 65 años, ya que con ello se podrá orientar las decisiones de tratamiento y evaluar las escalas pronósticas.

La edad avanzada se asocia con una mayor vulnerabilidad a la infección, debido principalmente a los cambios fisiológicos relacionados con el envejecimiento, así como con una mayor frecuencia de enfermedades crónicas, polifarmacia, y dispositivos y contacto con el sistema hospitalario.¹¹ A nivel celular, el envejecimiento se puede definir como un deterioro progresivo de la estructura y función que ocurre con el tiempo. Los factores que conducen al envejecimiento primario son poco entendidos, sin embargo, se sabe que la interacción entre genética y estrés oxidativo juegan un papel importante.¹² Martin y colaboradores documentaron un incremento del riesgo de infección por Gram-negativos en pacientes ancianos en comparación con pacientes jóvenes con un RR de 1.33 (IC 95%; 1.27-1.35); asimismo, encontraron que la probabilidad de infecciones respiratorias (RR 1.29 [IC 95%; 1.25-1.33]) y genitourinarias (RR 1.38 [IC 95%; 1.32-1.44]) es más grande en los pacientes de mayor edad.¹³ Una evaluación cuidadosa de los signos del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) es determinante en los pacientes ancianos;¹⁴ de hecho, hasta 15% de los pacientes > 65 años no presentará fiebre.¹⁵ Muy importante son las expresiones clínicas inespecíficas de infección en los pacientes de edad avanzada; entre las más comunes se puede incluir delirio, debilidad, anorexia, malestar general, incontinencia urinaria o caídas.¹⁶ Las infecciones en el paciente anciano presentan una menor expresión clínica y suelen desarrollarse de forma atípica, con una sintomatología más larvada que en los pacientes jóvenes. De esta manera, no es raro que se produzca un retraso diagnóstico que, junto con la mayor agresividad de las infecciones debido a los diferentes factores anteriormente citados, provoque un incremento de la mor-

bimortalidad y empeore el pronóstico global respecto al resto de la población.¹⁷

Conforme avanza la edad de un individuo, ocurrirá un envejecimiento primario, el cual es el que condiciona el deterioro en la estructura y función celular, independientemente de si se está enfermo o sano. Las consecuencias del envejecimiento primario incluyen alteraciones en la función cardíaca, pulmonar, renal y metabólica.¹⁸ Hoy en día, reconocemos a la edad como uno de los principales factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares, representando 40% de las muertes en pacientes mayores de 65 años. La disminución de la reserva cardíaca puede no afectar el funcionamiento diario de un individuo «sano», pero en condiciones de estrés, como en el choque séptico, la baja reserva miocárdica se vuelve evidente. Con el envejecimiento, existe una disminución progresiva en el número de miocitos y un incremento del contenido de colágeno en el miocardio. El tejido autónomo es remplazado por tejido conectivo y grasa, y finalmente la fibrosis causa alteraciones de la conducción y de la estructura miocárdica.^{19,20}

La disminución de la función pulmonar en los ancianos es el resultado de los cambios disminuidos en la pared torácica y el pulmón; su capacidad inspiratoria y espiratoria se verá afectada en 50%. Asimismo, a partir de los 30 años, la presión arterial de oxígeno caerá 0.3 mmHg por año. La respuesta ventilatoria a la hipoxia e hipercapnia disminuyen en 50 y 40%, respectivamente;²¹ entre los 25 y 85 años de edad, 40% de las nefronas se vuelven escleróticas, y el flujo sanguíneo renal disminuye, aproximadamente, 50%. Funcionalmente, a la edad de 80 años, hay un declive en la tasa de filtración glomerular (TFG) de 45%,²² y la función metabólica cambia con el envejecimiento celular: se incrementa la grasa corporal y se disminuye la masa muscular magra hasta 40%. El gasto energético y el consumo de oxígeno diario caerán en 20%.²³

Por todo lo anteriormente mencionado, la edad queda definida como un factor determinante de los resultados en la UCI. Por ello, es importante conocer los factores de riesgos asociados con mortalidad en pacientes ancianos con choque séptico, para así seleccionar la mejor intervención.

Objetivo: Identificar los factores de riesgo asociados con mortalidad en el paciente adulto mayor con choque séptico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Bajo la autorización del Comité de Investigación y Ética del hospital, se realizó un estudio de riesgo mínimo y de no intervención: ambispectivo, longitudinal, descriptivo y analítico que incluyó pacientes con diagnóstico de choque séptico, de acuerdo con el tercer Consenso Internacional de Sepsis y Choque Séptico (Sepsis-3) que

fueron ingresados en la UCI en el periodo comprendido entre el primero de junio de 2015 al 31 de junio de 2019.

Criterios de inclusión: pacientes mayores de 18 años de edad con diagnóstico de choque séptico según el tercer Consenso Internacional de Sepsis y Choque Séptico (Sepsis-3).

Criterios de exclusión: pacientes menores de 18 años con registro de variables incompleto.

Criterios de eliminación: pacientes que concluyan su tratamiento en otra terapia intensiva, mujeres embarazadas y aquéllos con orden de no reanimación o de máximo alcance terapéutico.

Procedimiento: después del ingreso a la UCI, se agregaron al estudio los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y se obtuvieron las variables necesarias para el estudio. La terapéutica empleada para el paciente no estuvo influenciada por la recolección de datos, más bien quedó a criterio del médico intensivista de turno. De acuerdo con la edad, se clasificaron los pacientes en dos grupos: en > 65 años y < 65 años; posteriormente, se compararon las variables entre ambos grupos. Los datos se vaciaron en una hoja de Microsoft Excel.

Análisis estadístico: los datos se analizaron mediante estadística descriptiva para determinar las características generales de la población. Las variables categóricas se analizaron con χ^2 y la prueba exacta de Fisher; las variables continuas con prueba de t de Student. Se usó U de Mann-Whitney para variables de distribución anormal. Se consideró significancia estadística un valor de $p < 0.05$. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSSTM versión 20.

RESULTADOS

Se reclutaron 118 pacientes, que cumplieron con los criterios de inclusión en el periodo considerado. Se clasificaron de acuerdo con la edad en dos grupos: < 65 años (media de 45 años) y > 65 años (media de 72 años). En el primer grupo se incluyeron 78 pacientes, de los cuales 50.6% fue del género femenino, en tanto que en el segundo grupo la población total fue de 40 pacientes, donde 60% del total lo conformaron mujeres.

La media del índice de masa corporal (IMC) fue de 28.59 para < 65 años y 27.13 para > 65 años, sin que esto mostrara relevancia estadística. El puntaje de severidad de SAPS (*Simplified Acute Physiology Score*) II mostró una mayor gravedad en el grupo > 65 años; esto con un valor de 71 ± 10.3 y de 66 ± 12.5 en el grupo < 65 años ($p = 0.001$). La mortalidad fue mayor en los pacientes > 65 años con choque séptico con 67.5%, y de 36% en los < 65 años ($p = 0.001$). Dentro de las comorbilidades, destaca la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y la hipertensión arterial sistémica (HAS) como las más frecuentes en ambos grupos, sin embargo, la cardiopatía

(isquémica y no isquémica) en el grupo > 65 años tuvo una significancia estadística comparada con el grupo < 65 años ($p = 0.04$). El origen abdominal del choque séptico fue el más frecuente en ambos grupos, con 39.7% (< 65 años) y 62.5% (> 65 años). Para el grupo < 65 años, el servicio que contribuyó mayormente a los ingresos a la UCI fue el de Medicina de Urgencias y el de Cirugía, con 43.6% de los casos cada uno, mientras que en el grupo > 65 años el Servicio de Cirugía aportó 67.5%. El tratamiento más frecuente fue el quirúrgico, con 67.9% para los < 65 y de 72.5% para el grupo > 65 años, respectivamente. La infección comunitaria fue de 71.8% para los menores de 65 años y de 60% para los mayores de 65 años. Variables como no estancia en la UCI, estancia en la UCI, índice de choque modificado, SvcO₂ (índice de choque modificado, saturación venosa central de oxígeno), Δp (v-a) (delta de presión venoarterial de dióxido de carbono), CO₂/ Δp (a-v) O₂ (delta de presión venoarterial de dióxido de carbono), BNP (*B-type Natriuretic Peptide*), PaO₂/FiO₂ (presión arterial de oxígeno/fracción inspiratoria de oxígeno), VM, creatinina, HCO₃⁻ (bicarbonato), base, albúmina, balance de líquidos y TRRLC (terapia de remplazo renal lenta continua) no tuvieron diferencia estadísticamente significativa (*Tabla 1*).

A su vez, al grupo > 65 años de edad, de acuerdo con el desenlace presentado en la UCI, se subclasificó en: vivos y no vivos, con 13 pacientes y 27 pacientes, respectivamente. Las variables analizadas fueron la edad con una media de 74 años para los vivos y 71 años para los no vivos. En el primer grupo, 53.8% fue del género femenino, mientras que en el segundo grupo fue 63%. La media del índice de masa corporal (IMC) fue de 28 para vivos y 26.6 para los no vivos sin relevancia estadística. El puntaje de severidad SAPS II mostró en el grupo de los vivos un valor de 74.5 ± 11.9 y de 70.5 ± 12.5 en el grupo de no vivos. Referente a comorbilidades, no existió relevancia estadística; el origen abdominal del choque séptico fue el más frecuente en ambos grupos sin diferencia estadística; el Servicio de Cirugía fue el lugar de donde mayormente procedieron los pacientes; el tratamiento quirúrgico fue el más frecuente, y la infección comunitaria fue la de mayor incidencia en ambos grupos.

Variables como estancia no UCI, estancia en UCI, SvcO₂ (índice de choque modificado, saturación venosa central de oxígeno), Δp (v-a) (delta de presión venoarterial de dióxido de carbono); CO₂/ Δp (a-v) O₂ (delta de presión venoarterial de dióxido de carbono), BNP (*B-type Natriuretic Peptide*), PaO₂/FiO₂ (presión arterial de oxígeno/fracción inspiratoria de oxígeno), VM, creatinina, HCO₃⁻, albúmina, balance de líquidos y TRRLC (terapia de remplazo renal lenta continua) no tuvieron diferencia estadísticamente significativa, a diferencia de las variables: pH ($p = 0.037$), base ($p = 0.041$) y norepinefrina ($p = 0.03$) (*Tabla 2*).

DISCUSIÓN

El tratamiento del choque séptico tiene enormes implicaciones financieras, de hecho, más de la mitad del gasto es atribuible a la atención de pacientes > 65 años. Por si esto fuera poco, se predice que la frecuencia del choque séptico aumentará en más de 5% de forma paralela al incremento de la población anciana.^{24,25} Esto ha llevado a un intenso debate sobre si es necesario racionar los recursos, reevaluar los criterios de admisión a la UCI y si habrá de suspenderse el tratamiento a pacientes de edad avanzada. Al respecto, negar la ad-

misión al adulto mayor a la UCI tiene pocos seguidores, pero, al ingresar, el tratamiento insuficiente únicamente por la edad es muy controvertido. Por lo tanto, la edad por sí sola no debe ser la razón para negar la admisión o el tratamiento óptimo en el paciente adulto mayor con choque séptico.^{26,27}

Nuestro estudio muestra que la mortalidad es mayor en los pacientes con choque séptico > 65 años, con 67.5%, lo cual no difiere de la literatura mundial que reporta alrededor de 60% y cerca de 80% en los > 80 años,²⁸ si bien en los pacientes < 65 años observamos mortalidad de 36%. Otros estudios han evaluado la mortalidad en

Tabla 1: Análisis bivariado entre los grupos < 65 y > 65 años de edad.

Variable	< 65 años (n = 78)	> 65 años (n = 40)	p
Género femenino (%)	52.6	60.0	0.440
Edad (años)*	45 ± 12.81	72 ± 6.45	0.000
Índice de masa corporal*	28.59 ± 7.17	27.13 ± 5.46	0.260
SAPS II (puntos)*	66 ± 12.5	71 ± 10.3	0.001
Comorbilidades (%)			0.330
Diabetes	28.4	37.7	
Hipertensión	25.93	34.43	
Enfermedad renal crónica	14.81	19.67	
Cardiopatías	2.1	3.2	
Hematooncológicas	4.93	6.57	
Origen de la infección (%)			0.220
Pulmonar	32.0	20.0	
Abdominal	39.7	62.5	
Urinaria	20.5	12.5	
Tejido blando	3.8	1.0	
Servicio de procedencia (%)			0.070
Urgencias	43.6	25.0	
Cirugía	43.6	67.5	
Medicina Interna	12.8	7.5	
Tipo de tratamiento (%)			0.820
Médico	32.0	27.5	
Quirúrgico	67.9	72.5	
Tipo de infección (%)			0.190
Comunitaria	71.8	60.0	
Nosocomial	28.2	40.0	
No estancia en la UCI (días)*	6.74 ± 5.96	4.85 ± 3.3	0.060
Estancia en la UCI (días)*	5.19 ± 4.0	3.98 ± 2.9	0.640
Índice de choque modificado*	1.45 ± 0.49	1.61 ± 0.61	0.120
SvcO ₂ (%)*	68.75 ± 12.58	68.62 ± 12.74	0.950
Δp (v-a) CO ₂ /Δp (a-v) O ₂ (mmHg/mL)*	2.29 ± 4.46	1.91 ± 1.62	0.600
Norepinefrina (μg/kg/min)*	0.29 ± 0.18	0.30 ± 0.18	0.600
BNP (pg/mL)*	861 ± 1,270	962 ± 943	0.650
PaO ₂ /FIO ₂ (mmHg)*	247 ± 146	235 ± 115	0.650
Ventilación mecánica (días)*	1.9 ± 1.1	1.9 ± 0.74	0.900
Creatinina (mg/dL)*	3.2 ± 3	3.34 ± 2.6	0.920
pH*	7.28 ± 0.10	7.28 ± 0.1	0.830
HCO ₃ ⁻ (mEq/L)*	17.5 ± 5.1	16.5 ± 4.84	0.290
Base (mEq/L)*	-8.9 ± 6.96	-10 ± 6.99	0.420
Albúmina (g/L)*	13.75 ± 12.24	11.76 ± 11.5	0.390
Balance de líquidos (mL)*	2,724 ± 1,741	2,768 ± 1,669	0.890
TRRLC (%)	42.3	57.5	0.110
Mortalidad (%)	36.0	67.5	0.001

Abreviaturas: SAPS II = *Simplified Acute Physiology Score II*, UCI = Unidad de Cuidados Intensivos, SvcO₂ = saturación venosa central de oxígeno, Δp (v-a) CO₂ = delta de presión venoarterial de dióxido de carbono, Δp (a-v) O₂ = delta de presión arteriovenosa de oxígeno, BNP = *B-type Natriuretic Peptide*, PaO₂/FIO₂ = presión arterial de oxígeno/fracción inspiratoria de oxígeno, HCO₃⁻ = bicarbonato, TRRLC = terapia de reemplazo renal lenta continua.

* Media ± desviación estándar.

Tabla 2: Análisis bivariado entre los grupos vivo y no vivo en > 65 años de edad.

Variable	Vivos (n = 13)	No vivos (n = 27)	p
Género femenino (%)	53.8	63	0.58
Edad (años)*	74 ± 6.7	71 ± 6.0	0.71
Índice de masa corporal*	28 ± 6.46	26.6 ± 4.9	0.45
SAPS II (puntos)*	74.5 ± 11.19	70.5 ± 9.8	0.25
Comorbilidades (%)			0.6
Diabetes	19.05	30.0	
Hipertensión	38.1	32.5	
Enfermedad renal crónica	14.29	7.5	
Cardiopatías	11.2	12.4	
Hematooncológicas	0	5.0	
Origen de la infección (%)			0.26
Pulmonar	23.1	18.5	
Abdominal	69.2	59.3	
Urinaria	0	18.5	
Tejido blando	7.7	3.7	
Servicio de procedencia (%)			0.28
Urgencias	30.8	22.2	
Cirugía	69.2	66.7	
Medicina Interna	0	11.1	
Tipo de tratamiento (%)			0.74
Médico	30.8	25.9	
Quirúrgico	69.2	74.1	
Tipo de infección (%)			0.89
Comunitaria	61.5	59.3	
Nosocomial	38.5	40.7	
No estancia en la UCI (días)*	6.23 ± 2.2	4.19 ± 3.6	0.68
Estancia en la UCI (días)*	5.08 ± 2.3	3.4 ± 3.0	0.96
Índice de choque modificado*	1.84 ± 0.99	1.51 ± 0.27	0.25
SvcO ₂ (%)*	68.46 ± 8.9	68.70 ± 14.38	0.95
Δp (v-a) CO ₂ /Δp (a-v) O ₂ (mmHg/mL)*	1.93 ± 1.72	1.89 ± 1.60	0.94
Norepinefrina (μg/kg/min)*	0.21 ± 0.13	0.35 ± 0.19	0.03
BNP (pg/mL)*	627 ± 579	1,123 ± 1,048	0.12
PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)*	197 ± 83	253 ± 125	0.15
Ventilación mecánica (días)*	1.92 ± 1	1.89 ± 0.57	0.89
Creatinina (mg/dL)*	3.67 ± 3.1	3.17 ± 2.3	0.57
pH*	7.32 ± 0.65	7.26 ± 0.11	0.037
HCO ₃ ⁻ (mEq/L)*	18.15 ± 3.4	15.69 ± 5.2	0.13
Base (mEq/L)*	-7.4 ± 4.63	-11.27 ± 6.6	0.041
Albúmina (g/L)*	12.48 ± 12.05	11.41 ± 11.44	0.78
Balace de líquidos (mL)*	3,299 ± 1,222	2,513 ± 1,812	0.16
TRRLC (%)	53.8	59.3	0.74

Abreviaturas: SAPS II = *Simplified Acute Physiology Score II*, UCI = Unidad de Cuidados Intensivos, SvcO₂ = saturación venosa central de oxígeno, Δp (v-a) CO₂ = delta de presión venoarterial de dióxido de carbono, Δp (a-v) O₂ = delta de presión arteriovenosa de oxígeno, BNP = *B-type Natriuretic Peptide*, PaO₂/FiO₂ = presión arterial de oxígeno/fracción inspiratoria de oxígeno, HCO₃⁻ = bicarbonato, TRRLC = terapia de reemplazo renal lenta continua.

* Media ± desviación estándar.

esta misma población de pacientes al alta hospitalaria (a un año), encontrando un incremento que oscila entre 3 y 43%.²⁹ El impacto de la edad por sí sola como factor de riesgo independiente para presentar una mayor mortalidad en los pacientes > 65 años con choque séptico se observa uniformemente en las investigaciones epidemiológicas.³⁰ Por ello, es importante conocer los factores que influyen en el pronóstico de esta población de pacientes especialmente vulnerables, con objetivo de orientar las decisiones de tratamiento y evaluar el pronóstico, lo anterior tomando en cuenta que existe suficiente evidencia sobre la asociación entre la intensidad del tratamiento y la supervivencia, incluso en el adulto mayor.³¹

La severidad de la enfermedad es uno de los factores más importantes que determinan la sobrevida en la UCI. Las diferentes escalas que predicen resultados tienen un incremento lineal con la edad y el riesgo de muerte.³² Chen y su grupo de investigación documentaron que una escala de APACHE II ≥ 25 se considera como un factor de riesgo independiente para mortalidad en los pacientes > 65 años que ingresan con diagnóstico de choque séptico (< 0.001).³³ Asimismo, se ha documentado que la mortalidad en la UCI está relacionada significativamente con el fallo de órganos,³⁴ razón por la cual las escalas de gravedad (evaluación de fallas orgánicas) mantienen una línea paralela con malos resulta-

dos. Nuestra población de pacientes > 65 años tuvieron media de SAPS II de 71 puntos, y los < 65 años, una media de 66 puntos (con $p = 0.001$), números que no difieren de la literatura ya descrita. Además, al evaluar a los pacientes > 65 años en vivos y no vivos, documentamos que esta tendencia se mantiene, aunque sin diferencia significativa ($p = 0.25$). La dosis de norepinefrina no tuvo relevancia estadística con respecto a la edad, pero cuando se comparó en los mayores de 65 años entre vivos y no vivos (0.21 versus 0.35 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, respectivamente) sí existió relevancia estadística ($p = 0.03$). Sabemos bien que cuando la hipotensión persiste y son necesarias dosis elevadas de vasopresores, el pronóstico suele ser malo, con una mortalidad superior al 50% a los 30 días.³⁵ Otro dato interesante, aunque sin relevancia estadística ($p = 0.03$), fue el tiempo de estancia en la UCI, el cual fue superior en los pacientes < 65 años (media 5.19 días) respecto a los > 65 años (media 3.98 días), esto probablemente porque se asocia con la mayor gravedad y muerte más temprana en estos pacientes, y no propiamente con una mejor evolución. Al evaluar sólo a los > 65 años, el grupo de vivos tuvo mayor estancia en la UCI, con una media de 5.08 días respecto al grupo de no vivos, el cual tuvo media de 3.4 días, aunque sin relevancia estadística. Los ancianos tienen un mayor riesgo de dependencia tras su ingreso a la UCI comparado con los pacientes más jóvenes, lo que condiciona una estancia más prolongada.³⁶

La incidencia de comorbilidades contribuye al mal pronóstico. En comparación con pacientes más jóvenes, los > 65 años están más propensos a tener comorbilidades subyacentes.³⁷ Por ejemplo, nosotros documentamos una mayor incidencia de comorbilidades como DM2, HAS, ERC, cardiopatía y hematoológicos en los pacientes mayores de 65 años. Las cardiopatías en los pacientes > 65 años respecto a los más jóvenes sí presentan diferencia estadística ($p = 0.04$). De hecho, los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica presentan una mayor mortalidad en el con respecto al choque séptico, siendo identificada en algunos estudios como factor de riesgo independiente.³⁸ Martin y otros reportaron que la insuficiencia cardíaca crónica era la morbilidad más frecuente en los pacientes > 65 años con sepsis, cuya incidencia fue de hasta de 23.7%, seguida de la DM2 (19.1%) y de la enfermedad coronaria (18.1%).³⁹ Cuando evaluamos a los pacientes > 65 años en vivos y no vivos, identificamos diferencia del BNP con una media de 627 pg/mL y 1,123 pg/mL , respectivamente. Esto vuelve evidente que los valores sanguíneos de BNP poseen una capacidad pronóstica importante una vez determinado su valor en el momento del ingreso. Un patrón favorable sería el descenso desde el ingreso al momento del alta.⁴⁰ En nuestro estudio, el origen de la infección más frecuente fue el foco

abdominal, tanto en los pacientes < 65 años (39.7%) como en los > 65 años (62.5%), con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.04$). Otro estudio que incluyó a 237 pacientes > 65 años y a 281 < 65 años ($n = 518$) documentó el foco abdominal como el más común con 52% en comparación con 36% ($p = 0.01$) para ambos.⁴¹ Las complicaciones y la mortalidad postoperatorias se incrementan en pacientes ancianos sometidos a cirugía, y no es poco común el choque séptico como condicionante del evento quirúrgico.^{42,43} Al respecto, nosotros registramos que 67.5% de los pacientes > 65 años ingresó a la UCI después de realizarle una cirugía y sólo 43.6% en la población de pacientes < 65 años. Además, los pacientes > 65 años tienen una mayor tasa de discapacidad prolongada después de la cirugía. Nuestros resultados apoyan a lo documentado en la literatura mundial.

Los pacientes con choque séptico a menudo requieren ventilación mecánica. Este soporte en los pacientes ancianos se asocia de forma independiente con una mayor mortalidad.⁴⁴ Los pacientes > 65 años tuvieron una media en los días de ventilación mecánica de 1.9, al igual que los < 65 años, con $p = 0.9$. En nuestra consideración, la menor cantidad de días de ventilación mecánica respecto a la literatura mundial es la gran incidencia de pacientes quirúrgicos, los cuales son menos complejos para el retiro de la ventilación mecánica con respecto a los pacientes médicos. Finalmente, cuando analizamos a los mayores de 65 años en vivos y no vivos, encontramos acidosis metabólica más severa en los no vivos (base -11.27 mEq/L) con respecto a los vivos (base -7.4 mEq/L), lo anterior documentado con el pH y la base, las cuales tienen $p = 0.037$ y 0.041 , respectivamente. Sabemos bien que la base (déficit de base en este caso) medida al ingreso a la UCI es de utilidad pronóstica en el paciente críticamente enfermo (entre ellos el séptico), sus niveles séricos predicen la mortalidad a través de la puntuación en sí mismo.⁴⁵

Al revisar las diferentes variables epidemiológicas, nos pudimos dar cuenta cuáles son las que influyen en los resultados de los pacientes > 65 años con choque séptico. Dentro de las limitaciones del estudio, reconocemos la ausencia de variables importantes, las cuales podrían influir en los resultados del choque séptico independientemente de la edad. También es importante resaltar que las variables fueron consignadas durante el ingreso a la UCI y no realizamos un seguimiento a los pacientes después del alta. Además, consideramos que al ser un estudio ambispectivo y realizado en un solo centro hospitalario se convierte en una limitante. Debemos considerar la gran cantidad de pacientes > 65 años que no ingresan a la UCI, tomando en cuenta que son pacientes graves, aunque se encuentren fuera de la unidad.

CONCLUSIONES

Los pacientes > 65 años de edad que ingresan a la UCI tienen mayor gravedad respecto a pacientes más jóvenes, lo que condiciona una mayor mortalidad. Asimismo, en comparación con los pacientes < 65 años, están más propensos a tener comorbilidades subyacentes. Dentro de las comorbilidades, la diabetes mellitus tipo 2 es más frecuente. La etiología abdominal es la causa más común de choque séptico, y la acidosis metabólica grave es un factor de riesgo para mortalidad en los pacientes > 65 años.

BIBLIOGRAFÍA

1. Marik PE. Management of the critically ill geriatric patient. *Crit Care Med*. 2006;34:S176-S182.
2. Population Division, Department of Economic and Social Affairs. World Population Ageing: 1950-2050; 2001. Disponible en: <http://www.un.org/esa/population/publications/worldageing19502050>.
3. Paddin A, Goldfrad C, Brady AR, Young D, Black N, Rowan K. Epidemiology of severe sepsis occurring in the first 24 h in intensive care units in England, Wales, and Northern Ireland. *Crit Care Med*. 2003;31:2232-2238.
4. Dombrovskiy VY, Martin AA, Sunderram J, Paz HL. Rapid increase in hospitalization and mortality rates for severe sepsis in the United States: A trend analysis from 1993 to 2003. *Crit Care Med*. 2007;35:1244-1250.
5. Angus DC, Kelley MA, Schmitz RJ, White A, Popovich J. Caring for the critically ill patient. Current and projected workforce requirements for care of the critically ill and patients with pulmonary disease: can we meet the requirements of an aging population? *JAMA*. 2000;284:2762-2770.
6. Martin CM, Priestap F, Fisher H, Fowler RA, Heyland DK, Keenan SP, et al. A prospective, observational registry of patients with severe sepsis: the Canadian Sepsis Treatment and Response Registry. *Crit Care Med*. 2009;37:81-88.
7. Martin GS, Mannino DM, Moss M. The effect of age on the development and outcome of adult sepsis. *Crit Care Med*. 2006;34:15-21.
8. Prescott HC, Angus DC. Enhancing recovery from sepsis: a review. *JAMA*. 2018;319(1):62-75.
9. Weycker D, Akhras KS, Edelsberg J, Angus D, Oster G. Longterm mortality and medical care charges in patients with severe sepsis. *Crit Care Med*. 2003;31:2316-2323.
10. Braun L, Riedel AA, Cooper LM. Severe sepsis in managed care: analysis of incidence, one-year mortality, and associated costs of care. *J Manag Care Pharm*. 2004;10:521-530.
11. Caterino JM. Evaluation and management of geriatric infections in the emergency department. *Emerg Med Clin North Am*. 2008;26:319-343.
12. Holloszy JO. The biology of aging. *Mayo Clin Proc*. 2000;75(Suppl):S3-S8.
13. Martin GS, Mannino DM, Moss M. Effect of age on the development and outcome with sepsis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167:A837.
14. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, Dellinger RP, Fein AM, Knaus WA, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine. *Chest*. 1992;101:1644-1655.
15. Gleckman R, Hibert D. Afebrile bacteremia: a phenomenon in geriatric patients. *JAMA*. 1982;248:1478-1481.
16. Rajagopalan S, Yoshikawa TT. Antimicrobial therapy in the elderly. *Med Clin North Am*. 2001;85:133-147.
17. Yoshikawa T. Epidemiology and unique aspects of aging and infectious diseases. *Clin Infect Dis*. 2000;30:931-933.
18. Balaban RS, Nemoto S, Finkel T. Mitochondria, oxidants, and aging. *Cell*. 2005;120:483-495.
19. Lakatta EG. Age-associated cardiovascular changes in health: impact on cardiovascular disease in older persons. *Heart Fail Rev*. 2002;7:29-49.
20. Morley JE, Reese SS. Clinical implications of the aging heart. *Am J Med*. 1989;86:77-86.
21. Zeleznik J. Normative aging of the respiratory system. *Clin Geriatr Med*. 2003;19:1-18.
22. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron*. 1976;16:31-34.
23. Peerless JR, Epstein CD, Martin JE, Pinchak AC, Malangoni MA. Oxygen consumption in the early postinjury period: Use of continuous, on-line indirect calorimetry. *Crit Care Med*. 2000;28:395-340.
24. Fabbri A, Marchesini G, Benazzi B, Morelli A, Montesi D, Bini C, et al. Old subjects with sepsis in the emergency department: trend analysis of case fatality rate. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):372. doi: 10.1186/s12877-019-1384-8.
25. Angus DC, Linde-Zwirble WT, Lidicker J, Clermont G, Carcillo J, Pinsky MR. Epidemiology of severe sepsis in the United States: analysis of incidence, outcome, and associated costs of care. *Crit Care Med*. 2001;29:1303-1310.
26. Rivlin M. Should age based rationing of health care be illegal? *BMJ*. 1999;319:1379.
27. Sinuff T, Kahnemouli K, Cook DJ, Luce JM, Levy MM. Rationing critical care beds: a systematic review. *Crit Care Med*. 2004;32:1588-1597.
28. Nasa P, Juneja D, Singh O, et al. Severe sepsis and its impact on outcome in elderly and very elderly patients admitted in intensive care unit. *J Intensive Care Med*. 2012;27(3):179-183.
29. Yende S, Angus DC. Long-term outcomes from sepsis. *Curr Infect Dis Rep*. 2007;9:382-386.
30. Lemay AC, Anzueto A, Restrepo MI, Mortensen EM. Predictors of long-term mortality after severe sepsis in the elderly. *Am J Med Sci*. 2014;347(4):282-288.
31. Lerolle N, Trinquart L, Bornstain C, Tadié JM, Imbert A, Diehl JL, et al. Increased intensity of treatment and decreased mortality in elderly patients in an intensive care unit over a decade. *Crit Care Med*. 2010;38:59-64.
32. Mayer-Oakes SA, Oye RK, Leake B. Predictors of mortality in older patients following medical intensive care: the importance of functional status. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39:862-868.
33. Chen CM, Cheng KC, Chan KS, Yu WL. Age may not influence the outcome of patients with severe sepsis in intensive care units. *Int J Gerontol*. 2014;8(1):22-26.
34. Opal SM, Girard TD, Ely EW. The immunopathogenesis of sepsis in elderly patients. *Clin Infect Dis*. 2005;41:S504-S512.
35. Khanna A, English SW, Wang XS, Ham K, Tumlin J, Szerlip H, et al. Angiotensin II for the treatment of vasodilatory shock. *N Engl J Med*. 2017;377(5):419-430.
36. Nfor TK, Walsh TS, Prescott RJ. The impact of organ failures and their relationship with outcome in intensive care: analysis of a prospective multicentre database of adult admissions. *Anaesthesia*. 2006;61:731-738.
37. Rellos K, Falagas ME, Vardakas KZ, Sermaides G, Michalopoulos A. Outcome of critically ill oldest-old patients (aged 90 and older) admitted to the Intensive Care Unit. *J Am Geriatr Soc*. 2006;54(1):110-114.
38. Brun-Buisson C, Meshaka P, Pinton P, Vallet B. EPISEPSIS: a reappraisal of the epidemiology and outcome of severe sepsis in French intensive care units. *Intensive Care Med*. 2004;30:580-588.
39. Martin-Loeches I, Guia MC, Vallecocchia MS, Suarez D, Ibarz M, Irazabal M, et al. Risk factors for mortality in elderly and very elderly critically ill patients with sepsis: a prospective, observational, multicenter cohort study. *Ann Intensive Care*. 2019;9(1):26.
40. Almenar L, Martínez-Dolz L. Péptidos natriuréticos en insuficiencia cardiaca. *Rev Esp Cardiol Supl*. 2006;6(6):15F-26F.
41. Carbajal-Guerrero J, Cayuela-Domínguez A, Fernández-García E, Aldabó-Pallás T, Márquez-Vácaro JA, Ortiz-Leyba C, et al.

- Epidemiología y pronóstico tardío de la sepsis en ancianos. *Med Intensiva*. 2014;38(1):21-32.
42. Barlow AP, Zarifa Z, Shillito RG, et al. Surgery in a geriatric population. *Ann R Coll Surg Engl*. 1989;71:110-114.
 43. Liu LL, Leung JM. Predicting adverse postoperative outcomes in patients aged 80 years or older. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48:405-412.
 44. Nierman DM, Schechter CB, Cannon LM, Meier DE. Outcome prediction model for very elderly critically ill patients. *Crit Care Med*. 2001;29:1853-1859.
 45. Hajjar LA, Nakamura RE, de Almeida JP, et al. Lactate and base deficit are predictors of mortality in critically ill patients with cancer. *Clinics*. 2011;66(12):2037-2042.

Patrocinios y relación de conflictos de interés: el presente trabajo no recibió patrocinios, sólo se utilizaron recursos propios de nuestra Unidad de Cuidados Intensivos. Los autores declaramos no tener conflictos de interés.

Correspondencia:

Dr. Jesús Salvador Sánchez Díaz

Av. Cuauhtémoc S/N, Col. Formando Hogar,
91897, Veracruz, Veracruz.

Teléfono: 229 934 2031

E-mail: drsalvadorsanchezdiaz@gmail.com



Excursión diafragmática como predictor de éxito para el retiro de la ventilación mecánica en el paciente obeso

Diaphragmatic excursion as a predictor of success in the removal of mechanical ventilation in obese patient

Mobilidade diafragmática como preditor de sucesso na remoção da ventilação mecânica no paciente obeso

Beatriz Valerio Munguía,* Elizabeth Mendoza Portillo,† Martín Mendoza Rodríguez*

RESUMEN

Introducción: El soporte respiratorio es una de las principales indicaciones para los pacientes que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). La liberación de la ventilación mecánica invasiva (VMI) representa hasta 40% del tiempo en la VMI; comorbilidades como obesidad son más frecuentes en la UCI; existen recomendaciones en la liberación de la VMI en este grupo de pacientes, sin embargo, no existen predictores de éxito que esté ajustado para la población mexicana.

Objetivo: Evaluar la excursión diafragmática (ED) como predictor de éxito para el retiro de la VMI en pacientes obesos.

Material y métodos: Se realizó un estudio transversal, prospectivo, comparativo y analítico, en pacientes obesos ingresados a las UCI con VMI por más de 48 horas. Se analizaron variables demográficas, índice de ventilación de respiración superficial (IVRS) y ED. El punto de desenlace fue el éxito en la liberación de la VMI.

Resultados: La distribución por género fue 42% de mujeres y 58% de hombres; la edad fue de 41.3 ± 12.8 años; estancia hospitalaria de 9.6 ± 4.6 días; el tiempo de VMI: 8.8 ± 4.8 días, e índice de masa corporal (IMC): 33.3 ± 2.7 kg/cm²; representados en grado I: 76%, grado II: 2%, grado III: 22%, IVRS: 59 ± 9.4 ; ED: 1.55 ± 0.11 . El área bajo la curva (ABC) para IRS fue 0.60 y ED de 0.77. Adicionalmente, el mejor punto de corte para éxito fue IVRS < 44 con sensibilidad y especificidad de 100%, y la ED > 1.9 cm con sensibilidad y especificidad de 100%.

Conclusión: El mejor predictor de éxito fue la ED con respecto al IVRS. Se proponen nuevos puntos de corte para IVRS y ED.

Palabras clave: Índice de masa corporal, excursión diafragmática, destete.

ABSTRACT

Introduction: Respiratory support is an indication of admission to Intensive Care Units (ICU). The release of invasive mechanical ventilation (VMI), represents up to 40% of the time in VMI; comorbidities such as obesity are more frequent in the ICU; there are recommendations on the release of the VMI (LVMI) in this group of patients, however, there are no adjusted predictors of success for the Mexican population.

Objective: To evaluate the diaphragmatic excursion (ED) as a predictor of success in the removal of IMV in obese patients (PO).

Material and methods: A cross-sectional, prospective, comparative and analytical study was conducted in POs admitted to ICUs with IMV for more than 48 hours, demographic variables, surface respiration index (RSBI), ED were analyzed, the outcome was the success in LVMI.

Results: The distribution by gender was women 42% and men 58%; age: 41.3 ± 12.8 years; hospital stay: 9.6 ± 4.6 days; VMI time: 8.8 ± 4.8 days, I body mass index (BMI): 33.3 ± 2.7 ; represented in grade I: 76%, grade II: 2%, grade III: 22%, RSBI: 59 ± 9.4 ; ED: 1.55 ± 0.11 . The area under the curve (ABC) for RSBI was 0.60 and ED 0.77. Additionally, the best cut-off point for success was: RSBI < 44 with 100% sensitivity and specificity, and ED > 1.9 cm with 100% sensitivity and specificity.

Conclusion: The best predictor of success was the ED with respect to the RSBI, new cut-off points for RSBI and ED are proposed.

Keywords: Body mass index, diaphragmatic excursion, weaning.

RESUMO

Introdução: O suporte respiratório é uma indicação de admissão em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), a liberação de ventilação mecânica invasiva (VMI) representa até 40% do tempo na VMI; comorbidades como obesidade são mais frequentes na UTI; existem recomendações sobre a liberação do VMI (LVMI)

nesse grupo de pacientes, no entanto, não há preditores ajustados de sucesso para a população mexicana.

Objetivo: Avaliar a mobilidade diafragmática (MD) como preditor de sucesso na remoção de VMI em pacientes obesos (PO).

Material e métodos: Foi realizado um estudo transversal, prospectivo, comparativo e analítico em PO admitidos em UTI com VMI por mais de 48 horas, foram analisadas variáveis demográficas, índice de ventilação da respiração superficial (IVRS), MD. O resultado foi bem-sucedido em LVMI.

Resultados: A distribuição por gênero foi de mulheres 42%, homens 58%; idade 41.3 ± 12.8 anos internação 9.6 ± 4.6 dias, tempo de VMI: 8.8 ± 4.8 dias, índice de massa corporal (IMC) 33.3 ± 2.7 ; representado em Grau I 76%, Grau II 2%, Grau III 22%, IRS 59 ± 9.4 ; MD 1.55 ± 0.11 . A área sob a curva (ABC) para IRS foi de 0.60 e MD 0.77. Além disso, o melhor ponto de corte para o sucesso foi: IVRS < 44 com 100% de sensibilidade e especificidade e ED > 1.9 cm com sensibilidade e especificidade de 100%.

Conclusão: O melhor preditor de sucesso foi o MD em relação ao IVRS, novos pontos de corte para IVRS e MD são propostos.

Palavras-chave: Índice de massa corporal, mobilidade diafragmática, desmame.

INTRODUCCIÓN

El apoyo ventilatorio es una de las principales indicaciones para los pacientes que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). En la actualidad, no existen pautas específicas para liberar a un paciente en poblaciones especiales, como lo es el paciente obeso con ventilación mecánica invasiva (VMI). Frecuentemente, sólo se aplican de manera general, por lo que un protocolo de destete modificado a este tipo de pacientes puede ser útil, además de que tiene un impacto en el ahorro de recursos.¹

La obesidad es una comorbilidad común en las UCI, presente en aproximadamente 20% de los pacientes, y el aumento de su incidencia se describe en todo el mundo. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, ésta se define como un índice de masa corporal (IMC) ≥ 30 kg/m². En las UCI, se asocia con una mayor morbilidad, pero sigue habiendo incertidumbre con respecto al efecto sobre la mortalidad. En este sentido, distintos autores han descrito tasas de mortalidad similares al comparar pacientes con UCI obesos y no obesos.²

El sistema respiratorio es uno de los objetivos capitales en el manejo de cuidados críticos en esta población, siendo el principal la prevención de complicaciones respiratorias. El manejo respiratorio de pacientes obesos en la UCI puede diferir entre pacientes con pulmones sanos y aquéllos con comorbilidades.³ En general, suele producir alteraciones anatómicas y fisiológicas que pueden afectar la función del sistema pulmonar en la cara, el cuello, la faringe, los pulmones y la pared to-

* Hospital General La Villa, Secretaría de Salud, Ciudad de México, México.

† Hospital General «Dr. Rubén Leñero», Secretaría de Salud, Ciudad de México, México.

Recepción: 30/08/2019. Aceptación: 04/02/2020.

rácica.⁴ El consumo de oxígeno, la producción de dióxido de carbono, el trabajo de respiración y la presión abdominal aumentan en pacientes obesos, mientras que el cumplimiento del sistema respiratorio y la capacidad residual funcional disminuyen. Es un factor de riesgo importante del síndrome de apnea obstructiva, el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA), complicación mortal cuyo pronóstico suele ser malo, además del consumo de más recursos para su tratamiento.^{3,5}

La liberación de la ventilación mecánica es un proceso de dos pasos que implica, primero, una prueba de preparación para la extubación y, posteriormente, una segunda prueba de respiración espontánea.⁶ Los pacientes para considerarse listos para la extubación deben tener un adecuado nivel de consciencia, la mejoría o resolución de la enfermedad subyacente, la estabilidad hemodinámica frente a los vasopresores y una oxigenación adecuada con bajos requisitos de FiO_2 (≤ 0.4) y PEEP (≤ 5). El destete se realiza con mayor frecuencia mediante ensayos con tubo en T o ventilación con soporte de presión, aunque es aceptable realizar una prueba de respiración espontánea por día de 30 a 120 minutos de duración. Los pacientes que toleran la prueba de respiración espontánea deben ser extubados, pero aquéllos que fallan en la prueba de respiración espontánea deben regresar a ventilación mecánica.^{3,7}

La falla en la extubación se ha documentado que sucede entre 20 y 25%, la cual genera mayores complicaciones como neumonía, traqueostomía, obstrucción de la vía aérea, broncoaspiración, complicaciones asociadas con una tasa de mortalidad significativamente más alta que aquéllos que se extuban con éxito en el primer intento.⁸

En estos pacientes se ha registrado la disfunción diafragmática, la cual se define como la pérdida de la capacidad para generar una contracción adecuada, secundaria a debilidad y atrofia, que se asocia con la ventilación mecánica.^{8,9}

El diafragma separa la cavidad torácica de la cavidad abdominal; es el principal músculo respiratorio y es inervado por los nervios frénicos que surgen del nervio de las raíces C3-C5. Sin embargo, la inervación, propiedades musculares contráctiles o mecánicas al acoplamiento de la pared torácica pueden causar disfunción diafragma, además de atrofia, la cual prolonga la duración de VMI.^{10,11}

En este entorno, la ultrasonografía (US) es de gran importancia para valorar el momento ideal de VMI, la cual se realiza en la cabecera del paciente. Ésta resulta ser un método simple, portátil, rápido de realizarse, no invasivo y bien tolerado, con una relación entre el movimiento diafragmático y un volumen inspirado, que permite la evaluación del movimiento diafragmático y

excursión diafragmática, además de que permite la visualización directa del espesor del diafragma en su zona de aposición.^{4,12} No hay exposición a radiación ionizante y la cooperación del paciente no es esencial; en manos expertas y siguiendo la metodología apropiada, es una técnica muy reproducible, con una buena confiabilidad y reproducibilidad, con alta sensibilidad (93%) y especificidad (100%) para la enfermedad neuromuscular diafragmática.^{10,13}

El grosor del diafragma se puede determinar en más de 85% de las mediciones, con un bajo coeficiente de variación (0.09-0.14). La US se realiza con transductor de 3.5-5 MHz; ésta se posiciona inmediatamente de bajo del reborde costal derecho e izquierdo a la altura de la línea media clavicular o axilar anterior, dirigido en sentido craneal, medial y dorsal, por lo que el haz de la US alcanza perpendicularmente el tercio posterior del hemidiafragma.¹⁴ Se realiza un escaneo en eje largo de los espacios intercostales, con el lóbulo derecho del hígado como ventana acústica en el hemidiafragma derecho y el bazo al lado izquierdo. Se recomienda evaluar todas las vistas diafragmáticas que incluyen: vista intercostal y vista anterior subcostal, posterior subcostal y subxifoidea. El movimiento normal diafragmático durante la inspiración es caudal, ya que el diafragma se acerca a la sonda, y durante la espiración, el diafragma se aleja del transductor.^{15,16} Los pacientes se examinan en respiración espontánea; en pacientes que están bajo ventilación mecánica, se requiere desconectar brevemente del ventilador para visualizar mejor los esfuerzos respiratorios espontáneos.¹⁷

La excursión diafragmática (ED) puede evaluar en la vista anterior, posterior o subxifoidea, en modo movimiento (M) del US. En individuos sanos, se ha reportado un valor medio de 1.8 ± 0.3 cm para hombres y para mujeres de 1.6 ± 0.3 cm, valores identificados por Kim y colaboradores (> 1.8 cm) en pacientes ventilados en maniobras de retiro de ventilación con éxito. En varios estudios, no se ha identificado diferencias significativas en ambos hemidiafragmas.¹⁸

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, prospectivo comparativo y analítico. En él, se calculó un número de muestra de 31 pacientes obesos mayores de 18 años, con una estancia mayor de 48 horas de apoyo ventilatorio y que hubieron ingresado a la UCI durante al menos cinco meses.

Los pacientes que no se incluyeron fueron aquellas obesas embarazadas, con neumopatía crónica previa, en los que se hubiera usado relajación muscular, aquéllos que ingresaron a la UCI con traqueostomía o que tuvieron enfermedades neuromusculares. Se eliminaron los que fueron trasladados a otra unidad médica, con

alta voluntaria, con extubación accidental, o que fallecieran durante el estudio.

Los pacientes incluidos se agruparon de acuerdo con el índice de masa corporal (IMC), utilizando para ello la clasificación de la OMS; se registraron tanto los datos demográficos como los clínicos. A saber: género, edad, diagnósticos de ingreso a la UCI, días de estancia en el servicio, días de apoyo ventilatorio y pruebas clásicas predictoras del retiro de la VMI. Asimismo, se midió la excursión diafragmática al completar el protocolo de destete y se evaluó como punto de desenlace el éxito o fracaso de la liberación de la VMI. Los pacientes se evaluaron durante su estancia en la UCI hasta completar el protocolo de destete para el retiro de la ventilación. Los datos se procesaron mediante el programa SPSS versión 24.

Finalmente, se evaluaron las características generales de los pacientes, destacando variables epidemiológicas mediante estadística descriptiva: proporciones, porcentajes y medidas de tendencia central. Se evaluaron las características de distribución de probabilidad, y para los puntos finales del estudio se determinaron, sensibilidad, especificidad y curva ROC de los predictores del retiro de la ventilación mecánica.

RESULTADOS

En las mujeres el promedio de edad fue de 41.38 ± 12.89 años. La distribución por género fue mujeres (42%) y hombres (58%) con base en el IMC, fue la siguiente: grado I de $30-34.9 \text{ kg/m}^2$ 26 (76%), grado II de $35-39.9 \text{ kg/m}^2$ (2%), grado III $> 40 \text{ kg/m}^2$ 4 (22%); con un promedio de $33.3 \pm 2.79 \text{ kg/m}^2$. En cuanto al tipo de paciente, en la mayoría de los grupos, éste fue de tipo quirúrgico, con 16 pacientes (51.61%). La cantidad de días de estancia hospitalaria en la UCI fue en el 70.97% de 5 a 10 días, seguida de 12.9% de 11 a 16 días, 12.9% de 17 a 22 días, y finalmente, en el 3% de 29 a 34 días. La principal complicación que se presentó en la totalidad de la población y por estratificación por sexos fue la lesión renal aguda (52%), seguida de la neumonía adquirida por ventilación (36.4%); lesión renal aguda y neumonía adquirida por ventilación (7%), y finalmente, traqueostomía (4.6%). Al completar el protocolo de destete, el IVRS promedio fue de 59.00 ± 9.4 , mientras que la excursión diafragmática fue de 1.55 ± 0.11 .

La excursión diafragmática en la población total se encontró en 1.5 cm (0.3) (p50): en los hombres en 1.6 cm, y en las mujeres en 1.4 centímetros.

Para la extubación exitosa, se reportaron 28 casos; de los cuales, 60% fue en hombres, con una edad promedio de 41.8 años (p50). El IMC fue muy similar entre ambos sexos, encontrándose un aumento en la categoría 1 en los que tuvieron extubación fallida (100%). En la extubación exitosa, la causa principal fue la qui-

rúrgica (62.3%) en comparación con la fallida, que fue la médica (80%). En la *figura 1* se muestra el total de la población exitosa fue 90%, mientras que 10% fue fallida, sin presentar complicaciones posterior a la extubación.

Al efectuar los análisis ROC con la excursión diafragmática y el índice IVRS para hacer el diagnóstico de extubación exitosa en pacientes obesos con VMI (*Figura 2*), pudimos observar que la medición de la excursión diafragmática es el mejor indicador para realizar dicho diagnóstico (AUC 0.77) en comparación con el índice de ventilación rápida y superficial (IVRS) (AUC 0.60); adicionalmente, se buscó en mejor punto de corte para éxito el mejor punto de corte para éxito: $\text{IVRS} < 44$ con sensibilidad y especificidad 100%, y la $\text{ED} > 1.9 \text{ cm}$ con sensibilidad y 100% de especificidad.

DISCUSIÓN

A pesar del gran número de pacientes obesos ingresados a la UCI, existen pocos trabajos o guías publicadas que especifiquen el correcto manejo del destete de VMI. Actualmente, no existe en la literatura internacional un predictor fidedigno de éxito para el retiro de la ventilación mecánica en este grupo de pacientes; por ello, el reto consiste en encontrar un predictor que nos dé sensibilidad y especificidad de 100%. Martino y colaboradores,¹⁹ en un estudio multicéntrico que incluyó pacientes con obesidad extrema, encontraron un mayor número de días de ventilación mecánica. Esto puede ser explicado por la capacidad vital, capacidad pulmonar total y volumen funcional residual que se encuentra reducida hasta en 30% en los pacientes con obesidad mórbida, lo cual lleva a un aumento de la presencia de hipoxemia, formación de atelectasias y, por lo tanto, in-

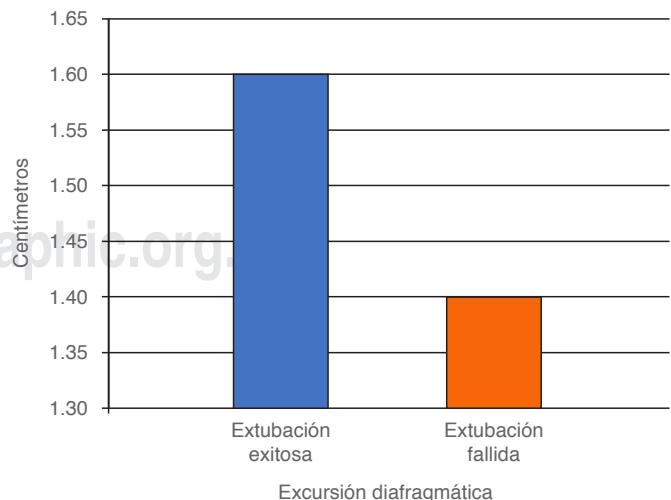
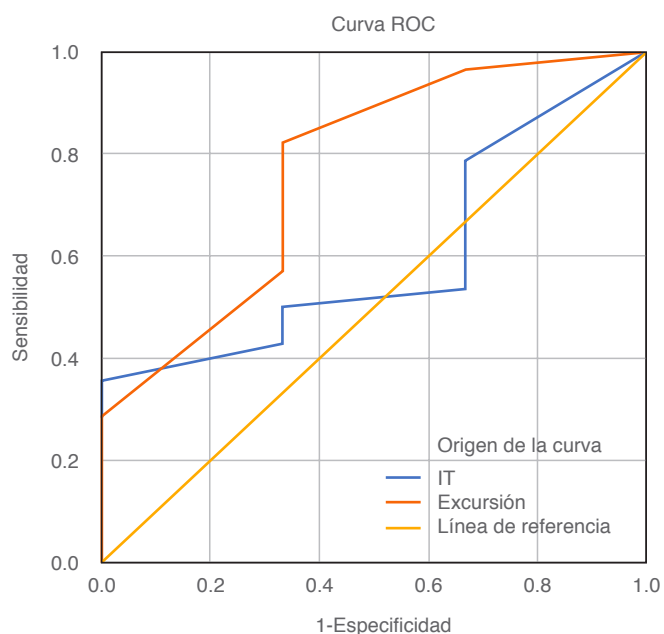


Figura 1: Excursión diafragmática de acuerdo con la extubación exitosa o fallida.



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

Figura 2: Curvas ROC y AUC de la ED y el IVRS para el diagnóstico de extubación exitosa.

cremento del trabajo respiratorio y mayor dificultad en el retiro de la ventilación mecánica.^{20,21}

En nuestra población, encontramos que son más los hombres que tienen obesidad, cuyo índice de masa corporal se reportó en promedio de $33.3 \pm 2.79 \text{ kg/m}^2$, y al hacer la comparación por las categorías de obesidad, se observó que en la clase 1 se encontró un 76.2% de los sujetos.

La principal causa de ingreso hospitalario fue por causas médicas. En la misma frecuencia, se encuentra dicha categoría como la principal en las mujeres; sin embargo, en los hombres, la causa quirúrgica fue la más presentada; en ambos sexos no se encontró un incremento en los días de ventilación.

La excursión diafragmática en la población total se encontró en 1.5 cm (0.3) (p50): en los hombres en 1.6 cm, y en las mujeres en 1.4 cm, y el punto de corte para la excursión diafragmática de 1.5 cm, es decir, que se tiene una mayor probabilidad de presentar una extubación exitosa en comparación con aquellos con cifras iguales o menores a 1.5 cm (RP 1.78), las cuales, de acuerdo con la literatura, se encuentran dentro de los parámetros; en individuos sanos, se han reportado de 1.8 ± 0.3 a 2.9 ± 0.6 cm en hombres y de 1.6 ± 0.3 a 2.6 ± 0.5 cm en mujeres.

Para el retiro de la ventilación mecánica, Jiang realizó una evaluación de los movimientos diafragmáticos al medir el desplazamiento del hígado y bazo durante la prueba de ventilación espontánea, utilizando un punto de corte de 1.1 cm del desplazamiento hepático

y esplénico. Éste demostró ser un buen predictor de desenlace en el retiro de la VMI, con una sensibilidad de 84.4% y una especificidad de 82.6%, superando a los parámetros utilizados de manera rutinaria, como son el índice de respiración superficial y el Pimax. Los pacientes con un volumen tidal adecuado durante la PVE, que muestran una excursión diafragmática disminuida, tuvieron una mayor probabilidad de fracaso en el retiro que aquellos con volumen tidal adecuado y una buena excursión diafragmática. Esto puede explicarse por el hecho de que el volumen tidal en la respiración espontánea está representado por una combinación de los músculos respiratorios sin que en ésta se reconozca la contribución del diafragma, mientras que la excursión diafragmática representa el resultado final de la fuerza del mismo músculo en combinación con la presión intratorácica e intraabdominal.²²

Por su parte, Kim²² investigó la disfunción diafragmática por ultrasonido en modo M en 88 Unidades de Terapia Intensiva y encontró una prevalencia de 29% (por excursión diafragmática < 1 cm o movimientos paradójicos del diafragma). Los pacientes con disfunción diafragmática tuvieron un incremento en el número de intentos de retiro de la VMI y del mismo modo en los días de VMI. Estos resultados sugieren que la valoración ultrasonográfica del diafragma es útil para identificar a pacientes en riesgo de retiro difícil o prolongado, así como también es un predictor en el fracaso del retiro de la ventilación mecánica.¹⁹

Se pudo observar que la prevalencia de extubación exitosa en las mujeres fue mayor que en los hombres (69%), por lo que las mujeres tienen mayor probabilidad de presentar una extubación exitosa en comparación con los hombres. No obstante, cuando nos enfrentamos a pacientes que conllevan un proceso de destete difícil, como es en esta población, ambos protocolos tienden al fracaso, principalmente por las características fisiopatológicas del paciente, las cuales contribuyen al fracaso en la PVE o durante el periodo próximo a la extubación.

El estudio mostró algunas limitaciones, como el reducido tamaño de la muestra que restringe la precisión del análisis estadístico, las limitaciones que implica la utilización del IMC para clasificar a estos pacientes y que puede ser alterado por la administración de líquidos en la fase de reanimación previa a su ingreso a la UCI.

CONCLUSIONES

La aplicación del IRS y de ED con los puntos de corte establecido en pacientes sin comorbilidades aplicados para esta población demostraron una mejor área bajo a curva para la ED comparada con el clásico IRS. Adicionalmente, se buscó un punto de corte para esta población, identificando el mejor punto de precisión, con mayor sensibilidad y especificidad > 1.9 centímetros.

BIBLIOGRAFÍA

1. De Jong A, Chanques G, Jaber S. Mechanical ventilation in obese ICU patients: from intubation to extubation. *Crit Care*. 2017;21(1):63.
2. Tafelski S, Yi H, Ismaeel F, Krannich A, Spies C, Nachtigall I. Obesity in critically ill patients is associated with increased need of mechanical ventilation but not with mortality. *J Infect Public Health*. 2016;9(5):577-585.
3. Mogri M, Mador J. Mechanical ventilation of the obese patient. *Critical Care Management of the Obese Patient*. 2013.
4. Wadhwa A, Singh PM, Sinha AC. Airway management in patients with morbid obesity. *Int Anesthesiol Clin*. 2013;51(3):26-40.
5. Sengupta S, Chakravarty C, Rudra A. Evidence-based practice of weaning from ventilator: a review. *ATOTW*. 2018;(6):6.
6. Chen L, Gilstrap D, Cox CE. Mechanical ventilator discontinuation process. *Clin Chest Med*. 2016;37(4):693-699.
7. García-Arreola DAP, Alcántara-Morales MA. Obesidad: alteraciones fisiopatológicas y su repercusión anestésica. *Rev Mex Anest*. 2014;37(S1):198-206.
8. Hernández-López GD, Cerón-Juárez R, Escobar-Ortiz D, Graciano-Gaytán L, Gorordo-Delsol LA, Merinos-Sánchez G, et al. Retiro de la ventilación mecánica. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2017;31(4):238-245.
9. Imber DA, Pirrone M, Zhang C, Fisher DF, Kacmarek RM, Berra L. Respiratory management of perioperative obese patients. *Respir Care*. 2016;61(12):1681-1692.
10. Lu Z, Xu Q, Yuan Y, Zhang G, Guo F, Ge H. Diaphragmatic dysfunction is characterized by increased duration of mechanical ventilation in subjects with prolonged weaning. *Respir Care*. 2016;61(10):1316-1322.
11. Zambon M, Greco M, Bocchino S, Cabrini L, Beccaria PF, Zangrillo A. Assessment of diaphragmatic dysfunction in the critically ill patient with ultrasound: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2017;43(1):29-38.
12. Qian Z, Yang M, Li L, Chen Y. Ultrasound assessment of diaphragmatic dysfunction as a predictor of weaning outcome from mechanical ventilation: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2018;8(9):e021189.
13. Ricoy J, Rodríguez-Núñez N, Álvarez-Dobaño JM, Toubes ME, Riveiro V, Valdés L. Diaphragmatic dysfunction. *Pulmonology*. 2019;25(4):223-235.
14. Carrillo G. Evaluación ultrasonográfica del diafragma en el enfermo grave. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2014;28(3):187-194.
15. Schetz M, De Jong A, Deane AM, Druml W, Hemelaar P, Pelosi P, et al. Obesity in the critically ill: a narrative review. *Intensive Care Med*. 2019;45(6):757-769.
16. Li C, Li X, Han H, Cui H, Wang G, Wang Z. Diaphragmatic ultrasonography for predicting ventilator weaning: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(22):e10968.
17. Shashaty MG, Stapleton RD. Physiological and management implications of obesity in critical illness. *Ann Am Thorac Soc*. 2014;11(8):1286-1297.
18. Epstein SK. Destete de la ventilación mecánica: pruebas de preparación [monografía en Internet]. *UpToDate*. 2017.
19. Peñuelas O, Thille AW, Esteban A. Discontinuation of ventilatory support: new solutions to old dilemmas. *Curr Opin Crit Care*. 2015;21(1):74-81.
20. Umbrello M, Formenti P, Longhi D, Galimberti A, Piva I, Pezzi A, et al. Diaphragm ultrasound as indicator of respiratory effort in critically ill patients undergoing assisted mechanical ventilation: a pilot clinical study. *Crit Care*. 2015;19:161.
21. Montañó JA, Olvera GCI, Aguirre SJS, Camarena AG, Franco GJ. Pronóstico de la ventilación mecánica invasiva en el paciente obeso críticamente enfermo. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2018;32(5):277-284.
22. Pérez-Calatayud AA, Carrillo-Esper R, Arch-Tirado E. Propuesta de evaluación cuantitativa en el protocolo ultrasonográfico para retiro de la ventilación mecánica invasiva (GMEMI score). *Gac Med Mex*. 2016;152(3):304-312.

Patrocinios y relación de conflicto de intereses: sin conflicto de intereses.

Correspondencia:

Beatriz Valerio Munguía

Calzada San Juan de Aragón Núm. 285,

Col. Granjas Modernas, 7460,

Alcaldía Gustavo A. Madero,

Ciudad de México.

E-mail: acua86_2007@hotmail.com



Sospecha clínica del trastorno de la deglución corroborado por fibroscopia endoscópica en pacientes críticos: análisis de utilidad y correlación de los factores de riesgo

Clinical suspicion of dysphagia confirmed by fiberoptic endoscopic evaluation in critical care patients: analysis of utility and correlation with risk factors

Suspeita clínica de disfagia confirmada por fibroscopia endoscópica em pacientes em estado crítico: análise de utilidade e correlação com fatores de risco

Luis Ernesto Varela Sánchez,* Luisa Irina Chávez Requena,* Amparo Sumano Gotóo,* Axel Pedraza Montenegro,* Janet Silvia Sánchez Aguirre,* Juvenal Franco Granillo*

RESUMEN

Introducción: Los trastornos de deglución son un factor importante de morbilidad y mortalidad; la valoración por fibroscopia endoscópica tiene ventajas tangibles contra otro tipo de estudios de la deglución. El paciente crítico con disfagia ha sido estudiado en relación con diferentes factores de riesgo como medicamentos, procedimientos invasivos y diferentes patologías, sin embargo, en pocos estudios se busca una relación directa con respecto al mecanismo causal del trastorno de deglución.

Objetivos: Establecer la relación entre diferentes factores de riesgo con los trastornos de la deglución en fase oral y faríngea, y con la presencia de penetración laríngea o aspiración traqueal en pacientes que han cursado con cuidados críticos; también valorar los factores de riesgo de acuerdo con el sustrato anatómico en el que se desarrolla.

Material y métodos: Realizamos un estudio observacional y retrolectivo de una cohorte; en este estudio se incluyeron exclusivamente pacientes internados en terapia intensiva e intermedia desde julio de 2016 hasta febrero de 2019 y mayores de 18 años, los cuales cursaron con valoración de la deglución por fibroscopia endoscópica.

Se realizó un análisis univariado de los factores seleccionados. El análisis estadístico se elaboró en SPSS v.21 y se analizaron las medidas de frecuencia; se realizó el análisis de los factores de riesgo con prueba de Fisher y χ^2 .

Resultados: Se realizó un total de 40 valoraciones por fibroscopia endoscópica; se confirmó algún trastorno de deglución en 82% de los pacientes, 18 del género masculino y 15 femenino; de éstos, 30% tuvo penetración laríngea y 18% aspiración de contenido; en 60% hubo alteración de la fase oral y de la fase faríngea en 66% de los pacientes. Se asoció la penetración laríngea con el uso de sonda nasogástrica (p 0.02), la aspiración traqueal con el uso de opioides (p 0.05) y benzodiazepinas (p 0.05). En el caso de alteraciones de la fase oral se asoció el uso de opioides (p 0.03), y en las alteraciones de la fase faríngea no se asoció con algún factor de riesgo específico.

Conclusión: El desarrollo de los trastornos de deglución en pacientes críticos no se relaciona con una sola causa, sino que se han asociado múltiples factores de riesgo en diferentes estudios, pero la sinergia no se ha asociado entre diferentes eventos y/o factores predisponentes. Debemos tomar en cuenta que diferentes factores de riesgo pueden tener un sustrato anatomofisiológico similar, lo que provoca que múltiples eventos resulten en un trastorno significativo de la deglución.

Palabras clave: Deglución, disfagia, fibroscopia.

ABSTRACT

Introduction: Swallowing disorders are an important factor of morbidity and mortality, endoscopic fibroscopic evaluation has tangible advantages against other types of deglutition studies. The critically ill patient with dysphagia has been studied in relation to different risk factors such as medications, invasive procedures and different pathologies, however, in few studies a direct relationship is sought with respect to the causative mechanism of the swallowing disorder.

Objectives: To establish the relationship between different risk factors with dysphagia in the oral phase, the pharyngeal phase and with the presence of laryngeal penetration or tracheal aspiration in patients who have undergone

critical care and assess the risk factors according to the anatomical substrate in which it develops on.

Material and methods: We conducted a study of an observational, retrospective cohort, which exclusively included patients admitted to intensive and intermediate therapy from July 2016 to February 2019, of over 18 years of age, who were studied with endoscopic fibroscopy for dysphagia. A univariate analysis of selected factors was performed, the statistical analysis was prepared in SPSS v.21, frequency measurements were analyzed and the risk factor analysis was performed with Fisher test and χ^2 test.

Results: A total of 40 evaluations were performed by endoscopic fibroscopy, a deglutition disorder was confirmed in 82% of the patients, 18 males and 15 females. 30% had laryngeal penetration, 18% had tracheal aspiration, 60% had alteration of the oral phase and 66% had alterations in the pharyngeal phase. Laryngeal penetration was associated with the use of nasogastric tubes (p 0.02), tracheal aspiration with the use of opioids (p 0.05) and benzodiazepines (p 0.05). In the case of alterations of the oral phase, the use of opioids was associated (p 0.03) and in alterations of the pharyngeal phase there was no associated risk factor.

Conclusion: The development of deglutition disorders in critical patients is not related to a single cause, multiple risk factors have been associated in different studies but the synergy between different events and/or predisposing factors has not been associated. We must consider that different risk factors may have a similar anatomophysiological substrate, causing multiple events to result in a significant swallowing disorder.

Keywords: Deglutition, dysphagia, fibroscopy.

RESUMO

Introdução: Os distúrbios da deglutição são um importante fator de morbimortalidade; a avaliação por fibroscopia endoscópica apresenta vantagens tangíveis em relação a outros tipos de estudos da deglutição. O paciente crítico com disfagia tem sido estudado em relação a diferentes fatores de risco, como medicamentos, procedimentos invasivos e diferentes patologias; no entanto, em alguns estudos busca-se uma relação direta com relação ao mecanismo causador do distúrbio da deglutição.

Objetivos: Estabelecer a relação entre diferentes fatores de risco com distúrbios da deglutição na fase oral, faríngea e com presença de penetração laríngea ou aspiração traqueal em pacientes submetidos a cuidados intensivos e avaliar os fatores de risco de acordo com o substrato anatómico em aquele que desenvolve.

Material e métodos: Realizamos um estudo de coorte, observacional, retrolectivo, que incluiu exclusivamente pacientes admitidos na unidade de terapia intensiva e intermediária de julho de 2016 a fevereiro de 2019, com mais de 18 anos de idade que foram estudados com fibroscopia endoscópica da deglutição. Foi realizada uma análise univariada dos fatores selecionados; a análise estatística foi preparada no SPSS v.21, as medidas de frequência foram analisadas e a análise de fatores de risco foi realizada com o teste de Fisher e χ^2 .

Resultados: Foram realizadas 40 avaliações por fibroscopia endoscópica, sendo confirmados distúrbios da deglutição em 82% dos pacientes, 18 no masculino e 15 no feminino. 30% apresentaram penetração laríngea, 18% aspiração de conteúdo, alteração da fase oral em 60% e fase faríngea em 66% dos pacientes. A penetração laríngea foi associada ao uso de sonda nasogástrica (p 0.02), aspiração traqueal ao uso de opioides (p 0.05) e benzodiazepínicos (p 0.05). No caso de alterações da fase oral, associou-se o uso de opioides (p 0.03) e nas alterações da fase faríngea, não esteve associado a um fator de risco específico.

* Centro Médico ABC, Ciudad de México, México.

Recepción: 20/09/2019. Aceptación: 04/02/2020.

Conclusão: *O desenvolvimento dos distúrbios da deglutição em pacientes críticos não está relacionado a uma única causa, múltiplos fatores de risco foram associados em diferentes estudos, mas a sinergia entre diferentes eventos e/ou fatores predisponentes não foi associada. Devemos considerar que diferentes fatores de risco podem ter um substrato anatomofisiológico semelhante, causando vários eventos que resultam em um distúrbio significativo da deglutição.*
Palavras-chave: *Deglutir, disfagia, fibroscopia.*

INTRODUCCIÓN

Los trastornos de la deglución son un factor importante de morbilidad y mortalidad en pacientes críticos; con frecuencia, éstos son una causa de mayor estancia en terapia intensiva y, de esta manera, conllevan un mayor costo hospitalario.^{1,2} La prevalencia de disfagia puede oscilar de 30 a 60%, por lo que su diagnóstico temprano puede ayudar a evitar complicaciones y potencialmente mejorar el desenlace en el ámbito nutricional y respiratorio.³

La valoración de la deglución implica determinar si hay alteración de ésta y, de ser así, comprobar los grados en los que se encuentran las deficiencias funcionales y la capacidad del paciente para compensarlos.⁴ La indicación del tipo de valoración de la deglución a realizar normalmente recae en el clínico y depende de los antecedentes del paciente, de los elementos diagnósticos con los que se cuente y del protocolo hospitalario.

Dentro de la evaluación de los trastornos de la deglución en el paciente crítico, se han descrito varias opciones para determinar la seguridad de inicio de la vía oral después de un proceso de enfermedad aguda. Dentro de estas opciones, comúnmente están descritas la valoración clínica a la cabecera del paciente, la videofluoroscopia de la deglución y la valoración por fibroscopia endoscópica.

La valoración clínica de la deglución a la cabecera del paciente es el recurso más usado; esta prueba consiste en la administración de 10 mL de líquido y, posteriormente, se observan la presencia de secreciones orales, el intento por deglutir, la presencia de tos y la dificultad para el habla. Esta prueba conlleva riesgos y desventajas importantes, además, no determina de manera objetiva la respuesta a diferentes consistencias alimenticias, depende de la presencia de un reflejo túsígeno intacto para que su interpretación sea concordante con la presencia o no de broncoaspiración, no detecta la cantidad de residuo en estructuras orofaríngeas, no puede valorar la respuesta a diferentes maniobras compensatorias y tiene el riesgo de que el paciente broncoaspire durante la valoración, con las diferentes complicaciones que esto representa.

La videofluoroscopia se ha usado como la prueba de referencia para determinar la presencia de aspiración por medio de la visualización del paso del contenido alimenticio en tiempo real y tiene ventajas tangibles con respecto al estudio clínico que está a la cabecera del paciente. La endoscopia o fibroscopia nasal tiene múlti-

ples puntos a su favor; por ejemplo, tiene la capacidad de distinguir la presencia de trastornos de deglución, aspiración, penetración laríngea, residuo excesivo y visualizar las alteraciones a nivel de cuerdas vocales;⁵ además, el médico que realiza el estudio tiene la capacidad de controlar la cantidad de material alimenticio que se usa en la prueba y evitar eventos significativos de aspiración. Este estudio, que se desarrolló desde 1988, consiste en la introducción de un fibroscopio vía nasal para la visualización de las estructuras orofaríngeas y laríngeas; así se valora la respuesta deglutoria a diferentes consistencias de alimento y a diferentes respuestas y maniobras de compensación. Hasta hace unos años, varias guías de práctica clínica no tomaban en cuenta a la fibroscopia endoscópica para la valoración de la deglución, sin embargo, se ha comparado su efectividad con respecto a la videofluoroscopia y cuenta con una adecuada concordancia interobservador.³

Anatomía y fisiología de la deglución

La deglución es un acto neuromuscular complejo que implica una interacción coordinada de diversas estructuras de la vía aerodigestiva, que están localizadas en la cabeza, cuello y tórax. Para entender los trastornos de la deglución se deben cubrir las bases anatomofisiológicas de las estructuras que asisten en ella.

La laringe se divide en supraglotis, glotis y subglotis; dentro de sus funciones más importantes, se encuentran la protección de la vía aérea durante la deglución y realizar la fonación. Conforme aumenta la edad, ocurre un cambio progresivo en ciertas estructuras de la laringe que pueden afectar la cinemática de la deglución.⁶ La glotis corresponde al plano formado entre las cuerdas vocales, aritenoides y comisura anterior y posterior. La musculatura laríngea se puede dividir en extrínseca e intrínseca, dependiendo de si una o ambas inserciones se localizan en la laringe; los músculos intrínsecos se encuentran a cargo de la aducción, abducción y la tensión de las cuerdas vocales, mientras que los músculos extrínsecos levantan la laringe desplazándola para poder bloquear.

Desde un punto de vista motor, todos los músculos intrínsecos son inervados por el nervio laríngeo recurrente, a excepción del músculo cricotiroideo que es inervado por el nervio laríngeo superior. La inervación sensitiva de la supraglotis y glotis se lleva por los nervios laríngeo superior y laríngeo recurrente.⁷ Durante la respiración las cuerdas vocales se abren; ésta es su posición en reposo. Durante la deglución la laringe se eleva y las cuerdas vocales se cierran momentáneamente, bloqueando así el flujo hacia el plano glótico.^{3,8}

La deglución se puede dividir en fase preparatoria, oral, faríngea y esofágica; cada una de estas fases puede afectarse de forma distinta, lo que resulta en disfagia, aspiración y regurgitación. La presencia

de penetración laríngea supone la entrada de alimento al vestíbulo laríngeo y la aspiración supone la entrada de alimento en la laringe. La fase preparatoria y oral implican la masticación y transferencia del alimento y la fase faríngea requiere una función adecuada a nivel velofaríngeo, lingual, hipofaríngeo y laríngeo; las bandas ventriculares y las cuerdas vocales se cierran, la epiglotis se desplaza de manera posterior, la laringe se eleva y se contrae la faringe. Durante la fase esofágica el esfínter esofágico inferior se relaja y permite el paso del bolo a la cámara gástrica.⁹

Para el control central de la deglución se deben coordinar acciones reflejas para proteger la vía aérea, pero también se deben llevar a cabo acciones motoras voluntarias, además de la coordinación adecuada de las vías motoras y sensitivas; a nivel cortical y subcortical, éstas son indispensables para mantener una deglución adecuada.⁸

Trastornos de la deglución en pacientes críticos

Existen factores que se han asociado con alteraciones de la deglución en pacientes críticos; entre éstos se encuentran la intubación orotraqueal, el uso de bloqueadores neuromusculares y/o sedantes, la edad, la alteración del estado de alerta, delirio, debilidad adquirida, polineuropatía del enfermo en estado crítico, trastornos neurológicos previos o adquiridos, la presencia de traqueostomía, globo de traqueostomía demasiado inflado y la presencia de sonda nasogástrica, entre otros.^{10,11}

No hay estudios enfocados a pacientes críticos que determinen la frecuencia de broncoaspiración en relación con diferentes factores de riesgo y tampoco se ha establecido el estudio ideal para valorar a esta población, sin embargo, en un estudio realizado por Ponfick M y colaboradores, en el 2015, se valoró la deglución mediante endoscopia en una cohorte de 22 pacientes con polineuropatía del paciente crítico a los 3, 14 y 28 días después de la admisión a terapia intensiva; en este estudio se encontró una tasa de aspiración de 78% con

líquidos y saliva; por su parte, en alimentos con consistencia de puré, se observó seguridad en la deglución en 82% de los casos.¹² Dichos hallazgos tienen una alta relevancia clínica, ya que el inicio temprano de la dieta enteral se puede dar de manera segura sin necesidad de recurrir a procedimientos como la colocación de sondas nasogástricas o gastrostomías; así, se da tiempo para continuar con terapia de deglución, buscando corregir las alteraciones que inicialmente llevaron al trastorno de la deglución.

Se han enfocado los estudios sobre trastornos de la deglución en subgrupos de pacientes críticos como es el caso de pacientes con sepsis, en los cuales se encontró que, de acuerdo con la clasificación previa de sepsis, los pacientes con diagnóstico de sepsis severa tuvieron una mayor frecuencia de disfagia después de 14 días de estancia en la Unidad de Cuidados Críticos y cuatro meses después de la instauración de la enfermedad crítica, a diferencia de pacientes sin sepsis severa.¹

No hay estudios que valoren la incidencia de trastornos de la deglución en presencia de diferentes factores de riesgo; la mayoría de los estudios se centran en factores específicos sin hacer una comparación de la frecuencia de éstos, pero tampoco se han analizado diferentes factores en subpoblaciones de pacientes críticos.

El objetivo de este estudio es establecer la relación entre diferentes factores de riesgo con los trastornos de la deglución en fase oral, faríngea y con la presencia de penetración laríngea o aspiración traqueal en pacientes que han cursado con cuidados críticos, así como valorar los factores de riesgo de acuerdo con el sustrato anatómico en el que se desarrolla.

MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio de una cohorte, observacional y retrolectivo, en el que se incluyeron exclusivamente pacientes internados en terapia intensiva e intermedia, que fueran mayores de 18 años y que cursaran con

Tabla 1: Características demográficas basales de población con trastorno de la deglución confirmado.

Variable	Pacientes con sospecha clínica de trastorno de deglución	Trastorno de la deglución por endoscopia negativo	Trastorno de la deglución confirmado	p
Género (%)				
Masculino	17 (42.5)	2 (5.0)	18 (45.0)	0.41
Femenino	23 (57.5)	5 (12.5)	15 (37.5)	
Edad media	65	64.5	65.5	0.76
Motivo principal de ingreso (%)				
Vigilancia neurológica	26 (65.0)	5 (12.5)	21 (52.5)	0.34
Apoyo ventilatorio	7 (17.5)	0	7 (17.5)	
Monitoreo hemodinámico	7 (17.5)	2 (5.0)	5 (12.5)	
Etiología patológica principal (%)				
Sepsis	9 (22.5)	1 (2.5)	8 (20.0)	0.24
Trastorno neurológico no asociado a trauma	23 (57.5)	3 (7.5)	20 (50.0)	
Trauma	8 (20.0)	3 (7.5)	5 (12.5)	
Ventilación mecánica (%)	26	6 (16.0)	20 (50.0)	0.2

Tabla 2: Trastornos de la deglución a razón de factores de riesgo.

Variables	Trastorno de la deglución confirmado, n (%)	p
Reintubación	2 (5.0)	0.5
Lesión laríngea	2 (5.0)	0.5
Traqueostomía	4 (10.0)	0.27
Extubación no planeada	2 (5.0)	0.5
Días en ventilación invasiva (media)	5.2 días	0.37
Trastorno neurológico previo	29 (72.5)	0.05
Sonda nasogástrica	20 (50.0)	0.86
Sonda orogástrica	8 (20.0)	0.08
Delirio	13 (32.5)	0.86
Uso de propofol > 0.4 mg/kg/día	2 (5.0)	0.03
Uso de opioides	15 (37.5)	0.21
Uso de benzodiazepinas	15 (37.5)	0.09
Bloqueador neuromuscular	4 (10.0)	0.44

valoración de la deglución por fibroscopia endoscópica desde julio de 2016 a febrero de 2019.

Se realizó un análisis univariado de los factores seleccionados y se relacionó la presencia de trastornos de deglución, de acuerdo con las alteraciones en la fase oral o faríngea, y en la presencia de aspiración o penetración laríngea. El análisis estadístico se elaboró en SPSS v.21; se analizaron las medidas de frecuencia y se realizó el análisis de los factores de riesgo con prueba de Fisher y χ^2 .

RESULTADOS

Se valoró por fibroscopia endoscópica a un total de 41 pacientes con sospecha de trastorno de deglución y se excluyó un paciente al no poder realizarse el estudio de manera adecuada. Dentro de las 40 valoraciones por fibroscopia endoscópica se confirmó algún trastorno de

deglución en 82% de los pacientes, 18 del género masculino y 15 femenino.

De los pacientes valorados por endoscopia que tuvieron algún grado de trastorno de la deglución, 30% tuvieron penetración laríngea y 18% aspiración de contenido. Se encontró además, alteración de la fase oral en 60% de los pacientes y de la fase faríngea en 66% de los pacientes.

El motivo principal de ingreso a terapia intensiva fue el mantener vigilancia neurológica en 52.5% de los pacientes, continuar con el apoyo ventilatorio en 17.5% y monitoreo hemodinámico en 12.5%. Dentro de la etiología patológica principal de los pacientes se encontró que 57.5% ingresaron por trastornos neurológicos no asociados a trauma, 22.5% por sepsis y 20% por causas asociadas a trauma. De los 33 pacientes con trastorno de deglución se encontró que 20 cursaron con ventilación mecánica invasiva (p 0.2) (*Tabla 1*).

Dentro de los factores de riesgo valorados, se tomaron en cuenta la presencia de sepsis o choque séptico, el uso de sonda orogástrica o nasogástrica, la presencia de traqueostomía, el uso previo a la prueba de propofol con una dosis mayor a 4 mg/kg/hora, el uso de benzodiazepinas y opioides previo o durante la prueba, el uso previo a la prueba de bloqueo neuromuscular en infusión y antecedente de trastorno neurológico estructural o funcional, reintubación, lesión laríngea documentada al momento de la intubación, extubación no planeada, los días totales en ventilación mecánica invasiva y la presencia de delirio.

Dentro de los factores de riesgo analizados se encontró que los pacientes con trastorno neurológico previo (p 0.05) tuvieron mayor frecuencia de trastornos de la deglución en general, al igual que los pacientes que cursaron con uso de propofol a dosis > 4 mg/kg/hora (p 0.03) independiente del tiempo de infusión (*Tabla 2*).

Tabla 3: Trastornos de la deglución ajustada a estado.

Variables	Penetración laríngea		Aspiración traqueal		Alteración fase oral		Alteración fase faríngea	
	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p
Edad, media \pm DE	65.2 (DE)		65.3 \pm 15.8		64.9 \pm 15.0		64.8 \pm 15.7	
Sexo								
Masculino	6 (18.2)	0.67	5 (15.2)	0.11	11 (33.3)	0.94	14 (42.4)	0.13
Femenino	4 (12.1)		1 (3.0)		9 (27.3)		8 (24.2)	
Motivo principal de ingreso								
Vigilancia neurológica	3 (9.1)		1 (3.0)		13 (39.4)		13 (39.4)	
Apoyo ventilatorio	5 (15.2)	0.07	4 (12.1)	0.10	3 (9.1)	0.25	5 (15.2)	0.78
Monitoreo hemodinámico	2 (6.1)		1 (3.0)		3 (12.1)		4 (12.1)	
Etiología patológica principal								
Sepsis	5 (15.2)		4 (12.1)		3 (9.1)		5 (15.2)	
Trastorno neurológico no asociado a trauma	4 (12.1)	0.07	1 (3.0)	0.07	13 (39.4)	0.25	13 (39.4)	0.77
Trauma	1 (3.0)		1 (3.0)		4 (12.1)		4 (12.1)	
Ventilación mecánica	8 (24.2)	0.13	5 (15.2)	0.20	9 (27.3)	0.02	12 (36.4)	0.45

DE = Desviación estándar.

Tabla 4: Trastorno de la deglución y factores de riesgo.

Variables	Penetración laríngea		Aspiración traqueal		Alteración fase oral		Alteración fase faríngea	
	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p	n (%)	p
Reintubación	3 (9.1)	0.07	1 (3.0)	0.70	1 (3.0)	0.12	3 (9.1)	0.70
Lesión laríngea	1 (3.0)	0.52	0	0.66	1 (3.0)	0.64	1 (3.0)	0.56
Traqueostomía	2 (6.1)	0.35	1 (3.0)	0.57	2 (6.1)	0.51	4 (12.1)	0.17
Extubación no planeada	2 (6.1)	0.08	1 (3.0)	0.33	1 (3.0)	0.64	2 (6.1)	0.54
Trastorno neurológico previo	3 (9.1)	0.14	2 (6.1)	0.21	5 (15.2)	0.06	5 (15.2)	0.11
Sonda nasogástrica	9 (27.3)	0.02	5 (15.2)	0.36	12 (36.4)	0.61	15 (45.5)	0.18
Sonda orogástrica	2 (6.1)	0.53	0	0.16	4 (12.1)	0.38	5 (15.2)	0.54
Delirio	6 (18.2)	0.11	6 (18.2)	0.14	6 (18.2)	0.15	7 (21.2)	0.18
Uso de propofol	1 (3.0)	0.52	1 (3.0)	0.33	0	0.14	1 (3.0)	0.56
Uso de opioides	6 (18.2)	0.06	5 (15.2)	0.05	6 (18.2)	0.03	8 (24.2)	0.13
Uso de benzodiazepinas	2 (6.1)	0.60	3 (9.1)	0.05	1 (3.0)	0.06	3 (9.1)	0.30
Bloqueador neuromuscular	3 (9.1)	0.07	2 (6.1)	0.14	1 (3.0)	0.15	4 (12.1)	0.17

Con respecto a las alteraciones específicas de la deglución, no se relacionaron la penetración laríngea ni la aspiración traqueal, ni las alteraciones en fase faríngea con alguna variable relacionada al estado basal. Sin embargo, en el caso de alteraciones en fase oral se encontró que los pacientes que cursaron con ventilación mecánica presentaron una mayor frecuencia de alteraciones en esta fase (*Tabla 3*).

Dentro de los factores de riesgo específicos, se asoció la penetración laríngea con el uso de sonda nasogástrica (p 0.02); la aspiración traqueal se relacionó con el uso de opioides (p 0.05) y benzodiazepinas (p 0.05). El opioide más usado en nuestros pacientes fue fentanil y las benzodiazepinas más usadas incluyeron midazolam y lorazepam. En el caso de alteraciones de la fase oral se asoció nuevamente el uso de opioides (p 0.03) y en el caso de las alteraciones de la fase faríngea no se asoció ningún factor de riesgo específico (*Tabla 4*).

DISCUSIÓN

Los resultados de nuestro estudio no confirman la correlación de diferentes factores de riesgo descritos en la literatura, sólo se relaciona el uso de sedantes, opiáceos, benzodiazepinas y el uso de sonda orogástrica con alteraciones en diferentes fases de la deglución y en la penetración laríngea y aspiración. A pesar de que en nuestra valoración inicial se detectó que los pacientes con trastorno neurológico previo y con el uso de propofol eran los que tenían una frecuencia significativa de trastornos de deglución, ninguno de estos factores reflejó una alteración significativa en la presencia de aspiración traqueal, penetración laríngea o alteraciones en las fases oral y faríngea.

En el caso de factores de riesgo como la reintubación, lesión laríngea, uso de bloqueador neuromuscular y traqueostomía, se observa que nuestra población es pequeña, por lo que nuestro análisis estadístico tiene limitada capacidad para discernir adecuadamente el

efecto potencial que estos factores pudieran tener en la deglución.

A pesar de que en nuestro estudio se relacionaron algunos factores de riesgo con ciertas alteraciones de la deglución, no se tuvo una correlación importante en la mayoría de las fases. Debemos pensar entonces que los trastornos neuromusculares que provocan estas alteraciones son el resultado de eventos traumáticos iatrogénicos y no iatrogénicos como pueden ser la intubación, la colocación de sondas, el efecto deletéreo que tienen los procesos sépticos o la neuropatía del enfermo en estado crítico, el uso de sedantes, analgésicos y bloqueadores neuromusculares.

Se deben realizar estudios con mayor cantidad de pacientes y relacionar diferentes factores de riesgo para tener evidencia más contundente sobre el origen anatomofisiológico de los trastornos de deglución que se encuentran en los estudios de fibroscopia endoscópica, sin embargo, no podemos descartar la importancia de esta prueba, ya que a diferencia de la valoración de la deglución a la cabecera del paciente y de la mecánica de deglución por videofluoroscopia, los datos que nos aporta este estudio son imprescindibles para empezar a comprender las razones del desarrollo de disfagia en nuestros pacientes críticos y para dar un adecuado manejo nutricional de manera temprana, buscando limitar el uso de sondas y otros procedimientos que son potencialmente innecesarios en el contexto de un estudio de la deglución por fibroscopia endoscópica.

CONCLUSIONES

El desarrollo de los trastornos de deglución en pacientes críticos no se relaciona con una sola causa; se han asociado múltiples factores de riesgo en diferentes estudios, pero no se ha asociado la sinergia entre diferentes eventos y/o factores predisponentes. Debemos tomar en cuenta que diferentes factores de riesgo pueden tener un sustrato anatomofisiológico similar, provo-

cando que múltiples eventos resulten en un trastorno significativo de la deglución.

Se deben realizar estudios subsecuentes para determinar la potencial interacción de múltiples factores de riesgo en los trastornos de la deglución y determinar qué peso tienen en relación con el inicio de nutrición óptima y de potenciales complicaciones respiratorias.

Es importante contar con un médico foniatra capaz de realizar valoraciones por fibroscopia endoscópica en pacientes que han cursado con cuidados críticos y que se consideran en riesgo de desarrollo de trastornos de la deglución; su implementación en las Unidades de Cuidados Intensivos ha sido lenta, pero el beneficio potencial, que tiene este tipo de pruebas, puede cambiar el desenlace de algunos de nuestros pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Zielske J, Bohne S, Brunkhorst FM, Axer H, Guntinas-Lichius O. Acute and long-term dysphagia in critically ill patients with severe sepsis: results of a prospective controlled observational study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014;271(11):3085-3093.
- Padovani AR, Moraes DP, Sassi FC, Andrade CR. Avaliação clínica da deglutição em unidade de terapia intensiva. *CoDAS*. 2013;25(1):1-7.
- Clavé P, Arreola A, Velasco M, Puiggros C. Abordaje clínico de la disfagia orofaríngea: diagnóstico y tratamiento. *Nutr Cl*. 2007;1(3):174-182.
- Carnaby-Mann G, Lenius K. The bedside examination in dysphagia. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):747-768, viii.
- Langmore SE, Schatz K, Olson N. Endoscopic and videofluoroscopic evaluations of swallowing and aspiration. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1991;100(8):678-681.
- Inamoto Y, Saitoh E, Okada S, Kagaya H, Shibata S, Baba M, et al. Anatomy of the larynx and pharynx: effects of age, gender and height revealed by multidetector computed tomography. *J Oral Rehabil*. 2015;42(9):670-677.
- García-Araque HF, Gutiérrez-Vidal SE. Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. *Rev Mex Anest*. 2015;38(2):98-107.
- Sasegbon A, Hamdy S. The anatomy and physiology of normal and abnormal swallowing in oropharyngeal dysphagia. *Neurogastroenterol Motil*. 2017;29(11).
- Alvo A, Olavarría C. Decannulation and assessment of deglutition in the tracheostomized patient in non-neurocritical intensive care. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2014;65(2):114-119.
- Huggins PS, Tuomi SK, Young C. Effects of nasogastric tubes on the young, normal swallowing mechanism. *Dysphagia*. 1999;14(3):157-161.
- Amathieu R, Sauvat S, Reynaud P, Slavov V, Luis D, Dinca A et al. Influence of the cuff pressure on the swallowing reflex in tracheostomized intensive care unit patients. *Br J Anaesth*. 2012;109(4):578-583.
- Ponfick M, Linden R, Nowak DA. Dysphagia--a common, transient symptom in critical illness polyneuropathy: a fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing study*. *Crit Care Med*. 2015;43(2):365-372.

Patrocinios y relación de conflicto de intereses: No se cuenta con patrocinio público o privado para la elaboración de este estudio.

Correspondencia:

Dr. Luis Ernesto Varela Sánchez

Sur 136 Núm. 116,
Col. Las Américas, 01120,
Álvaro Obregón, Ciudad de México.
Teléfono: 5320-800, ext. 2052
E-mail: luisvarela86@gmail.com



Incidencia de infección y trombosis asociadas a catéter central de inserción periférica (PICC) colocado por Radiología Intervencionista

Incidence of infection and thrombosis associated with peripheral insertion central catheter (PICC) placed by Interventional Radiology

Incidência de infecção e trombose associada a cateteres centrais de inserção periférica (linhas PICC) implantados pelo Serviço de Radiologia Intervencionista

Ana Escobar Luna,*‡ Miguel Ángel Carrillo Martínez,*‡,|| Francisco Edgardo Puente Gallegos,‡,§,||
Jesús Héctor Salinas Sepúlveda,*‡,|| Víctor Manuel Sánchez Nava,*‡ José Fernando Castilleja Leal‡,§

RESUMEN

Objetivo general: Determinar la incidencia de la trombosis venosa (TV) e infección asociada con el catéter central de inserción periférica (PICC).

Material y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, replicativo y descriptivo, cuya duración fue de 38 meses. Los catéteres centrales de inserción periférica se colocaron por el Servicio de Radiología Intervencionista con la misma técnica en las extremidades superiores. Se guardó una imagen del procedimiento con el nombre y diámetro de la vena usada. En el estudio se incluyó a partir del primer catéter PICC colocado en marzo de 2015 hasta el último en abril de 2018. Se registraron las trombosis venosas demostradas por ultrasonido Doppler, la duración del catéter y las bacteriemias relacionadas con el PICC (BRC-PICC).

Resultados: Se colocaron 448 PICC y, de éstos, se excluyeron 78. Los 370 catéteres restantes sumaron 3,363 días-catéter. El 99.45% de los procedimientos resultaron exitosos. La incidencia de trombosis encontrada fue de 0.016% (n = 6) y la de infección de 0.03% (n = 12). El vaso más frecuentemente utilizado fue la vena basilíca derecha.

Conclusiones: La incidencia tanto de trombosis como de infección se mantiene por debajo de las reportadas en la literatura. Las venas mayores a 3.8 mm de diámetro tienen una probabilidad muy baja de presentar trombosis venosa.

Palabras clave: Catéter central de inserción periférica, bacteriemia, trombosis venosa.

ABSTRACT

Objective: To determine the incidence of venous thrombosis (VT) and infection associated with PICC lines.

Material and methods: A retrospective, replicative and descriptive study was conducted over 38 months. The PICC line was inserted in the upper extremities by the Interventional Radiology Service with the same technique. An image of the procedure with the name and diameter of the selected vein was saved. Venous thrombosis, demonstrated by Doppler ultrasound, the duration of the catheter and bacteremia related to the PICC line (BRC-PICC) were recorded.

Results: 448 PICCs were placed and 78 were excluded. The remaining 370 catheters added 3,363 catheter days. 99.45% of the procedures were technically successful. The incidence of thrombosis was 0.016% (n = 6) and that of infection 0.03% (n = 12). The most frequently selected vessel was the right basilic vein.

Conclusions: The incidence of thrombosis and infection were below the reported in the literature. Veins greater than 3.8 mm have a very low probability of having TV.

Keywords: Peripheral insertion central catheter, bacteremia, venous thrombosis.

RESUMO

Objetivo: Determinar a incidência de trombose venosa (TV) e infecção associada ao PICC.

Material e métodos: Foi realizado um estudo retrospectivo, replicativo e descritivo, durante 38 meses. Os cateteres PICC foram colocados nas

extremidades superiores pelo serviço de Radiologia Intervencionista com a mesma técnica. Guardou-se uma imagem do procedimento com o nome e o diâmetro da veia utilizada. Incluiu-se desde o primeiro cateter PICC colocado em março de 2015 até abril de 2018. Registraram-se as trombozes venosas por ultrassom Doppler, duração do cateter e bacteremias relacionadas ao PICC (BRC-PICC).

Resultados: Colocaram-se 448 PICC e foram excluídos 78. Os 370 cateteres restantes somaram 3363 dias de cateter. 99.45% dos procedimentos foram bem sucedidos. A incidência de trombose encontrada foi de 0.016% (n = 6) e a de infecção de 0.03% (n = 12). O vaso mais utilizado foi a veia basilíca direita.

Conclusões: A incidência de trombose e infecção permanece abaixo da relatada na literatura. Veias com diâmetro superior a 3.8 mm têm uma probabilidade muito baixa de apresentar trombose venosa.

Palavras-chave: Cateter de inserção periférica central, bacteremia, trombose venosa.

INTRODUCCIÓN

En la década de 1970, se introdujeron los catéteres centrales de inserción periférica (PICC, por sus siglas en inglés), los cuales demostraron su efectividad como accesos venosos para distintos propósitos. Desde entonces, las técnicas de inserción del catéter y las indicaciones para la colocación han evolucionado, y actualmente en los Estados Unidos se usan alrededor de 150 millones de dispositivos intravasculares cada año.¹ Sin embargo, en México, se desconocen las estadísticas en torno al uso de catéteres y sus complicaciones.

Los catéteres PICC, como cualquier otro catéter, implican riesgos^{2,3} y pueden ocasionar bacteriemia. En algunos estudios se menciona que la incidencia, aunque es variable,⁴ en términos generales, es mayor en comparación con el catéter venoso central (CVC).⁵ Como consecuencia de su uso creciente, las infecciones del torrente sanguíneo resultantes de los catéteres intravasculares se han convertido en una costosa complicación de la atención médica. Para reducir costos, en Estados Unidos, los Centros de Servicios de Medicare (CMS) ya no pagan por la atención de las infecciones vasculares asociadas con catéteres. El manejo y la prevención de estas infecciones se han convertido en prioridades en la mayoría de los centros de atención de la salud.⁶

Otra de las complicaciones más importantes asociadas con el uso del catéter PICC es la trombosis venosa

* Hospital San José TecSalud. Monterrey, Nuevo León.

‡ Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud del Tecnológico de Monterrey. Monterrey, Nuevo León.

§ Hospital Zambrano Hellion. San Pedro Garza García, Nuevo León.

|| Radiólogo Intervencionista.

Recepción: 30/09/2019. Aceptación: 07/01/2020.

(TV). Las publicaciones de diferentes centros hospitalarios reportan cifras de alta incidencia, e incluso hay evidencia que reporta que el catéter PICC tiene más riesgo de trombosis venosa profunda en comparación con el catéter central,^{4,7} el cual aumenta en el paciente en estado crítico.^{7,8} La importancia de esta complicación radica en que puede condicionar interrupción de la terapia venosa, incremento en los costos hospitalarios y de cuidado, así como presentarse junto con las siguientes complicaciones: flebitis, estenosis venosa, síndrome postrombótico y embolismo pulmonar.⁹

En la literatura se menciona que el catéter PICC se asocia con mayores tasas de infección⁵ y trombosis comparado con el CVC, sin embargo, no se ha reportado la relación que existe con el calibre del vaso a través del cual se coloca el catéter.

En nuestros hospitales, el catéter PICC es un dispositivo de uso reciente, ya que el primer catéter se colocó en marzo de 2015 y, a la fecha, no se cuenta con un seguimiento formal de los casos. Es por ello que el objetivo principal de este trabajo fue determinar la incidencia de trombosis e infección asociada con el catéter PICC colocado en nuestros hospitales por el Servicio de Radiología Intervencionista.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población

Para nuestro estudio se consideraron a todos los pacientes en quienes se les colocó un catéter PICC por parte del Servicio de Radiología Intervencionista en los Hospitales TecSalud. Se incluyó desde el primer PICC colocado en marzo de 2015 hasta el último en abril de 2018.

Tamaño de muestra: se incluyeron 448 catéteres PICC colocados en 407 pacientes diferentes.

Criterios de inclusión para selección de pacientes: Se incluyeron aquéllos que se les hubiese colocado un catéter PICC por el Servicio de Radiología Intervencionista durante su internamiento en alguno de los Hospitales TecSalud.

Criterios de exclusión: Se excluyeron aquéllos que no contaran con imágenes de referencia del procedimiento en el sistema PACS (*Picture Archiving and Communication System*) o descripción del vaso (nombre y diámetro) en el sistema RIS (*Radiology Information System*).

Criterios de eliminación: e dejaron fuera de este estudio aquellos pacientes que hayan ingresado únicamente para colocación de catéter y hayan egresado con el catéter implantado para administración domiciliar de medicamentos.

Lugar: Hospitales San José TecSalud de Monterrey y Hospital Zambrano Hellion.

El material usado fue el catéter PICC proporcionado por el hospital, por lo que no hubo conflicto de interés

con los proveedores; también se usó el ultrasonido portátil con transductor lineal multifrecuencia y almacenamiento temporal de imágenes, el equipo de rayos X portátil y la sala de hemodinamia Simens Artis sigo, Arco en C Sistema *Radiology Information System* y *Picture Archiving and Communication System* (RIS-PACS). Los datos recolectados se analizaron mediante el software estadístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*, V. 22.0 para Windows) y el Statgraphics Centurion para Windows, Office para MAC 2016.

Método. La colocación de todos los catéteres PICC se llevó a cabo por el Servicio de Radiología Intervencionista, conformado por tres especialistas (con las iniciales de sus nombres: FEPG, MACM, JHSS). Se utilizaron catéteres 5 o 6 Fr. Los vasos puncionados para la colocación del catéter PICC fueron únicamente de las extremidades superiores. La elección del número de lúmenes y diámetro del catéter fue según la disposición en el inventario del hospital. El sitio de colocación del catéter se determinó realizando un ultrasonido venoso de las extremidades superiores para identificar la vena más adecuada (ubicación y calibre), evitando, en la medida de lo posible, aquellas venas que fueron puncionadas anteriormente y descartando las que presentaron trombosis previa. La técnica de colocación utilizada por los radiólogos intervencionistas fue guiada por el ultrasonido y con la técnica estéril.

Las áreas donde se llevó a cabo la colocación del PICC, dependiendo del estado actual del paciente, fueron la Unidad de Terapia Intensiva, quirófano, la sala de hemodinamia y la sala de choque en urgencias. Éstas se agruparon en tres categorías: 1) sala quirúrgica conformada por quirófano, sala de shock-trauma de urgencias y hemodinamia; 2) Unidad de Terapia Intensiva, conformada por las Unidades de Terapia Intermedia de Adultos (UTIA), Unidades de Terapia Intermedia Pediátrica (UTIP) y Unidades de Terapia Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA), y 3) hospitalización.

Durante el procedimiento, se guardaron imágenes en el ultrasonido con la medida del diámetro transversal de la vena utilizada, con los cálipers colocados por dentro de las paredes del vaso (*Figura 1*), así como el nombre del vaso para posteriormente consultarlos en el sistema RIS-PACS, disponible en las salas de interpretación del Hospital San José TecSalud y el Hospital Zambrano Hellion.

La duración del catéter se calculó en días y se determinó sustrayendo la fecha de retiro de la fecha de colocación del catéter. La posición del catéter fue confirmada por la radiografía portátil de tórax (*Figura 2A*), posterior al procedimiento o por fluoroscopia (*Figura 2B*), para determinar la posición de la punta distal del catéter en el sitio deseado a nivel del tercio superior de la vena cava superior (VCS) o en otro sitio. Las imágenes quedaron guardadas en el archivo del paciente.

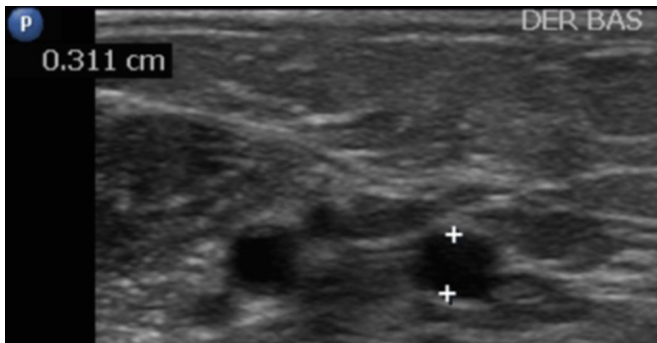


Figura 1: Medición e identificación de la vena.

El éxito del procedimiento se determinó al lograrse colocar el catéter en el vaso inicialmente elegido y al conseguir el retorno venoso a través de todos los lúmenes.

Cuidado del catéter: los radiólogos intervencionistas utilizaron la técnica estéril, incluyendo las barreras estériles, tales como los apósitos impregnados con gluconato de clorhexidina. El mantenimiento y manipulación del catéter fue llevado a cabo únicamente por el Departamento de Clínica de Catéteres.

Captura de los datos: se revisó el reporte o las imágenes de referencia del procedimiento en el sistema de *Radiology Information System* y *Picture Archiving and Communication System* (RIS-PACS) para recabar el vaso de inserción, el calibre de la vena, el calibre y los lúmenes del catéter y su posterior captura en una hoja de cálculo de Excel.

Seguimiento del catéter: se realizó a través del expediente clínico y de la división de clínica de catéteres a cargo de la Unidad de Vigilancia Epidemiológica (UVE). El número día-catéter se obtuvo a través de las hojas del registro diario. El resultado del cultivo, en caso de sospecha clínica de infección, fue capturado a través de la base de datos de la UVE.

Determinación de infección: ésta se estableció en los pacientes que presentaron bacteriemia con sospecha de infección del PICC. Se retiró el catéter y se envió a cultivo en el laboratorio del propio hospital. La infección se demostró por hemocultivo de sangre periférica y cultivo de la punta de catéter.

Determinación de trombosis asociada con el catéter: en los pacientes en quienes se sospechó clínicamente trombosis venosa asociada con PICC (TVR-PICC), se realizó ultrasonido Doppler de la extremidad implicada, determinando la trombosis, según los criterios ultrasonográficos de trombosis.^{10,11}

Variables: infección asociada con el catéter demostrada por cultivo positivo de trombosis de las venas de la extremidad superior en la que fue colocado el catéter, que se demostró por ultrasonido, sitio de inserción (nombre de la vena) o calibre de la vena, éxito de la implantación y duración del catéter medida en días.

Definiciones. La bacteriemia se refiere al aislamiento de un agente patógeno en el hemocultivo a causa de la infección y no por la contaminación de la muestra. La infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter (CRBSI) puede ser atribuida a un catéter intravascular por un cultivo cuantitativo de la punta del catéter o por la diferencia entre el crecimiento entre el catéter y las muestras de hemocultivo periférico. Ésta se refiere a una infección sanguínea que aparece en presencia de un catéter venoso central o dentro de las 48 horas de la extracción de un catéter venoso central y que no puede atribuirse a una infección no relacionada con el catéter, la cual está definida por la Red Nacional de Seguridad Sanitaria (NHSN)⁹ con el fin de vigilar las infecciones asociadas a la atención médica.

Un catéter venoso central es un catéter cuya punta reside en una vena central, mientras que la punta del catéter venoso periférico no lo hace (un catéter central insertado periféricamente es un catéter venoso central). Los términos catéter venoso central y línea central se

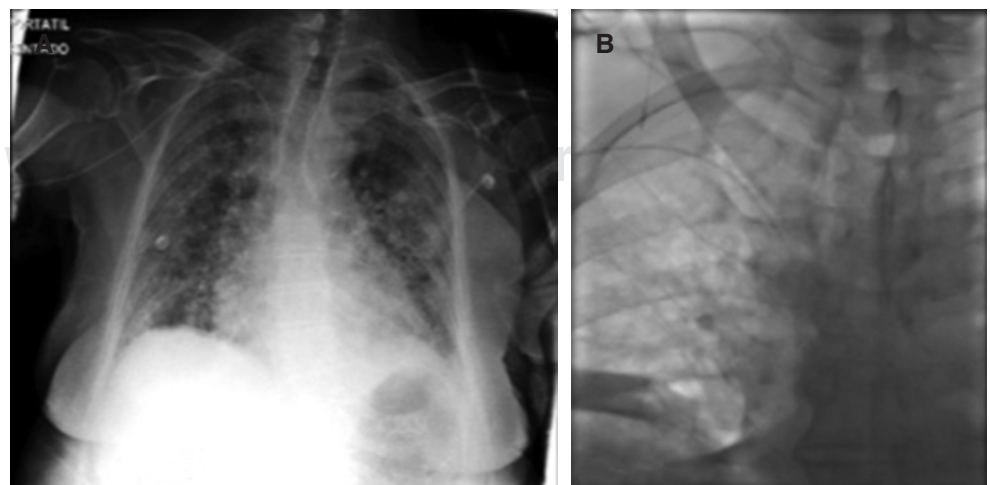


Figura 2:

Identificación de la posición del catéter demostrando su punta distal a nivel de la vena cava superior.

- A)** Radiografía anteroposterior de tórax con equipo portátil.
- B)** Imagen de fluoroscopia.

usan indistintamente. Para propósitos de vigilancia epidemiológica, un día-catéter se define como un paciente con uno o más accesos venosos centrales, que residen en un centro de atención médica durante un periodo de 24 horas.¹

RESULTADOS

Durante 38 meses que comprendieron de marzo de 2015 a abril de 2018, se insertaron 448 PICC en 407 pacientes, sumando un total de 4,172 días-catéter. El número de catéteres colocados para los dos hospitales fue creciente: en 2015 se colocaron 29; en 2016, 136; en 2017, 185, y para el primer cuatrimestre de 2018, 98. De éstos, fueron excluidos 78 catéteres, ya que carecían de información suficiente, como nombre del vaso puncionado y/o calibre de la vena, restando 370 catéteres que se les dio el seguimiento, sumando un total de 3,363 días-catéter (promedio 9.16 días).

La población no mostró diferencia respecto al sexo, ya que 185 pacientes fueron de sexo femenino (50%) y el mismo número correspondió al sexo masculino.

El paciente más joven tenía 10 años, mientras que el de mayor edad tenía 99 años. Las edades fueron divididas por grupos etarios, siendo el grupo de los 61 a 80 años en el que se colocaron la mayoría de los catéteres (n = 158). Todos los catéteres fueron instalados por el Servicio de Radiología Intervencionista (por los radiólogos ya mencionados), utilizando la misma técnica y con un éxito de procedimientos del 99.45%; únicamente en dos procedimientos se presentaron dificultades que no permitieron la colocación del catéter.

Las indicaciones más comunes para la inserción de los PICC incluyeron: administración de antibioticoterapia, acceso venoso, nutrición parenteral y quimioterapia.

Con respecto a las características de los PICC, en la mayoría de ellos su calibre fue de 5 Fr (96.21%; n = 356), mientras que el calibre de 6 Fr únicamente se colocó en 14 (3.78%); la mayoría de los catéteres fue de tres lúmenes (96.75%; n = 358).

El vaso que con mayor frecuencia se puncionó fue la vena basilíca (80% n = 299), siendo la derecha la vena con mayor frecuencia (55.67% n = 206), seguida por las venas humerales, con 53 catéteres (14%).

El calibre promedio de las venas en las que se insertaron los catéteres fue de 3.98 mm de diámetro. Las unidades de terapia fueron el sitio donde se instalaron más catéteres (66.48%; n = 246) e incluían: Unidad de Terapia Intensiva de Adultos (62.97%; n = 233), Unidad de Cuidados Intermedios (3.24%; n = 12) y Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (0.27%; n = 1). En las radiografías de tórax tomadas posterior al procedimiento, se encontró que la mayoría de los catéteres fueron colocados en el sitio deseado a nivel de la vena cava superior (97.29%; n = 360).

De los 370 catéteres incluidos en el estudio, 12 (3.24%) resultaron infectados, con una incidencia del 0.03% y una incidencia del 0.012/1,000 días-catéter, que demostró bacteriemia asociada con el catéter, así como cultivo positivo de la punta. El grupo etario más afectado fue de los 61 a 80 años (n = 8). El género *Klebsiella* fue el agente responsable en la mayoría de los casos (66.66%; n = 8 casos) y las infecciones se presentaron entre los 2 y 29 días de colocado el catéter (promedio de 13.92 días).

En seis catéteres (1.62%) se demostró TVR-PICC con ultrasonido Doppler, con una incidencia del 0.016. En todos los casos, los pacientes tenían factores de riesgo importantes para desarrollar trombosis.^{3,5,6}

El rango del calibre de la vena donde se colocó el catéter en los pacientes que presentaron trombosis fue de 2.6 a 4.1 mm, y el periodo de tiempo transcurrido de la instalación del catéter al diagnóstico de la trombosis venosa fue de dos a nueve días.

En las *Tablas 1 y 2* se agrupan las características descriptivas para bacteriemia relacionada con PICC, así como para TVR-PICC.

Análisis estadístico. Las bases de datos se realizaron mediante el programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*, V.22.0 para Windows) para llevar a cabo las pruebas estadísticas uni y bivariadas. El análisis univariado comprendió el cálculo de las estadísticas simples para variables como sexo y edad de los pacientes; asimismo, se calcularon las estadísticas descriptivas como media, mediana y moda, y algunas estadísticas de dispersión como desviación estándar, varianza y coeficiente de variación.

A partir de los resultados univariados fue posible caracterizar el grupo de pacientes, así como resaltar las características relevantes del conjunto de datos.

Para el caso de la variable «infección», se caracterizó la forma de la distribución que sigue esta variable, encontrando que se trata de un evento de los denominados «evento raro en un continuo» asociados con la distribución de variable aleatoria discreta de Poisson. Se modeló la variable haciendo uso del paquete estadístico Statgraphics Centurión para Windows. Este procedimiento permitió reconocer el parámetro de la distribución y la forma gráfica de la misma.

Análisis bivariado. El análisis bivariado inició con el cálculo de tablas de contingencia para disponer de la estructura de datos propio para llevar a cabo la prueba de independencia de χ^2 .

De la biblioteca de procedimientos que ofrece el paquete SPSS, se usó la rutina «analizar tablas cruzadas» y, de las opciones, se eligieron pruebas para tablas de contingencia, como la estadística de χ^2 y coeficiente de contingencia, así como la Tau de Kendall.

Las pruebas antes señaladas permitieron probar la plausibilidad de la hipótesis nula: siempre que el va-

lor de significancia fuera menor que 0.05 ($p < 0.05$), se declaró el rechazo de la hipótesis nula. En todos los casos, la prueba tiene la siguiente forma:

Ho: los criterios de agrupamiento que muestra la tabla de contingencia son independientes.

Ha: los criterios de agrupamiento que muestra la tabla de contingencia no son independientes.

De los 370 PICC que fueron colocados, 12 desarrollaron BRCVC, con una incidencia de 0.03% y densidad de incidencia de 0.012/1,000 días catéter. La mayoría de los catéteres fueron colocados en la extremidad superior derecha, y aunque fue en la que se presentó mayor incidencia de infección (con ocho casos), con el cálculo del intervalo de confianza (95% IC, 0.9855; 1.012), se demuestra que no hay una relación estadísticamente significativa entre la colocación del catéter en la extremidad derecha y la infección. En la extremidad superior izquierda se presentaron cuatro casos de infección (95% IC 0.00056; 0.00246), demostrándose una relación estadísticamente significativa entre la colocación de catéter a través de las venas de la extremidad superior izquier-

da y la presencia de infección. La infección se presentó en promedio a los 15.5 días (IC 95%, 10-20 días).

Trombosis. De los 370 PICC que fueron colocados, en seis de ellos se presentó trombosis venosa (TV), con una incidencia de 0.016%. La trombosis se presentó en promedio a los 8.33 días. Se llevó a cabo el cálculo de un IC de 95% para el promedio del diámetro tanto de la vena con trombo, como de aquéllas sin trombo. Puesto que la muestra de venas sin trombosis ($n = 6$) es pequeña, el error estándar será de mayor consideración que en el caso de las venas sin trombosis ($n = 364$), en cuyo caso el error estándar será de mucho menor magnitud. Esta consideración es importante, pues define la amplitud del intervalo de confianza que se estimó en ambos casos.

De esta manera, se encontró que para venas con trombosis el IC de 95% se fue entre: $[2.251 \leq \mu \leq 4.34 \text{ mm}]$, en tanto que para venas sin trombosis el IC de 95% se encontró entre $[3.897 \leq \mu \leq 4.103]$. En el caso de las venas con trombosis, la longitud fue de 2.089 mm, mientras que en las venas sin trombosis fue de 0.206 mm. Se observó que la longitud del IC en

Tabla 1: Características descriptivas de los pacientes con y sin bacteriemia asociada con PICC (BR-PICC).

	Pacientes sin BR-PICC (n = 358) (%)	Pacientes con BR-PICC (n = 12) (%)	Total
Características demográficas			
Edad, media \pm DE	61.5 \pm 19.24	74.5 \pm 12.8	
Sexo			
Femenino	178	7	185
Masculino	180	5	185
Hospital			
HZH	290	8	298
HSJ	67	5	72
Área de inserción			
Sala quirúrgica			
Emergencias	7	0	7
Quirófano	98	0	98
Hemodinamia	17	0	17
Unidad de Terapia			
UTIA	222	11	233
UTIP	1	0	1
UTIM	11	1	12
Hospitalización	2	0	2
Características del PICC			
Duración (días), media \pm DE	8.94 \pm 9.04	15.5 \pm 7.63	3,363
Lúmenes			
2	11	1	12
3	347	11	358
Sitio de inserción (extremidad)			
Derecho	247	8	255
Izquierdo	111	4	115
Vena de inserción			
Basilica	290	9	299
Cefálica	15	2	17
Humeral	53	0	53
Mediana	0	1	1

PICC = catéter central de inserción periférica; BR-PICC = bacteriemia asociada con PICC; HZH = Hospital Zambrano Hellion; HSJ = Hospital San José TecSalud; UTIA = Unidad de Terapia Intermedia de Adultos; UTIP = Unidad de Terapia Intermedia Pediátrica. Incidencia de BR-PICC (0.03%); Densidad de incidencia 0.012 (número/1,000 días-catéter).

Tabla 2: Características descriptivas de los pacientes con y sin trombosis venosa asociada con PICC (TVR-PICC).

	Pacientes sin TVR-PICC (n = 364) (%)	Pacientes con TVR-PICC (n = 6) (%)	Incidencia (%)	Total
Características demográficas			0.016	
Edad, media ± DE	63.47 ± 19.05	73.33 ± 18.22		
Sexo				
Femenino	179	6		185
Masculino	185	0		185
Hospital				
HZH	293	5		298
HSJ	71	1		72
Área de inserción				
Sala quirúrgica				122
Emergencias	7	0		7
Quirófano	98	0		98
Hemodinamia	16	1		17
Unidad de Terapia				246
UTIA	229	4		233
UTIP	1	0		1
UTIM	12	0		12
Hospitalización	1	1		2
Características de PICC				
Duración (días), media ± DE	9.16 ± 9.11	8.33 ± 6.62		3,363
Lúmenes				
2	12	0		12
3	352	6		358
Sitio de inserción (extremidad)				
Derecho	251	4		255
Izquierdo	113	2		115
Vena de inserción				
Basilíca	293	6		299
Cefálica	17	0		17
Humeral	53	0		53
Mediana	1	0		1
Calibre de vena	4.00 ± 1.00	3.30 ± 0.55		

PICC = catéter central de inserción periférica; trombosis venosa asociada con PICC (TVR-PICC); HZH = Hospital Zambrano Hellion; HSJ = Hospital San José TecSalud; UTIA = Unidad de Terapia Intermedia de Adultos; UTIP = Unidad de Terapia Intermedia Pediátrica.

las venas con trombosis es 10 veces mayor que en las venas sin trombosis. Una interpretación superficial de este resultado podría indicar que en el primer caso hay mayor holgura y, sin embargo, el trombo se presentó, y en el segundo caso, hay mucha menor holgura en el diámetro de la vena, pero el trombo no se presentó. Se reitera la importancia que para el caso tiene el tamaño de cada uno de los dos tipos de venas en cuestión. El ejercicio se presenta como parte del proceso de inferencia estadística, pero se deja claro esta importante consideración respecto al tamaño de la muestra.

Derivado del razonamiento anterior, se puede establecer que el IC para venas sin trombosis, estimado a partir de los datos de la muestra aleatoria, que cuando la vena oscila entre 3.897 y 4.103 mm, en el 95% de los casos se espera que no haya trombosis. Aun cuando para el caso en donde el IC para venas trombosadas cubre el IC de las sin trombosis, es importante reconocer esta superposición entre ambos grupos.

Como complemento metodológico al proceso de inferencia estadística, se realizó una prueba de compara-

ción de medias para grupos independientes, haciendo uso de la distribución t de Student.

Se planteó la siguiente hipótesis:

$$H_0: \mu_{VNT} = \mu_{VT} \text{ vs } H_a: \mu_{VNT} \neq \mu_{VT}$$

con $\alpha = 0.05$ como nivel de probabilidad de error tipo I (rechazar una hipótesis cierta)

En donde:

H_0 : Hipótesis nula.

H_a : Hipótesis alternativa.

μ_{VNT} representa el valor promedio del diámetro de las venas no trombosadas.

μ_{VT} representa el valor promedio del diámetro de las venas trombosadas.

La estadística de prueba fue una t de Student para el caso $t_c = 1.71$.

Al consultar las tablas de t-Student se encuentra que $t_t = t_{.025; n1+n2 = 368} = 1.96$.

La regla de decisión (forma de rechazar o no la H_0) establece que si el valor de $t_c > t_t = t_{.025; n_1+n_2=368}$ se rechaza la H_0 .

Para el caso, ocurre que $t_c = 1.71 < t_t = t_{.025; n_1+n_2=368} = 1.96$ por lo tanto, no se concluye que existe evidencia estadística para el rechazo de H_0 , en consecuencia, con el nivel $\alpha = 0.05$, se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el promedio del diámetro de las venas con trombosis y el promedio del diámetro de las venas sin trombosis.

Derivado de ambos procedimientos inferenciales (estimación por intervalo de confianza y prueba de hipótesis), se establece que no hay diferencias en el promedio del parámetro diámetro de las venas con trombosis y sin trombosis, sin embargo, el IC permite identificar el espacio de exploración para el cual la probabilidad de no trombosis es de 95%, lo cual representa un hallazgo de vital importancia en virtud de establecer así un margen de seguridad en el procedimiento.

Un procedimiento adicional, tras la exhaustividad en el análisis de la información, comprendió una prueba de hipótesis sobre proporciones binomiales.

Se planteó la siguiente hipótesis:

$H_0: P_{MVT} = P_{HVT}$ VS $H_a: P_{MVT} \neq P_{HVT}$
Con $\alpha = 0.05$

En donde:

P_{MVT} : Proporción de mujeres con vena con trombosis.

P_{HVT} : Proporción de hombres con vena con trombosis.

La estadística de prueba es $Z_c = 2.452$

El valor de $Z_t = Z_{\alpha/2} = Z_{.025} = 1.96$

La regla de decisión establece el rechazo de H_0 si $Z_c > Z_t$

Para el caso, $Z_c > Z_t$, por tanto, existe evidencia estadística para el rechazo de la H_0 , con $\alpha = 0.05$, luego la proporción de venas con trombosis en mujeres es estadísticamente diferente de la proporción de venas con trombosis en hombres ($p = 0.0141$).

En complemento al procedimiento de prueba de hipótesis, se procedió a la estimación de IC de 95% para la proporción de mujeres con vena con trombosis y hombres en esta misma condición.

En mujeres $p = 6/185 = 0.032$ es la proporción en vena con trombosis.

En hombres $p = 0/185 = 0.0$ es la proporción en vena con trombosis.

El intervalo de confianza para la proporción de mujeres con vena con trombosis con $\alpha = 0.05$ a partir de los datos de la muestra se establece entre $[0.007 \leq p \leq 0.057]$ mientras que el intervalo de confianza para hombres con vena con trombosis está entre $[0.00 \leq p \leq 0.00]$ en virtud de que todos los casos de trombosis fueron mujeres.

El rechazo de la H_0 en la prueba anterior, se confirma en virtud de que la diferencia de proporciones igual a cero está fuera del intervalo de mujeres, por tanto, se ratifica la diferencia significativa en la proporción de mujeres con vena con trombosis.

DISCUSIÓN

En este estudio, se hizo el seguimiento de los catéteres PICC colocados por el Servicio de Radiología Intervencionista. En todos los casos, se realizó el procedimiento bajo la misma técnica, lo que nos permitió tener un control estrecho y eficaz de las condiciones en las cuales se realiza la instalación.

La incidencia de infección asociada con el catéter PICC fue muy baja, con apenas un 0.03%, densidad de incidencia del 0.012/1,000 días-catéter, la cual es menor a la reportada en la literatura; esto lo podemos atribuir a la técnica estéril utilizada por los radiólogos intervencionistas, la colocación de parche con clorhexidina y el cuidado y manipulación del catéter por parte del personal de la clínica de catéteres. A excepción de uno, los catéteres que presentaron infección fueron posteriores a los siete días de colocado el catéter, motivo por el cual no se atribuye a la técnica de instalación, sino a otros factores externos, como la manipulación del catéter.

La mayoría de los catéteres fueron colocados en la extremidad superior derecha, y aunque fue en la que se presentó una mayor incidencia de infección con ocho casos, con el cálculo del intervalo de confianza (95% IC, 0.9855; 1.012), se demuestra que no hay una relación estadísticamente significativa entre la colocación del catéter en la extremidad derecha y la infección, es decir, la extremidad elegida es irrelevante, y se puede seguir escogiendo con base en donde se localicen venas con mayor calibre, el acceso sea más sencillo e, incluso, donde sea más cómodo para el paciente.

De igual manera, la incidencia de trombosis resultó ser muy baja. Aquellos catéteres que presentaron trombosis fueron en pacientes del sexo femenino, en estado menopáusico y pacientes oncológicas, lo que por sí mismo constituye un riesgo protrombótico.

La medición del calibre de la vena nos permitió establecer un diámetro de seguridad para la colocación del catéter, encontrando que aquellas venas que midieran más de 3.8 mm de diámetro tendrían una posibilidad muy alta de no presentar trombosis.

El seguimiento de los catéteres que hemos colocado nos ha permitido establecer a los catéteres PICC como una opción segura y viable para los pacientes en estado crítico que requieren infusión de soluciones, administración de medicamentos, nutrición parenteral, transfusión sanguínea y hemoderivados, así como constante toma de muestras.

CONCLUSIONES

Los resultados que obtuvimos con la realización de este trabajo pueden contribuir con datos importantes para las estadísticas nacionales de infección y trombosis asociadas con los catéteres PICC. Tanto la incidencia de TVR-PICC como BRCVC son muy bajas respecto a las reportadas en la literatura, por lo que podemos concluir que el catéter PICC es un dispositivo de suma utilidad y seguro para el paciente hospitalizado. Lo anterior creemos que, en cierta medida, lo podemos atribuir a la técnica protocolizada empleada por el Servicio de Radiología Intervencionista y el manejo por el personal entrenado de la clínica de catéteres.

Los resultados y análisis de los datos recolectados nos permiten rechazar la hipótesis propuesta de que el catéter PICC aumenta la incidencia de trombosis en el paciente hospitalizado. Al igual que en los reportes estadísticos revisados, observamos que en el área donde se presenta mayor incidencia de BRCVC son las unidades de terapia; esto puede ser atribuido tanto a los factores de riesgo que implica en el paciente en estado crítico, como a los factores de riesgo que se suman de la terapia (como la ventilación mecánica y el uso de medicamentos sedantes).

A diferencia de lo reportado en la literatura, en nuestro medio observamos que el agente implicado mayormente en las bacteriemias asociadas con el catéter es el género *Klebsiella* con sus diferentes especies (*Pneumoniae oxytoca*) y no el *S. aureus*, como generalmente se ha reportado.

Todos los casos de TVR-PICC se presentaron en pacientes femeninos y, a excepción de uno, la mayoría en pacientes en edad menopáusica, por lo que creemos que estas dos características también constituyen factores de riesgo importantes para el desarrollo de la trombosis. Asimismo, encontramos que el rango con menor riesgo para no presentar trombosis venosa fue en venas mayores a 3.8 mm de calibre, con un índice de confiabilidad mayor a 95%.

Reconocemos que nuestro estudio tiene limitantes, ya que consideramos que nuestra incidencia de TVR-PICC puede estar subvalorada, puesto que pueden

existir trombosis asintomáticas, o bien aquéllas en venas muy proximales que no son diagnosticadas clínicamente ni por imagen.

BIBLIOGRAFÍA

- Zochios V, Umar I, Simpson N, Jones N. Peripherally inserted central catheter (PICC)-related thrombosis in critically ill patients. *J Vasc Access*. 2014;15(5):329-337.
- Benito-Almirante CF. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2014;32(2):115-124.
- Evans RS, Sharp JH, Linford LH, Lloyd JF, Woller SC, Stevens SM, et al. Reduction of peripherally inserted central catheter-associated DVT. *Chest*. 2013;143(3):627-633.
- Parás-Bravo P, Paz-Zulueta M, Sarabia-Lavin R, Jose Amo-Setién F, Herrero-Montes M, Olavarría-Beivide E, et al. Complications of peripherally inserted central venous catheters: a retrospective cohort study. *PLoS One*. 2016;11(9):e0162479.
- Chopra V, Ratz D, Kuhn L, Lopus T, Chenoweth C, Krein S. PICC-associated bloodstream infections: prevalence, patterns, and predictors. *Am J Med*. 2014;127(4):319-328.
- Wilson TJ, Stetler WR Jr, Fletcher JJ. Comparison of catheter-related large vein thrombosis in centrally inserted versus peripherally inserted central venous lines in the neurological intensive care unit. *Clin Neurol Neurosurg*. 2013;115(7):879-882.
- Trerotola SO, Stavropoulos SW, Mondschein JI, Patel AA, Fishman N, Fuchs B, et al. Triple-lumen peripherally inserted central catheter in patients in the critical care unit: prospective evaluation. *Radiology*. 2010;256(1):312-320.
- Chopra V, Fallouh N, McGuirk H, Salata B, Healy C, Kabaeva Z, et al. Patterns, risk factors and treatment associated with PICC-DVT in hospitalized adults: A nested case-control study. *Thromb Res*. 2015;135(5):829-834.
- Mehall JR, Saltzman DA, Jackson RJ, Smith SD. Fibrin sheath enhances central venous catheter infection. *Crit Care Med*. 2002;30(4):908-912.
- Itkin M, Mondschein JI, Stavropoulos SW, Shlansky-Goldberg RD, Soulen MC, Trerotola SO. Peripherally inserted central catheter thrombosis--reverse tapered versus nontapered catheters: a randomized controlled study. *J Vasc Interv Radiol*. 2014;25(1):85-91.e1.
- Vasileios Z, Umar I, Simpson N, Jones N. Peripherally inserted central catheter (PICC)-related thrombosis in critically ill patients. *J Vasc Access*. 2014;15(5): 329-337.

Correspondencia:

Ana Escobar Luna

Residente del Curso de Alta Especialidad en Radiología Vasculare e Intervencionista.
Teléfono: + 52 81 8347 1010

E-mail: ana.escobar.luna@gmail.com



Análisis de los ingresos ginecoobstétricos a Terapia Intensiva de un hospital de Matamoros, Tamaulipas, de 2012-2018

Analysis of gynec-obstetric admissions to Intensive Therapy of hospital of Matamoros, Tamaulipas, 2012-2018

Análise das internações ginecológicas e obstétricas em Terapia Intensiva do Hospital de Matamoros, Tamaulipas 2012-2018

Sol Zenith González Mendoza, *† Jesús Adrián Maldonado Mancillas, *† Mario Alberto Tinoco Alvares, * Rodolfo Sergio De la Garza Longoria†

RESUMEN

Introducción: En todo el mundo, se realizan estudios para conocer la casuística de la morbimortalidad ginecoobstétrica, y México no es la excepción: en 2009, Briones reportó las cuatro principales alteraciones que condicionan a la mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos Obstétricos; y en 2011, Guerrero realizó un estudio con 333 pacientes que hubieron ingresado a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de México. Con base en lo anterior, nosotros establecimos la siguiente pregunta de investigación: ¿cuál será la casuística de las pacientes con complicaciones de ginecoobstetricia que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Matamoros, Tamaulipas, entre 2012 y 2018?

Material y métodos: Con los datos diarios de ingresos y egresos de la Unidad de Cuidados Intensivos, se capturó cada variable, analizando cada una de ellas, mediante la forma observacional, retrospectiva, transversal y bajo la técnica de análisis estadístico.

Resultados: De los 2,497 registros (n = 227), 206 fueron obstétricos complicados; 55 adolescentes estuvieron embarazadas, predominando la eclampsia. De parte de ginecología, se registraron 21 pacientes.

Conclusiones: La casuística es diferente a la publicada en México. Independientemente de esto, se requiere promover los programas de apoyo de la Secretaría de Salud, con la inclusión de instituciones universitarias para que participen los jóvenes y para que cursen programas académicos relacionados con la salud, como la de médico cirujano y enfermería general.

Palabras clave: Ginecoobstetricia, cuidados intensivos, incidencia.

ABSTRACT

Introduction: Progress in the diagnosis, prevention and casuistry of disorders in pregnancy has produced a significant decrease in maternal morbidity and mortality. Research that aims to understand the number of gynec-obstetric morbidity cases is conducted in many countries, with Mexico not being the exception. In 2009, Briones reported the four major causes that condition morbidity-mortality in a obstetric Intensive Care Unit (ICU). In 2011, Guerrero conducted a study consisting of 333 patients admitted to the Intensive Care Unit of the General Hospital of Mexico. Therefore, we aim to answer the following question: what is the number of gynec-obstetric complicated patients that were admitted to the ICU of the General Hospital in Matamoros, Tamaulipas, during the years of 2012 to 2018?

Material and methods: With the journal of income and expenditures of the ICU, each variable is captured; each of them is analyzed; through observational, retrospective and cross-sectional forms and under the statistical analysis technique.

Results: Of the 2,497 cases (n = 227), 206 were complicated obstetrics; 55 cases were adolescent pregnancies; eclampsia prevailing. There were 21 gynecology patients.

Conclusions: The casuistry differs to the one published in Mexico. Regardless, it is required to increase and promote programs that support the Ministry of Health, such as the inclusion of universities, and of young people who attend health-related academic programs, such as medical surgeon and nursing; and allow an approach to secondary, preparatory or general community, to address the issues of pregnancy and complications.

Keywords: Obstetrics gynecology, intensive care, incidence.

RESUMO

Introdução: No mundo são realizados estudos para determinar a casuística da morbimortalidade ginecoobstétrica e o México não é exceção. Em 2009,

Briones relatou as quatro principais alterações que determinam a mortalidade na terapia intensiva obstétrica. Em 2011, Guerrero realizou-se um estudo com 333 pacientes que ingressaram na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Geral do México. Diante do exposto, temos a questão de pesquisa: qual será a casuística de pacientes ginecoobstétricas e complicadas admitidas na UTI do Hospital Geral de Matamoros Tamaulipas nos anos de 2012 a 2018?

Material e métodos: Cada variável é capturada no diário de ingressos e egressos da UCI; analisando cada um deles; através da forma observacional, retrospectiva, transversal e sob a técnica de análise estatística.

Resultados: Das 2,497 (n = 227), 206 eram obstétricas complicadas; 55 adolescentes gestantes; predominando a eclampsia. De ginecologia foram 21 pacientes.

Conclusões: A casuística é diferente da publicada no México. Independentemente, é necessário promover os programas de apoio à Secretaria de Saúde, com a inclusão de instituições universitárias; e que participem os jovens que frequentam programas acadêmicos relacionados à saúde, como cirurgia e/ou enfermagem Geral.

Palavras-chave: Ginecologia e obstetricia, cuidados intensivos, incidência.

INTRODUCCIÓN

Cada año, más de cinco millones de estadounidenses ingresan a las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) con enfermedades graves. Gracias a que los avances tecnológicos y médicos han aumentado, la proporción de pacientes que se recupera de una enfermedad crítica es mayor, lo que significa que también se convierten en sobrevivientes de la UCI.¹

En este sentido, el progreso en el diagnóstico, la prevención de los trastornos en el embarazo y la identificación de los parámetros fetales, los cuales podrían inducir una distocia grave, han producido una disminución significativa de la mortalidad materna; sin embargo, no se tiene una disminución que coincida con la de la morbilidad puerperal y con el número de ingresos en cuidados intensivos.²⁻⁴

En los países occidentales donde se ha obtenido una disminución de la mortalidad materna, la morbilidad puerperal se ha convertido en el principal tema de investigación, en especial si se considera lo suficientemente grave como para requerir el ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos. Según los criterios de la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO), la muerte materna se define como aquella que sucede entre el embarazo y los 42 días posteriores a la finalización de éste, y ahora es considerada un indicador de calidad en la asistencia de salud.

En México, se realizan grandes esfuerzos por tener el control estadístico de la muerte materna⁵ mediante estadísticas vitales, la estimación indirecta de la mortalidad

* Hospital General de Matamoros. Tamaulipas.

† Universidad Autónoma de Tamaulipas. Ciudad Victoria, Tamaulipas.

Recepción: 16/07/2019. Aceptación: 02/12/2019.

materna y las investigaciones acerca de la mortalidad de las mujeres en edad reproductiva, pero ninguna de ellas logra por sí sola un panorama preciso y completo de la mortalidad materna. Y no se puede soslayar el gran trabajo realizado por Fajardo y su equipo de investigación,⁶ en 2009, donde se revisaron 173 expedientes. En este importante trabajo, analizaron cada una de las condiciones médicas que llevan al deceso de las pacientes. Desde el 2001, Loverro ha propuesto llevar a cabo una definición de «transferencia puerperal» hacia la Unidad de Cuidados Intensivos en pacientes complicadas con embarazo o después del parto. Él comenta que existe poca información acerca de datos que estudian la incidencia, las causas y el resultado de la población ginecoobstétrica que requiere atención en cuidados intensivos.⁷ En 1997, en Canadá, se encontró que tan sólo el 0.26% de la población ginecoobstétrica complicada era transferida a las Unidades de Cuidados Intensivos,⁸ y en estudios europeos, que esta cifra abarcaba sólo el 0.12%,⁹ predominando en estos estudios algunas coincidencias, como las mujeres jóvenes (edad media de 30 años), que eran primíparas y que ingresaban con una grave complicación del embarazo como la principal causa. En México, en el año 2002, se encontró que las principales causas de morbilidad y mortalidad durante el embarazo eran preeclampsia-eclampsia, hemorragias obstétricas y complicaciones del puerperio, lo que condicionaba al 62% del total de las muertes maternas, quedando el síndrome HELLP (*Hemolysis, Elevated Liver enzymes, and Low Platelets*) como la causa de mortalidad entre 5 y 25%, en embarazos menores de 36 semanas.¹⁰

En estudios realizados por el Departamento de Obstetricia-Ginecología de la University Center Hospital, en Yaundé, Camerún, en 2014, determinaron que más de 550,000 mujeres mueren anualmente en el mundo por causas relacionadas con el embarazo y que 50% de la estimación mundial de muertes maternas ocurre sólo en África subsahariana. El estudio realizado fue desde el primero de enero de 2006 hasta el 31 de diciembre de 2010, y las causas de muerte fueron: hemorragia postparto (29.2%), aborto inseguro (25%), embarazo ectópico (12.5%), hipertensión en el embarazo (8.3%), malaria (8.3%), anemia (8.3%), enfermedad cardíaca (4.2%), neumonía (4.2%) y placenta previa (4.2%). Las edades oscilaron entre los 18 y los 41 años, con una media de 27.7 ± 5.14 . La falta de atención prenatal fue un factor de riesgo para la muerte materna, y la falta de atención prenatal fue un factor de riesgo para la mortalidad materna.¹¹

En Pakistán, el Hospital Civil de Karachi del Departamento de Obstetricia y Ginecología Unidad II realizó un estudio desde marzo de 2015 hasta marzo de 2017, y de los 7,968 partos en dos años, registraron que 32 pacientes se sometieron a histerectomía obstétrica de emergencia (EOH); la edad media fue de 30.0 ± 5.2 años; la mayoría de las mujeres (75%) fueron múltipa-

ras. En 10 pacientes (30%), se realizó EOH por una hemorragia incontrolable debida a atonía uterina, seguida de una placenta con adherencia mórbida (28%). La morbilidad incluyó la coagulación intravascular diseminada (CID) en cuatro pacientes (19%) y tres pacientes se sometieron a laparotomía repetida por hemorragia incontrolable. Hubo tres muertes maternas, con un índice de casos fatales de 9.3%. Los autores concluyeron que el aumento de la tasa de cesáreas era responsable del aumento de la incidencia de EOH, lo que daba como resultado placentas adherentes.¹²

En México, en el 2009, Briones reportó las cuatro principales causas de morbilidad que condicionan mortalidad en una Unidad de Cuidados Intensivos Obstétricos en el periodo comprendido de 1997 a 2007; la primera fue la sepsis en 2.42% de los casos.¹³ En 2011, Guerrero realizó un estudio de los pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos, en la Unidad 112 del Hospital General de México. De los 333 pacientes, 46 fueron ginecológicas: por sepsis, choque hipovolémico y apoyo con ventilación mecánica, y 287 obstétricas: preeclampsia, hemorragia, sepsis y otras patologías.¹⁴ Por lo antes mencionado, e inspirados en las investigaciones similares y llevadas a cabo en nuestro país, la presente investigación se realizó con el objetivo de conocer cómo se encuentra la casuística de Terapia Intensiva e Ingresos de Ginecología y Obstetricia de nuestro hospital en comparación con los del resto del país y, a través de ello, contribuir en el conocimiento de cómo se comporta la atención médica en nuestra localidad. Bajo un enfoque metodológico, también se busca conocer la información básica de las pacientes de ginecología y obstetricia que entran al Servicio de Unidad de Cuidados Intensivos al Hospital General de Matamoros, Tamaulipas, y que mediante ello se pudiese explicar las causas relacionados con esta incidencia. Por tanto, se tomó como pregunta de investigación: ¿cuál será la casuística de pacientes de ginecoobstetricias con complicaciones que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Matamoros, Tamaulipas, entre 2012 y 2018?

MATERIAL Y MÉTODOS

Bajo la aprobación del Comité de Investigación y Bioética, así como de la alta dirección del Hospital General de Matamoros, Tamaulipas, en la presente investigación se utilizaron dos instrumentos: el primero fue con el libro de registro de ingresos y egresos de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Matamoros, y el segundo con el expediente clínico hospitalario de cada paciente.

A partir de un enfoque de tipo observacional, retrospectivo, transversal y bajo la técnica de análisis estadístico, se tomaron como criterios de inclusión todas las

pacientes adolescentes (hasta la edad de 17 años, 11 meses, 29 días) que llegaron a la UCI, bajo diagnósticos de embarazo complicado y/o con puerperio patológico; con edad de 17 años y 11 meses. Como criterios de exclusión se consideraron aquellos embarazos ingresados a la UCI en donde las pacientes tuvieran 18 años o más.

RESULTADOS

De los 2,497 pacientes recibidos en terapia intensiva del Hospital General de Matamoros, Tamaulipas, entre enero de 2012 y diciembre de 2018, el 8.45% (n = 211) de los casos los recibió el Departamento de Ginecología y Obstetricia. De esta cifra, el 7.6% (190 pacientes) se presentó con el diagnóstico de embarazo complicado, con edades de los 13 a los 46 años. Cabe mencionar que un total de 2.20% (55 pacientes) de los embarazos complicados correspondieron a menores de edad (17 años 11 meses).

Se realizó una evaluación de las pacientes jóvenes usando el programa SPSS 25.0. De esta manera, se encontró una correlación bilateral de Rho de Spearman con referente a la edad y el total de pacientes de 0.013 (significativa bilateral arriba de 0.05) (Tabla 1). En cuanto a los diagnósticos encontrados desde el aspecto obstétrico y de complicaciones, llama la atención que los trastornos metabólicos relacionados con la diabetes mellitus descompensada I y II ocupó el menor índice de ingresos con sólo 0.9% (2 pacientes); en contraste, la eclampsia que concentra el mayor índice del total, con un 34.1% (72 casos), y en segundo lugar, la preeclampsia con 62 pacientes (29.4%). Desde el aspecto ginecológico, encontramos sólo 10% de los casos (21 pacientes) (Tabla 2). Además, hallamos que la máxima estancia de hospitalización en la UCI fue de una semana (0.5%), cuando el mayor flujo de movilidad representa sólo 24 horas de estancias con 40.3% de los casos (Tabla 3). En relación con el motivo de egreso, el estudio arrojó que sólo 2.8% (6 casos) fue defunción, de los cuales sólo dos casos se relacionan con embarazo complicado y los cuatro restantes fueron de ginecología (Tabla 4). En cuanto al uso de ventilación mecánica, encontramos que 10.9% (23 pacientes) utilizaron ventilación mecánica y sedación (Tabla 5).

DISCUSIÓN

De los resultados encontrados por nuestro hospital del Sector Salud, el cual atiende en un segundo nivel, se decidió utilizar la división de pacientes en obstétricos y en ginecológicos, tal como lo propone Guerrero en el 2011, por lo práctico que esto resulta.¹⁴

Acorde con el estudio encontrado en 2014, se estableció que los embarazos en adolescentes se están adelantando en el inicio de la vida sexual.¹⁵ Asimismo, se detectó una diferencia en comparación con los estudios multicéntricos realizados en nuestro país. Cabe

señalar que la casuística fue diferente, ya que de los 2,497 ingresos a la Unidad de Cuidados Intensivos, en general, sólo correspondieron a 227 casos para el Servicio de Ginecología y Obstetricia y, de éstos, sólo 55 casos correspondieron a adolescentes embarazadas y complicadas. Sin embargo, en nuestra localidad se aprecia diferente el resultado de los diagnósticos encontrados en comparación con el resto de las investigaciones, ya que tiende a aumentar los procesos de eclampsia con 34.1% de los casos, pues ésta tiende

Tabla 1: Correlación edad/total del paciente.

		Menores	Total
Rho de Spearman	Menores	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	0.782*
	Total	Coefficiente de correlación	0.013
		Sig. (bilateral)	0.9

* La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).

Tabla 2: Diagnósticos de ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos.

Válido	n	%	% válido	% acumulado
Eclampsia	72	34.1	34.1	34.1
Preeclampsia	62	29.4	29.4	63.5
Neumopatías/gestación	15	7.1	7.1	70.6
HELLP/gestación	12	5.7	5.7	76.3
DM-I y II/gestación	2	0.9	0.9	77.3
Shock/gestación	27	12.8	12.8	90.0
Ginecológico	21	10.0	10.0	100.0
Total	211	100.0	100.0	

Tabla 3: Días de estancia en cuidados intensivos.

Día/válido	n	%	% válido	% acumulado
0	14	6.6	7.3	7.3
1	77	36.5	40.3	47.6
2	60	28.4	31.4	79.1
3	17	8.1	8.9	88.0
4	11	5.2	5.8	93.7
5	5	2.4	2.6	96.3
6	2	0.9	1.0	97.4
7	1	0.5	0.5	97.9
8	1	0.5	0.5	98.4
11	1	0.5	0.5	99.0
12	1	0.5	0.5	99.5
25	1	0.5	0.5	100.0
Total	191	90.5	100.0	
Perdidos por el sistema	20	9.5		
Total	211	100.0		

Tabla 4: Motivo de egreso de cuidados intensivos.

Válido	n	%	% válido	% acumulado
Defunción	6	2.8	2.8	2.8
Mejoría	205	97.2	97.2	100.0
Total	211	100.0	100.0	

Tabla 5: Ventilación mecánica utilizada en cuidados intensivos.

Válido	n	%	% válido	% acumulado
Sí	23	10.9	11.0	11.0
No	186	88.2	89.0	100.0
Total	209	99.1	100.0	
Perdidos por el sistema	2	0.9		
Total	211	100.0		

a incidir en los estudios multicéntricos.¹⁶ Aun así, se destaca una similitud en relación con los trastornos hematológicos y de daño a otros órganos, establecido por hemólisis, elevación de enzimas hepáticas y conteo bajo de plaquetas (por sus siglas en inglés se conoce como síndrome de HELLP) con 5.70%.

Es importante comentar que en los estudios nacionales no determinan con exactitud si el grado de complicación requirió asistencia ventilatoria, pero en nuestro estudio se encuentra que 10.9% de las pacientes sí necesitó apoyo ventilatorio; desafortunadamente, no tenemos un punto de referencia en cuanto a la estadística nacional.

CONCLUSIÓN

Dada la dimensión encontrada en el presente estudio, coincidimos en el planteamiento de realizar estrategias como lo que propone Gayet 2014;¹⁵ es necesario incrementar y promover los programas mismos, apoyando a la Secretaría de Salud, para que incluya participación directa de instituciones universitarias, y mediante el apoyo de los estudiantes que cursen programas académicos relacionados con la salud comunitaria, tales como la Carrera de Médico Cirujano, Enfermería General, Psicología y Trabajo Social, que permitan acercarse a los derechohabientes que esperan en consulta externa; para que mediante pláticas breves hagan del conocimiento a los pacientes sobre el autocuidado y vigilancia de signos de alarma de embarazo complicado; lo anterior se suma a la vinculación interinstitucional de las universidades y Sector salud en beneficio de la participación a la comunidad. Es importante atender la formación de Recursos Humanos, y efectuar promoción de la Especialidad en Cuidados Intensivos de Obstetricia como los propone De León.¹⁷ Así como también apoyar a la Asociación de Medicina Crítica en Obstetricia, mediante trabajos de investigación en esta área.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la dirección general del Hospital General de Matamoros, Tamaulipas y, en especial, a la Dra. Irlan-da Peña, por sus finas atenciones y todas las facilidades prestadas para la realización del presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wunsch H, Guerra C, Barnato AE, Angus DC, Li G, Linde-Zwirble WT. Three-year outcomes for medicare beneficiaries who survive intensive care. *JAMA*. 2010;303:849-856.
2. Derom R, Patel NB, Thiery M. Implications of increasing rates of cesarean section. *Prog Obstet Gynecol*. 1987;6:175-194.
3. Hall MH. Maternal mortality higher after cesarean section. *BMJ*. 1994;308:654-655.
4. Sachs BP, Yeh J, Acker D, et al. Cesarean section-related maternal mortality in Massachusetts, 1954-1985. *Obstet Gynecol*. 1988;71:385-388.
5. Campos-Castillo C, Hurtado-López M, Pulido-Reynosa A, Guerrero-Hernández A, Briones-Garduño JC. "Capítulo 1: Muerte materna en México". En: Briones-Garduño JC, Díaz de León Ponce M. *Mortalidad materna*. México, Editorial Alfil; 2013.
6. Fajardo-Dolci G, Meljem-Moctezuma J, Vicente-González E, Venegas-Páez FV, Villalba-Espinoza I, Pérez-Cardoso AL, et al. Análisis de las muertes maternas en México ocurridas durante 2009. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2013;51(5):486-495.
7. Loverro G, Pansini V, Greco P, Vimercati A, Parisi AM, Selvaggi L. Indications and outcome for intensive care unit admission during puerperium. *Arch Gynecol Obstet*. 2001;265:195-198.
8. Lapinsky SE, Kruczynski K, Seaward GR, Farine D, Grossman RF. Critical care management of the obstetrics patient. *Can J Anaesth*. 1997;44:325-329.
9. Tang LC, Kwok AC, Wong AY, Lee YY, Sun KO, So AP. Critical care in obstetrical patients: an eight-year review. *Chin Med J (Engl)*. 1997;110:936-941.
10. Balderas-Peña LM, Canales-Muñoz JL, Angulo-Vázquez J, Anaya-Prado R, González Ojeda A. Síndrome HELLP ¿Evidencias de una posible respuesta inflamatoria sistémica en la Pre eclampsia? *Ginecol Obstet Mex*. 2002;70:328-337.
11. Tebeu PM, Halle-Ekane G, Da Itambi M, Enow Mbu R, Mawamba Y, Fomulu JN. Maternal mortality in Cameroon: a university teaching hospital report. *Pan Afr Med J*. 2015;21:16.
12. Kazi S. Emergency peripartum hysterectomy: A great obstetric challenge. *Pak J Med Sci*. 2018;34(6):1567-1570.
13. Briones GJ, Díaz de León PM, Meneses CJ. Estrategias para reducir la mortalidad materna hospitalaria en el Estado de México. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int*. 2009;11:16-24.
14. Guerrero-Hernández A, Briones-Vega CG, de León Ponce MD, Briones-Garduño JC. Cuidados intensivos en ginecología y obstetricia en el Hospital General de México. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int*. 2011;25(4):211-217.
15. Gayet C, Gutiérrez JP. Calendario de inicio sexual en México. Comparación entre encuestas nacionales y tendencias en el tiempo. *Salud Pública Mex*. 2014;56(6):638-649.
16. UNICEF. *La estrategia nacional para disminuir la mortalidad materna es un avance significativo para garantizar una maternidad segura*. México, UNICEF; 2009.
17. Díaz de León-Ponce MA, Briones-Garduño JC. Medicina crítica en obstetricia (una verdad no reconocida). *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2012;26(1):6-10.

Correspondencia:

Jesús Adrián Maldonado Mancillas
Hospital General de Matamoros Tamaulipas.
Universidad Autónoma de Tamaulipas,
Facultad de Medicina Matamoros.
Carretera Sendero Nacional Km 3,
Matamoros, Tamaulipas, México.
Fax: (868) 8204-4000
E-mail: amaldona@uat.edu.mx



Trampas extracelulares de neutrófilos en sepsis

Neutrophil extracellular traps in sepsis

Armadilhas extracelulares de neutrófilos na sepse

Ansony Roger Godínez Vidal,* Raúl Carrillo Esper,* Ricardo Cabello Aguilera*

RESUMEN

Introducción: Los neutrófilos son uno de los componentes celulares más importantes de la inmunidad innata, debido a que estas células se reclutan rápidamente a los sitios de infección y pueden eliminar patógenos por múltiples métodos. En diferentes entidades, de entre las que se destaca la sepsis, los neutrófilos mejoran sus propiedades antimicrobianas mediante la liberación de trampas extracelulares de neutrófilos (TEN), constituidas por cromatina, histonas y proteínas granulares, proceso que es conocido por NETosis.

Objetivo: El objetivo de esta revisión es examinar los conceptos actuales, relacionados con los mecanismos subyacentes de la formación de TEN y su impacto en sepsis.

Conclusión: La disregulación de la NETosis causada por sepsis puede tener efectos deletéreos en sepsis, destacando inflamación, trombosis y disfunción multiorgánica.

Palabras clave: Neutrófilos, infección, cromatina, histonas, sepsis, inflamación.

ABSTRACT

Introduction: Neutrophils are one of the most important cellular components of innate immunity because these cells are rapidly recruited to sites of infection and can eliminate pathogens by multiple methods. In different entities from which sepsis disables neutrophils improve their antimicrobial properties by releasing neutrophils extracellular traps (NET), constituted by chromatin, histones and granular proteins, a process that is known by NETosis.

Objective: The objective of this paper is to review current concepts related to the underlying mechanisms of the formation of NETs, as well as the beneficial and harmful effects of them.

Conclusions: The dysregulation of NETosis caused by sepsis can have detrimental effects that cause inflammation, thrombosis and multi-organ failure.

Keywords: Neutrophils, infection, chromatin, histones, sepsis, inflammation.

RESUMO

Introdução: Os neutrófilos são um dos componentes celulares mais importantes da imunidade inata, porque essas células se recrutam rapidamente para locais de infecção e podem matar patógenos por vários métodos. Em diferentes entidades das quais se destaca a sepse, os neutrófilos melhoram suas propriedades antimicrobianas liberando as armadilhas extracelulares de neutrófilos (del inglés: neutrophil extracellular traps, NET), compostas por cromatina, histonas e proteínas granulares, um processo conhecido como NETosis.

Objetivo: O objetivo desta revisão é revisar os conceitos atuais relacionados aos mecanismos subjacentes à formação das NET e seu impacto na sepse.

Conclusão: A disregulação da NETosis causada pela sepse pode ter efeitos deletérios na sepse, destacando inflamação, trombose e disfunção de múltiplos órgãos.

Palavras-chave: Neutrófilos, infecção, cromatina, histonas, sepse, inflamação.

INTRODUCCIÓN

Los neutrófilos son uno de los componentes celulares más importantes de la inmunidad innata, porque estas células se reclutan rápidamente a sitios de infección y

pueden eliminar patógenos por diversos mecanismos. Los neutrófilos fagocitan los microorganismos en un proceso llamado fagocitosis. Luego, los microorganismos se encapsulan en fagosomas y son eliminados por nicotinamida adenina, mecanismos dependientes de dinucleótido fosfato oxidasa o por proteínas granulares antibacterianas como catepsinas, defensas, lactoferrina y lisozima (*Figura 1*).¹

En el 2004, Brinkmann y colaboradores describieron un nuevo mecanismo antimicrobiano de neutrófilos, informando que la estimulación causa la extrusión de una red de fibras de cromatina recubiertas con proteínas antibacterianas como la elastasa, la catepsina G y la mieloperoxidasa (MPO).² En ciertas condiciones, los neutrófilos mejoran sus propiedades antimicrobianas mediante la liberación de trampas extracelulares de neutrófilos (TEN), compuestas por cromatina extracelular decorada con histonas y numerosas proteínas granulares. Debido a que se consideró que la consecuencia final de este proceso es la muerte del neutrófilo, hacemos referencia a este mecanismo de muerte como «NETosis» (*Figura 2*). Sin embargo, el mecanismo detallado de la formación de TEN es aún desconocido.³ Muchos de estos componentes granulares, como la MPO, las defensas α , la elastasa, la catepsina G y la lactoferrina tienen actividades bactericidas capaces de eliminar microorganismos y/o sus factores de virulencia. La respuesta inflamatoria no controlada durante la sepsis es la causa subyacente propuesta de la formación excesiva de TEN.^{4,5}

El aumento de la evidencia experimental y clínica indica que la formación excesiva de TEN durante la sepsis puede llevar al desarrollo de disfunción orgánica múltiple, lo que resalta el papel fisiopatológico de las TEN en la sepsis.⁶⁻⁹

El objetivo de este artículo es revisar los conceptos actuales relacionados con los mecanismos subyacentes de la formación de TEN y sus efectos en sepsis.

Mecanismo de la NETosis

Como células centinelas de inmunidad innata, los neutrófilos pueden responder a muchos patógenos o sus patrones moleculares están asociados mediante la liberación de TEN. El término «NETosis» comúnmente es usado para describir la secuencia de eventos celulares que condujeron a la liberación activa de TEN.

* HMG Hospital Coyocacán. Ciudad de México, México.

Abreviaturas: TEN = Trampas extracelulares de neutrófilos. MPO = Mieloperoxidasa. PMA = 12-miristato de forbal-13. cfDNA = ADN libre de células. ERO = Especies reactivas de oxígeno. LPS = Lipopolisacáridos. *S. aureus* = *Staphylococcus aureus*. *E. coli* = *Escherichia coli*. DNasa = Desoxirribonucleasa. CID = Coagulación intravascular diseminada.

Recepción: 24/04/2019. Aceptación: 17/08/2019.

Similar a otras formas de muerte celular, como la apoptosis o la muerte celular programada, una forma regulada de necrosis, la NETosis es un proceso altamente regulado. La desregulación de la NETosis, que se encuentra en muchos estados de enfermedad como la sepsis, puede provocar daños colaterales en el huésped. Sin embargo, los mecanismos celulares que promueven la liberación de las TEN siguen siendo poco conocidos. Brinkmann y su equipo, y Fuchs y otros documentaron por primera vez la NETosis *in vitro* en neutrófilos humanos al utilizar el potente activador de la proteína quinasa C, 12-miristato de forbal-13 (PMA).²

Tras la estimulación con PMA, los neutrófilos experimentan cambios morfológicos que incluyen la descondensación de la cromatina, la pérdida de la envoltura nuclear, la mezcla de contenidos nucleares y las proteínas granulares citoplasmáticas; también la pérdida de la integridad de la membrana y, en última instancia, la liberación de ADN libre de células (cfDNA).¹⁰

La muerte celular es inevitable en los neutrófilos sometidos a NETosis, ya que son incapaces de mantener un entorno intracelular constante sin una membrana celular intacta. Por esa razón, algunos investigadores describen este tipo de NETosis como «lítico» o «suicida». ¹¹

La generación de especies reactivas de oxígeno (ERO) por la NADPH oxidasa es un proceso celular integral, pero no esencial en la NETosis. La NETosis suicida inducida por PMA y patógenos como *Aspergillus fumigatus* y *Toxoplasma gondii* son dependientes en la generación de ERO, que se produce corriente arriba de la proteína quinasa activada por mitógeno p38 y la fosforilación de la quinasa regulada por señal extracelular.^{12,13}

Aún no está claro cómo la generación de ERO y sus efectos posteriores en última instancia conducen a la descondensación de la cromatina y la liberación de cfDNA. Papyannopoulos y colaboradores encontraron que la translocación de la elastasa de neutrófilos y los gránulos de MPO desde el citoplasma al núcleo es esencial para la descondensación de la cromatina durante la NETosis mediada por PMA. Este proceso parece ser independiente de las actividades enzimáticas de la elastasa de neutrófilos, pero el mecanismo molecular exacto responsable de esta translocación no está claro.¹⁴

Varios investigadores cuestionan la relevancia fisiológica de la NETosis mediada por PMA.¹⁵ En primer lugar, la NETosis inducida por PMA *in vitro* es un proceso que se desarrolla en horas, mientras que los neutrófilos *in vivo* fagocitan y se degranulan en cuestión de minutos después de encontrar microorganismos. En segundo lugar, algunos investigadores consideran que la NETosis inducida por PMA es «suicida», dado que los neutrófilos activados por PMA ya no pueden mantener la función celular normal después de la NETosis. Para comprender

mejor la relevancia de NETosis *in vivo*, Yipp y su equipo visualizaron directamente los comportamientos de los neutrófilos dentro de las infecciones de la piel causadas por *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) en ratones y seres humanos mediante microscopía. Encontraron que los neutrófilos se someten a la descondensación de la cromatina y la liberación de ADN en cuestión de minutos después de encontrar *S. aureus* mientras mantienen una membrana celular intacta. Curiosamente, los neutrófilos que se encontraban en la red, ahora anucleares, continuaron realizando quimiotaxis y fagocitando bacterias cercanas.¹⁵ Este mecanismo único de NETosis, denominado NETosis «vital», se confirmó más tarde en los modelos sépticos murinos utilizando lipopolisacáridos (LPS) o *Escherichia coli* (*E. coli*). Además de mantener su capacidad funcional después de la NETosis vital, los neutrófilos deben liberar de alguna manera su ADN mientras preservan la integridad de la membrana celular. El laboratorio de Kubes respondió a esta pregunta demostrando que, en presencia de *S. aureus*, los neutrófilos humanos forman vesículas de la envoltura nuclear, que luego se fusionan con la membrana plasmática para liberar el ADN al espacio extracelular.¹⁶

Beneficios de la NETosis

Trampa microbiana y prevención de diseminación

En un modelo de ratón de fascitis necrosante, los ratones knockout para PAD4 con capacidad reducida para producir TEN fueron más susceptibles a la infección por *Staphylococcus aureus*, lo que sugiere que las TEN tienen un papel protector en la defensa contra los organismos invasores.¹⁷

Se ha demostrado que las TEN ejercen actividades antimicrobianas al atrapar físicamente o matar directamente los microorganismos. La evidencia más temprana de las propiedades antimicrobianas de las TEN se recopiló mediante microscopía electrónica de barrido de alta resolución; se incluyen los siguientes microorganismos: *Shigella flexneri*, *S. aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans* y *Leishmania*, los cuales se observaron físicamente unidos a los elementos estructurales de las TEN. La capacidad de las TEN para atrapar bacterias fue confirmada por Buchanan y otros, que utilizaron *Streptococcus* del grupo A que expresa desoxirribonucleasa (DNasa), en un modelo de ratón de fascitis necrosante. Se encontró que los ratones tratados con la cepa que expresa DNasa tenían lesiones cutáneas más importantes y diseminación bacteriana, lo que indica que las TEN no sólo mejoran la destrucción de bacterias sino que también atrapan a las bacterias para impedir su propagación.¹⁸ Esto fue confirmado por McDonald y colaboradores, quienes utilizaron *E. coli* marcada con fluorescencia para documentar la captura

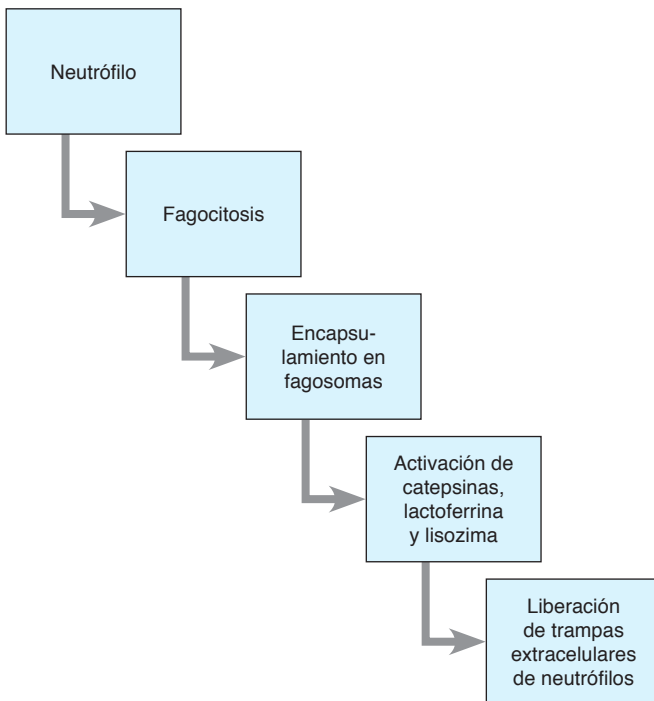


Figura 1: Fagocitosis. Los neutrófilos fagocitan los microorganismos en un proceso llamado fagocitosis. Luego, los microorganismos se encapsulan en fagosomas y son eliminados por nicotinamida adenina. Mecanismos dependientes de dinucleótido fosfato oxidasa o por proteínas granulares antibacterianas como catepsinas, defensas, lactoferrina y lisozima.

in vivo de bacterias dentro de los sinusoides del hígado tratados con LPS.¹⁹ El grupo también encontró que las TEN dentro de los sinusoides del hígado potencian la capacidad del hígado para atrapar bacterias una vez que las células de Kupffer se ven abrumadas por una bacteriemia extensa. Como se esperaba, los microorganismos que poseen la capacidad de descomponer rápidamente el ADN son más virulentos; por ejemplo, *Streptococcus pneumoniae*, una bacteria grampositiva que se encuentra comúnmente en el tracto respiratorio humano, puede expresar el factor de virulencia que degrada el ADN (endA), lo que permite que ocurra una bacteriemia y sepsis.²⁰

Actividad antimicrobiana directa

En teoría, las TEN deben poseer propiedades antimicrobianas, ya que los componentes como las histonas, la catepsina G y la MPO ejercen actividades bactericidas. Sin embargo, la actividad antimicrobiana directa de las TEN *in vivo* es controvertida. Es probable que los datos publicados en conflicto reflejen los diferentes métodos utilizados para medir las propiedades antimicrobianas de las redes.²¹

La forma más directa de evaluar las propiedades microbicidas de las TEN *in vitro* es cultivar microbios y

evaluar su viabilidad después de la incubación con neutrófilos formadores de TEN. Usando este método, los estudios encontraron que las TEN desmanteladas por digestión con ADNasa permitieron el crecimiento de *S. aureus* y *Candida albicans* atrapados.²² Una explicación para esto es que las proteasas granulares liberadas en el espacio extracelular son inactivadas rápidamente por el inhibidor de la proteinasa alfa-1. Las proteasas como elastasa de neutrófilos deben, por lo tanto, protegerse de los ácidos nucleicos para llevar a cabo sus actividades proteolíticas y microbicidas. Otro método utilizado es evaluar la viabilidad de los microbios en presencia de neutrófilos que no pueden producir TEN. Bianchi y su equipo mostraron que la falta de NETosis se asoció con el crecimiento de *Aspergillus nidulans*.²³ Los componentes de las TEN también pueden minimizar la patogenicidad de los microbios al inactivar sus factores de virulencia.²⁴

TEN en sepsis

Mientras que las TEN protegen al huésped al limitar el crecimiento y la diseminación microbiana, el exceso de NETosis durante la sepsis puede ser perjudicial para el huésped. Recientes descubrimientos en experimentos *in vitro* y modelos animales demostraron el papel crucial de las TEN en la patogénesis de la trombosis intravascular, la coagulación intravascular diseminada (CID) y la disfunción multiorgánica.²⁵

TEN y trombosis en sepsis

La inflamación sistémica y la liberación de citoquinas proinflamatorias durante la sepsis pueden provocar una activación anormal del sistema de coagulación. La trombosis excesiva se previene normalmente mediante la activación concurrente de las vías anticoagulantes que involucran al inhibidor de la vía del factor tisular, antitrombina, trombomodulina y proteína C. La activación continua de las vías de coagulación durante la sep-

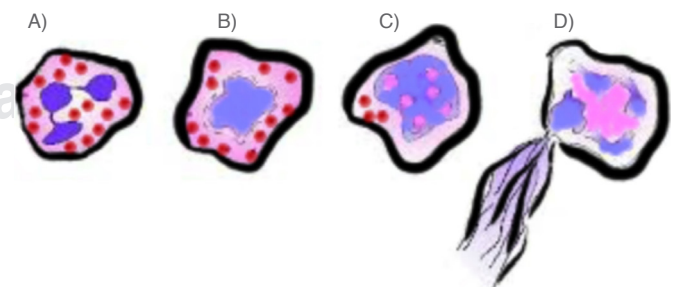


Figura 2: Proceso de la NETosis, en donde se puede observar: **A)** activación del polimorfonuclear, **B)** desarrollo del nucleosoma, **C)** nucleosoma, **D)** expulsión de material nuclear constituido por histonas y cromatina, lo que constituye la trampa extracelular de neutrófilos.

sis desregula los sistemas anticoagulantes y provoca trombosis intravascular excesiva. En última instancia, el consumo excesivo de plaquetas y las proteínas de la coagulación dan como resultado una coagulopatía de consumo. La CID avanzada en pacientes sépticos generalmente se presenta como hemorragia o insuficiencia orgánica múltiple. Las TEN y sus componentes pueden exacerbar la CID al mejorar directamente la formación de coágulos *ex vivo*, la activación de plaquetas, así como la inhibición de las vías anticoagulantes.^{26,27}

CONCLUSIÓN

La evidencia en la literatura indica que la NETosis es un mecanismo altamente conservado de inmunidad innata. La desregulación de la NETosis causada por la sepsis puede tener efectos perjudiciales que causan inflamación, trombosis y fallo multiorgánico. Los componentes de NETosis y TEN son objetivos terapéuticos potenciales para el tratamiento de la sepsis.

BIBLIOGRAFÍA

- Kolaczowska E, Kubes P. Neutrophil recruitment and function in health and inflammation. *Nat Rev Immunol*. 2013;13(3):159-175.
- Brinkmann V, Reichard U, Goosmann C, Fauler B, Uhlemann Y, Weiss DS, et al. Neutrophil extracellular traps kill bacteria. *Science*. 2004;303(5663):1532-1535.
- Brinkmann V, Zychlinsky A. Beneficial suicide: why neutrophils die to make NETs. *Nat Rev Microbiol*. 2007;5(8):577-582.
- Keshari RS, Jyoti A, Dubey M, Kothari N, Kohli M, Bogra J, et al. Cytokines induced neutrophil extracellular traps formation: implication for the inflammatory disease condition. *PLoS One*. 2012;7(10):e48111.
- Delgado-Rizo V, Martinez-Guzman MA, Iniguez-Gutierrez L, Garcia-Orozco A, Alvarado-Navarro A, Fafutis-Morris M. Neutrophil extracellular traps and its implications in inflammation: an overview. *Front Immunol*. 2017;8:81.
- Dwivedi DJ, Tolti LJ, Swystun LL, Pogue J, Liaw KL, Weitz JI, et al. Prognostic utility and characterization of cell-free DNA in patients with severe sepsis. *Crit Care*. 2012;16(4):R151.
- Kaplan MJ, Radic M. Neutrophil extracellular traps: double-edged swords of innate immunity. *J Immunol*. 2012;189(6):2689-2695.
- Mai SH, Khan M, Dwivedi DJ, Ross CA, Zhou J, Gould TJ, et al. Delayed but not early treatment with DNase reduces organ damage and improves outcome in a murine model of sepsis. *Shock*. 2015;44(2):166-172.
- Czaikoski PG, Mota JM, Nascimento DC, Sonogo F, Castanheira FV, Melo PH, et al. Neutrophil extracellular traps induce organ damage during experimental and clinical sepsis. *PLoS One*. 2016;11(2):e0148142.
- Fuchs TA, Abed U, Goosmann C, Hurwitz R, Schulze I, Wahn V, et al. Novel cell death program leads to neutrophil extracellular traps. *J Cell Biol*. 2007;176(2):231-241.
- Yipp BG, Kubes P. NETosis: how vital is it? *Blood*. 2013;122(16):2784-2794.
- Itakura A, McCarty OJ. Pivotal role for the mTOR pathway in the formation of neutrophil extracellular traps via regulation of autophagy. *A Am J Physiol Cell Physiol*. 2013;305(3):C348-C354.
- Keshari RS, Verma A, Barthwal MK, Dikshit M. Reactive oxygen species- induced activation of ERK and p38 MAPK mediates PMA-induced NETs release from human neutrophils. *J Cell Biochem*. 2013;114(3):532-540.
- Papayannopoulos V, Metzler KD, Hakkim A, Zychlinsky A. Neutrophil elastase and myeloperoxidase regulate the formation of neutrophil extracellular traps. *J Cell Biol*. 2010;191(3):677-691.
- Yipp BG, Petri B, Salina D, Jenne CN, Scott BN, Zbytniuk LD, et al. Infection-induced NETosis is a dynamic process involving neutrophil multitasking *in vivo*. *Nat Med*. 2012;18(9):1386-1393.
- Pilszczek FH, Salina D, Poon KK, Fahey C, Yipp BG, Sibley CD, et al. A novel mechanism of rapid nuclear neutrophil extracellular trap formation in response to *Staphylococcus aureus*. *J Immunol*. 2010;185(12):7413-7425.
- Li P, Li M, Lindberg MR, Kennett MJ, Xiong N, Wang Y. PAD4 is essential for antibacterial innate immunity mediated by neutrophil extracellular traps. *J Exp Med*. 2010;207(9):1853-1862.
- Buchanan JT, Simpson AJ, Aziz RK, Liu GY, Kristian SA, Kotb M, et al. DNase expression allows the pathogen group A *Streptococcus* to escape killing in neutrophil extracellular traps. *Curr Biol*. 2006;16(4):396-400.
- McDonald B, Urrutia R, Yipp BG, Jenne CN, Kubes P. Intravascular neutrophil extracellular traps capture bacteria from the bloodstream during sepsis. *Cell Host Microbe*. 2012;12(3):324-333.
- Beiter K, Wartha F, Albiger B, Normark S, Zychlinsky A, Henriques-Normark B. An endonuclease allows *Streptococcus pneumoniae* to escape from neutrophil extracellular traps. *Curr Biol*. 2006;16(4):401-407.
- Brinkmann V, Zychlinsky A. Neutrophil extracellular traps: is immunity the second function of chromatin? *J Cell Biol*. 2012;198:773-783.
- Menegazzi R, Decleva E, Dri P. Killing by neutrophil extracellular traps: fact or folklore? *Blood*. 2012;119:1214-1216.
- Bianchi M, Hakkim A, Brinkmann V, Siler U, Seger RA, Zychlinsky A, et al. Restoration of NET formation by gene therapy in CGD controls aspergillosis. *Blood*. 2009;114:2619-2622.
- Weinrauch Y, Drujan D, Shapiro SD, Weiss J, Zychlinsky A. Neutrophil elastase targets virulence factors of enterobacteria. *Nature*. 2002;417:91-94.
- Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonca A, Bruining H, et al. The SOFA (sepsis-related organ failure assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 1996;22:707-710.
- Gould TJ, Vu TT, Swystun LL, Dwivedi DJ, Mai SH, Weitz JI, et al. Neutrophil extracellular traps promote thrombin generation through platelet-dependent and platelet-independent mechanisms. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2014;34:1977-1984.
- Gould TJ, Vu TT, Stafford AR, Dwivedi DJ, Kim PY, Fox-Robichaud AE, et al. Cell-free DNA modulates clot structure and impairs fibrinolysis in sepsis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2015;35:2544-2553.

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Correspondencia:

Ansony Roger Godínez Vidal

Calle Árbol del Fuego Núm. 80,

Col. El Rosario, 04380,

Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México.

Tel: (55) 18 90 88 91

E-mail: ansony.rgv@gmail.com



Síndrome de encefalopatía posterior reversible. Presentación radiológica atípica

Posterior Reversible Encephalopathy Syndrome. Atypical radiological presentation

Síndrome de encefalopatía posterior reversível (PRES), apresentação radiológica atípica

Miguel Ángel Galván Gastélum,* Jesús Cleofas Ramírez Campaña,* Cibeles Arrambí Díaz,‡ Jesús Ariel Morales Barraza*

RESUMEN

Introducción: El síndrome de encefalopatía posterior reversible (PRES por las siglas en inglés *Posterior Reversible Encephalopathy Syndrome*) es una entidad clínica caracterizada por cefalea, alteraciones visuales y crisis convulsivas. Ésta es una entidad subdiagnosticada, que tiene como fisiopatología la alteración del vaso de regulación cerebral y se puede presentar en féminas gestantes, lo que puede llegar a confundirse con eclampsia.

Caso clínico: Paciente de 20 años sin antecedentes patológicos, con embarazo de término normo-evolutivo. Presentó ruptura prematura de membranas e ingresó para conducción de trabajo; se preparó a la paciente para analgesia obstétrica; sin embargo, previamente al procedimiento presentó crisis convulsivas de características tónico-clónicas generalizadas. Se realizó un manejo avanzado de la vía aérea y se realizó una cesárea de urgencia; se obtuvo producto único vivo y fue ingresada a la Unidad de Cuidados Intensivos. El perfil toxémico no reportó alteraciones y la tomografía computarizada inicial no mostró alteraciones estructurales. Se le retiró a la paciente la ventilación mecánica 12 horas después. Se realizó una resonancia magnética que mostró en fase T2, hiperintensidad subcortical parieto-occipital derecho. Permaneció en vigilancia y fue egresada a piso sin complicaciones ni secuelas neurológicas.

Conclusiones: El tratamiento del PRES va enfocado al control de la presión arterial, y el soporte orgánico y metabólico. No todos los enfermos con PRES se recuperan neurológicamente *ad integrum*; sin embargo, la proporción de pacientes que cursan sin secuelas es mayor en pacientes obstétricas. La resonancia magnética es el estudio de elección; el hallazgo característico es el edema simétrico de la materia blanca en la región occipital de los hemisferios cerebrales, en particular las regiones parieto-occipitales, no obstante, existen otro tipo de presentaciones radiológicas.

Palabras clave: Embarazo, encefalopatía, eclampsia, síndrome de encefalopatía posterior reversible (PRES), monitoreo por IRM.

ABSTRACT

Introduction: *Posterior Reversible Encephalopathy Syndrome (PRES) is a clinical entity characterized by headache, visual disturbances and convulsive seizures. It is a sub-diagnosed entity that, due to its trigger being cerebral vasoregulation disorders, may present in pregnant women, which may be confused with eclampsia.*

Clinical case: *Patient of 20 years of age, without pathological antecedents, with term pregnancy, evolutionary norm. Who enters by exit of mucous plug, followed by premature rupture of membranes, so it is admitted for conduction of labor, however presents convulsive crisis, generalized clonic tonic. Advanced airway management is decided, and an emergency caesarean section is performed, obtaining a single live product, and the patient is admitted to the ICU. His toxemic profile was reported without alterations, his initial CT scan without structural alterations, and mechanical ventilation was removed twelve hours later. MRI is performed where subcortical right parieto-occipital hyperintensity is observed, being kept under surveillance and graduated to floor without complications.*

Conclusions: *The treatment of PRES syndrome is focused on organic and metabolic supports and mainly on tension figures. Not all are reversible, however, the pregnant patient is more frequent than present evolution without sequelae. Magnetic resonance is the study of choice for this clinical entity, and the typical findings are symmetrical edema of white matter in the posterior cerebral hemispheres, particularly the parieto-occipital regions, but there are variations.*

Keywords: *Pregnancy, encephalopathy, eclampsia, Posterior Reversible Encephalopathy Syndrome (PRES), MRI monitoring.*

RESUMO

Introdução: *A síndrome da encefalopatía posterior reversível (PRES) é uma entidade clínica caracterizada por dor de cabeça, distúrbios visuais e convulsões. É uma entidade subdiagnosticada, cuja fisiopatologia é a alteração do vaso de regulação cerebral, pode ocorrer em mulheres grávidas, o que pode ser confundido com eclampsia.*

Caso clínico: *Paciente de 20 anos, sem antecedentes patológicos, com gestação á término e evolução normal. Apresentou ruptura prematura de membranas e ingressou para indução do trabalho de parto, preparou-se para analgesia obstétrica, porém antes do procedimento apresentou convulsões com características tónicas clónicas generalizadas. Foi realizado manejo avançado das vias aéreas e cesariana de emergência, obtendo-se um único produto vivo, e foi admitida na Unidade de Terapia Intensiva. O perfil toxémico não relatou alterações, a tomografia computadorizada inicial não mostrou alterações estruturais e a ventilação mecânica foi removida doze horas depois. Foi realizada ressonância magnética que mostrou na fase T2, hiperintensidade subcortical parieto-occipital direita. A paciente permaneceu sob vigilância e recebeu alta sem complicações ou sequelas neurológicas.*

Conclusões: *O tratamento do PRES, está focado no controle da pressão arterial, suporte orgânico e metabólico. Nem todos os pacientes com PRES se recuperam neurologicamente ad integrum, no entanto, a proporção de pacientes que não apresentam sequelas é maior em pacientes obstétricos. A ressonância magnética é o estudo de eleição; o achado característico é edema simétrico de substância branca na região occipital dos hemisférios cerebrais, particularmente regiões parietooccipitais, porém existem outros tipos de apresentações radiológicas.*

Palavras-chave: *Gestação, encefalopatía, eclampsia, síndrome de encefalopatía posterior reversível (PRES), monitoração por RM.*

INTRODUCCIÓN

El síndrome de encefalopatía posterior reversible (PRES por las siglas en inglés *Posterior Reversible Encephalopathy Syndrome*) es una entidad clínico-radiológica que fue descrita por primera vez en 1996 por Hinchey y colaboradores.¹ Se puede presentar en pacientes inmunocomprometidas, con trastornos hipertensivos, neoplasias y con tratamientos oncológicos.^{2,3} Es una entidad rara o tal vez subdiagnosticada, que habitualmente se interpreta como eclampsia.

Clínicamente, se presenta como un cuadro neurológico agudo con crisis convulsivas (74% de los casos) tanto focales como generalizadas, e incluso estatus epiléptico, encefalopatía, síntomas visuales (visión borrosa, hemianopsia o ceguera cortical) y cefalea. Los déficits focales son raros, salvo en los que se deben a urgencia hipertensiva, hipertensión arterial, y si está presente, es moderada o normal en 20% de los casos.⁴

La resonancia magnética es el estándar de oro para realizar el diagnóstico; en aquella se encuentran múltiples variables de presentación que, incluso, la suma de ellas supera al 100%. Por un lado, se reporta que en 24% de las pacientes, se presenta sin lesión paren-

* Hospital de Especialidades No. 2 del CMN Noroeste «Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta» del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad Obregón, Sonora.

‡ Hospital General Regional No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad Obregón, Sonora.

Recepción: 13/09/2019. Aceptación: 07/01/2020.

quimatosa aguda, sin embargo, en esta presentación en fase FLAIR (*fluid-attenuated inversion recovery*) se llega a presentar un signo de punto hiperintenso en la lesión; por otro lado, 25% de las lesiones se encuentran al tomar corteza de los límites parietal y occipital; 28% debuta con imagen de edema vasogénico observado en FLAIR como lesiones hiperintensas en T2 y 42% muestra imágenes compatibles con imágenes hemorrágicas intraparenquimatosa lobulares y profundas; por último, otro 28% evidencia lesiones combinadas de tipo isquémica y hemorrágica, que se localizan de manera más sensible en FLAIR axial y tomografía.^{5,6}

A pesar de la entidad diferencial, el tratamiento va enfocado a los soportes orgánicos, metabólico y, principalmente, a las cifras tensionales. No todos son reversibles, pero al menos en pacientes embarazadas es más frecuente que éstas evolucionen sin secuelas.

CASO CLÍNICO

Se presenta el caso de una mujer de 20 años, residente y originaria de Cd. Obregón, Sonora, México, empleada, con secundaria terminada, en unión libre y de creencia católica. Niega tener enfermedades crónicas, alergias, y sin hospitalizaciones; también niega hemotransfusiones.

Sus antecedentes ginecoobstétricos fueron: G1, C1, P0 A0. El inicio de la vida sexual activa fue a los 17 años, sin método de planificación familiar y sin ingesta de anticonceptivos; sólo ha mantenido dos parejas se-

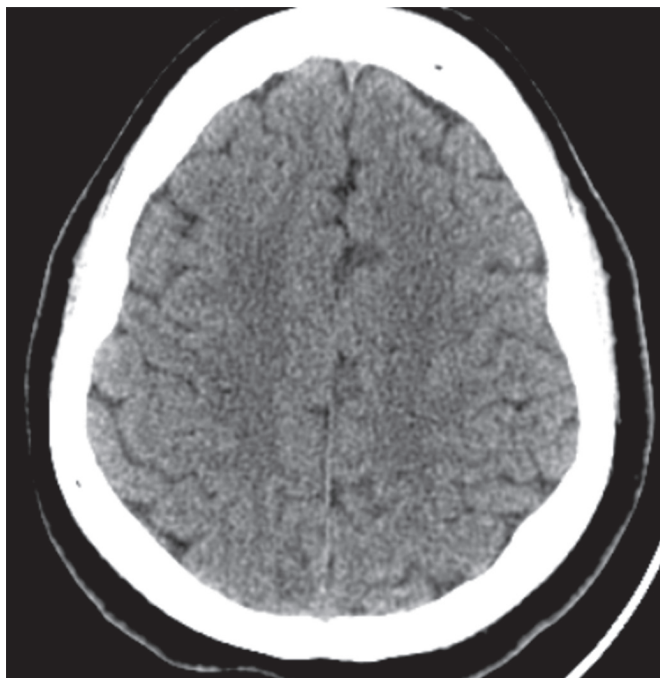


Figura 1: TC de cráneo fase simple, 24 horas de padecimiento actual. Se reporta con características normales.

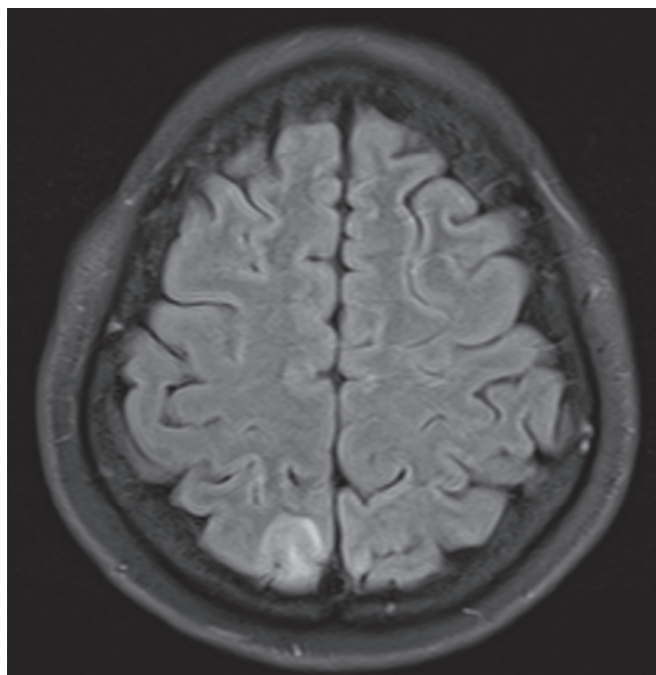


Figura 2: RM cráneo simple FLAIR fase T2. Zona hipertensa parieto-occipital derecho corte transverso a 48 horas de padecimiento actual.

xuales. Su embarazo fue normoevolutivo, de término, con ocho consultas gestacionales por el área de medicina familiar, dos por ginecología y obstetricia de control, y tres ultrasonidos obstétricos que fueron reportados sin alteraciones, además de exámenes paraclínicos de seguimiento gestacional normal.

Inició pródromos de trabajo de parto tres días previos a su ingreso al hospital; 24 horas previas al ingreso presentó salida de tapón mucoso que fue acompañado posteriormente con ruptura prematura de membranas, por lo que fue ingresada a tococirugía para conducción de trabajo de parto. Sus signos vitales fueron: T/A: 100/60 mmHg, FC: 80, FR: 19, T: 37 °C y SO_2 : 99%.

Llegó a 8 cm de dilatación a las 24 horas de arrojar tapón mucoso y se le programó analgesia obstétrica, sin embargo, previamente a la realización del procedimiento, presentó crisis convulsivas tonicoclónicas generalizadas. La presión arterial posterior al evento fue la siguiente: T/A: 110/90 mmHg. Se le realizó intubación orotraqueal y cesárea de urgencia por sospecha de eclampsia y se obtuvo un producto único vivo; la prueba de Apgar fue 9/10, sin alteraciones.

Se ingresó a la paciente a la Unidad de Cuidados Intensivos. No tuvo alteraciones en el perfil toxémico. Se realizó tomografía computada del cráneo simple, la cual tuvo un reporte normal (*Figura 1*), y se retiró la sedación. A las 12 horas de presentar la crisis convulsiva fue liberada de la ventilación mecánica.

Al momento de la valoración neurológica no se encuentra plejía o paresias, sin alteraciones visuales, ce-

falea, con coordinación íntegra. Se solicitó una resonancia magnética, la cual reportó en fase T2 zona de hiperintensidad parietal occipital derecho corte transverso y sagital (*Figuras 2 y 3*).

Se repitió a los ocho días la resonancia magnética de cráneo (*Figura 4*), la cual reportó características normales. Fue valorada por neurología y se confirmó diagnóstico de PRES. Se ajustó el tratamiento anticonvulsivo con fenitoína y se egresó de la Unidad de Cuidados Intensivos sin mayor complicación ni secuelas neurológicas.

DISCUSIÓN

El síndrome de encefalopatía posterior reversible (PRES), previamente conocido como leucoencefalopatía posterior reversible, es un síndrome clínico radiográfico de origen variable que comparte síntomas similares a los de la eclampsia, por lo cual el diagnóstico diferencial es el de esta última patología, en caso de presentaciones atípicas de la eclampsia (sin proteinuria y sin hipertensión). En cuanto a su epidemiología, es un síndrome cada vez más reconocido en informes de casos y series de casos, sin embargo, la incidencia de PRES no se conoce. Por lo tanto, no existen guías de práctica clínica que normen su abordaje.¹

La patogenia del síndrome de PRES no está clara, pero parece estar relacionada con la autorregulación cerebral desordenada y la disfunción endotelial.¹ Debido

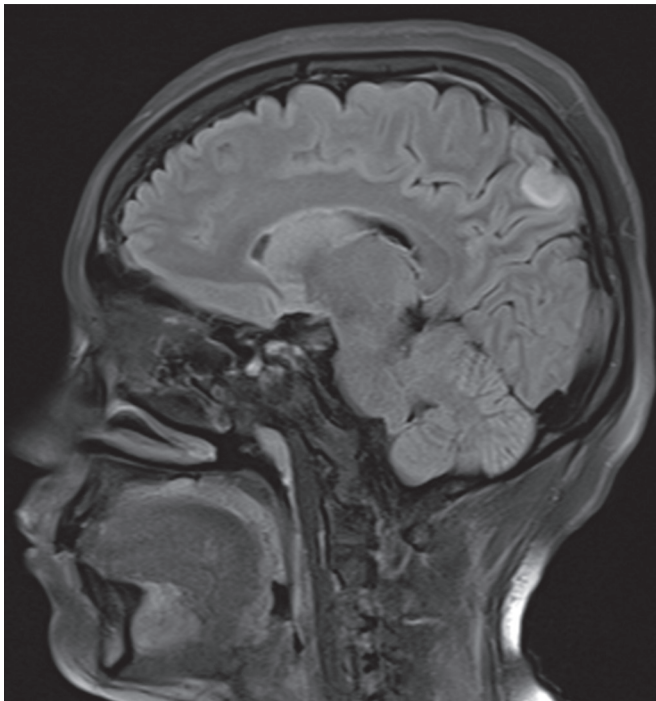


Figura 3: RM cráneo simple FLAIR fase T2, que muestra hiperintensidad parieto-occipital derecho corte sagital a 48 horas de padecimiento actual.

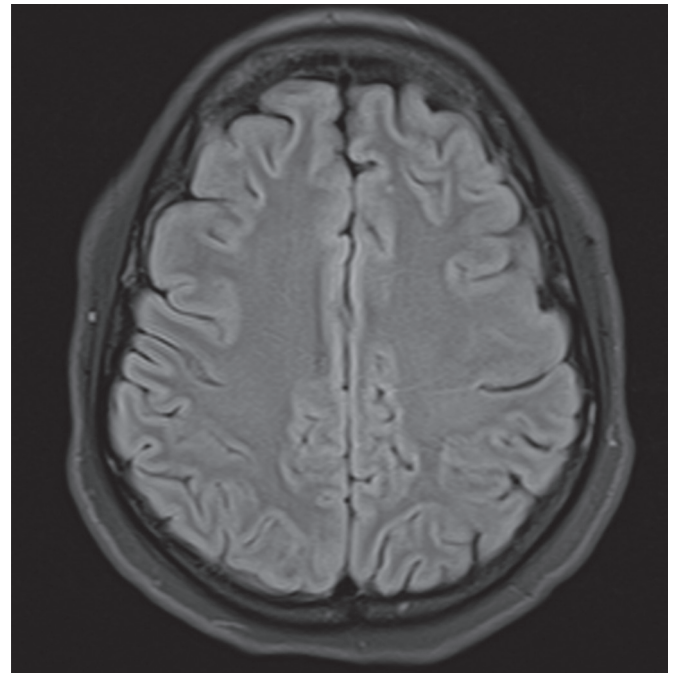


Figura 4: RM cráneo simple, FLAIR fase T2, ausencia de signos radiológicos de edema vasogénico. Control a ocho días de RM inicial.

do a la naturaleza heterogénea de este trastorno, puede ser que diferentes mecanismos sean etiológicamente importantes en diferentes situaciones clínicas.^{4,7}

En cuanto a la fisiopatología, el tema aún es controvertido, sin embargo, se citan dos hipótesis: la teoría actual y más popular, sugiere que la hipertensión severa excede los límites de autorregulación, lo que lleva a un edema cerebral revolucionario; la teoría original anterior sugiere que la hipertensión conduce a vasoconstricción cerebral autorreguladora, isquemia y posterior edema cerebral.⁸

Sus manifestaciones clínicas van desde cefalea, alteración de la conciencia, alteraciones visuales y convulsiones, todo esto asociado con un perfil preclámptico bioquímico sin alteraciones, incluso en ocasiones sin relación con trastornos hipertensivos del embarazo.⁹ En cuanto a su distribución anatómica, las anomalías se observan en la materia blanca cortical y subcortical del lóbulo occipital (circulación cerebral posterior).¹⁰

La resonancia magnética es el estudio de elección para esta entidad clínica. Los hallazgos típicos son el edema simétrico de la materia blanca en los hemisferios cerebrales posteriores, en particular, las regiones parieto-occipitales, pero existen variaciones.¹¹ Se puede observar edema vasogénico en FLAIR y T2 con una hipointensidad, en las regiones periféricas, principalmente.¹²

En México, el estudio más amplio que se ha llevado a cabo hasta el momento, fue realizado por Morales y colaboradores, en el que se documentaron 176 pa-

cientes positivas para PRES, demostrándose una relación directa de desarrollo de la patología hasta dos veces más con proteinuria mayor de 300 mg/24 horas y estableciendo un alto riesgo de la enfermedad en pacientes con eclampsia anteparto, primigestas y menores de 21 años con una presión arterial media mayor de 120 mmHg y más de dos crisis convulsivas.¹³ En nuestro estudio, la presentación clínica fue distinta a lo reportado en la bibliografía, ya que no se presentó cefalea ni déficit neurológico, con cifras tensionales normales, solamente manifestándose una convulsión, sin embargo, radiológicamente la topografía afectada fue en lóbulo parietal y occipital, con remisión total de las lesiones.

CONCLUSIÓN

El PRES es una entidad extremadamente rara de prevalencia desconocida. El caso clínico descrito cursó con una evolución gestacional de características normales y sin alteraciones registradas durante su embarazo. La presentación anteparto de las crisis convulsivas orientó al diagnóstico de eclampsia, sin embargo, la ausencia de antecedentes de crisis convulsivas y encontrar una tomografía de cráneo simple normal obligan a diferenciarlo de síndrome de PRES. Radiológicamente se muestra como hiperintensidad en resonancia magnética, con predominio en lóbulo parietal y occipital. Los diagnósticos diferenciales han llevado a un aumento en la incidencia de este tipo de patologías. El pronóstico es favorable cuando el diagnóstico y el abordaje son oportunos, logrando recuperación *ad integrum*.

AGRADECIMIENTOS

A las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social y al personal de Unidad de Cuidados Intensivos Metabólicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Hinchey J, Chaves C, Appignani B, Breen J, Pao L, Wang A, et al. Un síndrome de leucoencefalopatía reversible posterior. *N Engl J Med*. 1996;334:494-500.
- Fischer M, Schmutzhard E. Síndrome de encefalopatía posterior reversible. *J Neurol* [En línea]. 2017 [consultado el 9 de diciembre de 2019];264:1608-1616. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28054130>. doi: 10.1007/s00415-016-8377-8.
- Okamoto K, Motohashi K, Fujiwara H, Ishihara T, Ninomiya I, Onodera O, et al. PRES: síndrome de encefalopatía reversible posterior. *Brain Nerve* [En línea]. 2017 [consultado el 12 de diciembre de 2019];69(2):129-141. doi: 10.11477/mf.1416200653.
- Domínguez-Fuentes B, García-Gil D. Leucoencefalopatía posterior reversible en una paciente con eclampsia posparto. *Med Intensiva*. 2008;32(7):361-363.
- Covarrubias DJ, Luetmer PH, Campeau NG. Síndrome de encefalopatía reversible posterior: utilidad pronóstica de las imágenes de RM ponderadas por difusión cuantitativa. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2002;23:1038-48.
- Luzaino G, Cloft H, Hemstreet MK, et al. Reversible posterior leukoencephalopathy following organ transplantation. Description of two cases. *Clin Neurol Neurosurg*. 1997;99:222.
- Strandgaard S, Paulson OB. Autorregulación cerebral. *Stroke*. 1984;15:413.
- Lamy C, Oppenheim C, Mas JL. Posterior reversible encephalopathy syndrome. *Handb Clin Neurol*. 2014;121:1687-1701.
- Fugate JE1, Claassen DO, Cloft HJ, Kallmes DF, Kozak OS, Rabinstein A. Síndrome de encefalopatía reversible posterior: hallazgos clínicos y radiológicos asociados. *Mayo Clin Proc*. 2010;85:427-32.
- Kalimo H, Fredriksson K, Nordborg C, Auer RN, Olsson Y, Johansson B. La propagación del edema cerebral en la lesión cerebral hipertensiva. *Med Biol*. 1986;64:133-7.
- McKinney AM, Jagadeesan BD, Truwit CL. Síndrome de encefalopatía reversible posterior de variante central: afectación del tronco encefálico o de los ganglios basales sin edema cerebral cortical o subcortical. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;201:631.
- Staykov D, Schwab S. Síndrome de encefalopatía reversible posterior. *J Intensive Care Med*. 2012;27:11-24.
- Morales-Muñoz G, Mercedes-Acuña A, Padilla-Chávez R. Síndrome de encefalopatía posterior reversible en eclampsia en el Hospital Regional de Alta Especialidad de la Mujer de Tabasco, México. *Med Crit* [En línea]. 2017 [consultado el 13 de diciembre de 2019];31(2):60-64.

Financiamiento: Autofinanciado por los autores.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Correspondencia:

Dra. Cibeles Arrambí Díaz

Departamento de Urgencias del Hospital Regional

No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Calle Puente Alcántara Núm. 910,

Ciudad Obregón, Sonora.

Tel: (644) 1392667

E-mail: cibelesarrambi@hotmail.com



WCCC 2021

WORLD CRITICAL CARE CONGRESS
SEPTEMBER 11-15, 2021 • VANCOUVER, CANADA

Caring Intensively

Meeting is
hosted by:



www.wccc2021.com



Convocatoria

Premio Académico «Dr. Mario Shapiro» 2020

XLVII Congreso COMMEC

Modalidad Virtual

Noviembre 10 al 14, 2020

Bases para los trabajos de investigación

- I. Podrán participar médicos investigadores de la especialidad (adscritos o residentes) que estén en servicio activo en instituciones hospitalarias de enseñanza e investigación en la República mexicana y sean socios del COMMEC.
- II. El primer autor será, en todos los casos, un médico residente de la especialidad, quien estará obligado a presentar el trabajo dentro del programa del Congreso.
- III. El primer autor podrá o no ser el autor responsable del trabajo.
- IV. COMMEC extenderá el diploma y el premio a nombre del primer autor del trabajo ganador.
- V. Podrán participar trabajos originales e inéditos relevantes para la Medicina Crítica (investigación básica o clínica).
- VI. Los artículos deberán ser escritos en español, acorde con las normas de la Real Academia de la Lengua, y con términos científicos y técnicos de aceptación general y uso común, utilizando una base gramatical correcta.
- VII. Todos los trabajos concursantes se presentarán en este año en modalidad única de videopóster.

Presentación general

Los artículos deberán enviarse a través del editor en línea disponible en:
<http://medcri.medigraphic.com>

Una vez en el editor en línea, seleccione el tipo de artículo y elija: «Premio M. Shapiro». Proceda a copiar y pegar el texto del trabajo de acuerdo con las secciones que le sean indicadas. No deberá incluirse en el texto el nombre de la institución hospitalaria donde el estudio fue realizado, ya que la revisión será estrictamente anónima. Aprovechamos para enfatizar la importancia de cumplir con los lineamientos establecidos que deberán ser mantenidos en todas y cada una de las diferentes secciones del trabajo. No se anotará el apellido del primer autor en las hojas subsecuentes. En la sección de dirección de correspondencia, no olvide incluir uno o dos correos electrónicos y teléfonos de contacto para, en caso necesario, poder contactarlo.

Componentes del escrito

- 1) Página del título (hoja frontal). Primera página.
Título: Máximo 120 caracteres en español e inglés. Sin abreviaturas.
- 2) Autores. Segunda página.
Nombre completo de los autores (máximo seis). Escribir primero nombre seguido por los apellidos paterno y materno, el puesto que desempeñan y hospital e institución donde se efectuó el trabajo.
Dirección de correspondencia: nombre, dirección completa con código postal, teléfono fijo, teléfono celular y correo electrónico del autor responsable.

- 3) Título corto (para las cornisas). Tercera página.
- 4) Patrocinios. Relación de conflictos de interés. Cuarta página.
- 5) Resumen en español y palabras clave. Quinta página.
- 6) Resumen en inglés y palabras clave. Sexta página.
- 7) Texto. Séptima página en adelante.
 - a) Introducción.
 - b) Materiales (pacientes) y métodos.
 - c) Resultados.
 - d) Discusión y Conclusiones.
- 8) Bibliografía en formato Vancouver.
- 9) Leyendas de las figuras, leyenda de las tablas, etcétera.
- 10) Figuras, tablas, etcétera (no más de cuatro).
- 11) Transferencia de derechos de autor.
- 12) Copia de aceptación por el Comité de Ética en Investigación de la Institución de salud.
- 13) Relación desglosada autor por autor, donde se señale qué hizo cada uno de los coautores, con la firma de todos y cada uno de ellos.

El trabajo deberá estar totalmente listo para la publicación. Aquéllos que no cumplan con alguno de los puntos mencionados, serán descartados automáticamente.

- > Los trabajos no premiados, pero que alcancen una calificación razonable, serán también publicados en fecha posterior, previa adecuación de las observaciones del Comité Editorial de Medicina Crítica.
- > El jurado calificador será designado por el Comité Científico de la revista, e informará a más tardar el **23 de octubre de 2020** su veredicto a los triunfadores.
- > Dicho veredicto será de carácter inapelable y, a juicio del mismo, el premio podrá declararse desierto.

El trabajo que obtenga el Primer Lugar del Concurso Académico presentará su trabajo en extenso en una sesión especial el último día del Congreso Nacional, independientemente de la presentación en la sesión de trabajos libres.

- > Los trabajos ganadores del primer, segundo y tercer lugar recibirán el diploma y premio correspondiente en la Ceremonia de Clausura del XLVII Congreso del Colegio Mexicano de Medicina Crítica, A. C., el cual se celebrará del 10 al 14 de noviembre del presente año.
- > Los puntos no previstos en la presente convocatoria serán resueltos por el Comité Científico del Colegio Mexicano de Medicina Crítica, A. C.

La recepción de los trabajos queda abierta a partir de la aparición de la presente convocatoria y se cerrará a las 14:00 horas del día 16 de octubre del año en curso, sin prórroga alguna y sin excepciones.

Todos los trabajos se presentarán en formato de video póster, con una duración de siete minutos en la fecha y hora indicados.



**CONGRESO
COMMEC**

Colegio Mexicano de
Medicina Crítica

NOV 10 - 14 2020

**MODALIDAD
VIRTUAL**

SIN COSTO PARA SOCIOS ACTIVOS

CONFERENCIAS PLENARIAS CON **PROFESORES DE SOCIEDADES INTERNACIONALES DE MEDICINA CRÍTICA: WFSCCM, FEPIMCTI, ESCIM, COCECATI Y SCCM**

¡SIGAMOS MANTENIENDO EL IMPULSO ACADÉMICO!

<https://congresomedicinacritica2020.mx/>



Teléfonos
(55) 55981684 / (55) 56112585

Lada sin costo 01800 8224 844 contacto@commec.org