

NCT

Neumología y Cirugía de Tórax



• DESDE 1939 •



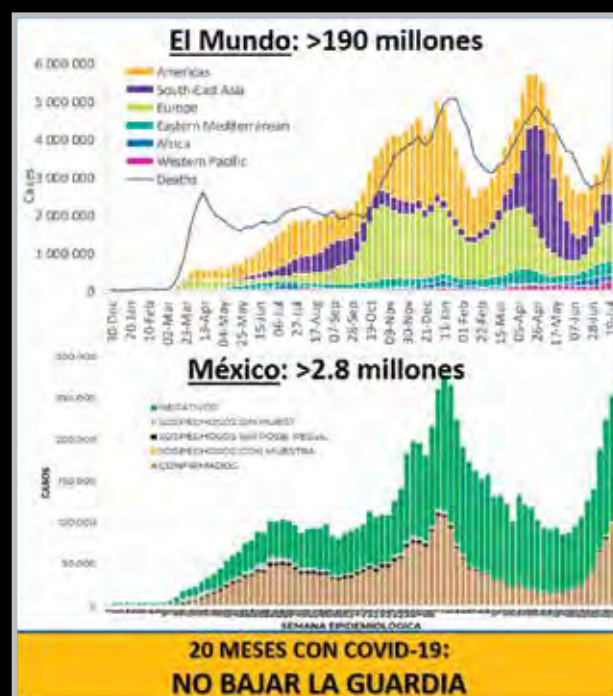
VOL. 80 NO. 2 ABRIL-JUNIO, 2021

IDEAS Y PERSPECTIVAS

- ▶ La enseñanza virtual a través de videoconferencias como alternativas a la enseñanza de la medicina de pregrado y educación continua en época del COVID-19
- ▶ Fumadores ocasionales y ligeros, prevalencia, importancia y alternativas de tratamiento

TRABAJOS ORIGINALES

- ▶ El reto de la atención médica primaria previa y su asociación con la mortalidad por la COVID-19
- ▶ Ansiedad en familiares de pacientes con COVID-19 hospitalizados en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
- ▶ Enfermedad COVID-19 en adultos jóvenes mexicanos hospitalizados
- ▶ Comparación entre traqueostomía percutánea y quirúrgica, experiencia en un centro hospitalario de la Ciudad de México



2 - 2021



Revista Oficial de:
Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax,
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas,
Sociedad Cubana de Neumología, Sociedad Paraguaya de Neumología,
Sociedad Boliviana de Neumología, Asociación Sudamericana de Endoscopia Respiratoria,
Asociación Internacional de Ventilación Mecánica No Invasiva,
Federación Centroamericana y del Caribe de Neumología y Cirugía de Tórax.

Dirigir correspondencia a: Dr. Patricio Santillán-Doherty, Editor en Jefe de la Revista Neumología y Cirugía de Tórax, Oficina de Biblioteca y Editorial, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas: Calzada de Tlalpan 4502, colonia Sección XVI. Ciudad de México, 14080
Teléfono 55-5487-1700, ext., 5145. Correo electrónico: neumolcirtorax@gmail.com

Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax, A.C.

Luis Adrián Rendón Pérez,
Presidente
Jesús Javier Vázquez Cortés,
Vicepresidente
Mayra Edith Mejía Ávila,
Past President
Erick Joel Rendón Ramírez,
Secretario
Julio Edgardo González Aguirre,
Tesorero

**Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
Ismael Cosío Villegas**

Jorge Salas Hernández,
Director General
Juan Carlos Vázquez García,
Director de Enseñanza
Joaquín A. Zúñiga Ramos,
Director de Investigación
Patricio Santillán Doherty,
Director Médico

Sociedad Cubana de Neumología

Manuel Sarduy Paneque,
Presidente
Delfina Machado Molina,
Representante Editorial

Sociedad Paraguaya de Neumología

María Elena Marín,
Presidente
Domingo Pérez Bejarano,
Representante Editorial

**Sociedad Boliviana
de Neumología**

Marco Antonio García,
Presidente
Antonio López López,
Representante Editorial

**Asociación Sudamericana de
Endoscopia Respiratoria**

Hugo Botto,
Presidente
Silvia Quadrelli,
Representante Editorial

**Asociación Internacional de Ventilación
Mecánica No Invasiva**

Antonio M. Esquinas Rodríguez,
Presidente

**Federación Centroamericana y
del Caribe de Neumología
y Cirugía de Tórax**

Mark Cohen Todd,
Presidente
José Alberto Mainieri Hidalgo,
Representante Editorial

Consejo Editorial

Patricio Santillán-Doherty, *Editor en Jefe*
Ma. E. Yuriko Furuya Meguro, *Editor Asociado (SMNYCT)*

Luis Torre Bouscoulet, *Editor Asociado (SMNYCT)*
Irene Sánchez Cuahutitla, *Editora Asistente al Consejo Editorial*

Comité Editorial

Jorge Arturo Alatorre Alexander
Luis Felipe Alva López
Luis M. Argote Greene
Oscar Arrieta Rodríguez
Renata Báez Saldaña
Ivette Buendía Roldán
Guillermo Careaga Reyna
José Luis Carrillo Alduenda
Armando Castorena Maldonado

José Luis Ciales Cortés
Miguel Gaxiola Gaxiola
Laura Graciela Gochicoa Rangel
Alejandro Gómez y Gómez
Julio Edgardo González Aguirre
Enrique Guzmán de Alba
Elizabeth Hernández Alvidrez
Rogelio Jasso Victoria
Rafael Laniado-Laborín

José Antonio Loaiza Martínez
Fernando Alfredo Mata Ávalos
José Luis Miguel Reyes
Raúl Olmos Zúñiga
Tomás Pulido Zamudio
Luis Adrián Rendón Pérez
Eduardo Sada Díaz
Mauricio Salcedo Vargas
Christian Sánchez Castrillo

Julio Sandoval Zárate
Moisés Selman Lama
Avelina Sotres Vega
Saraí del Carmen Toral Freyre
Claudia Vargas Domínguez
Juan Carlos Vázquez García
Jaime Villalba Caloca
Enrique Gerardo Villarreal Castellanos
Joaquín A. Zúñiga Ramos

En internet indizada y compilada en:

www.revistanct.org.mx

www.medigraphic.com/neumologia, www.smnyct.org.mx, www.iner.salud.gob.mx, www.socune.sld.cu
www.neumoparaguay.org, www.soboneumo.com, www.neumofedeca.org

Bibliotecas e índices electrónicos en los que ha sido registrada la Revista Neumología y Cirugía de Tórax

Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania
<http://www.bibliothek.uni-regensburg.de/ezeit/fl.phtml?notation=WW-YZ&bibid=ZBMED&colors=3&frames=&toc=&sgs=>

Biblioteca de la Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil
<http://www.unifesp.br/dis/bibliotecas/revistas.htm>

Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM
<http://www.revbiomedicas.unam.mx>

Biblioteca de la Universidad Norte de Paraná, Brasil
http://www.unopar.br/bibli01/biologicas_periodicos.htm

Infodoctor (sitio de las Sociedades Médicas Españolas) con buscador y más de 3,000 ligas a revistas biomédicas
<http://www.infodoctor.org/revi.htm>

LATINDEX. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
<http://www.latindex.org/>

Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil)
<http://portal.revistas.bvs.br>

Biblioteca del Instituto de Biotecnología, UNAM
<http://www.biblioteca.ibt.unam.mx/revistas.php>

Asociación Italiana de Bibliotecas, (AIB)
<http://www.aib.it/aib/commiss/cnur/peb/peba.htm3>

Biblioteca Médica Estatal del Ministerio de Patrimonio y Cultura, Italia
<http://bms.beniculturali.it/ejnl/index.php>

Fundación Ginebrina para la Formación y la Investigación Médica, Suiza
http://www.gfmer.ch/Medical_journals/Revistas_medicas_acceso_libre.htm

PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias), UNAM.
<http://biblat.unam.mx>

Medigraphic, Literatura biomédica
<http://www.medigraphic.org.mx>

Google Académico
<http://scholar.google.com.mx/>

Scielo
<http://www.scielo.org.mx/>

Imagen de la portada: Gráficas que muestran la evolución de casos de COVID-19 a nivel mundial (parte superior) y a nivel nacional en México (parte inferior). Las gráficas se tomaron de COVID-19 Weekly Epidemiological Update, publicado por la Organización Mundial de la Salud (Edición 50, 27 de julio de 2021 disponible en <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19---27-july-2021>); así como del Informe Diario Técnico COVID-19 MÉXICO de la Secretaría de Salud de México (disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/660171/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2021.08.05.pdf).

La **Revista Neumología y Cirugía de Tórax** es el Órgano Oficial de la Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax, del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Sociedad Cubana de Neumología, Sociedad Paraguaya de Neumología, Sociedad Boliviana de Neumología, Asociación Sudamericana de Endoscopia Respiratoria, Asociación Internacional de Ventilación Mecánica No Invasiva y de la Federación Centroamericana y del Caribe de Neumología y Cirugía de Tórax; se publica trimestralmente. Los derechos de reproducción del contenido y las características gráficas de la presente edición (inclusive por medios electrónicos) se hallan reservados de acuerdo a la Ley en los países signatarios de las Convenciones Panamericana e Internacional de Derechos de Autor. Reserva de derechos N. 04-2009-100811303100-102. Todos los Derechos Reservados © 1985. Registro de Publicación Periódica No. 010196 autorizado por SEPOMEX. La responsabilidad intelectual de los artículos y fotografías firmados reierte a sus autores. Certificados de licitud de título y contenido Nos. 6331 y 5011, respectivamente. Arte, diseño, composición tipográfica, pre prensa, impresión y distribución por Graphimedic, S.A. de C.V. Tels: 55 8589-8527 al 31. Correo electrónico: emyc@medigraphic.com

IDEAS Y PERSPECTIVAS

- 84 La enseñanza virtual a través de videoconferencias como alternativas a la enseñanza de la medicina de pregrado y educación continua en época del COVID-19**
Juan Carlos Vázquez-Minero, María de Jesús Villalba-Calderón, Arturo Chávez-Tinoco, Carlos Daniel Vera-Márquez, Derly Emmanuel Fuentes-Gómez
- 89 Fumadores ocasionales y ligeros, prevalencia, importancia y alternativas de tratamiento**
Andrea Hernández-Pérez, Leonor García-Gómez, Jennifer Osio-Echánove, Rogelio Pérez-Padilla

TRABAJOS ORIGINALES

- 94 El reto de la atención médica primaria previa y su asociación con la mortalidad por la COVID-19**
José Domingo Casillas-Enríquez, Felipe de Jesús Cenobio-García, Alejandro Efraín Benítez-Herrera
- 100 Ansiedad en familiares de pacientes con COVID-19 hospitalizados en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias**
Carlos Antonio Ruiz-Aguilar, Eryka del Carmen Urdapilleta-Herrera, Gabriela Lara-Rivas
- 105 Enfermedad COVID-19 en adultos jóvenes mexicanos hospitalizados**
Carla Paola Sánchez-Ríos, Oscar Gabriel Jiménez-Cabrera, Omar Barreto-Rodríguez, Norma Angélica Téllez-Navarrete
- 111 Comparación entre traqueostomía percutánea y quirúrgica, experiencia en un centro hospitalario de la Ciudad de México**
Alan de Jesús Martínez-Salas, Patricio Santillán-Doherty, Axel Edmundo Guzmán-Cedillo, Héctor Aguirre-Mariscal, Rosa Emilia Rivera-Saldana, Francisco Becerra-Aguilar, Vania Cázares-García, Ariel de Jesús Martínez-Oñate

CASOS CLÍNICOS

- 118 Síndrome de fuga aérea torácica por enfermedad de injerto contra huésped posterior a trasplante alogénico de médula ósea**
Raúl Enrique Montero-Ureña, Felipe de Jesús Contreras-Rodríguez, Jesús Márquez-Barajas, Francisco José Anaya-Gómez, Luis Alberto García-González, Leonora Valdez-Rojas, Johana Jazer Garnica-Vázquez, Jorge Jiménez-Tornero, Alexandra Díaz-Alba, Cristina Alejandra Luna-González, Martha Georgina Álvarez-González, Yunuen García-Valadez, Manuel Solano-Genesta
- 122 Síndrome del opérculo torácico superior unilateral en un caso con costillas cervicales bilaterales**
Juan Miguel Alemán-Iñiguez, Hernán Hermida-Córdova
- 128 Pericarditis purulenta idiopática. Un caso de difícil diagnóstico**
Juan Carlos Vázquez-Minero, Diego Díaz-Álvarez, Francisco Javier Armas-Zárate, Guillermo Castrillo-Hernández

TRABAJOS DE REVISIÓN

- 132 Telemedicina durante la pandemia por COVID-19**
Sergio Monraz-Pérez, Adrián Pacheco-López, Armando Castorena-Maldonado, Rosaura Esperanza Benítez-Pérez, Ileri Thirión-Romero, Erika del Carmen López-Estrada, Maribel Mateo-Alonso, José Omar Barreto-Rodríguez, Ricardo Stanley Vega-Barrientos, José Luis Sandoval-Gutiérrez, Sebastián Rodríguez-Llamazares, Justino Regalado-Pineda, Jorge Salas-Hernández, Patricio Santillán-Doherty, Miguel Ángel Salazar-Lezama, Juan Carlos Vázquez-García, José Rogelio Pérez-Padilla
- 141 Enfermedad pulmonar causada por micobacterias no tuberculosas: diagnóstico, tratamiento y mecanismos de resistencia a los antimicrobianos**
Laura Carreto-Binaghi, Yolanda González, Silvia Guzmán-Beltrán

CARTAS AL EDITOR

- 154 Fisiología respiratoria: flujo nasal, hiposmia y SARS-CoV-2**
Esteban Vergara-de la Rosa, José Gálvez-Olortegui
- 156 En busca del ventilador perdido. Tecnología y salud**
José Luis Sandoval-Gutiérrez

IDEAS AND PERSPECTIVES

- 84 **Virtual teaching through videoconferences as alternatives to the teaching of undergraduate medicine and continuing education in the time of COVID-19**
Juan Carlos Vázquez-Minero, María de Jesús Villalba-Calderón, Arturo Chávez-Tinoco, Carlos Daniel Vera-Márquez, Derly Emmanuel Fuentes-Gómez
- 89 **Occasional and light smokers, prevalence, importance and treatment alternatives**
Andrea Hernández-Pérez, Leonor García-Gómez, Jennifer Osio-Echánove, Rogelio Pérez-Padilla

ORIGINAL RESEARCH

- 94 **The challenge of prior primary medical care and its association with mortality from COVID-19**
José Domingo Casillas-Enríquez, Felipe de Jesús Cenobio-García, Alejandro Efraín Benítez-Herrera
- 100 **Anxiety in relatives of patients with COVID-19 hospitalized at Respiratory Diseases National Institute**
Carlos Antonio Ruiz-Aguilar, Eryka del Carmen Urdapilleta-Herrera, Gabriela Lara-Rivas
- 105 **COVID-19 disease in hospitalized Mexican young adults**
Carla Paola Sánchez-Ríos, Oscar Gabriel Jiménez-Cabrera, Omar Barreto-Rodríguez, Norma Angélica Téllez-Navarrete
- 111 **Comparison between percutaneous and surgical tracheostomy, a single-center experience in Mexico City**
Alan de Jesús Martínez-Salas, Patricio Santillán-Doherty, Axel Edmundo Guzmán-Cedillo, Héctor Aguirre-Mariscal, Rosa Emilia Rivera-Saldana, Francisco Becerra-Aguilar, Vania Cázares-García, Ariel de Jesús Martínez-Oñate

CLINICAL CASES

- 118 **Thoracic air leak syndrome due to graft-versus-host disease after allogeneic bone marrow transplantation**
Raúl Enrique Montero-Ureña, Felipe de Jesús Contreras-Rodríguez, Jesús Márquez-Barajas, Francisco José Anaya-Gómez, Luis Alberto García-González, Leonora Valdez-Rojas, Johana Jazer Garnica-Vázquez, Jorge Jiménez-Tornero, Alexandra Díaz-Alba, Cristina Alejandra Luna-González, Martha Georgina Álvarez-González, Yunuen García-Valadez, Manuel Solano-Genesta
- 122 **Unilateral thoracic outlet syndrome in a case with bilateral cervical ribs**
Juan Miguel Alemán-Iñiguez, Hernán Hermida-Córdova
- 128 **Idiopathic purulent pericarditis. A case of difficult diagnosis**
Juan Carlos Vázquez-Minero, Diego Díaz-Álvarez, Francisco Javier Armas-Zárate, Guillermo Castrillo-Hernández

REVIEW

- 132 **Telemedicine during the COVID-19 pandemic**
Sergio Monraz-Pérez, Adrián Pacheco-López, Armando Castorena-Maldonado, Rosaura Esperanza Benítez-Pérez, Ireri Thirión-Romero, Erika del Carmen López-Estrada, Maribel Mateo-Alonso, José Omar Barreto-Rodríguez, Ricardo Stanley Vega-Barrientos, José Luis Sandoval-Gutiérrez, Sebastián Rodríguez-Llamazares, Justino Regalado-Pineda, Jorge Salas-Hernández, Patricio Santillán-Doherty, Miguel Ángel Salazar-Lezama, Juan Carlos Vázquez-García, José Rogelio Pérez-Padilla
- 141 **Pulmonary disease caused by nontuberculous mycobacteria: diagnosis, treatment and antimicrobial resistance mechanisms**
Laura Carreto-Binaghi, Yolanda González, Silvia Guzmán-Beltrán

LETTERS TO THE EDITOR

- 154 **Respiratory physiology: nasal flow, hyposmia and SARS-CoV-2**
Esteban Vergara-de la Rosa, José Gálvez-Olortegui
- 156 **In search of the lost ventilator. Technology and health**
José Luis Sandoval-Gutiérrez



La enseñanza virtual a través de videoconferencias como alternativas a la enseñanza de la medicina de pregrado y educación continua en época del COVID-19

Virtual teaching through videoconferences as alternatives to the teaching of undergraduate medicine and continuing education in the time of COVID-19

Juan Carlos Vázquez-Minero,^{*,†} María de Jesús Villalba-Calderón,[‡] Arturo Chávez-Tinoco,^{*} Carlos Daniel Vera-Márquez,[§] Derly Emmanuel Fuentes-Gómez[¶]

^{*}Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER), México; [†]Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México; [‡]Secretaría de Salud, México; [§]Cruz Roja Mexicana, México.

Palabras clave: Educación de pregrado, educación médica continua, videoconferencia, COVID-19.

Keywords: Undergraduate education, continuing medical education, video conferencing, COVID-19.

INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios, la educación médica ha sufrido muchos cambios, tanto en los conceptos como en los escenarios educativos. Del hospital al aula, de la educación al pie del paciente y, finalmente, a los simuladores. Todos ellos responden a las necesidades de aprendizaje de los alumnos, de las necesidades educativas de la época y de las instituciones formadoras, los hospitales y las universidades.

Los avances del conocimiento del hombre también han influido en la educación y, por supuesto, en la enseñanza médica. En el siglo XX, el advenimiento de las computadoras con sus programas cada vez más amigables fueron adoptados por la medicina para crear cursos de educación médica, cuya base era la tecnología. Pero todo esto estaba

diseñado como complemento de la educación «formal» de la medicina. Siempre la piedra angular y el centro de la enseñanza fue la relación personal directa del profesor, ya sea de ciencias básicas o de clínica con los alumnos. Una enseñanza eminentemente tutorial.

Y llegó el siglo XXI con más tecnología, con más recursos para la educación, con plataformas de comunicación más avanzadas que servían de manera parcial al contacto con la medicina. Todos los cursos y congresos eran presenciales, dándole mucho peso a la asistencia física del alumno.

Hasta ese momento pensar en comunicarse por vía virtual de manera cotidiana no era la primera opción. Iniciaba en la medicina la denominada «telemedicina» en algunos hospitales con la finalidad de dar consulta a distancia a través de un programa de videollamada.

Estas herramientas se empezaron a emplear de manera emergente debido a la crisis educativa que causó la pandemia de COVID-19, como una forma de cumplir el programa académico en el internado médico y en los cursos de educación continua.

A continuación, presentamos la experiencia de tres cursos dependientes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) de la Ciudad de México; dos de pregrado en medicina y enfermería, y uno de educación médica continua para la preparación del examen para la residencia médica.

Las videoconferencias en el internado de pregrado en un instituto de salud durante el COVID-19

El internado médico de pregrado de la UNAM derivado del programa académico 2010 de la Facultad de Medici-

Correspondencia:

Dr. Juan Carlos Vázquez-Minero

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México, México.

Correo electrónico: minerojc@hotmail.com

Recibido: 07-IV-2021; aceptado: 07-V-2021.

Citar como: Vázquez-Minero JC, Villalba-Calderón MJ, Chávez-Tinoco A, Vera-Márquez CD, Fuentes-Gómez DE. La enseñanza virtual a través de videoconferencias como alternativas a la enseñanza de la medicina de pregrado y educación continua en época del COVID-19. Neumol Cir Torax. 2021; 80 (2): 84-88. <https://dx.doi.org/10.35366/100987>

na, contempla rotaciones clínicas en las áreas de cirugía, medicina interna, pediatría, ginecobstetricia, urgencias y medicina general. El Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER), a raíz de la pandemia, se reconvirtió en un centro de atención exclusiva de pacientes con COVID-19; por lo que tuvo, por seguridad de los alumnos, que mover sus rotaciones clínicas a centros de salud y hospitales no COVID-19.

Así, para ciertas rotaciones, y en especial las de medicina interna, urgencias, pediatría y cirugía fue necesario utilizar las plataformas de videoconferencias para cumplir el programa académico en su parte teórica, con la finalidad de tener sesiones de casos clínicos en tiempo real y sincrónico. El uso de la plataforma fue por el tiempo de las dos rotaciones de internos en la materia de cirugía, con un total de cuatro meses, con dos horas a la semana, para 12 alumnos totales, complementadas por tareas enviadas y revisadas en plataformas de educación. Los resultados de las rotaciones fueron adecuados cumpliéndose el programa académico de la materia.

Se utilizó la plataforma Zoom y en todos los casos se usaron computadoras personales. Se hizo uso de las herramientas del chat y preguntas y respuestas para la interacción de los alumnos con sesiones no mayores a una hora. Por las condiciones de la pandemia no fue posible la realización de fases prácticas, sólo revisión de casos clínicos. La manera de evaluar el proceso educativo fue a través del examen departamental, en el cual el promedio fue de 8.5, un poco inferior a los resultados previos, que fueron de 9.0. En este grupo, no hubo problemas de conectividad técnicos, ni quejas por parte de los alumnos. En relación al proceso teórico, éste puede ser equivalente a la enseñanza presencial.

Las videoconferencias en el pregrado de la licenciatura de enfermería en un instituto nacional de salud durante el COVID-19

La licenciatura de enfermería de la Escuela de Enfermería Aurelia Saldierna Rodríguez del INER tuvo también que transformar sus escenarios, en el caso de las materias básicas y en particular la de procesos biofisiológicos I. La materia de manera tradicional era presencial, con un total de 8 horas a la semana. Se utilizaron las plataformas de videoconferencias con reuniones de 3 horas a la semana, para un total de 23 alumnos durante un semestre. Los trabajos se complementaron con interacción mediante plataformas de aulas virtuales. Tuvieron un adecuado desempeño los alumnos con participación activa en las clases, preguntas y repuestas. Se apoyó mediante la plataforma Cisco-WebEx. Se usaron computadoras personales y el teléfono celular en algunos alumnos con problemas de conexión. Se utilizaron las herramientas del chat para

la comunicación y sesión de preguntas y respuestas. Los tiempos de cada sesión fueron de una hora.

En este grupo no pudieron realizarse las prácticas de laboratorio programadas, se sustituyeron con la utilización de videos o de revisión en teoría de los temas. La evaluación se llevó a cabo mediante exámenes parciales con formatos de Google Forms, con resultados en promedio de 8 (semejantes a los grupos con clases normales). Sólo un alumno se fue a examen final. En este grupo, algunos alumnos usaron teléfono celular para conectarse, hubo dos con problemas técnicos para la conexión, pero no fue cotidiano.

Las videoconferencias en el curso de preparación para el Examen Nacional para Aspirantes a Residencias Médicas (ENARM) durante el COVID-19

Para comparar con el uso de las videoconferencias en materias de pregrado se tomó el ejemplo de un curso preparatorio para el examen de residencias. El ENARM es una evaluación de aplicación anual dirigida y regulada por la Comisión Interinstitucional para la Formación de Recursos Humanos para la Salud (CIFRHS), cuyo objetivo es establecer una selección de candidatos con el mayor puntaje para obtener un lugar dentro de una especialidad médica elegida por cada uno.

A lo largo del tiempo se han creado cursos de preparación que están enfocados a adquirir y fortalecer los conocimientos que permitan resolver los casos clínicos en los aspectos de diagnóstico y tratamiento que se presentan en el ENARM. Uno de estos cursos lo imparte la Facultad de Medicina de la UNAM, de manera tradicional éstos eran presenciales a lo largo de períodos previos. Este curso tipo diplomado para la sistematización de conocimientos médicos para la preparación del examen de residencias médicas tiene una duración de 120 horas y tradicionalmente es presencial. Debido a la pandemia fue necesario reconvertirlos y hacerlos a distancia para guardar las medidas de prevención de transmisión del COVID-19.

Por lo tanto, fue necesario utilizar plataformas de videoconferencias en tiempo real para poder cumplir con el programa académico de éstos. Los profesores tuvieron que transformar sus presentaciones presenciales en reuniones, cuyo formato era dado entre el grupo de alumnos, el profesor y como vía de comunicación la plataforma digital de videoconferencia en tiempo real y sincrónico. En el caso particular del módulo de otorrinolaringología fueron dos cursos, con un total de 6 horas cada uno con una asistencia de 67 y 65 en cada curso, con buena respuesta y participación de los alumnos, complementando las pláticas con sesiones de preguntas y respuestas, aprovechando también el recurso del chat que tiene esta plataforma de videoconferencia. Esto fue llevado a cabo mediante la plataforma Zoom que utiliza la UNAM. En la mayoría de los casos se

usaron computadoras personales y en algunos tabletas y celulares. Este curso al ser sólo una parte del mismo y por su diseño de un solo día no tuvo evaluación. No existieron problemas de conexión por parte de los alumnos. En relación al proceso teórico, éste puede ser equivalente que al de la enseñanza presencial.

Aplicación de la enseñanza virtual a través de videoconferencias

Pensar en comunicarse a distancia por audio y video en tiempo real hace algunos años era cuestión reservada para la televisión. En el ámbito educativo no existía una manera de hacerlo a distancia, había métodos como la telesecundaria, que en realidad eran videos pregrabados para completar la educación en ciertas escuelas de nivel medio.

Con los avances de la tecnología se diseñaron *softwares* que acoplaban audio y video para hacer conexiones en tiempo real y a éstas se les denominó videoconferencias. Por tanto, en la actualidad, la videoconferencia es el conjunto de *hardware* y *software* que permiten la conexión simultánea por medio de audio y video, para el intercambio de información interactiva en tiempo real entre personas que se encuentran geográficamente distantes.¹

Estas videoconferencias se pueden dar desde una computadora personal, tableta, o bien, desde un teléfono celular teniendo la aplicación correspondiente, sin tener ningún problema salvo la conectividad y capacidades de las redes.²

Las limitantes que se pueden tener en la utilización como herramienta de educación es la accesibilidad a los equipos de cómputo por parte de los alumnos. Se sabe que en personas de ingreso bajo sólo 1.2% tiene una computadora personal y entre personas de ingreso alto el porcentaje es de 60%.³

Los cursos en línea apoyados en videoconferencias son formatos para aprender virtualmente de manera sincrónica. El punto básico de este modelo que no es el único, es el profesor como centro de la enseñanza, siendo un experto e instructor y que ha planeado de manera correcta y útil el curso. Estos cursos son estructurados en tres modelos de presentación, interacción y colaboración. En el primero es una presentación por parte del profesor de manera unidireccional. El segundo cuenta con una interacción entre el alumno y el curso con preguntas y respuestas, ejercicios en línea y el tercero con intercambio de información por parte de los alumnos.³

La realidad es que cada vez más médicos y profesores utilizan el Internet para la búsqueda e intercambio de información, se cree que hasta 99% cuenta con estas herramientas; y esto impacta mucho en esta etapa en la educación y los cuidados de la salud. El uso de sitios *web* y redes del Internet y plataformas multimedia con fines educativos en la medicina es de hasta 59%.^{4,5}

Un requisito indispensable es que en estos cursos el profesor o tutor sea un buen presentador, con ello se garantiza una parte del curso que es la adecuada comunicación de las ideas.⁶

Habilidades docentes con el uso de plataformas de videoconferencias

Cuando llegó la pandemia de COVID-19 provocó que las escuelas y facultades de medicina interrumpieran sus actividades y reconvirtieran sus métodos educativos a las medidas de distanciamiento social. Tuvieron que mantener los procesos formativos de la licenciatura, de los posgrados y de la educación continua. Para ello tuvieron la necesidad de utilizar recursos tecnológicos que antes sólo se usaban de manera esporádica y como complemento de la educación. Las clases presenciales se transformaron en videoconferencias. Es importante destacar que la mayoría de la plantilla docente está formada por profesores que no son nativos digitales y se muestran reacios a utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).⁷

Esta migración hacia la virtualidad se ha denominado «educación remota de emergencia», en donde los grupos pueden tomar sus clases desde su casa, sin arriesgar el contagio por contacto social. Esta modalidad involucra el uso de la enseñanza totalmente remota, a través de videoconferencias para las sesiones sincrónicas y apoyo con otras plataformas para actividades y tareas.⁸

Para poder llevar a cabo esta educación emergente es necesario que el profesor se familiarice con las múltiples plataformas que pueden ayudar a la educación, son diversas, pero en particular utilizamos Zoom y Cisco-WebEx de acuerdo con las especificaciones de cada institución. Es importante, además, que las sesiones sean de entre 45 minutos a una hora, con un tiempo para preguntas y respuestas. También que durante las sesiones exista retroalimentación de los conceptos y tener muy claro las estrategias de evaluación.⁹

Tal vez una de las preocupaciones más importantes con el uso de las videoconferencias es ser un «espejo del aula presencial», es decir, donde el docente sea meramente un expositor sin interacción con el alumno, que se pierda la posibilidad de un adecuado intercambio de ideas y reforzamiento del aprendizaje. En los tres escenarios que aquí presentamos se pudo realizar el intercambio de ideas a través de sesión de preguntas, o bien mediante el chat.^{10,11}

La videoconferencia debe brindar al docente una gran experiencia para motivarlo a conectarse a distancia con los alumnos y poder tener una interacción en tiempo real y de manera sincrónica con el fin de cumplir la labor docente, si bien es cierto que esta interacción dependerá también de las habilidades que vaya desarrollando a lo largo del uso de estas plataformas. En nuestras tres experiencias la

interacción fue buena y con resultados muy productivos para los alumnos.¹¹

Recomendaciones del uso de videoconferencias

El papel que juega el docente en la actualidad es el de ser un gran activista del aprendizaje, no ser el centro de la enseñanza, sino impulsar al alumno a conseguir sus metas educativas. Al presentarse este cambio en la manera de enseñar y utilizar la tecnología como una herramienta importante en este proceso, hay que destacar que el profesor debe ser un incitador del proceso de aprendizaje durante la videoconferencia, impulsando al alumno a interactuar con él y entre los mismos alumnos para poder completar los procesos de comunicación y aprendizaje. No deberá ser solamente un expositor y una persona que resuelva dudas. Podremos utilizar los chats, foros, correos, llamadas y mensajería instantánea para introducir a la videoconferencia preguntas detonadoras, enlaces que completen el tema, en fin, cualquier recurso capaz de despertar el interés del alumno.

Al utilizar herramientas como la videoconferencia, es indispensable que el docente conozca los recursos como son el *software*, la cámara digital y el micrófono de los diferentes dispositivos, y tratar de optimizar éstos en cada uno de los dispositivos, como es la computadora personal y el teléfono celular. Otros elementos básicos a considerar son la red de comunicación y la sala donde se va a transmitir, la cual debe contar con una adecuada iluminación hacia el docente, a fin de que su imagen se transmita sin sombras y de manera clara.¹²

Un punto importante también es la manera de transmitir los contenidos que deben ser claros, directos y con adecuada retroalimentación en la clase y con trabajos en casa que permitan reforzar lo hecho durante la videoconferencia. La limitante importante de esto en la medicina son las prácticas clínicas, las cuales son difíciles de sustituir con educación a distancia.¹³

Lo que esta pandemia ha enseñado al profesor es convertir su aula presencial en una virtual, hacer que la comunidad educativa presencial se convierta en un grupo de personas unidas por un sistema digital y que a pesar de la distancia sea una adecuada interacción en un ambiente de aprendizaje. Reconocer que la tecnología no desplaza al docente sino que lo apoya, y que el docente debe jugar el doble papel de ser el centro de la enseñanza en momentos, a ser el incitador de la educación en donde el centro es el alumno.¹⁴

Finalmente, es necesario destacar que esta pandemia en lugar de detener el proceso de educación lo transformó de manera positiva, utilizando herramientas que antes no se ocupaban en su totalidad y haciendo que nuestros sistemas educativos se refuerzen y fortalezcan. Las instituciones edu-

cativas de pregrado y educación continua pueden reunir de manera sincrónica a un grupo variado de personas que están a muchos kilómetros de distancia, con el fin de llevar a cabo un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje.^{15,16}

CONCLUSIONES

La enseñanza virtual a través de videoconferencias en época del COVID-19 ha sustituido de manera eficaz a las clases presenciales, pudiendo haber una interacción con sana distancia de los participantes. Ha requerido una adaptación a la mentalidad y habilidades por parte de los profesores y a un cambio de actitud por parte de los alumnos.

REFERENCIAS

1. Acosta RMR, Castro ME, Frías LMG, Reyes MMR, Acosta AG. Uso de las tecnologías en telecomunicación para la videoconferencia dual con aplicación en la medicina. *Evid Med Invest Salud*. 2015;8(1):28-31.
2. Case T, Morrison C, Vuylsteke A. The clinical application of mobile technology to disaster medicine. *Prehosp Disaster Med*. 2012;27(5):473-480. Available in: <https://doi.org/10.1017/s1049023x12001173>
3. Mendoza LE. Aprendizaje electrónico: su papel en la educación médica continua. *Ped Mex*. 2011;13(3):127-133.
4. Steinbrook R. Searching for the right search--reaching the medical literature. *N Engl J Med*. 2006;354(1):4-7. Available in: <https://doi.org/10.1056/nejmp058128>
5. Landgrave IS, Ponce RE, Baillet EL, Irigoyen CA, Jiménez GI, Sámano SA. Uso de la web e internet como herramienta para la búsqueda de información médica científica. *Arch Med Fam*. 2016;18(4):95-106.
6. Bidarra J, Mason R. El potencial del video en la educación abierta y a distancia. *Rev Iberoame Educ Dist*. 1998;1(2):101-115.
7. Abreu-Hernández LF, León-Bórquez R, García-Gutiérrez JF. Pandemia de COVID-19 y educación médica en Latinoamérica. *FEM*. 2020;23(5):237-242.
8. Hodges C, Moore S, Lockee B, Trust T, Bond A. The difference between emergency remote teaching and online learning. Access date: 2020 August 23. Available from: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
9. Vázquez D. Ventajas, desventajas y ocho recomendaciones para la educación médica virtual en tiempos de COVID-19: Revisión de tema. *Rev CES Med*. 2020;34:14-27. Especial COVID-19.
10. De Vincenzi A. Del aula presencial al aula virtual universitaria en contexto de pandemia de COVID-19. *Debate Universitario [Internet]*. 2020 [Fecha de acceso 12 de agosto de 2020] Disponible en: <https://uai.edu.ar/media/115153/4-del-aula-presencial-al-aula-virtual-universitaria-en-contexto-de-pandemia-covid-19.pdf>
11. Chambi ME. La videoconferencia como recurso educativo en los tiempos del COVID-19. *Inv Ed Med*. 2020;9(36):108-109.
12. Chacón MA. La videoconferencia: conceptualización, elementos y uso educativo. *Rev Etica@net [Internet]*. 2003;1(2):1-13. Disponible en: www.ugr.es/local/sevimeco/revistaetica.net/index.htm
13. Palés-Argullós J, Gomar-Sancho C. Repercusiones de la COVID-19 en la educación de los médicos: la formación de grado (II). *FEM (Ed. impresa) [Internet]*. 2020;23(4): 161-166. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322020000400001&lng=es

14. Mendoza-Castillo L. Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación a distancia. RLEE [Internet]. 2020;50(Especial):343-352. Disponible en: <https://rlee.iberomx.com/index.php/rlee/article/view/119>
15. Núñez-Cortés JM. Educación médica durante la crisis por COVID-19. Educ Med. 2020;21(3):157. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2020.05.001>

16. Núñez-Cortés JM, Reussi R, García DM, Falasco S. COVID-19 y la educación médica, una mirada hacia el futuro. Foro Iberoamericano de Educación Médica (FIAEM). Educ Med. 2020;21(4):251-258. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2020.06.004>

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



Fumadores ocasionales y ligeros, prevalencia, importancia y alternativas de tratamiento

Occasional and light smokers, prevalence, importance and treatment alternatives

Andrea Hernández-Pérez,* Leonor García-Gómez,* Jennifer Osio-Echánove,* Rogelio Pérez-Padilla*

*Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.

Palabras clave: Fumar, fumadores ocasionales, tabaquismo, fumadores ligeros.

Keywords: Smoking, occasional smokers, tobacco, light smokers.

En las estadísticas más recientes provenientes de las encuestas de salud (Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco¹ y Encuesta Global de Tabaquismo),² se observa que la tasa de fumadores con un consumo diario se ha reducido a expensas de un crecimiento de quienes fuman ocasionalmente. En México, de los actuales 14.9 millones de individuos quienes fuman, 9.4 millones lo hacen de forma ocasional, siendo un 62%, representando la mayor proporción.¹ No es sólo una característica de México, sino que se presenta también en otros países. Por ejemplo, en Estados Unidos se reporta una prevalencia de 19.7% de fumadores esporádicos.³

Por ello resulta relevante explorar dicha población, considerando los patrones de utilización de tabaco, niveles de dependencia, características asociadas y alternativas de tratamiento específicas, atendiendo a las necesidades particulares identificadas.

CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS A LOS FUMADORES OCASIONALES

De acuerdo a los indicadores establecidos por la Organización Mundial de la Salud, en particular del Sistema Global

de Vigilancia Epidemiológica del Tabaco,⁴ en el conjunto de preguntas acerca de esa planta fumable, se establece un patrón de empleo diario u ocasional partiendo de la frecuencia de consumo en el último mes; a quienes fuman todos los días al menos un cigarro se les considera «fumadores diarios» y aquellos que no lo hacen diariamente se consideran «fumadores ocasionales». Aunque en la literatura existen diferentes enfoques y medidas epidemiológicas para los denominados así, dicha inconsistencia se observa en la definición operacional dentro de este grupo de consumidores, ya que algunos autores definen las categorías a partir de la cantidad de cigarros consumidos por día, otros contemplan el número de días de uso, mientras que otros toman en cuenta el nivel de sumisión fisiológica.

Dentro de las características que se han descrito en la población de quienes fuman esporádicamente destacan: una baja dependencia a la nicotina, medida por el test de Fagerström, comparada con los que fuman cada día; menos probabilidades de tener depresión o ansiedad, o de consumir drogas ilícitas, numerosos intentos para dejar de fumar, si bien hay estudios los cuales refieren que el tipo de fumador (ligero, ocasional o diario) no predice el éxito en las tasas de abandono en los tratamientos de cesación.⁵⁻⁹

Características de fumadores ocasionales o intermitentes.

1. Menor percepción de riesgo en jóvenes.¹⁰
2. Edad de inicio más tardía en comparación con fumadores diarios.⁵
3. Identificarse como fumadores no activos.¹¹
4. Baja dependencia física.¹²
5. Menores trastornos psiquiátricos, comparados con fumadores diarios.⁵
6. Mayores intentos para dejar de fumar.⁹
7. Uso asociado a situaciones sociales (reuniones, en bares, cuando beben, cuando están con otros fumadores).^{12,13}

Correspondencia:

Dr. Rogelio Pérez-Padilla

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.

Correo electrónico: perezpad@gmail.com

Recibido: 03-XII-2020; aceptado: 07-XII-2020.

Citar como: Hernández-Pérez A, García-Gómez L, Osio-Echánove J, Pérez-Padilla R. Fumadores ocasionales y ligeros, prevalencia, importancia y alternativas de tratamiento. Neumol Cir Torax. 2021; 80 (2): 89-93. <https://dx.doi.org/10.35366/100988>

8. Angustia afectiva asociada a consumo o recaída.¹⁴
9. Asociación de ingesta de alcohol con tabaco, mayor deseo de fumar «*craving*» cuando se ingiere alcohol.¹⁵

Se ha reportado que los fumadores de ocasión tienen puntajes más bajos en el test de dependencia a la nicotina de Fagerström, en un 98% se ha encontrado dependencia física leve, en comparación frente a los otros más intensos, quienes expresan una notoria sujeción a dicha droga.¹⁶ Dicha sumisión a tal alcaloide se puede medir por el número de cigarros fumados por día y el tiempo entre que se despierta y fuma el primer cigarro, la cual es una medida de la dependencia física, porque se relaciona con la intensidad de los síntomas de abstinencia después de la privación nocturna.¹⁷

El modelo de regulación de nicotina ayuda a explicar el comportamiento de aquellos que fuman diario, ya que la subordinación a esta sustancia se considera como el factor determinante del consumo. Quienes lo hacen con mucha frecuencia durante el día, es porque buscan mantener cierta concentración plasmática del alcaloide y así evitar el síndrome de abstinencia.¹⁸ Sin embargo, este modelo no explica el comportamiento de aquellos usuarios esporádicos. Por ello, evaluar los niveles de dependencia en este tipo de consumidores del cigarro puede ser complejo. Se ha reportado que quienes son adeptos ocasionales afirman que su comportamiento está motivado por la experiencia de placer durante el uso, en contraste con los motivos por los cuales consumen las personas con mayor adicción (disminución del malestar y la habituación).¹⁹ Un estudio informó que 75% de los usuarios de ocasión fuman sólo cuando realmente pudieron disfrutar de la experiencia, en contraste con 17% de los que lo acostumbran diariamente, que coinciden con tal afirmación. Estos hallazgos sugieren que los fumadores eventuales son movidos por el reforzamiento positivo en la conducta de fumar, en cotejo con los consumidores diarios en quienes su conducta se debe a un reforzador negativo que alivia las manifestaciones de abstinencia, además de exponerse igualmente a reforzadores positivos.²⁰ Otra motivación positiva es asociar el consumo del tabaco con las reuniones sociales, haya o no ingesta de alcohol o de otras drogas, conducta frecuente en muchos de ellos.

En un estudio se demostró que esos fumadores ocasionales no incrementan su uso cuando se les cambian los cigarros por unos de muy bajo contenido de nicotina, incluso se observó una disminución;²¹ lo cual soporta la teoría de que el consumo en ese grupo podría no estar dirigido enteramente por el ingesta de tal droga.

Es importante considerar que muchos de esos usuarios incidentales son jóvenes quienes están comenzando la adicción.²² Para la sanidad pública es redituable dirigir campañas de cesación a los jóvenes que fuman de vez en

cuando, ya que algunos de ellos probablemente escalarán el uso y, eventualmente, se convertirán en fumadores diarios.^{22,23} Valdría la pena generar mayor evidencia científica intentando determinar si es una etapa transicional o puede ser un patrón permanente.

Se ha advertido que, en comparación con esos consumidores reincidentes, los ocasionales muestran una variabilidad significativa en la identificación como fumadores, percibiéndose muchas veces como no fumadores.¹¹ Esto podría generar un subregistro en prevalencias, ya que podrían estar respondiendo con negativa a la pregunta de si son fumadores y a su vez estar subestimando sustancialmente los riesgos para la salud relacionados con su patrón de utilización de tabaco.

DAÑOS A LA SALUD ASOCIADOS

El tabaco es perjudicial en todas sus modalidades y no existe un nivel seguro de exposición al mismo. Se ha identificado que un consumo ocasional se asocia a casi el mismo peligro de enfermedad cardiovascular que el tabaquismo diario en relación con los no fumadores, a un elevado riesgo de mortalidad cardiovascular (RR: 1.5, IC de 95%: 1.0-2.3),²⁴ y con mayor posibilidad de desarrollar cáncer de pulmón. Además, el riesgo de mortalidad por todas las causas en los hombres quienes fuman intermitentemente aumenta significativamente (OR = 1.6, IC del 95%: 1.3-2.1).^{24,25}

Es necesario señalar que los consumidores ligeros pueden tener daños en su organismo, enfrentan peligros de padecer alteraciones cardíacas debido a presión arterial alta y arterias obstruidas por colesterol, padecer un aneurisma aórtico, muerte prematura por enfermedad cardiovascular, tumores de pulmón, esófago, estómago y páncreas, infecciones del tracto respiratorio, retraso en la concepción en mujeres y peor función de los espermatozoides en los hombres, rehabilitación más tardada de un cartílago rasgado y otras lesiones, cataratas en los adultos mayores y, en general, peor calidad de vida relacionada con la salud. Los peligros van desde un aumento de 50% en la recuperación de un cartílago desgarrado (más lenta), hasta un aumento de 500% para el cáncer de pulmón en las mujeres. El tabaquismo ocasional también puede contribuir a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (bronquitis crónica o enfisema), accidente cerebrovascular, enfermedad arterial periférica, cáncer de mama y otras afecciones.²⁶

Un metaanálisis sobre desórdenes coronarios y accidente cerebrovascular encontró que el riesgo de sufrir alguno de esos padecimientos incrementa más de 30% en usuarios quienes sólo consumen un cigarro al día.²⁷ En Brasil, una encuesta nacional encontró del mismo modo que en usuarios episódicos y ligeros del cigarrillo se incrementa la

alarma de padecer enfermedades pulmonares (OR = 2.2 y 1.8, respectivamente).²⁸ Actualmente hay líneas de investigación pendientes, las cuales podrían brindar un notable comprensión y caracterización en la población de fumadores ocasionales.

Posibles líneas de investigación pendientes en la población de fumadores ocasionales:

- Definir conducta longitudinal de los fumadores esporádicos. Es una etapa transicional a fumar diario o al abandono del tabaquismo; o puede ser permanente.
- Qué tanto se asocia al uso concomitante de cigarrillos electrónicos, alcohol y otras drogas y a enfermedad mental en contraste con los fumadores diarios.
- Explorar variables físicas, psicológicas y socioeconómicas en los fumadores ocasionales.
- Qué tanto se benefician del uso de medicamentos para dejar de fumar.
- Algoritmos de tratamientos que consideren los diferentes patrones de consumo en tabaco.
- Cómo abordar y tratar a los llamados «fumadores sociales».

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Es indispensable mejorar el cribado clínico del tabaquismo intermitente u ocasional, a fin de lograr un registro más preciso que permita brindar atención integral a dicha población. También es preponderante el desarrollo de estrategias y de abordajes terapéuticos procurando sensibilizar y tratar a los fumadores intermitentes, ya que éstos poseen características muy particulares. Las recomendaciones para aproximarse consisten en: consejo breve a todo paciente que consuma tabaco, aún con un empleo «ligero» u «ocasional»; utilizar los componentes de la entrevista motivacional enfatizando en las consecuencias asociadas al consumo, reforzando el que ellos poseen la ventaja de tener mayor autocontrol en su uso y combinarlo con un plan para renunciar a fumar, así como buscar otros reforzadores positivos (conductas placenteras) las cuales compitan con el consumo del cigarro. Por último, si éstos no se encuentran interesados, el profesional de la salud debe hacer hincapié en que el tabaquismo esporádico aumenta la probabilidad de que se conviertan en consumidores diarios y elevan el riesgo de padecer una enfermedad asociada.

Heffner et al.²² encontraron que jóvenes quienes fuman con diversos patrones de consumo mostraban interés similar en tratamientos de cesación y tenían una respuesta similar a la intervención. No se encontraron diferencias entre los grupos de fumadores infrecuentes, ocasionales y asiduos respecto a la receptividad y a la respuesta con una inter-

vención motivacional y de entrenamiento en desarrollo de habilidades cognitivo conductuales.

La medicación con vareniclina puede ser una alternativa, ya que se ha demostrado que un tratamiento de doce semanas tiene una efectividad similar en fumadores pesados y en ligeros, mostrando tasas de abstinencia similares a los tres y seis meses de seguimiento.²⁹

Un estudio que evaluó las percepciones de los procedimientos para cesar de fumar encontró que no existían diferencias entre esa división de pesados y los ligeros; ambos grupos consideraban que tanto un asesoramiento especializado como un complemento farmacológico pueden ser de utilidad para dejar el cigarro.³⁰

Otro estudio evaluó creencias acerca de la abstinencia entre fumadores diarios y ocasionales, encontraron que los intermitentes reportaban menores niveles de moderación, deseos reducidos de inhalar tabaco, mayor autoeficacia al enfrentarse a los estímulos externos de fumar y valoraban menos los efectos del cigarro, en comparación con aquellos fumadores consuetudinarios. Durante la intervención, los usuarios esporádicos generaron escasos beneficios de renunciar a la adicción, pero igualmente enfrentaron menores barreras que quienes fuman obstinadamente.³¹

Existe evidencia de que, al igual que con fumadores diarios, la combinación de psicoterapia y tratamiento farmacológico incrementa la tasa de abstinencia en los ocasionales.³²

CONCLUSIONES

Al considerar lo anterior, parece evidente que a tales fumadores ocasionales y ligeros se les debe ofrecer ayuda para la cesación, considerando que, aunque su uso sea más espaciado y el número de cigarros sea menor, están en riesgo de incrementar su utilización gradualmente, sobre todo los jóvenes, y pueden desarrollar enfermedades asociadas al tabaco. Este grupo de fumadores se benefician de las intervenciones convencionales de la misma manera en la que lo hacen los consumidores asiduos. Se pueden aprovechar los bajos niveles de dependencia y la disminuida percepción de barreras para dejar de fumar, buscando guiar a los fumadores de ocasión y ligeros hacia la abstinencia total. No es deseable que los profesionales de la salud minimicen los peligros del consumo bajo o intermitente, sino que se incremente la motivación en dirección al abandono total.

REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017: Reporte de Tabaco. México: INPRFM; 2017 [citado el 24 de octubre de 2020]. Disponible en: <http://www.gob.mx/salud%7Cconadic/acciones-y->

- programas/encuesta-nacional-de-consumo-de-drogas-alcohol-y-tabaco-encodat-2016-2017-136758
2. Organización Panamericana de la Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta global de tabaquismo en adultos. México 2015. Cuernavaca, México: INSP/OPS; 2017 [citado el 24 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/tobacco/surveillance/survey/gats/mex-report-2015-spanish.pdf>
 3. Tobacco Product Use and Cessation Indicators Among Adults - United States, 2018 | CDC [Internet]. 2019 [citado el 11 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/mmrws/byyear/2019/mm6845a2/index.html
 4. World Health Organization. Tobacco [Internet]. [Citado el 12 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/westernpacific/health-topics/tobacco>
 5. Reyes-Guzman CM, Pfeiffer RM, Lubin J, Freedman ND, Cleary SD, Levine PH, et al. Determinants of light and intermittent smoking in the U.S.: results from three pooled national health surveys. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2017;26(2):228-239. Available in: <https://doi.org/10.1158/1055-9965.epi-16-0028>
 6. Romero DR, Pulvers K, Scheuermann TS, Ahluwalia JS. Psychosocial and behavioral characteristics among subgroups of nondaily college student smokers. *Tob Use Insights*. 2014;7:15-19. Available in: <https://doi.org/10.4137/tui.s13440>
 7. Cabriaes JA, Maldonado BS, Cooper TV. Smoking transitions in a sample of Hispanic daily light and intermittent smokers. *Addict Behav*. 2016;62:42-46. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2016.06.009>
 8. Ni K, Wang B, Link AR, Sherman SE. Does smoking intensity predict cessation rates? A study of light-intermittent, light-daily, and heavy smokers enrolled in two telephone-based counseling interventions. *Nicotine Tob Res*. 2020;22(3):423-430. Available in: <https://doi.org/10.1093/ntr/nty257>
 9. Hayes RB, Borrelli B. Differences between Latino daily light and heavier smokers in smoking attitudes, risk perceptions, and smoking cessation outcome. *Nicotine Tob Res*. 2013;15(1):103-111. Available in: <https://doi.org/10.1093/ntr/nts095>
 10. Wang TW, Trivers KF, Marynak KL, O'Brien EK, Persoskie A, Liu ST, et al. Harm perceptions of intermittent tobacco product use among U.S. Youth, 2016. *J Adolesc Health*. 2018;62(6):750-753. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2017.12.017>
 11. Smith DM, O'Connor RJ, Collins RL, Hyland AJ, Kozlowski LT. Correlates of smoker identity among intermittent and light daily young adult smokers: findings from wave 1 of the Population Assessment of Tobacco and Health (PATH) study. *Addict Behav*. 2019;98:106034. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.106034>
 12. Shiffman S, Tindle H, Li X, Scholl S, Dunbar M, Mitchell-Miland C. Characteristics and smoking patterns of intermittent smokers. *Exp Clin Psychopharmacol*. 2012;20(4):264-277. Available in: <https://doi.org/10.1037/a0027546>
 13. Shiffman S, Dunbar MS, Li X, Scholl SM, Tindle HA, Anderson SJ, et al. Smoking patterns and stimulus control in intermittent and daily smokers. *PLoS One*. 2014;9(3):e89911. Available in: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089911>
 14. Shiffman S, Scholl SM, Mao J, Ferguson SG, Hedeker D, Tindle HA. Ecological momentary assessment of temptations and lapses in non-daily smokers. *Psychopharmacology (Berl)*. 2020;237(8):2353-2365. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00213-020-05539-3>
 15. Pelloquin MP, McGrath DS, Telbis D, Barrett SP. Alcohol and tobacco cue effects on craving in non-daily smokers. *Exp Clin Psychopharmacol*. 2014;22(6):502-510. Available in: <https://doi.org/10.1037/a0038250>
 16. Paz-Ballesteros WC, Zavala-Arciniega L, Gutiérrez-Torres DS, Ponciano-Rodríguez G, Reynales-Shigematsu LM. Evaluación de la dependencia física y psicológica al tabaco en fumadores mexicanos adultos, ENCODAT 2016. *Salud Pública Mex*. 2019;61(2):136-146. Disponible en: <https://doi.org/10.21149/9858>
 17. Heatherton TF, Kozlowski LT, Frecker RC, Fagerstrom KO. The Fagerstrom test for nicotine dependence: a revision of the Fagerstrom tolerance questionnaire. *Br J Addict*. 1991;86(9):1119-1127. Available in: <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.1991.tb01879.x>
 18. Prochaska JJ, Benowitz NL. Current advances in research in treatment and recovery: Nicotine addiction. *Sci Adv*. 2019;5(10):eaay9763. Available in: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aay9763>
 19. Shiffman S, Terhorst L. Intermittent and daily smokers' subjective responses to smoking. *Psychopharmacology (Berl)*. 2017;234(19):2911-2917. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00213-017-4682-x>
 20. Coggins CRE, Murrelle EL, Carchman RA, Heidbreder C. Light and intermittent cigarette smokers: a review (1989-2009). *Psychopharmacology (Berl)*. 2009;207(3):343-363. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00213-009-1675-4>
 21. Shiffman S, Mao JM, Kurland BF, Scholl SM. Do non-daily smokers compensate for reduced cigarette consumption when smoking very-low-nicotine-content cigarettes? *Psychopharmacology (Berl)*. 2018;235(12):3435-3441. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00213-018-5056-8>
 22. Heffner JL, Kealey KA, Marek PM, Bricker JB, Ludman EJ, Peterson AV Jr. Proactive telephone counseling for adolescent smokers: Comparing regular smokers with infrequent and occasional smokers on treatment receptivity, engagement, and outcomes. *Drug Alcohol Depend*. 2016;165:229-235. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2016.06.014>
 23. Meshefedjian GA. The smoking spectrum: review of the existing evidence and future directions. *J Public Health*. 2020;28(1):105-113. Available in: <https://doi.org/10.1007/s10389-018-01009-5>
 24. Luoto R, Uutela A, Puska P. Occasional smoking increases total and cardiovascular mortality among men. *Nicotine Tob Res*. 2000;2(2):133-139. Available in: <https://doi.org/10.1080/713688127>
 25. Schane RE, Ling PM, Glantz SA. Health effects of light and intermittent smoking: a review. *Circulation*. 2010;121(13):1518-1522. Available in: <https://doi.org/10.1161/circulationaha.109.904235>
 26. Harvard Health. Light and social smoking carry cardiovascular risks [Internet]. [Citado el 25 de octubre de 2020]. Available in: https://www.health.harvard.edu/newsletter_article/light-and-social-smoking-carry-cardiovascular-risks
 27. Hackshaw A, Morris JK, Boniface S, Tang JL, Milenkovic D. Low cigarette consumption and risk of coronary heart disease and stroke: meta-analysis of 141 cohort studies in 55 study reports. *BMJ*. 2018;363:j5855. Available in: <https://doi.org/10.1136/bmj.k5035>
 28. Formagini TDB, Gomide HP, Perales J, Colugnati FAB. Prevalence and correlates of light and non-daily smoking in Brazil: results from a nationwide representative survey. *Drug Alcohol Depend*. 2017;178:15-19. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2017.04.018>
 29. Ebbert JO, Croghan IT, Hurt RT, Schroeder DR, Hays JT. Varenicline for smoking cessation in light smokers. *Nicotine Tob*

- Res. 2016;18(10):2031-2035. Available in: <https://doi.org/10.1093/ntr/ntw123>
30. Milcarz M, Kaleta D, Bak-Romaniszyn L, Polanska K. Perceived cessation treatment effectiveness among socially disadvantaged light and heavy smokers. *Int J Occup Med Environ Health*. 2019;32(4):527-536. Available in: <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.01432>
31. Hoeppner BB, Hoeppner SS, Carlon HA, Abry A, Darville A, Rohsenow DJ. Preparing for the quit day: comparing beliefs of nondaily versus daily young adult smokers as they prepare for a quit attempt. *Nicotine Tob Res*. 2021;23(6):1038-1046. Available in: <https://doi.org/10.1093/ntr/ntaa166>
32. Nollen NL, Cox LS, Mayo MS, Ellerbeck EF, Ahluwalia JS. Counseling alone or in combination with nicotine replacement therapy for treatment of black non-daily smokers: a randomized trial. *Addiction*. 2020;115(8):1547-1560. Available in: <https://doi.org/10.1111/add.14948>

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



El reto de la atención médica primaria previa y su asociación con la mortalidad por la COVID-19

The challenge of prior primary medical care and its association with mortality from COVID-19

José Domingo Casillas-Enríquez,* Felipe de Jesús Cenobio-García,* Alejandro Efraín Benítez-Herrera†

*Subsecretaría de Servicios de Salud, Subdirección General de Prestación de Servicios de Hidalgo, México;

†Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo, México.

RESUMEN. Introducción: La atención primaria conforma la puerta de entrada a los sistemas de salud. Durante la pandemia por la COVID-19, su labor es trascendental, ya que la identificación oportuna y la valoración adecuada de los casos impacta en su pronóstico y desenlace. Analizamos la atención previa a la hospitalización, como parte de la atención primaria. Identificamos un vacío en caracterizar la atención pública y privada, así como los tratamientos farmacológicos utilizados. **Objetivo:** Examinar la atención médica, pública y privada, el tipo de tratamiento farmacológico, previo al ingreso hospitalario y su asociación con la mortalidad por la COVID-19 en el estado de Hidalgo, México. **Material y métodos:** Se realizó un estudio multicéntrico, descriptivo y retrospectivo en pacientes hospitalizados en seis hospitales públicos del estado de Hidalgo, México. Se analizaron 596 casos, positivos a SARS-CoV-2. Se realizó la regresión logística binaria para examinar la relación entre la atención médica previa a la hospitalización y la mortalidad, así como para la relación entre el tipo de atención (pública y privada) y el tratamiento farmacológico. **Resultados:** 58% de los pacientes refirió atención previa a su ingreso hospitalario (86% privada, 14% pública). La mortalidad se relacionó con la edad, el sexo, la obesidad, insuficiencia renal crónica, atención previa y los días entre inicio de síntomas y la hospitalización. La atención médica privada se relacionó con el uso antibióticos ($p < 0.05$). **Conclusiones:** La atención médica privada previa a la hospitalización por COVID-19 tiene un papel importante en la emergencia sanitaria. Es necesario capacitar al personal médico en estos sectores para propiciar la prescripción farmacológica adecuada, e implementar mecanismos de vigilancia epidemiológica de los casos sospechosos o descartados anticipadamente, como puntos críticos para mejorar la atención hospitalaria oportuna y disminuir la mortalidad.

Palabras clave: Atención primaria, mortalidad, COVID-19, México.

ABSTRACT. Introduction: Primary care is the gateway to health systems. During the COVID-19 pandemic, their work is transcendental since the timely identification and proper assessment of cases impacts their prognosis and outcome. We analyze care prior to hospitalization, as part of primary care. We identified a gap in characterizing public and private care, as well as the pharmacological treatments used. **Objective:** Examine public and private medical care, the type of pharmacological treatment, prior to hospital admission and its association with mortality from COVID-19 in the State of Hidalgo, Mexico. **Material and methods:** A multicenter, descriptive and retrospective study was carried out in hospitalized patients in six public hospitals in the State of Hidalgo, Mexico. 596 cases were analyzed, positive for SARS-CoV-2. Binary logistic regression was performed to examine the relationship between medical care prior to hospitalization and mortality, as well as the relationship between the type of care (public and private) and drug treatment. **Results:** 58% of the patients referred care prior to their hospital admission (86% private, 14% public). Mortality was related to age, sex, obesity, CKD chronic renal failure, previous care and the days between onset of symptoms and hospitalization. Private medical care was related to the use of antibiotics ($p < 0.05$). **Conclusions:** Private medical care prior to hospitalization for COVID-19 plays an important role in the health emergency. It is necessary to train medical personnel, in these sectors, to promote adequate pharmacological prescription, and implement epidemiological surveillance mechanisms for suspected or prematurely discarded cases, as critical points to improve timely hospital care and reduce mortality.

Keywords: Primary care, mortality, COVID-19, Mexico.

INTRODUCCIÓN

El síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), la enfermedad resultante (COVID-19) y su rápida propagación mundial confirma hasta el 18 de octubre de 2020, 39 millones 596 mil 858 de casos y un millón 107 mil 374 defunciones.¹

Al 11 de octubre de 2020, México se ubica entre los 10 primeros lugares en defunciones por COVID-19 en el mundo, con 648 defunciones por millón de habitantes.² Se sabe que entre los factores de riesgo asociados con

Correspondencia:

Dr. Felipe de Jesús Cenobio-García

Subsecretaría de Servicios de Salud,
Subdirección General de Prestación de Servicios.

Correo electrónico: felipe.cenobio@gmail.com

Recibido: 04-II-2021; aceptado: 20-V-2021.

Citar como: Casillas-Enríquez JD, Cenobio-García FJ, Benítez-Herrera AE. El reto de la atención médica primaria previa y su asociación con la mortalidad por la COVID-19. Neumol Cir Torax. 2021; 80 (2): 94-99. <https://dx.doi.org/10.35366/100989>

las complicaciones y la mortalidad por COVID-19, se encuentran la edad avanzada y las comorbilidades,^{3,4} ya que en el caso mexicano los pacientes fallecidos tenían una o múltiples comorbilidades, principalmente hipertensión (45.5%), diabetes (39.4%) y obesidad (30%).⁵

Bajo este entendido, el contexto de población mórbida en Hidalgo, donde 12.8% padece diabetes y 18% hipertensión (población de 20 años y más) y 13.2% obesidad (población de 12 a 19 años),⁶ la atención médica oportuna cobra importancia, por lo que se tiene el llamado constante de las autoridades de salud para que la población acuda a atención ante los primeros síntomas de la COVID-19. Sin embargo, los pacientes hospitalizados en el estado de Hidalgo, al corte del 19 de octubre de 2020, y que son positivos a SARS-CoV-2, acuden a atención médica hospitalaria, en promedio, seis días ($n = 4,971$) después del inicio de síntomas; 5.7 días para las defunciones ($n = 2,033$) y 6.1 días para los recuperados ($n = 2,615$), a pesar de que su media de edad es de 56 años y 71% de ellos presenta comorbilidades (29% hipertensión, 28% diabetes, 21% obesidad y 4% insuficiencia renal crónica [IRC]).⁷

En este sentido, la atención primaria es trascendental, ya que conforma la puerta de entrada a los sistemas de salud.^{8,9} Esta situación no ha sido ajena durante la pandemia por la COVID-19, por lo que se ha resaltado que la atención sea oportuna, su importancia en la contención de los casos, ya que la identificación a tiempo y la valoración adecuada impacta en su pronóstico y desenlace.⁹⁻¹¹ En este sentido, se ha mencionado la necesidad de fortalecer los servicios de atención primaria y el diseño y actualización de sus protocolos de respuesta, basados en evidencia disponible, para implementar estrategias prehospitales, por lo que se tienen lineamientos y flujogramas específicos.^{8,12,13} También se han documentado las experiencias del manejo en atención primaria en pacientes con COVID-19.¹⁴ No obstante, es necesario diferenciar el tipo de atención y caracterizar la atención farmacológica previa a la hospitalización, como un componente de la atención primaria, para conocer su asociación con la mortalidad intrahospitalaria.

Se debe considerar que en 2015, 32% de la población hidalguense, poco más de 861,600 personas no estaba afiliada a servicios médicos. Si bien 45% de ellos refirió que cuando tiene problemas de salud se atienden en centros de salud u hospitales de la Secretaría de Salud de Hidalgo, existe un sector importante (43%) que opta por atenderse en consultorios o clínicas privadas; es decir, cerca de 373,600 personas. Por su parte, 1.9% refirió otro lugar y cerca de 29,100 personas que no se atiende.¹⁵ Esta situación, aunada al aumento de la atención médica en consultorios adyacentes a farmacias privadas y las condiciones precarias de los médicos que laboran en estos espacios (menor experiencia profesional, menos estudios de posgrado y menor salario promedio mensual),¹⁶ hace necesario examinar la

atención médica, pública y privada, el tipo de tratamiento farmacológico previo al ingreso hospitalario y su asociación con la mortalidad por la COVID-19 en el estado de Hidalgo, México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio multicéntrico, descriptivo y retrospectivo en pacientes hospitalizados entre el 29 de marzo y el 8 de octubre de 2020 en seis hospitales públicos, dependientes de la Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo, México: Hospital General de Tula, Hospital General de Tulancingo, Hospital de Respuesta Inmediata Pachuca, Hospital General Pachuca, Hospital Regional del Valle del Mezquital Ixmiquilpan y Hospital de Respuesta Inmediata Actopan.

Se evaluaron 651 pacientes hospitalizados por sospecha de COVID-19 para su inclusión, de los cuales se incluyeron todos los positivos a SARS-CoV-2, por prueba de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (RT-PCR). Se excluyeron aquellos con prueba negativa (48) y se eliminaron pacientes sin historia clínica o que estuviera incompleta o con ausencia de nota de ingreso (7), por lo que cumplieron criterios de inclusión 596 pacientes.

Como fuente de información se utilizó la base de datos clínica por sospecha de infección por SARS-CoV-2 de los hospitales de la Subsecretaría de Servicios de Salud y Subdirección General de Prestación de Servicios de la Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo. Las variables se recopilaron de los expedientes clínicos (historia clínica, nota de ingreso, notas de evolución), los cuales se solicitaron a los hospitales de atención, y se recopilaron y guardaron en la base de datos, los médicos internos de pregrado las actualizaron diariamente. La recolección de datos se hizo bajo la supervisión de la Secretaría de Salud de Hidalgo. El respaldo, la confidencialidad y la seguridad de los datos personales se mantuvieron de acuerdo con las regulaciones mexicanas; los pacientes no estaban identificados antes del análisis. El análisis de datos y publicación de este estudio fue aprobado por la Secretaría de Salud de Hidalgo.

La base de datos se compone de las siguientes variables: hospital de atención, estado (defunción, alta por mejoría), edad, sexo, ocupación, estado y municipio de residencia, comorbilidades (enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC], diabetes *mellitus*; no se especifica el tipo, hipertensión, obesidad, cáncer, cardiopatías, IRC, insuficiencia hepática, enfermedad autoinmune, VIH), fecha de inicio de síntomas, fecha de hospitalización, fecha de egreso, resultado de prueba RT-PCR, atención previa (sí, no), lugar de la atención (público, privado), grupo farmacológico (nombre de los antiinflamatorios no esteroideos utilizados [AINE], nombre de los antibióticos, nombre de los antihistamínicos, nombre de los broncodilatadores, nombre de

los mucolíticos y nombre de los corticoesteroides, todos éstos utilizados), automedicación (sí, no).

El análisis de las variables cualitativas se realizó calculando las frecuencias absolutas y relativas (en porcentaje). En el caso de las cuantitativas, se calculó la media y la desviación estándar.

Para examinar la relación entre la atención médica previa a la hospitalización y la mortalidad, así como para la relación entre el tipo de atención (pública y privada) y el tratamiento farmacológico, se realizó la regresión logística binaria. Para analizar el lapso, en días, entre el inicio de síntomas y el ingreso hospitalario, se realizó la prueba de

normalidad (Kolmogórov-Smirnov) y la prueba de diferencia de medias (Mann-Whitney). La significancia estadística elegida fue de $p < 0.05$. Todos los análisis se realizaron en el software SPSS v.21.

RESULTADOS

De acuerdo con los criterios de exclusión y eliminación se incluyeron 596 pacientes para su análisis. Sus características se observan en la [Tabla 1](#).

En cuanto a la atención farmacológica en ambos casos (pública y privada), 57% fue tratado con AINE. En la atención prehospitalaria privada, 63% recibió tratamiento con antibióticos (de uno hasta cuatro, entre los que se encuentran: amikacina, amoxicilina, ampicilina, azitromicina, bencilpenicilina, cefaclor, cefalexina, cefixima, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona, cefuroxima, ciprofloxacino, claritromicina, clindamicina, doxiciclina, eritromicina, gentamicina, imipenem, levofloxacino, lincomicina, moxifloxacino, trimetoprim/sulfametoxazol, oxitetraciclina), mientras que 49% en los servicios públicos (de uno hasta tres antibióticos: amoxicilina, azitromicina, cefalexina, ceftriaxona, levofloxacino). El uso de antihistamínicos fue de 10% en la privada, 4% en la pública. El 11% de los pacientes atendidos en el sector privado recibió tratamiento antiviral, respecto a 14% en la atención pública. En cuanto al uso de corticoesteroides, se administró en 9% en la atención privada y 8% en la pública ([Tabla 2](#)).

El promedio de días entre el inicio de síntomas y la hospitalización es de cinco para los que no tuvieron atención médica previa y ocho para los que sí. Los días entre el inicio de síntomas y la hospitalización no siguen una distribución normal ($p < 0.05$). A través de la prueba de Mann-Whitney se encontraron diferencias entre el inicio de síntomas y la hospitalización ($p < 0.05$).

Se realizó una regresión logística binaria para examinar los factores asociados con la mortalidad y otra para analizar el tipo de atención y el tratamiento farmacológico. En la primera, la mortalidad se relacionó con la edad, el sexo, la obesidad, IRC, la atención previa y los días entre inicio de síntomas y la hospitalización. En la segunda, la atención médica privada se asoció con el uso de antibióticos ($p < 0.05$) ([Tabla 3](#)).

DISCUSIÓN

Este trabajo muestra la importancia de la atención previa al ingreso hospitalario, con énfasis en los servicios privados de primer nivel. Existen características del contexto, como la creciente disponibilidad y uso de los servicios de salud en consultorios adyacentes a farmacias y características demográficas de la población analizada, como la ocupación, 55% de ésta engloba amas de casa, comerciantes, traba-

Tabla 1: Análisis descriptivo, frecuencias absolutas y porcentajes en pacientes positivos a SARS-CoV-2 hospitalizados en el estado de Hidalgo.

Variable	n (%)
Sexo (N = 596)	
Hombres	379 (64)
Mujeres	217 (36)
Edad, media \pm DE	54 \pm 13.9
Estado clínico (N = 596)	
Altas	269 (45)
Defunciones	327 (55)
Estado de residencia (N = 596)	
Hidalgo	549 (92)
Otro estado	47 (8)
Comorbilidades (N = 596)	
Sin comorbilidades	136 (23)
Una comorbilidad	178 (30)
Dos comorbilidades	165 (28)
Tres o más	117 (19)
Obesidad	282 (47)
Diabetes	258 (43)
Hipertensión	241 (40)
EPOC	34 (6)
IRC	30 (5)
Cardiopatías	25 (4)
Enfermedad autoinmune	8 (1)
Enfermedad neurológica	5 (1)
Insuficiencia hepática	2 (0.3)
VIH	1 (0.2)
Atención previa (N = 596)	
Sí	347 (58)
No	249 (42)
Lugar de atención previa (N = 347)	
Privada	298 (86)
Pública	49 (14)

EPOC = enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IRC = insuficiencia renal crónica; VIH = virus de la inmunodeficiencia humana.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2: Análisis descriptivo del uso de medicamentos por grupo farmacológico, previo al ingreso hospitalario, positivos a SARS-CoV-2, Hidalgo.

Grupo farmacológico	n (%)	Mínimo	Máximo
Atención privada (N = 298)			
Antiinflamatorios no esteroideos	170 (57)	1	3
Antibióticos	189 (63)	1	4
Antihistamínicos	31 (10)	1	2
Antivirales	33 (11)	1	1
Broncodilatadores	31 (10)	1	2
Mucolíticos	39 (13)	1	1
Corticoesteroides	28 (9)	1	1
Atención pública (N = 49)			
Antiinflamatorios no esteroideos	28 (57)	1	3
Antibióticos	24 (49)	1	3
Antihistamínicos	2 (4)	1	1
Antivirales	7 (14)	1	2
Broncodilatadores	3 (6)	1	1
Mucolíticos	3 (6)	1	1
Corticoesteroides	4 (8)	1	1

Fuente: Elaboración propia.

jadores agrícolas y empleados en establecimientos, lo cual nos hace pensar que la mayor parte de los casos recurrió a estos servicios. No obstante, es necesario profundizar para contrastar esta hipótesis en estudios posteriores.

Si bien la atención primaria pública y privada muestran similitudes en los tipos de tratamiento, encontramos una relación, estadísticamente significativa, entre el uso de antibióticos y la atención privada. El uso indiscriminado de antibióticos, con una amplia gama en este sector, no está indicado de primera línea en una afección viral, además de que su uso indiscriminado genera resistencia y neutraliza sus efectos terapéuticos, siendo necesarios tratamientos más complejos y prolongados en caso de una sobreinfección bacteriana. Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de la capacitación adecuada del personal médico de primer contacto, como uno de los puntos críticos para mejorar la atención hospitalaria oportuna. Se tienen limitaciones al evaluar el uso de corticoesteroides (9% en atención privada y 8% en la pública), dado que no contamos con información de la saturación de oxígeno al momento de la prescripción, no tenemos elementos para evaluar si se indicó por presentar hipoxemia, de no ser así, su uso puede contribuir a enmascarar la sintomatología de la COVID-19 y retrasar la atención médica hospitalaria oportuna.

Existen factores asociados con la mortalidad por COVID-19 que han sido ampliamente estudiados como son: edad, sexo y comorbilidades (diabetes, obesidad, hipertensión, IRC, por mencionar algunas).^{3-5,17,18} En concordancia, el modelo de regresión logística binaria encontró significancia en las siguientes variables: edad, sexo, obesidad, IRC,

atención previa, días entre inicio de síntomas y la hospitalización. No se encontró significancia en la hipertensión y la diabetes, por lo que es necesario mencionar que los resultados deben interpretarse de manera prudente, ante la posibilidad de falta de poder estadístico en los casos analizados.

En este sentido, es importante mencionar algunas limitantes en el estudio, primero: el diseño retrospectivo implica un riesgo de sesgo en la información, en la memoria del paciente entrevistado y poder especificar el tratamiento asignado, segundo: los datos recabados dependen del adecuado llenado del expediente clínico, y de lo que el paciente refiere en la historia clínica.

Otro hallazgo relevante es la relación entre los días transcurridos entre el inicio de síntomas, el ingreso hospitalario y la mortalidad por la COVID-19. En este sentido, los estudios sobre la atención primaria han documentado la importancia de la valoración médica adecuada considerando el riesgo de complicación y el ingreso hospitalario oportuno.⁹⁻¹¹ En este estudio, se observa una diferencia de tres días, en promedio, entre el inicio de síntomas y el ingreso hospitalario entre aquellos pacientes que tuvieron atención previa y los que no. Sin embargo, se desconocen los motivos del ingreso tardío, lo que puede ser consecuencia del enmascaramiento de síntomas, la falta de seguimiento y monitoreo de sín-

Tabla 3: Regresión logística binaria de factores asociados con la mortalidad por COVID-19, y tipos de atención y tratamiento farmacológico.

Variable	OR	IC 95%	p
Mortalidad (alta por mejoría = 0; defunción = 1)			
Edad	1.06	1.04-1.07	< 0.05
Sexo (hombre)	1.53	1.05-2.22	< 0.05
EPOC	1.10	0.48-2.51	> 0.05
Diabetes	0.95	0.65-1.37	> 0.05
Hipertensión	0.85	0.57-1.26	> 0.05
Obesidad	1.58	1.10-2.29	< 0.05
IRC	3.10	1.15-8.39	< 0.05
Atención previa	2.46	1.67-3.61	< 0.05
Días entre inicio de síntomas y hospitalización	0.94	0.91-0.98	< 0.05
Tipos de atención (pública = 0; privada = 1) y tratamiento farmacológico			
AINEs	0.55	0.25-1.21	> 0.05
Antibióticos	2.35	1.06-5.25	< 0.05
Antihistamínicos	2.33	0.52-10.52	> 0.05
Antivirales	0.55	0.21-1.43	> 0.05
Corticoesteroides	1.08	0.34-3.39	> 0.05
Broncodilatadores	1.62	0.46-5.72	> 0.05
Mucolíticos	1.96	0.55-6.95	> 0.05

EPOC = enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IRC = insuficiencia renal crónica; AINEs = medicamentos antiinflamatorios no esteroideo.

Fuente: Elaboración propia.

tomas, o la idiosincrasia de las personas que recibieron la atención primaria.

Se han documentado estrategias para optimizar la atención domiciliaria en pacientes con COVID-19 e identificar a aquellos que requieren atención médica hospitalaria de manera oportuna.¹⁴ Pero la atención médica privada carece de mecanismos de vigilancia epidemiológica para el seguimiento de casos sospechosos o que han sido descartados anticipadamente a COVID-19, por la valoración médica de primer contacto. También es imprescindible documentar si la atención primaria privada es un fenómeno característico en el estado de Hidalgo, aunque la evidencia señala que en el caso de la atención en consultorios adyacentes a farmacias es un fenómeno creciente en México.¹⁶ Por lo tanto, es una línea de investigación a retomar en otros estados del país, o en países donde este fenómeno se presente.

CONCLUSIONES

La atención médica previa al ingreso hospitalario juega un papel crucial en el tratamiento y pronóstico de los pacientes con COVID-19. Uno de los aportes es enfatizar la importancia de la capacitación adecuada del personal médico de primer contacto, con énfasis en la atención privada, ya que en nuestros hallazgos evidenciamos el uso excesivo de antibióticos ante una enfermedad de tipo viral, con un OR de 2.4 en la atención médica privada versus la atención médica pública. En este sentido, uno de los puntos críticos a mejorar es la atención primaria con apego a la evidencia científica y las guías clínicas de manejo avaladas a nivel internacional y nacional. Además, es necesario implementar mecanismos que propicien la adecuada vigilancia epidemiológica y seguimiento de los casos sospechosos a COVID-19, valorados de primer contacto en la medicina privada, lo que contribuirá a la derivación y hospitalización oportuna, impactando en la morbimortalidad de los pacientes.

Agradecimientos

A la Secretaría de Salud del Estado de Hidalgo.

REFERENCIAS

1. Secretaría de Salud. Informe técnico diario COVID-19 México [Internet]. México: Secretaría de Salud; 18/10/2020 [Consultado 19 octubre 2020]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/585938/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2020.10.18.pdf
2. Secretaría de Salud. Conferencia de prensa, informe diario sobre coronavirus COVID 19 en México [Internet]. México: Secretaría de Salud; 13/10/2020 [Consultado 19 octubre 2020]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ULM0poHe-8s>
3. Giannouchos TV, Sussman RA, Mier JM, Poulas K, Farsalinos K. Characteristics and risk factors for COVID-19 diagnosis and adverse outcomes in Mexico: an analysis of 89,756 laboratory-confirmed COVID-19 cases. *Eur Respir J* [internet]. 2020 [Consultado 10 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1183/13993003.02144-2020>.
4. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, et al. High prevalence of obesity in severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) requiring invasive mechanical ventilation. *Obesidad (Silver Spring)* [internet]. 2020 [Consultado 10 de agosto de 2020];28(10):1994. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/oby.22831>
5. Suárez V, Suárez Quezada M, Oros Ruiz S, Ronquillo De Jesús E. Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. *Rev Clin Esp* [Internet]. 2020 [Consultado 25 de julio de 2020]; 220 (8): 463-471. doi: 10.1016/j.rce.2020.05.007.
6. Instituto Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. México: 2018. Disponible en: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
7. Secretaría de Salud de Hidalgo. Listado Nominal de casos positivos a COVID-19, corte 19 de octubre 2020.
8. Sánchez-Duque JA, Arce-Villalobos LR, Rodríguez-Morales AJ. Enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en América Latina: papel de la atención primaria en la preparación y respuesta. *Aten Primaria*. 2020;52(6):369-372. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2020.04.001>
9. Krist AH, Devoe JE, Cheng A, Ehrlich T, Jones SM. Rediseño de la atención primaria para abordar la pandemia COVID-19 en medio de la pandemia. *Ann Fam Med*. 2020;18(4):349-354. Disponible en: <https://doi.org/10.1370/afm.2557>
10. Sosa GJO. Atención de pacientes con COVID-19 en el consultorio médico. *Rev CONAMED*. 2020;25(S1):4-14. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/97343>
11. Llor C, Moragas A. Coronavirus y atención primaria. *Aten Primaria*. 2020;52(5):294-296. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2020.03.002>
12. Sarti T, Lazarini W, Fontenelle L, Almeida A. Qual o papel da atencao primária a saúde diante da pandemia provocada pela COVID-19? *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2020 [consultado 17 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742020000200024>
13. Haldane V, Zhang Z, Abbas RF, Dodd W, Lau LL, Kidd MR, et al. National primary care responses to COVID-19: a rapid review of the literature. *BMJ Open*. 2020;10(12):e041622. Available in: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041622>
14. Blazey-Martin D, Barnhart E, Gillis J Jr, Vazquez GA. primary care population management for COVID-19 patients. *J Gen Intern Med*. 2020;35(10):3077-3080. Available in: <https://doi.org/10.1007/s11606-020-05981-1>
15. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: Microdatos de la Encuesta Intercensal; 2015.
16. Díaz-Portillo SP, Idrovo AJ, Dreser A, Bonilla FR, Matías-Juan B, Wirtz Veronika J. Consultorios adyacentes a farmacias privadas en México: infraestructura y características del personal médico y su remuneración. *Salud Pública Méx*. 2015;57(4):320-328. Disponible en: <https://doi.org/10.21149/spm.v57i4.7575>

17. Chen T, Wu D, Chen H, Yan W, Yang D, Chen G, *et al.* Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. *BMJ* [Internet]. 2020 [Consultado 17 de septiembre de 2020];368:m1091. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1136/bmj.m1091>
18. Ruan R, 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* [Internet]. 2020 [Consultado 20 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00134-020-05991-x>

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



Ansiedad en familiares de pacientes con COVID-19 hospitalizados en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

Anxiety in relatives of patients with COVID-19 hospitalized at Respiratory Diseases National Institute

Carlos Antonio Ruiz-Aguilar,* Eryka del Carmen Urdapilleta-Herrera,† Gabriela Lara-Rivas‡

*Universidad La Salle Laguna, Gómez Palacio, Durango, México;

†Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.

RESUMEN. Introducción: La pandemia por SARS-CoV-2 ha impactado en la salud mental de todo el mundo, especialmente de pacientes y sus parientes; estos últimos merecen especial atención. Debido al confinamiento actual, tienen que estar separados de la persona hospitalizada con diagnóstico de COVID-19, contribuyendo a un mayor estrés. **Objetivo:** Conocer los síntomas de ansiedad en los parientes de contagiados hospitalizados por COVID-19. **Material y métodos:** Estudio exploratorio en familiares responsables de enfermos internados por tal enfermedad en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México, entrevistados mediante el GAD-7, entre el 15 de mayo y 30 de septiembre del 2020. **Resultados:** Se analizó una muestra de 234 familiares, con una media de edad de 42 años, puntuación media de indicadores de ansiedad de siete (leve). Reportó sintomatología leve 73.5% y moderada-severa 26.5%. Proporcionalmente, las mujeres presentan más sintomatología moderada-severa en comparación con los hombres ($p < 0.05$). **Conclusiones:** La sintomatología de ansiedad moderada y severa corresponde a casi 30% de los parientes de internados con diagnóstico de COVID, éste es un dato importante pues podría interferir en su toma de decisiones o repercutir en su salud física. Estos datos permiten conocer su sentir y diseñar mejores estrategias de intervención para este grupo de pacientes.

Palabras clave: COVID-19, ansiedad, familiares y cuidadores primarios.

ABSTRACT. Introduction: The SARS-CoV-2 pandemic has had impact on people's mental health. The family or caregiver of hospitalized patients are considered a vulnerable population, who do not usually receive the necessary mental health care, and due to the current confinement, they have to be apart from their relative interned for COVID-19, making their situation harder. **Objective:** To know the anxiety symptoms of the relatives of patients in hospital for such disease. **Material and methods:** Exploratory, descriptive and ambispective study on relatives of hospitalized patients for COVID-19 at the National Institute of Respiratory Diseases in Mexico City, interviewed through the questionnaire GAD-7, from May 15 to September 30, 2020. A descriptive analysis was carried out and sociodemographic variables were collected for their correlation. **Results:** A sample of 234 family members was analyzed, with an average age of 42 years, the mean of anxiety symptoms was at seven, corresponding to a diagnosis of mild anxiety. Of them, 73.5% reported mild symptomatology and 26.5% moderate-severe. Women have more moderate-severe symptomatology compared to men ($p < 0.05$). **Conclusions:** Almost a third of the family members reported mild or severe anxiety symptoms. These results are very important because anxiety could influence the decisions they make about the treatment of their hospitalized patients for COVID-19. Developing strategies to give them psychological support could be the most important goal throughout the pandemic.

Keywords: COVID-19, anxiety, relatives and caregivers.

INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019 se reportó el brote de un síndrome respiratorio agudo severo por el coronavirus SARS-CoV-2.¹ La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró estado de pandemia en marzo de 2020. En México, el primer caso se presentó el 27 de febrero de 2020;² con consecuencias múltiples desde entonces, debido a que el virus tiene un alto nivel de contagio sobre todo en espacios cerrados.^{3,4} Los infectados que se enferman gravemente deben hospitalizarse y sus familiares tienen que permanecer lejos, causando así repercusiones psicológicas y sociales,^{5,6} como ansiedad,

Correspondencia:

Eryka del Carmen Urdapilleta-Herrera

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.

Correo electrónico: erykaurdapilleta@gmail.com

Recibido: 24-II-2021; aceptado: 23-IV-2021.

Citar como: Ruiz-Aguilar CA, Urdapilleta-Herrera EC, Lara-Rivas G. Ansiedad en familiares de pacientes con COVID-19 hospitalizados en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Neumol Cir Torax. 2021; 80 (2): 100-104. <https://dx.doi.org/10.35366/100990>

depresión, estrés, miedo al contagio, preocupación por el confinamiento.⁷

Investigaciones hechas en China afirman que 54% de una muestra evaluada reportó impacto psicológico moderado-severo, 29% ansiedad moderada-severa y 75% reportaron preocupación excesiva por un probable contagio.^{8,9} En otra muestra, casi 20% de los evaluados expresaron ansiedad (14%) y 12.4% ambos padecimientos. Debido a la pandemia, reportó salud mental deteriorada 25.4%, cifras por arriba de lo medido antes de la pandemia (10% para depresión y 4.1% de ansiedad).¹⁰ Durante el pico de COVID-19 se encontró 20.4% de depresión, ansiedad o ambas.¹¹ Muy parecido a otros estudios durante la pandemia, con 23.8% de señales de depresión severa y moderada y 13.1% con ansiedad severa.¹² Un metaanálisis sobre salud mental durante dicha temporada mostró una prevalencia de 33% de ansiedad y 28% de depresión.¹³ Datos que sugieren alto impacto psicológico por esta enfermedad.

Los análisis respecto a respuestas psicosociales de contagiados hospitalizados, pacientes recuperados, familiares, cuidadores, personal de salud y población en general varían entre sí, pero coinciden en la presencia de síntomas de orden psicológico.^{14,15} Un grupo importante que debe ser atendido son los parientes, especialmente por ser los responsables del cuidado del enfermo dentro y fuera del hospital. Las manifestaciones comúnmente expresadas en este grupo son ansiedad, depresión, problemas de sueño y estrés postraumático. Se observa que, mientras más larga sea la estadía del enfermo en el hospital, mayores son los niveles de depresión y estrés,^{16,17} que se asocian a sobrecarga y estrés producidos durante la hospitalización de su pariente (limitación física, psicológica o cognitiva para realizar su función, alteración de rutinas habituales, entre otros).¹⁷ El impacto emocional se incrementa si el paciente se encuentra en cuidados intensivos,¹⁸ experimentando esto como un evento catastrófico,¹⁹ presentando síntomas físicos y mentales.^{19,20} La incertidumbre sobre la evolución del enfermo parece ser el factor detonante.^{18,21-23}

En América Latina, en el contexto de la pandemia COVID-19, en los familiares se han descrito síntomas similares a los reportados, la limitación por el confinamiento, sus implicaciones y la imposibilidad de realizar los rituales en caso del fallecimiento aumentan la frustración, tristeza y ansiedad en ellos.²⁴ En este país se han estudiado indicios de estrés, ansiedad y depresión en diversas muestras, como estudiantes universitarios, encontrándose que más de 30% presentó manifestaciones de ansiedad moderada-severa, asociadas al confinamiento.²⁵ En la población general también se han detectado altos niveles de estrés, ansiedad y depresión en un 31%, expresado en la forma de sensaciones corporales molestas; reportó ansiedad grave 20.8% y 27.5% depresión.²⁶ Al igual que en la parentela de enfermos en el hospital, se han encontrado consecuencias no sólo psi-

cológicas sino económicas y sociales. En ellos, la amenaza latente del contagio y el confinamiento parecen ser factores determinantes.²⁷ Pero poco se ha estudiado acerca de los indicios de ansiedad y depresión en parientes encargados del enfermo con diagnóstico de COVID-19. El objetivo de este estudio fue conocer los síntomas de ansiedad en familiares de pacientes hospitalizados en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER), Ciudad de México, durante la pandemia en la primera ola en la República Mexicana.

MATERIAL Y MÉTODOS

Fue un estudio descriptivo, exploratorio y ambispectivo, con muestreo por cuota. Se estudiaron familiares encargados de recibir los informes diarios de personas con diagnóstico de COVID-19 internados en el servicio de recuperación, habilitado a modo de anexo de la Unidad de Cuidados Intensivos durante la pandemia, en el INER de la Ciudad de México, en el periodo comprendido entre el 15 de mayo y el 30 de septiembre de 2020.

Se incluyeron hombres y mujeres mayores de edad que reportaron ser familiares con la responsabilidad del enfermo hospitalizado y que estuvieran en disposición de responder el cuestionario. Una vez identificado el familiar, se le contactó vía telefónica y se presentó el psicólogo a cargo de la evaluación. Se les explicó el objetivo de la investigación y se les solicitó su autorización verbal para responder el cuestionario, el cual les fue leído reactivo por reactivo registrándose inmediatamente su respuesta. Se colectaron datos como su edad y parentesco. El instrumento utilizado fue el *Generalized Anxiety Disorder-7* (GAD-7).²⁴ Se ofreció el apoyo psicológico cuando los síntomas ameritaban intervención por parte del especialista.

Se realizó un análisis descriptivo, obteniendo medidas de tendencia central para algunas variables y otras se presentan en frecuencias y proporciones. Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 22.

RESULTADOS

Se analizaron los datos de 234 pacientes, de los cuales completaron todos los reactivos un mínimo de 185 sujetos. La muestra, con edad promedio de 42 años, estuvo constituida mayormente por mujeres (67%). La media de síntomas de ansiedad fue de 7.74 ± 4 , correspondiendo a ansiedad leve. De acuerdo con la gravedad, se obtuvo que 172 (73.5%) puntuaron sintomatología leve y 62 (26.5%) moderada-severa.

Se analizaron las frecuencias de respuestas positivas a cada uno de los síntomas de acuerdo al género, no se observó relación entre cada síntoma y el género ($p > 0.05$). Sin embargo, al analizar de acuerdo con la severidad de

los síntomas, 31.6% de las mujeres presentaron síntomas de ansiedad de moderados a severos en comparación con los hombres, con 15.3% ($p = 0.009$) (Tabla 1).

En la Tabla 2 se observa que los síntomas de ansiedad «Estoy tan inquieto que me es difícil quedarme quieto» fueron reportados por 118 (50.4%) de los familiares de los pacientes hospitalizados; «Me enoja fácilmente o me siento irritable» fue reportado por 116 (49.6%). Otros, como «Me siento nervioso o ansioso al límite», 91% de los familiares reportaron tenerlo por lo menos de la mitad de los días del período evaluado, lo cual equivale a cuatro días de 14 (últimas dos semanas). De la gente evaluada, 128 (51.6%) reportaron sentir que no eran capaces de controlar la preocupación.

Para el reactivo «Me preocupó demasiado sobre diferentes cosas», 171 (73.1%) reportaron haberlo tenido con frecuencia los días previos. «Tengo problemas para relajarme» fueron 133 (56.8%), y lo reportaron también como frecuentemente. Por último, «Siento miedo como si algo horrible fuera a suceder», 176 (75.3%) dijeron haberlo sentido durante el período evaluado. «No soy capaz de parar o controlar la preocupación» fue expresado por 128 (54.6%).

Tabla 1: Características generales de la muestra y la relación entre síntomas y género.

N = 234	n (%)
Edad del familiar*	42.3 ± 11.7
Género	
Mujer	158 (67)
Hombre	72 (30.8)
Lugar de residencia	
CDMX	114 (48.7)
Estado de México	55 (23.5)
Otros estados	6 (2.6)
Parentesco del familiar entrevistado	
Esposa(o)	63 (26.9)
Hija(o)	88 (37.6)
Hermana(o)	22 (9.4)
Madre/padre	12 (5.1)
Edad del paciente hospitalizado*	54 ± 13.8
Días de estancia al momento de la aplicación*	14.6 ± 5.5
Puntaje total en síntomas de ansiedad del familiar*	7 ± 4
Severidad de los síntomas	
Leve	172 (73.5)
Moderado-severo	62 (26.5)
Mujeres/hombres ($p = 0.009^{**}$)	
Ansiedad leve	108 (68.4)/61 (84.7)
Ansiedad moderada-severa	50 (31.6)/11 (15.3)

* Media ± desviación estándar.

** $p < 0.05$, obtenido mediante χ^2 .

Se observó que los síntomas por arriba de 50% de la frecuencia son aquellos que se refieren a aquellos de orden mental más que físico.

Se sometieron a análisis bivariado algunas otras de las variables, a saber: parentesco, edad, lugar de residencia versus severidad de síntoma, pero no se encontraron datos significativos.

DISCUSIÓN

En este trabajo se pudieron observar algunos síntomas que permiten conocer acerca de uno de los aspectos emocionales presentes durante la pandemia en los familiares de pacientes hospitalizados en el INER con diagnóstico de COVID, la mayoría de ellos en estado delicado.

En esta muestra, los familiares entrevistados fueron adultos en edad madura y productiva, algunos padres de familia y sostén económico de su casa, la mayoría de ellos reportaron ser hermanos o hermanas. Esto hace que sea una selección muy particular porque refiere a familias enteras afectadas por el diagnóstico y el estado del paciente hospitalizado.¹⁴⁻¹⁶

Otro tema interesante se relaciona con la distancia física que han tenido que interponer como medida preventiva frente a la pandemia. Las condiciones son inusuales comparadas con las de alguna otra enfermedad y a las de cualquier familiar de un contagiado hospitalizado. Estar lejos de su familia, y depender de una llamada telefónica cada 24 horas sin poder ver ni asistir en alguna necesidad a su paciente, incrementa el estrés¹⁸ y podría alimentar fantasías respecto a la atención de su paciente. No les queda otra cosa que confiar y esperar. Pese a que la mayoría de los entrevistados en esta muestra reportó residir en la Ciudad de México, de acuerdo con los análisis realizados no parece haber correlación entre la distancia física (tiempo y kilómetros) y los síntomas de ansiedad. Esto podría significar que no importa si viven frente al hospital donde está su pariente o hasta la otra punta de la ciudad; al final, las fantasías, la preocupación y la ansiedad en general es igual en ellos.

El principal resultado que ofrece este trabajo es que los familiares se encuentran con síntomas de ansiedad leves a moderados. Esta sintomatología es común en cuidadores primarios,^{16,17,19} pero se hace especialmente relevante en un momento en el que el distanciamiento de su paciente, es decir, la lejanía respecto al paciente hospitalizado del cual son responsables, les limita la posibilidad de ser testigos de su evolución.

Por otro lado, está la incertidumbre a la que se enfrentan con un diagnóstico como COVID, con el cual no se puede tener más que la tensa calma que dura hasta el nuevo informe. Ésta es posiblemente la razón por la cual ellos manifiestan mucho temor a que suceda lo peor. Debe recordarse que el servicio clínico donde estaban sus pacientes es parte de la

Tabla 2: Frecuencia de síntomas de ansiedad.

	Nunca	Menos de la mitad	Más de la mitad	Casi todos los días
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
1. Me siento nervioso o ansioso al límite	23 (9.8)	80 (34.2)	82 (35.0)	49 (21)
2. No soy capaz de parar o controlar la preocupación	106 (45.3)	70 (30)	42 (17.9)	16 (6.8)
3. Me preocupo demasiado sobre diferentes cosas	63 (26.9)	79 (33.8)	53 (22.6)	39 (16.7)
4. Tengo problemas para relajarme	101 (43.2)	71 (30.3)	36 (15.4)	26 (11.1)
5. Estoy tan inquieto que me es difícil quedarme quieto	118 (50.4)	67 (28.6)	28 (12.0)	21 (9.0)
6. Me enoja fácilmente o me siento irritable	116 (49.6)	69 (29.5)	34 (14.5)	15 (6.4)
7. Siento miedo como si algo horrible fuera a suceder	58 (24.8)	64 (27.3)	57 (24.4)	55 (23.5)

terapia intensiva, y como está descrito, estos servicios suelen incrementar la ansiedad y el estrés en el familiar a cargo.¹⁷ En esta indagatoria, 26.5% reportó ansiedad moderada a severa en los familiares de pacientes hospitalizados. Es un dato que supera la prevalencia de ansiedad de los cuidadores que reportan otros estudios en otros momentos de la historia en este mismo país. De acuerdo con un estudio realizado a nivel mundial, en México la prevalencia de dicho trastorno se encontraba en 1.1% en una muestra de más de 5,000 personas.²⁵ Estos datos coinciden con una elevación en la prevalencia de ansiedad alrededor del mundo en el momento de la pandemia.⁸⁻¹¹

En el presente estudio, las mujeres presentan más sintomatología de ansiedad en comparación con los hombres. Esto coincide con la literatura. Por un lado resulta interesante, a la luz de que, al parecer, las mujeres se revelan más dispuestas a responder acerca de sus emociones; y por otro lado, quizá tenga algún componente social y cultural en el que las mujeres podrían expresar más sus sentimientos en virtud de que se les permite más en contraste con los hombres.²⁶

Con esta investigación se puede tener una idea general de uno de los aspectos emocionales que se torna frecuente en momentos de crisis, los síntomas de ansiedad, pero no se puede afirmar que todos los familiares responderán de manera similar a esta muestra, ya que se requiere un estudio más específico con control de diversas variables. Sin embargo, sí permite tener una clara idea de que la ansiedad, por lo menos, es uno de los factores que acompañan a esta difícil situación de la hospitalización de un paciente con diagnóstico de COVID-19 durante la pandemia 2020.

CONCLUSIONES

Los síntomas de ansiedad moderados-severos, en los familiares a cargo de recibir los partes diarios del paciente hospitalizado por COVID-19, fueron 16.3% más frecuentes en las mujeres en comparación con los hombres.

Los síntomas más frecuentes en los familiares responsables de recibir los informes fueron los que describen sentirse al límite y con incapacidad para controlar la situación.

REFERENCIAS

1. Sun N, Wei L, Shi S, Jiao D, Song R, Ma L, *et al.* A qualitative study on the psychological experience of caregivers of COVID-19 patients. *Am J Infect Control.* 2020;48(6):592-598. doi: 10.1016/j.ajic.2020.03.018.
2. COVID-19 Tablero México [Internet]. COVID-19 Tablero México. 2020 [citado 17 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://coronavirus.gob.mx/datos/#DOView>
3. Yang L, Liu J, Zhang R, Li M, Li Z, Zhou X, *et al.* Epidemiological and clinical features of 200 hospitalized patients with corona virus disease 2019 outside Wuhan, China: A descriptive study. *J Clin Virol.* 2020;129:104475. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104475>
4. Arora VM, Chivu M, Schram A, Meltzer D. Implementing physical distancing in the hospital: A key strategy to prevent nosocomial transmission of COVID-19. *J Hosp Med.* 2020;15(5):290-291. doi: 10.12788/jhm.3434.
5. Gupta A, Kakkar R. Managing a COVID-19 patient at different health care and field level settings. *Indian J Community Health [Internet].* 2020 [cited 2 July 2020];32(02):188-195. Available from: <https://www.iapsmupuk.org/journal/index.php/IJCH/article/view/1453/989>
6. Ozamiz-Etxebarria N, Dosil-Santamaría M, Picaza-Gorrochategui M, Idoaga-Mondragón N. Niveles de estrés, ansiedad y depresión en la primera fase del brote del COVID-19 en una muestra recogida en el norte de España. *Cad Saúde Pública.* 2020;36(4). doi: 10.1590/0102-311x00054020.
7. Wang J, Wang JX, Yang GS. The psychological Impact of COVID-19 on Chinese individuals. *Yonsei Med J.* 2020;61(5):438-440. Available in: <https://doi.org/10.3349/ymj.2020.61.5.438>
8. Dubey S, Biswas P, Ghosh R, Chatterjee S, Dubey MJ, Chatterjee S, *et al.* Psychosocial impact of COVID-19. *Diabet Metab Syndr.* 2020;14(5):779-788. doi: 10.1016/j.dsx.2020.05.035.
9. Wang C, Pan R, Wan X, Tan Y, Xu L, Ho CS, *et al.* Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (COVID-19) epidemic among

- the general population in China. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(5):1729. doi: 10.3390/ijerph17051729.
10. Choi EPH, Hui BPH, Wan EYF. Depression and anxiety in Hong Kong during COVID-19. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(10):3740. doi: 10.3390/ijerph17103740.
 11. Li J, Yang Z, Qiu H, Wang Y, Jian L, Ji J, *et al*. Anxiety and depression among general population in China at the peak of the COVID-19 epidemic. *World Psychiatry*. 2020;19(2):249-250. doi: 10.1002/wps.20758.
 12. Naser AY, Dahmash EZ, Al-Rousan R, Alwafi H, Alrawashdeh HM, Ghoul I, *et al*. Mental health status of the general population, healthcare professionals, and university students during 2019 coronavirus disease outbreak in Jordan: A cross-sectional study. *Brain Behav*. 2020;10(8):e01730. Available in: <https://doi.org/10.1002/brb3.1730>
 13. Luo M, Guo L, Yu M, Jiang W, Wang H. The psychological and mental impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on medical staff and general public –A systematic review and meta-analysis. *Psychiatry Res*. 2020;291:113190. doi: 10.1016/j.psychres.2020.113190.
 14. Chew QH, Wei KC, Vasoo S, Chua HC, Sim K. Narrative synthesis of psychological and coping responses towards emerging infectious disease outbreaks in the general population: practical considerations for the COVID-19 pandemic. *Singapore Med J*. 2020;61(7):350-356. doi: 10.11622/smedj.2020046.
 15. Torales J, O'Higgins M, Castaldelli-Maia JM, Ventriglio A. The outbreak of COVID-19 coronavirus and its impact on global mental health. *Int J Soc Psychiatry*. 2020;66(4):317-320. doi: 10.1177/0020764020915212.
 16. Al-Zahrani R, Bashihab R, Ahmed AE, Alkhodair R, Al-Khateeb S. The prevalence of psychological impact on caregivers of hospitalized patients: The forgotten part of the equation. *Qatar Med J*. 2015;2015(1):3. Available in: <https://doi.org/10.5339/qmj.2015.3>
 17. García-Guillamón G, Bernabeu-Mora R, Montilla-Herrador J, Gacto-Sánchez M, Vicente-Ríos JF, Medina-Mirapeix F. Factores asociados a la ansiedad de los cuidadores de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) durante su hospitalización. *Rev Psicopatol Psicol Clin*. 2017;22(2):117-125. Disponible en: <https://doi.org/10.5944/rppc.vol.22.num.2.2017.17784>
 18. Bautista Rodríguez LM, Arias Velandia MF, Carreno Leiva ZO. Percepción de los familiares de pacientes críticos hospitalizados respecto a la comunicación y apoyo emocional. *Rev Cuid*. 2016;7(2):1297-1309. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v7i2.330>
 19. Aghaie B, Anoosheh M, Foroughan M, Mohammad E, Kazemnejad A, Tayebi Z. First days in intensive care units: a tragedy for families. *Latinoamericana de Hipertensión* [Internet]. 2019 [cited 2 July 2020];14(4):332-337. Available from: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_lh/article/view/16791/144814483239#
 20. Cao W, Fang Z, Hou G, Han M, Xu X, Dong J, *et al*. The psychological impact of the COVID-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Res*. 2020;287:112934. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112934>
 21. Romero Massa E, Florez Torres I, Montalvo Prieto A. Incertidumbre en cuidadores familiares de pacientes hospitalizados en unidades de cuidado intensivo. *Investig Enferm: Imagen Desarr*. 2018;20(1). doi: 10.11144/javeriana.ie20-1.icfp
 22. Glinka L, Januszkiewicz J, Gutysz-Wojnicka A, Karakina N, Brackowska M, Zechowicz M. Expectations of families of patients hospitalized in Intensive Care Units. *Pol Ann Med*. 2020;27(1):21-26. doi: 10.29089/2018.19.00070.
 23. Galvis López C, Salamanca Ramos E. Percepción de necesidades en cuidadores familiares de adultos internados en una unidad de cuidados intensivos de una institución prestadora de salud (IPS) privada en Villavicencio, Colombia. *Investig Enferm: Imagen Desarr*. 2014;16(2):81. doi: 10.11144/javeriana.ie16-2.pncf
 24. Lowe B, Decker O, Müller S, Brahler E, Schellberg D, Herzog W, *et al*. Validation and standardization of the generalized anxiety disorder screener (GAD-7) in the general population. *Med Care*. 2008;46(3):266-274. Available in: <https://doi.org/10.1097/mlr.0b013e318160d093>
 25. Ruscio AM, Hallion LS, Lim CCW, Aguilar-Gaxiola S, Al-Hamzawi A, Alonso J, *et al*. Cross-sectional comparison of the epidemiology of DSM-5 generalized anxiety disorder across the globe. *JAMA Psychiatry*. 2017;74(5):465-475. Available in: <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2017.0056>
 26. Urdapilleta-Herrera E, Sansores R, Ramírez-Venegas A, Méndez-Guerra M, Lara-Rivas A, Guzmán-Barragán S, *et al*. Ansiedad y depresión en fumadores mexicanos y su relación con el grado de adicción. *Salud Publica Mex*. 2010;52 suppl 2:S120-S128.
 27. Lacasta-Reverte MA, Torrijos ZM, López-Pérez Y, Carracedo SD, Pérez MT, Casado SC, *et al*. Impacto emocional en pacientes y familiares durante la pandemia por COVID-19. Un duelo diferente. *Med Paliat*. 2020;27(3):201-208. Disponible en: <https://doi.org/10.20986/medpal.2020.1188/2020>

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



Enfermedad COVID-19 en adultos jóvenes mexicanos hospitalizados

COVID-19 disease in hospitalized Mexican young adults

Carla Paola Sánchez-Ríos,* Oscar Gabriel Jiménez-Cabrera,[†]
Omar Barreto-Rodríguez,* Norma Angélica Téllez-Navarrete*

*Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.

[†]Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios.

RESUMEN. Introducción: La literatura sugiere que el comportamiento de la infección por SARS-CoV-2 en jóvenes es diferente. Se ha reportado que COVID-19 es menos frecuente y menos grave; sin embargo, la evidencia sigue siendo contrastante. Este estudio tuvo el objetivo de describir la enfermedad COVID-19 en jóvenes mexicanos hospitalizados. **Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo en 102 pacientes con COVID-19 ingresados al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas y Centro Médico del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM) Toluca, Estado de México, en el período de marzo a mayo del 2020. Se clasificaron de acuerdo con la edad, 51 pacientes en el grupo de adultos jóvenes < 35 años, y 51 adultos > 35 años. Se compararon las características clínicas entre los grupos y su asociación con desenlace de la gravedad de enfermedad y muerte. **Resultados:** En el grupo de jóvenes (< 35 años) la saturación de O₂ al ingreso fue de 86% IQR (74-91), 66% (n = 34) presentó linfopenia al ingreso. El porcentaje de obesidad en jóvenes fue similar al de los adultos (43 versus 41%). El grado de severidad fue leve en 27.5% (n = 14), moderada en 45% (n = 23) y grave/crítica en 27.5% (n = 14). Este grupo presentó menores grados de taquipnea, gravedad de COVID-19 y letalidad por infección por SARS-CoV-2 al ser comparados con adultos (15 versus 45%, p < 0.05). Al ingreso hospitalario los valores de dímero D fueron menores en este grupo (0.69 versus 1.01 µg/mL) y la albúmina sérica fue mayor (3.77 versus 3.3 mg/dL) comparado con los valores en adultos. La relación neutrófilo/linfocito y plaquetas/linfocitos se encontraron como posibles biomarcadores predictores de deterioro por COVID-19 con un OR de 8.03 y 3.6, respectivamente. **Conclusión:** Los adultos jóvenes con COVID-19 que ameritan hospitalización tienen un alto porcentaje de obesidad. Tienen mayor cantidad de albúmina inicial y niveles más bajos de dímero D con cuadros frecuentemente leves-moderados al ingreso, y menos letales comparados con los enfermos adultos hospitalizados.

Palabras clave: COVID-19, jóvenes, biomarcador, severidad.

ABSTRACT. Introduction: The literature suggests that the behavior of SARS-CoV-2 infection in young people is different. COVID-19 has been reported to be less frequent and less severe yet the evidence remains contrasting. This study had the objective of describing the COVID-19 disease in hospitalized Mexican youth. **Material and methods:** A retrospective study was carried out in 102 patients with COVID-19 admitted to the National Institute of Respiratory Diseases Ismael Cosío Villegas and the ISSEMyM Toluca State of Mexico Medical Center in the period from March to May 2020. They were classified according to age, 51 patients in the group of young adults < 35 years and 51 adults older than 35 years. The clinical characteristics between the groups and their association with decreased severity of illness and death were compared. **Results:** In the group of young people (< 35 years) the saturation of O₂ at admission was 86% IQR (74-91). 66% (n = 34) presented lymphopenia on admission. The percentage of obesity in young people was similar to that of adults (43% versus 41%). The degree of severity was mild in 27.5% (n = 14), moderate in 45% (n = 23) and severe/critical in 27.5% (n = 14). This group also presented lower degrees of tachypnea, severity of COVID-19 and lethality due to SARS-CoV-2 infection when compared to adults (15% versus 45% p < 0.05). At hospital admission, D-dimer values were lower in this group (0.69 versus 1.01 µg/mL) and serum albumin was higher (3.77 versus 3.3 mg/dL) compared with the values in adults. The neutrophil/lymphocyte ratio and platelets/lymphocytes were found as possible predictive biomarkers of deterioration by COVID-19 with an OR of 8.03 and 3.6, respectively. **Conclusion:** Young adults with COVID-19 who warrant hospitalization have a high percentage of obesity. They have a higher amount of initial albumin, and lower levels of D-dimer with symptoms that are frequently mild-moderate on admission and less lethal compared to hospitalized adult patients.

Keywords: COVID-19, young people, biomarker, severity.

Correspondencia: Dra. Carla Paola Sánchez-Ríos

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.

Correo electrónico: pao114tosto@gmail.com

Recibido: 14-I-2021; aceptado: 07-IV-2021.

Citar como: Sánchez-Ríos CP, Jiménez-Cabrera OG, Barreto-Rodríguez O, Téllez-Navarrete NA. Enfermedad COVID-19 en adultos jóvenes mexicanos hospitalizados. *Neumol Cir Torax*. 2021; 80 (2): 105-110. <https://dx.doi.org/10.35366/100991>

INTRODUCCIÓN

La nueva enfermedad por coronavirus (COVID-19) causada por el SARS-CoV-2 desde su inicio se ha propagado rápidamente.^{1,2} Los coronavirus representan un grupo heterogéneo de grandes virus de ARN de cadena sencilla, ampliamente distribuidos entre mamíferos y aves, agrupados en la familia de *Coronaviridae*.³ Los géneros de interés para los humanos son los coronavirus alfa y beta que componen la subfamilia

de *Coronaviridae*, junto con los coronavirus gamma y delta, no reconocidos como patógenos humanos.⁴ A finales de la segunda década del siglo XXI, el mundo ha sido testigo de un brote de un nuevo coronavirus designado SARS-CoV-2, y asignado taxonómicamente a las especies de coronavirus agudo severo relacionado con el síndrome respiratorio agudo (SARS-CoV), subgénero sarbecovirus, género betacoronavirus.^{5,6} El término acuñado para referirse a la enfermedad relacionada con el SARS-CoV-2 es COVID-19.⁷ Las gotas y el contacto cercano se han reconocido como las principales vías de transmisión del virus SARS-CoV-2 en COVID-19,⁸ aunque la ruta fecal-oral no puede excluirse.^{9,10}

El escenario clínico de COVID-19 es heterogéneo. De hecho, el espectro de la enfermedad varía desde síntomas leves como fiebre, tos seca y disnea, hasta formas moderadas con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA); o bien formas, graves y críticas donde se presenta SDRA con necesidad de ventilación mecánica, o sepsis y falla orgánica múltiple secundaria.¹¹⁻¹³ Además, también se ha informado de un curso asintomático, lo que hace que la contención de la infección sea más difícil. Los niños y jóvenes tienden a presentar enfermedad COVID-19 clínica con menor frecuencia y con cuadros relativamente menos graves; sin embargo, los estudios de seroprevalencia reportan tasas de infección similar a otros grupos de edad.

Por otro lado, entre los pacientes infectados con SARS-CoV-2, varias afecciones están relacionadas con una mayor susceptibilidad al virus y una carga elevada de COVID-19, lo que impacta en la gravedad del curso de la enfermedad.

Al día de hoy, la evidencia sugiere que la edad avanzada y las comorbilidades preexistentes son los predictores más importantes para el desenlace fatal.¹⁴ Empero, también se ha mencionado que los pacientes jóvenes cuentan con un

sistema inmunológico apto para montar respuestas y cascadas inflamatorias potentes que pueden generar en algunos escenarios respuestas exageradas y, en consecuencia, complicaciones secundarias a la infección viral.¹⁵ En la población mexicana no se ha estudiado el comportamiento de la enfermedad COVID-19 en adultos jóvenes, por lo que se realizó el presente estudio de investigación con el objetivo de comparar las características clínicas en esta población, la presentación de la enfermedad y su desenlace clínico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Población de estudio. Se realizó un estudio retrospectivo, donde se evaluaron 102 pacientes ingresados con diagnóstico de COVID-19 durante el período de marzo a mayo del 2020 en dos centros de referencia; 91 pacientes procedentes del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER) localizado en el sur de la Ciudad de México, y 11 pacientes del Centro Médico del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM), localizado en el municipio de Toluca del Estado de México. Se incluyeron sujetos mayores de 18 años que ingresaron con diagnóstico de COVID-19. Se incluyeron los pacientes que contaran con expediente completo con datos clínicos, estudios de laboratorio y de imagen para fines del estudio. Se agruparon los pacientes para su análisis por rango de edad en dos grupos de estudio: adulto joven y adulto.

Definiciones de grupos y enfermedad. Debido a las diversas definiciones en cuanto a los límites de edad y clasificación de la enfermedad, se decidió con base en las definiciones por rangos etarios por organizaciones de salud y al criterio del investigador las siguientes definiciones.

La escala de evaluación de afectación tomográfica en COVID-19 propuesta por el Servicio de Radiología e Imagen del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas: valoración semicuantitativa de extensión de lesiones por lóbulos pulmonares:

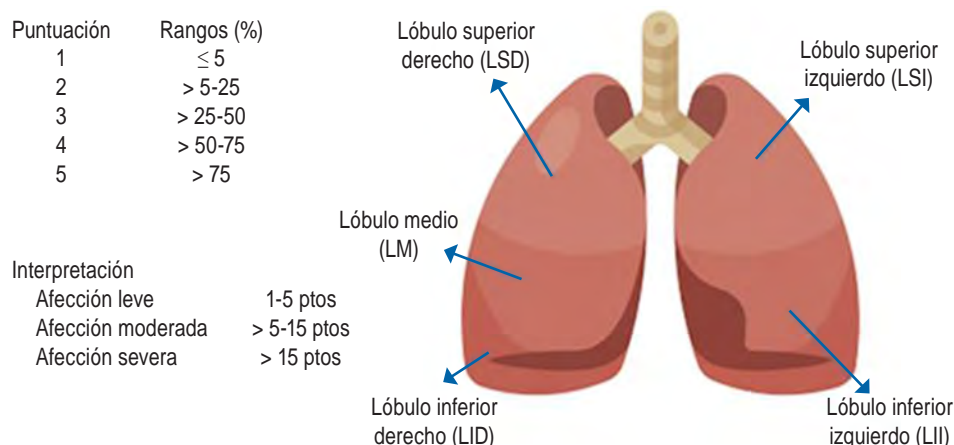


Figura 1:

Cuantificación de afección tomográfica por enfermedad COVID-19 propuesta por el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER).

Tabla 1: Características basales clínicas y demográficas de la población de estudio.

Características	Adultos jóvenes (N = 51)	Adultos ≥ 35 años (N = 51)	p*
Edad	30 (27-33)	47 (41-52)	< 0.05
Hombres, n (%)	37 (72.0)	40 (78.0)	ns
IMC (kg/m ²)	29 (25-34)	28 (26-31)	ns
Sobrepeso ≥ 25 (kg/m ²), n (%)	18 (35.0)	27 (52.0)	ns
Obesidad ≥ 30 (kg/m ²), n (%)	22 (43.0)	21 (41.0)	ns
Diabetes, n (%)	4 (7.8)	9 (17.6)	ns
HAS, n (%)	2 (3.9)	5 (9.8)	ns
Tabaquismo, n (%)	14 (27.0)	16 (31.0)	ns
Saturación O ₂ (%) ingreso	86 (74-91)	79 (63-86)	< 0.05
Neutrófilos × 1,000 cel/mm ³	6.0 (4-9.5)	7.8 (5-10)	ns
Linfocitos × 1,000 cel/mm ³	0.9 (0.7-1.4)	0.8 (0.6-1.1)	ns
Linfopenia < 1.1 cel/mm ³ , n (%)	34 (66.0)	39 (76.0)	ns
Relación neutrófilos/linfocitos	6.1 (3.8-10.9)	9 (4.6-16)	0.052
Relación plaquetas/linfocitos	229 (164-374)	260 (190-380)	ns
Hemoglobina (mg/dL)	14.7 (13-15)	15.4 (14.7-16.4)	< 0.05
DHL (UI/L)	398 (266-498)	383 (319-614)	ns
Albúmina (mg/dL)	3.77 (3.6-4.0)	3.3 (3.0-3.7)	< 0.05
Dímero D (μg/mL)	0.69 (0.37-1.0)	1.01 (0.66-3.05)	< 0.05

* Análisis estadístico U-Mann Whitney/ χ^2 . p < 0.05 a dos colas.

IMC = índice de masa corporal; HAS = hipertensión arterial; DHL = deshidrogenasa láctica; ns = no significativo.

Datos expresados con mediana e intervalo intercuartilar (IQR) 25-75 y n con porcentajes.

Adulto joven: persona que se encuentra en rango de edad de 17 a 34 años. *Adulto:* persona que se encuentra en rango de edad de > 35-60 años.

Definiciones de la COVID-19 de acuerdo con la OMS: **Enfermedad leve:** paciente sintomático que se ajusta a la definición de caso de COVID-19, pero no presenta neumonía vírica ni hipoxia. **Enfermedad moderada:** neumonía con signos clínicos de neumonía (fiebre, tos, disnea, taquipnea), pero sin signos de neumonía grave, en particular SpO₂ ≥ 90% con aire ambiente. **Enfermedad grave/crítica:** neumonía grave con signos clínicos de neumonía (fiebre, tos, disnea, taquipnea) más alguno de los siguientes: frecuencia respiratoria > 30 inspiraciones/min, dificultad respiratoria grave o SpO₂ < 90% al aire ambiente. Se incluye en este grupo a los casos que desarrollaron también síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). **Definición de severidad de neumonía:** con base en el esquema planteado por el Servicio de Radiología Torácica del INER Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México (Figura 1).

Análisis estadístico. En el análisis descriptivo, las variables cualitativas se expresaron como porcentajes, las variables continuas se expresaron como mediana e intervalo

intercuartilar (IQR 25-75). Las diferencias entre los dos grupos se compararon con las pruebas U Mann-Whitney o χ^2 según fuera el caso. Para la asociación de los grupos para desenlace de muerte se realizó análisis univariado. Se consideró significativo un valor de p < 0.05 a dos colas. Los datos se analizaron en el software Stata/SE V.13.0.

RESULTADOS

Se analizó una muestra total de 102 pacientes, 51 jóvenes y 51 adultos jóvenes mayores de 35 años con diagnóstico de enfermedad COVID-19 confirmada por RT-PCR de exudado nasofaríngeo o con clínica e imagen compatible con enfermedad en el período de estudio. Las variables clínicas entre los dos grupos se muestran en la Tabla 1. La mediana de edad entre los grupos fue de 30 IQ (27-33) años versus 47 IQ (41-52) años. En el grupo de jóvenes 72% (n = 37) fueron hombres. Respecto a las comorbilidades presentadas por los pacientes menores de 35 años, destaca asma en 3.9% (n = 2); sobrepeso 35% (n = 18); obesidad 43% (n = 22); diabetes en 7.8% (n = 4); hipertensión arterial sistémica en 3.9% (n = 2). No se reportó cáncer o

enfermedad renal/hepática crónica. El tabaquismo activo fue reportado en 27% (n = 14), sin diferencia significativa en las comorbilidades con respecto a los mayores de 35 años.

En el grupo de adultos jóvenes la prueba de RT-PCR para SARS-CoV-2 de exudado nasofaríngeo inicial se reportó positiva en 90.6% (n = 46) de pacientes. La mediana de frecuencia respiratoria al ingreso fue de 22 IQR (20-30), saturación por oximetría de pulso inicial fue de 86% IQR (74-91) al aire ambiente. El grado de severidad de la enfermedad COVID-19 al momento del ingreso hospitalario en este grupo fue: leve en 27.5% (n = 14), moderada en 45% (n = 23) y grave/crítica en 27.5% (n = 14); 76% (n = 39) consultó atención médica después de presentar síntomas por más de cinco días (Tabla 2).

En cuanto a las variables de laboratorio clínico, observamos que 66% (n = 34) presentó linfopenia al ingreso. La mediana de la relación neutrófilo/linfocito fue de 6.16 IQR (3.8-0.9) y la de plaquetas/linfocito fue de 229 IQR (164-374), la mediana de DHL fue de 398 IQR (266-498), albúmina 3.77 IQR (3.6-4.0) y dímero D 0.69 IQR (0.37-1.0).

El dímero D se encontró menor (0.69 versus 1.01 $\mu\text{g/mL}$) y la albúmina sérica mayor (3.77 versus 3.3 mg/dL) al ingreso en jóvenes hospitalizados ($p < 0.05$) (Figura 2).

Respecto a la mortalidad, en el grupo de jóvenes por COVID-19 fue de 15% (n = 8) con diferencia significativa contra el grupo de adultos de más de 35 años ($p < 0.05$) (Tabla 3).

DISCUSIÓN

El comportamiento de la enfermedad COVID-19 es distinto en los diferentes grupos etarios y esto ha quedado demostrado en la literatura mundial. Swann *et al.* encontraron que en las personas jóvenes los síntomas de presentación más comunes de esta enfermedad son fiebre, tos, náusea, vómito y disnea.¹⁶ Hoy en día también se ha demostrado que la severidad de síntomas puede influir en la búsqueda de atención médica por parte de los enfermos. Los niños y adultos jóvenes tienden a presentar cuadros leves y esto puede incluso contribuir a las falsas estadísticas de pacientes COVID-19 por no buscar atención médica y realización

Tabla 2: Clasificación clínica de COVID-19 de acuerdo con la edad.

	Adultos jóvenes (N = 51)	Adultos ≥ 35 años (N = 51)	
Forma clínica de COVID-19	n (%)	n (%)	p*
Leve	14 (27.5)	5 (10.0)	< 0.05
Moderada	23 (45.0)	19 (37.0)	< 0.05
Grave	14 (27.5)	27 (53.0)	< 0.05
Muerte	8 (15.0)	23 (45.0)	< 0.05

* Prueba estadística χ^2 .

Datos expresados con n y porcentajes.

de pruebas microbiológicas, incluso manteniéndose así durante todo el cuadro de infección. Los cuadros leves iniciales en las personas jóvenes favorecen que, en los pacientes en los que el cuadro evoluciona tórpidamente, cuando buscan atención médica la temporalidad de la enfermedad se encuentra en fase más avanzada y esto impacta en el pronóstico. En nuestro estudio se encontró que en promedio las personas menores de 35 años buscaron atención médica en su mayoría después de cinco días de haber iniciado el cuadro. Las comorbilidades más frecuentes documentadas en infectados por SARS-CoV-2 dependen de la edad, del tipo de centro hospitalario e inclusive de la región. Si bien, las más reportadas en niños son comorbilidades neurológicas seguidas de las hematológico/oncológico/inmunológicas, no hay mucha evidencia de comorbilidades en pacientes jóvenes.

El INER es centro de referencia no pediátrico para atención de pacientes COVID-19 en forma moderada y grave. En nuestro país el problema de obesidad afecta a todos los grupos de edad. En México, 70% de los mexicanos padece sobrepeso y casi una tercera parte sufre de obesidad, además, esta enfermedad se asocia principalmente con la diabetes y enfermedades cardiovasculares, pero también con trastornos óseos y musculares y algunos tipos de cáncer. En la actualidad, sabemos que estas comorbilidades son las que han demostrado un curso más tórpido

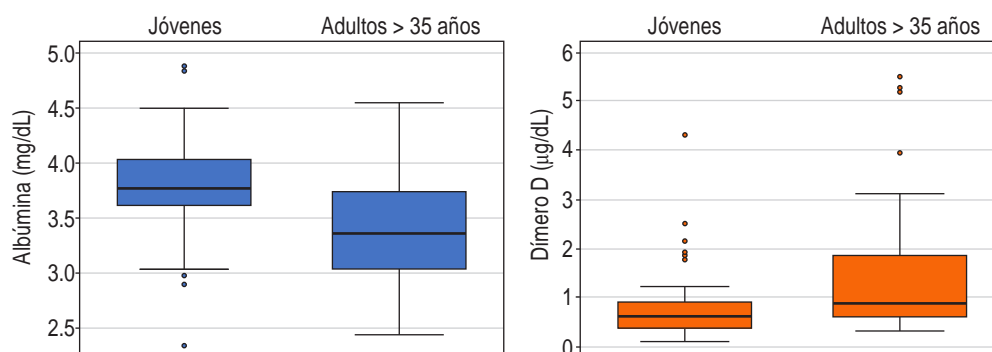


Figura 2:

Comparación de valores de albúmina y dímero D en jóvenes y adultos ≥ 35 años. Gráficos box plots. Diferencia significativa en ambos grupos $p < 0.05$.

de la enfermedad COVID-19. Consideramos la influencia de la epidemiología local para los hallazgos en nuestro estudio respecto a las comorbilidades reportadas, ya que encontramos que las comorbilidades más frecuentes fueron obesidad, sobrepeso, diabetes tipo 2, hipertensión arterial sistémica y asma.

En términos de gravedad de COVID-19 y fallecimiento en México, las principales patologías que están contribuyendo al desenlace fatal, según la Secretaría de Salud en su informe actualizado a principios de agosto 2020, fueron de manera general: hipertensión arterial sistémica 43%; diabetes tipo 2 38%; obesidad 25%; insuficiencia renal crónica 7%; enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedad cardiovascular 5% de todas las muertes registradas. En contraste, 27% no presentó comorbilidades.¹⁷

Respecto a la edad como único factor predictor de mal pronóstico, en nuestro estudio los jóvenes con enfermedad COVID-19 que ameritaron ingreso presentaron comorbilidades como obesidad, sobrepeso y trastornos metabólicos (DM2); sin embargo, es de interés clínico que reportaron menores grados de taquipnea, gravedad de COVID-19 y letalidad por infección por SARS-CoV-2 al ser comparados con adultos (15 versus 45% $p < 0.05$).

Otros estudios realizados en población mexicana también han reportado de manera similar la carga de comorbilidades asociadas a mal pronóstico en esta enfermedad. Hernández-Galdamez et al. reportaron que hasta 47.40% de los pacientes con diagnóstico de COVID-19 notificaron alguna comorbilidad, siendo la hipertensión la más frecuente (20.12%).¹⁸ Respecto a la edad, Ortiz Brizuela et al. reportaron que, en comparación con los pacientes ambulatorios, los pacientes hospitalizados eran de mayor edad, además de que tenían comorbilidades.¹⁹ Asimismo, Parra-Bracamonte et al. reportaron que la edad, el sexo y las comorbilidades más frecuentes, diabetes, obesidad e hipertensión, se asociaron significativamente con el riesgo de muerte por COVID-19 ($p < 0.0001$).²⁰

Tabla 3: Asociación de jóvenes y adultos ≥ 35 años con muerte (N = 102).

Características	OR (IC 95%)	p
Adultos jóvenes < 35 años	0.22 (0.088-0.57)	0.002
Adultos ≥ 35 años	4.4 (1.75-11.04)	0.002
Relación neutrófilos/linfocitos > 3.3	8.03 (1.01-63)*	0.049
Relación plaquetas/linfocitos > 180	3.6 (1.19-11.18)	0.028
Dímero D	1.10 (1.01-1.21)	0.026
Albumina	0.18 (0.066-0.49)	0.001

OR = odds ratio, IC = intervalo de confianza.

* OR calculado por modelo de regresión logística con desenlace de muerte versus vivo.

En pacientes con enfermedad COVID-19 de espectro grave-crítico, los estudios en población mexicana documentan que, en comparación con los sobrevivientes, los no sobrevivientes eran mayores y tenían más probabilidades de tener diabetes, hipertensión u otras afecciones, dejando en claro el papel de las enfermedades crónicas y metabólicas en el impacto pronóstico de los pacientes.²¹

El papel de los biomarcadores inflamatorios en enfermedad COVID-19 es más claro en el grupo de formas graves y críticas, siendo algunos de ellos fuertes predictores independientes de deterioro respiratorio o de mortalidad.

Ai-Ping Yang et al. en su estudio de biomarcadores inflamatorios encontraron que el umbral del índice neutrófilo/linfocito (RNL) arriba de 3.3 y relación plaquetas/linfocito (RPL) arriba de 180 mostraba una posibilidad pronóstica superior de los síntomas clínicos. En nuestro estudio observamos que la $RNL \geq 3.3$ y $RPL \geq 180$ se encontraron como posibles biomarcadores predictores de deterioro por COVID-19 con un OR de 8.03 y 3.6, respectivamente.²²

Otros biomarcadores que se han investigado al ingreso de pacientes enfermos de COVID-19 para predecir deterioro por fallo respiratorio o muerte son albumina, DHL, pro-BNP; sin embargo, la evidencia no ha sido concluyente. Por el contrario, sabemos que el papel desempeñado por el D-dímero se relaciona con el alto estado procoagulable en COVID-19, como se muestra por la disminución notable en mortalidad cuando esos con altos niveles del D-dímero se tratan con la anticoagulación. Zhang et al. en 2020 demostraron que el dímero D podría ser un marcador temprano y útil para mejorar el tratamiento de los pacientes con COVID-19, reportando que un dímero D al ingreso mayor de 2.0 $\mu\text{g/mL}$ (aumento de cuatro veces) podría predecir eficazmente la mortalidad hospitalaria en pacientes con COVID-19.²³

CONCLUSIÓN

Los adultos jóvenes con COVID-19 que ameritan hospitalización tienen un alto porcentaje de obesidad similar a los adultos mayores de 35 años. Sin embargo, destacan en la diferencia en biomarcadores con mayor cantidad de albumina inicial, y niveles más bajos de dímero D con cuadros comúnmente leves-moderados al ingreso y menos letales comparados con los enfermos adultos hospitalizados.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) situation report-97. Geneva: World Health Organization; 2020. Tomado de: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200426-sitrep-97-covid-19.pdf?sfvrsn=d1c3e800_6
2. Wang L, He W, Yu X, Hu D, Bao M, Liu H, et al. Coronavirus disease 2019 in elderly patients: characteristics and prognostic factors based

- on 4-week follow-up. *J Infect.* 2020;80(6):639-645. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.03.019>
3. Masters PS. The molecular biology of coronaviruses. *Adv Virus Res.* 2006;66:193-292. Available in: [https://doi.org/10.1016/s0065-3527\(06\)66005-3](https://doi.org/10.1016/s0065-3527(06)66005-3)
 4. Kang S, Peng W, Zhu Y, Lu S, Zhou M, Lin W, et al. Recent progress in understanding 2019 novel coronavirus (SARS-CoV-2) associated with human respiratory disease: detection, mechanisms and treatment. *Int J Antimicrob Agents.* 2020;55(5):105950. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105950.
 5. Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, de Groot RJ, Drosten C, Gulyaeva AA, et al.; *Coronaviridae* Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. The species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol.* 2020;5(4):536-544. Available in: <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0695-z>
 6. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature.* 2020;579(7798):270-273. Available in: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>
 7. Report S. Novel coronavirus (2019-nCoV) situation report-22. Geneva: World Health Organization; 2020. [Google Scholar]
 8. World Health Organization. Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for IPC precaution recommendations. Geneva: World Health Organization; 2020. pp. 10-12. [Google Scholar]
 9. Xu Y, Li X, Zhu B, Liang H, Fang C, Gong Y, et al. Characteristics of pediatric SARS-CoV-2 infection and potential evidence for persistent fecal viral shedding. *Nat Med.* 2020;26(4):502-505. Available in: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0817-4>
 10. Hindson J. COVID-19: faecal-oral transmission? *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2020;17(5):259. Available in: <https://doi.org/10.1038/s41575-020-0295-7>
 11. 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(10223):507-513. Available in: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30211-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30211-7)
 12. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020;382(8):727-733. Available in: <https://doi.org/10.1056/nejmoa2001017>
 13. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Xiang J, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020;395(10229):1054-1062. Available in: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30566-3)
 14. Nishiura H, Kobayashi T, Miyama T, Suzuki A, Jung SM, Hayashi K, et al. Estimation of the asymptomatic ratio of novel coronavirus infections (COVID-19). *Int J Infect Dis.* 2020;94:154-155. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.020>
 15. Libertini G, Corbi G, Cellurale M, Ferrara N. Age-related dysfunctions: evidence and relationship with some risk factors and protective drugs. *Biochemistry (Mosc).* 2019;84(12):1442-1450. Available in: <https://doi.org/10.1134/s0006297919120034>
 16. Swann OV, Holden KA, Turtle L, Pollock L, Fairfield CJ, Drake TM, et al. Clinical characteristics of children and young people admitted to hospital with COVID-19 in United Kingdom: prospective multicentre observational cohort study. *BMJ.* 2020;370:m3249. Available in: <https://doi.org/10.1136/bmj.m3249>
 17. COVID-19 México. [Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2020] Disponible en: <https://www.debate.com.mx/salud/Covid-19-Mexico--23-de-julio-Suman-41908-muertes-y-370712-contagios-20200723-0236.html>
 18. Hernández-Galdamez DR, González-Block MA, Romo-Deñás DK, Lima-Morales R, Hernández-Vicente IA, Lumbreras-Guzmán M, et al. Increased risk of hospitalization and death in patients with COVID-19 and pre-existing noncommunicable diseases and modifiable risk factors in Mexico. *Arch Med Res.* 2020;51(7):683-689. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2020.07.003>
 19. Ortiz-Brizuela E, Villanueva-Reza M, González-Lara MF, Tamez-Torres KM, Román-Montes CM, Díaz-Mejía BA, et al. Clinical and epidemiological characteristics of patients diagnosed with covid-19 in a tertiary care center in Mexico City: a prospective cohort study. *Rev Invest Clin.* 2020;72(3):165-177. Available in: <https://doi.org/10.24875/ric.20000211>
 20. Parra-Bracamonte GM, Lopez-Villalobos N, Parra-Bracamonte FE. Clinical characteristics and risk factors for mortality of patients with COVID-19 in a large data set from Mexico. *Ann Epidemiol.* 2020;52:93-98.e2. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2020.08.005>
 21. Namendys-Silva SA, Alvarado-Ávila PE, Domínguez-Cherit G, Rivero-sigarroa E, Sánchez-Hurtado LA, Gutiérrez-Villaseñor A, et al. Outcomes of patients with COVID-19 in the intensive care unit in Mexico: A multicenter observational study. *Heart Lung.* 2021;50(1):28-32. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.hrtlung.2020.10.013>
 22. Yang AP, Liu JP, Tao WQ, Li HM. The diagnostic and predictive role of NLR, d-NLR and PLR in COVID-19 patients. *Int Immunopharmacol.* 2020;84:106504. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2020.106504>
 23. Zhang L, Yan X, Fan Q, Liu H, Liu X, Liu Z, et al. D-dimer levels on admission to predict in-hospital mortality in patients with COVID-19. *J Thromb Haemost.* 2020;18(6):1324-1329. Available in: <https://doi.org/10.1111/jth.14859>

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



Comparación entre traqueostomía percutánea y quirúrgica, experiencia en un centro hospitalario de la Ciudad de México

Comparison between percutaneous and surgical tracheostomy, a single-center experience in Mexico City

Alan de Jesús Martínez-Salas,* Patricio Santillán-Doherty,^{†,§} Axel Edmundo Guzmán-Cedillo,[‡] Héctor Aguirre-Mariscal,[¶] Rosa Emilia Rivera-Saldana,[§] Francisco Becerra-Aguilar,[§] Vania Cázares-García,^{||} Ariel de Jesús Martínez-Oñate[§]

*Hospital General «Dr. Manuel Gea González»; †Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas;

‡Hospital Ángeles Pedregal, Ciudad de México; §Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional, Siglo XXI;

||Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga».

RESUMEN. Introducción: La traqueostomía por técnica percutánea es una técnica de fácil realización, mínimas complicaciones y el estándar de oro en la mayoría de los países; sin embargo, en México aún no se utiliza de una manera amplia. **Objetivos:** Comparar la técnica percutánea y convencional de traqueostomía en un hospital general de la Ciudad de México. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo mediante la revisión de expedientes clínicos de pacientes adultos, de ambos sexos, sometidos a traqueostomía por técnica percutánea y convencional entre los años 1998 y 2014 en un solo centro hospitalario. Se compararon ambas técnicas en cuanto a tiempo de procedimiento, desenlace quirúrgico, complicaciones, ventilación mecánica y hospitalización. **Resultados:** Se incluyeron 140 pacientes, 94 con técnica percutánea y 46 convencional, de los cuales 56.4 y 58.7%, respectivamente, el promedio de edad fue de 64 ± 17 (media \pm error estándar de la media; $M \pm EEM$) y 59 ± 17 años, respectivamente ($p = 0.077$); el tiempo promedio de procedimiento fue menor con la técnica de traqueostomía percutánea (TPC), 28 ± 5 ($M \pm DE$) contra 48 ± 12 minutos, respectivamente; de las complicaciones presentadas 19.6% fueron en la técnica convencional (TC) contra 17% en la percutánea (TPC) ($p = 0.815$). La media de días de estancia hospitalaria fue 31 ± 5 ($M \pm EEM$) del grupo TC contra 39 ± 5 del grupo TPC ($p = 0.038$); la estancia en unidad de cuidados intensivos (UCI) posterior a traqueostomía fue de 13 ± 3 del grupo TC contra 16 ± 5 del grupo de TPC ($p = 0.038$). El porcentaje de altas de UCI en los primeros 30 días posterior a la traqueostomía fue de 94.7% en el grupo TPC contra 82.6% en el grupo TC ($p = 0.030$). **Conclusiones:** La TPC presenta complicaciones similares a las de la TC; sin embargo, es una técnica que se puede realizar en la cama del paciente en la UCI sin necesidad de uso de quirófano, de forma segura y rápida. Encontramos diferencias entre ambas técnicas en favor de la TPC en términos de estancia hospitalaria y alta de UCI en los primeros 30 días después de la traqueostomía; no obstante, no podemos descartar que esto sea atribuible a las patologías de base de cada paciente.

Palabras clave: Traqueostomía, traqueostomía percutánea, traqueostomía por dilatación, traqueostomía convencional, ventilación mecánica.

ABSTRACT. Introduction: Percutaneous tracheostomy is considered to be the gold standard technique for performing tracheostomy in most countries, it is an easy to learn technique and has a minimum of complications, however it is not widely used in Mexico. **Objectives:** To compare the percutaneous (TPC) and conventional tracheostomy (TC) techniques in a general hospital in Mexico. **Material and methods:** We performed a retrospective review study of the clinical records of all the patients that underwent a tracheostomy procedure between 1998 and 2014 in a single general hospital in Mexico. All tracheostomy procedures, with both percutaneous and conventional techniques, performed in adults, both female and male, were included. Surgical outcome, mechanical ventilation and hospital stay, were compared between both groups. **Results:** A hundred and forty patients were included, 94 with TPC and 46 with TC, 56.4 vs 58.7%, respectively. Average age was 64 ± 17 (age \pm standard error of mean) and 59 ± 17 years, respectively ($p=0.077$). Average procedure time was inferior with percutaneous technique, 28 ± 5 vs 48 ± 12 minutes, respectively. Complications with the TPC technique were 19.6%, versus 17% with the TC group ($p = 0.815$). Hospital stay in the TPC group was 31 ± 5 (mean \pm mean standard error), compared to 39 ± 5 days for TC technique ($p = 0.038$). ICU stay after tracheostomy for the TPC group was 16 ± 5 and 13 ± 3 in the TC technique ($p = 0.038$). ICU discharge within 30 days after tracheostomy was 94.7% in the TPC group against 82.6% in the TC group ($p = 0.030$). **Conclusions:** There is no difference regarding procedural complications between percutaneous tracheostomy technique and conventional tracheostomy, yet, TPC is an accessible, easy to learn and fast technique that holds several advantages; the differences between both techniques in terms of ICU, mechanical ventilation and hospital stay can be attributed to differences related to the different pathologies between both groups.

Keywords: Tracheostomy, percutaneous tracheostomy, dilational tracheostomy, conventional tracheostomy, mechanical ventilation.

Correspondencia: Dr. Ariel de Jesús Martínez Oñate
Hospital General «Dr. Manuel Gea González», Ciudad de México.

Correo electrónico: arielmartinezonate@gmail.com

Recibido: 15-I-2021; aceptado: 22-III-2021.

Citar como: Martínez-Salas AJ, Santillán-Doherty P, Guzmán-Cedillo AE, Aguirre-Mariscal H, Rivera-Saldana RE, Becerra-Aguilar F, et al. Comparación entre traqueostomía percutánea y quirúrgica, experiencia en un centro hospitalario de la Ciudad de México. Neumol Cir Torax. 2021; 80 (2): 111-117. <https://dx.doi.org/10.35366/100992>

INTRODUCCIÓN

La técnica de traqueostomía percutánea (TPC) fue inicialmente publicada por Ciaglia *et al.*¹ en 1985, utilizando dilatadores múltiples, modificada posteriormente para usar un dilatador único.² En 1991 Hazard *et al.*³ publicaron el primer ensayo clínico controlado, comparando ambas técnicas, encontrando superioridad de la TPC. Diversos ensayos clínicos controlados⁴⁻⁶ coinciden en mejores resultados con TPC. Dulguerov *et al.* (1999)⁷ publicaron el primer metaanálisis de comparación de las técnicas, concluyendo en la necesidad de realizar más ensayos clínicos controlados. Desde entonces se han publicado diversos ensayos clínicos aleatorizados y metaanálisis para comparar ambas técnicas,⁸⁻¹⁵ mostrando ventajas de la técnica percutánea en cuanto a tiempo de realización y complicaciones. Existe una significativa diferencia en términos de duración del procedimiento en favor de la TPC, tal como lo demuestran las revisiones sistemáticas de Putensen *et al.*¹² y Itikhar *et al.*¹³ En términos de desenlace y complicaciones únicamente se ha demostrado superioridad respecto a infección de sitio quirúrgico y cicatrización, tal como lo demuestran Putensen *et al.*¹² Brass *et al.*¹⁴ y Klotz *et al.*¹⁵

Desde 1998 en México se han realizado procedimientos de TPC en nuestro centro hospitalario, y aunque ha sido gradualmente adoptada, se usa relativamente poco en los hospitales públicos y privados. Nuestro objetivo es comparar ambas técnicas de traqueostomía y describir la experiencia con la TPC en un hospital general de la Ciudad de México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio retrospectivo, descriptivo y comparativo entre las técnicas percutánea y convencional de traqueostomía mediante una revisión de los expedientes del archivo clínico en el Hospital Ángeles Pedregal, Ciudad de México. Se incluyeron pacientes adultos mayores de 18 años, de ambos sexos, desde enero de 1998 hasta octubre de 2014, en quienes se hubiese realizado una traqueostomía. Se excluyeron todos aquellos pacientes cuyo expediente se encontraba incompleto o no estuviera disponible para la obtención de los datos.

La TC comprende la técnica ya conocida de traqueostomía, esencialmente descrita por Jackson en 1909,⁷ realizada en quirófano bajo anestesia general e intubación orotraqueal.

La TPC comprende los principios originalmente descritos por Ciaglia en 1985¹ en un inicio con dilatadores traqueales múltiples y posteriormente con un dilatador traqueal único,² bajo anestesia general e intubación orotraqueal.

Para determinar y comparar el desenlace y la evolución posterior a la traqueostomía se estudiaron los días de es-

tancia hospitalaria total, los días de estancia en la unidad de cuidados intensivos (UCI) (posterior a traqueostomía y totales) así como los días de ventilación mecánica (posterior a traqueostomía y totales). También se analizó el destete o retiro de ventilación mecánica y el alta de UCI en los primeros 30 días posteriores a la realización de traqueostomía.

Realizamos un listado de complicaciones postquirúrgicas y las dividimos en complicaciones tempranas y tardías. Se consideraron complicaciones tempranas: extubación trans-traqueostomía, hemorragia o sangrado posoperatorio que requiriera reintervención, colocación no intratraqueal de cánula, laceración de la mucosa de la pars membranosa traqueal, laceración o perforación del esófago, imposibilidad para realizar dilatación o completar procedimiento, muerte durante el procedimiento de traqueostomía o inmediata posterior, pero relacionada con procedimiento, ruptura del globo, recolocación de la cánula por decanulación, cambio prematuro de la cánula (antes de ocho días), retiro de la cánula con reintubación, e infección de herida quirúrgica.

Las complicaciones consideradas como tardías fueron: estenosis subglótica y/o traqueal, persistencia de fístula traqueocutánea después de la decanulación (más de dos semanas), y fístula traqueoesofágica.

Para ambas técnicas se buscó el diagnóstico de ingreso hospitalario, situando los diferentes diagnósticos individuales por grupos para facilitar su análisis como se ha hecho previamente en la literatura.^{9,16-18} Los grupos diagnósticos establecidos fueron: cardiorrespiratorio, neurológico, infectológico, gastroenterológico, oncológico, otro distinto al trauma y trauma.

Dentro de los diagnósticos cardiorrespiratorios se incluyeron enfermedades pulmonares como enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), fibrosis pulmonar, neumonitis, e insuficiencia respiratoria aguda, entre otras, así como enfermedades cardíacas y procedimientos cardiovascular tales como insuficiencia cardíaca, pericarditis, angioplastias y cirugía cardiovascular, entre otros. Para los diagnósticos neurológicos se incluyó principalmente enfermedad vascular cerebral; el traumatismo craneoencefálico entró en el grupo de trauma. Los diagnósticos infecciosos comprendieron principalmente neumonía y sepsis. Los diagnósticos gastroenterológicos incluyeron pancreatitis aguda complicada, isquemia mesentérica y cirugía abdominal complicada. Dentro del grupo de otros diagnósticos se incluyeron reacciones alérgicas graves y choque anafiláctico.

En estudios previos se han reportado ciertos parámetros que se consideran factores de riesgo de complicaciones transoperatorias y posoperatorias de traqueostomía,¹⁹⁻²² por lo que también se buscaron dichos parámetros tales como anticoagulación con heparina, presión positiva al final de espiración (PEEP) > 10 cmH₂O, fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) > 50%, infección de tejidos blandos en cuello o evidencia radiológica de lesión cervical. Sin embargo, sólo se pudo registrar la anticoagulación debido

a la falta de datos de los demás parámetros en la mayoría de los expedientes.

Por último, se recolectó información relacionada a la toma de cultivo de secreción bronquial mediante broncofibroscopia en los primeros casos, y videobroncofibroscopia a partir de 2006, durante la realización de la TPC, con el fin de determinar si además del beneficio que brinda esta técnica, la toma de cultivo por endoscopia ofrece alguna ventaja al paciente. Todos los procedimientos de TPC se hicieron bajo control endoscópico.

Para variables cuantitativas se usó media más error estándar de la media (EEM) como medida de dispersión. Las variables cualitativas se reportaron en frecuencias y porcentajes. Para las variables cualitativas se utilizó la prueba de χ^2 de Pearson y la prueba exacta de Fisher como estadístico analítico; para las variables cuantitativas se utilizó la prueba de U de Mann Whitney para dos grupos y Kruskal Wallis para más de dos grupos con muestras independientes. Se usó el software SPSS para Mac, versión 20.0.

RESULTADOS

Se registró un total de 164 traqueostomías (percutáneas y quirúrgicas) desde enero de 1998 hasta octubre de 2014.

Se incluyó un total de 140 pacientes que presentaban datos completos, 94 sometidos a la técnica percutánea y 46 a la convencional. Para la técnica percutánea 56.4% de los sujetos eran hombres y para la convencional 58.7%. La media de edad en el grupo de técnica percutánea fue de 64 ± 17 (media \pm EEM) años y de 59 ± 17 en la convencional, estadísticamente mayor para el grupo de la técnica percutánea ($p = 0.048$). Las TPC fueron realizadas por

dos distintos cirujanos experimentados del hospital, las TC por cinco distintos cirujanos (incluidos los tres previamente mencionados). En todos los casos la indicación de traqueostomía fue intubación prolongada.

El grupo diagnóstico que se observó con más frecuencia en el total de la población fue el cardiorrespiratorio, 25.7%, seguido del infectológico en 20.0%. Los diagnósticos se muestran en la [Tabla 1](#); en el grupo TPC predominaron el cardiorrespiratorio y el infectológico (28.7 y 25.4), mientras que en el grupo TC fueron el oncológico y el cardiorrespiratorio (28.3 y 19.6%, respectivamente). Hubo diferencia significativa en los diagnósticos entre ambos grupos, TPC con predominio de infectológicos y neurológicos, y TC con predominio de diagnósticos oncológicos. No hubo diferencia en los diagnósticos de trauma entre las técnicas ([Tabla 1](#)).

Los días de estancia hospitalaria fueron 31 ± 5 del grupo TC contra $39 \pm$ cinco del grupo TPC, mientras que la estancia en UCI posterior a traqueostomía fue de $13 \pm$ tres del grupo TC contra $16 \pm$ cinco del grupo de TPC. El grupo de TPC presentó mayor porcentaje de altas de UCI en los primeros 30 días posteriores a la traqueostomía, 94.7 contra 82.6% del grupo TC ([Tabla 2](#)).

Tras la revisión de expedientes y con los datos encontrados, se analizaron las características en días de estancia hospitalaria, estancia en UCI y ventilación mecánica entre los distintos grupos diagnósticos, sin tomar en cuenta el grupo de traqueostomía. Se observó diferencia estadísticamente significativa de los días de estancia hospitalaria, estancia en UCI (posterior a traqueostomía y total), y ventilación mecánica (posterior y total) entre los distintos grupos diagnósticos. El grupo de diagnóstico gastroenterológico mostró el mayor promedio de días de estancia hospitalaria, (51 ± 12 , media \pm EEM), estancia en UCI posterior y total ($20 \pm$ siete y $36 \pm$ siete, respectivamente) y días de ventilación mecánica total ($33 \pm$ siete). El grupo de diagnóstico cardiorrespiratorio presentó el mayor promedio de días de ventilación mecánica posterior a traqueostomía ($20 \pm$ dos) ([Tabla 3](#)).

Se encontró registro del tiempo quirúrgico en 25 (17.9%) expedientes; 12 de TPC y 13 de TC. La media de tiempo quirúrgico para el grupo de TPC fue de $28 \pm$ cinco minutos, contra 48 ± 12 minutos para el grupo de TC ($p = 0.077$).

Las complicaciones fueron similares entre ambas técnicas, 19.6% (nueve sujetos) de la técnica convencional, contra 17% (16 sujetos) de la técnica percutánea ($p = 0.815$). En el grupo de TC dos pacientes presentaron dos o más complicaciones simultáneamente. Para el grupo TPC 93.8% de las complicaciones fueron tempranas y 6.2% tardías. Para el grupo TC 100% fueron tempranas ([Tabla 4](#)). La complicación que se detectó con más frecuencia en el total de la población fue sangrado posoperatorio, en 4.3% para ambas técnicas; no se encontró diferencia en la presentación de esta complicación entre los pacientes que recibieron anticoagulación con enoxaparina, 12 horas pre-

Tabla 1: Diagnósticos de ingreso a unidad de cuidados intensivos de los pacientes sometidos a traqueostomía percutánea y traqueostomía convencional.

Técnica de traqueostomía	Técnica percutánea, N = 94 n (%)	Técnica convencional, N = 46 n (%)
Grupo diagnóstico		
Cardiorrespiratorio	27 (28.7)	9 (19.6)
Infectológico	24 (25.4)	4 (8.7)
Neurológico	19 (20.2)	5 (10.9)
Trauma	13 (13.8)	7 (15.2)
Oncológico	4 (4.3)	13 (28.3)
Otro distinto al trauma	4 (4.3)	1 (2.2)
Gastroenterológico	3 (3.2)	7 (15.2)

$p \leq 0.001$, prueba χ^2 de independencia.

Tabla 2: Estancia hospitalaria, en unidad de cuidados intensivos y ventilación mecánica en pacientes sometidos a traqueostomía percutánea y traqueostomía convencional.

Técnica de traqueostomía	Técnica percutánea, (N = 94)	Técnica convencional, (N = 46)	p
Estancia hospitalaria total (días; media \pm EEM)	39 \pm 5*	31 \pm 5	0.038
Estancia UCI posterior a traqueostomía (días; media \pm EEM)	16 \pm 5	13 \pm 3	0.038
Estancia total en UCI (días; media \pm EEM)	26 \pm 5	20 \pm 4	NS
Días de ventilación mecánica posterior a traqueostomía (días; media \pm EEM)	16 \pm 5	8 \pm 3	NS
Total de días de ventilación mecánica (días; media \pm EEM)	25 \pm 5	25 \pm 4	NS
Alta de UCI en los primeros 30 días postraqueostomía, n (%)	89 (94.7)	38 (82.6)	0.030
Destete de ventilador en los primeros 30 días postraqueostomía, n (%)	88 (93.6)	39 (84.8)	NS

*Un paciente del grupo de TPC presentó estancia intrahospitalaria total de 472 días.

EEM = error estándar de la media, UCI = unidad de cuidados intensivos, NS = no significativa.

vías al procedimiento y los que no la recibieron ($p = 1.00$); 27 sujetos (28.7%) del grupo TPC y siete sujetos (15.2%) del grupo de TC ($p = 0.95$) recibieron anticoagulación dentro de las 12 horas previas al procedimiento.

Hubo un total de 24 defunciones intrahospitalarias en la población general, ninguna atribuible a la realización de traqueostomía, 17 (18.1%) en el grupo TPC y siete (15.2%) en el grupo TC ($p = 0.813$).

Se hizo lavado bronquioalveolar con cultivo en un total de 63 pacientes, 60 (95.2%) del grupo TPC y tres (4.8%) del grupo de TC ($p < 0.001$) (a pesar de no ser la videobroncofibroscopia parte del procedimiento de la TC), esta diferencia se explica por el acceso inmediato que se tiene a la vía aérea durante la videobroncoscopia que se realiza durante el mismo procedimiento de la TPC. Del total de los lavados 32 (53.3%) resultaron positivos para microorganismos patógenos en los cultivos, 30 (93.7%) en el grupo TPC y dos (6.3%) del grupo TC ($p = 0.608$). Del total de muestras de lavado bronquioalveolar, 60% (24 muestras) resultaron positivas para bacterias únicamente, 12.5% (cinco muestras) para hongos, y 27.5% (11 muestras) para ambos. El microorganismo prevalente en las muestras de lavado bronquioalveolar fue *Candida sp.* con 46.7% (14 pacientes) del total de los cultivos positivos. La bacteria más comúnmente aislada fue *Pseudomonas aeruginosa* en 40% (12 pacientes) de los cultivos positivos.

DISCUSIÓN

En nuestra experiencia con la técnica de TPC, observamos que es un procedimiento cuya aceptación en un servicio de UCI sin experiencia previa con esta técnica toma un tiempo largo; sin embargo, al comprobar sus evidentes ventajas sobre la técnica convencional fue rápidamente aceptada por el personal médico de la UCI y por los médicos tratantes que tenían a sus pacientes en la misma. Tras la adquisición

de experiencia y utilizando una técnica estandarizada obtuvimos resultados con mínima morbilidad.

La revisión de expedientes para la comparación de la TPC y TC comprendió un período más largo (ocho años) que el realizado en otros estudios retrospectivos.^{21,23} Debido a que sólo se efectuó en un centro hospitalario, en el cual sólo tres equipos quirúrgicos realizan esta técnica, el número de sujetos incluidos es menor que en otros reportes. En términos demográficos no hubo diferencia entre las técnicas en cuanto al género; la media de edad sí fue mayor en el grupo TPC, lo cual es relevante, ya que según Pandian et al.¹⁸ la edad es un factor de mal pronóstico en pacientes sometidos a traqueostomía.

Comparada con la TC, la técnica percutánea es más accesible y se puede realizar con mayor velocidad, tal y como se ha demostrado previamente;^{9,16,17,24} por lo tanto, en manos experimentadas y un equipo quirúrgico bien integrado es quizá la mejor técnica de traqueostomía.

En el hospital los equipos quirúrgicos que realizan TPC tienen ya varios años de experiencia, dos de ellos iniciaron en 1998 con los primeros casos de TPC, acumulando ya más de 15 años de práctica; es probablemente que por este motivo en nuestro estudio ambas técnicas, TPC y TC presentaron porcentajes de complicaciones muy similares concordando con la literatura.^{10,17,24,25} Es relevante mencionar que Barbeti et al.,²⁶ habiendo observado una diferencia significativa entre ambas técnicas, reportan un porcentaje de complicaciones para la técnica convencional idéntico al encontrado en nuestro estudio.

La complicación más frecuente en ambos grupos fue hemorragia posoperatoria y aunque no se detectó significancia estadística, lo cual concuerda con estudios previos,^{10,17} el porcentaje de sangrado postraqueostomía fue dos veces mayor con la TC. No se requirió transfusión en ningún caso de los que tuvieron hemorragia posoperatoria con la TPC.

En estos casos la hemorragia se controló con sutura en forma de jareta alrededor del estoma traqueal o puntos en cruz a los lados de la cánula de traqueostomía, además de aplicación de material de celulosa hemostático en algunos casos. Las maniobras hemostáticas se hicieron en la cama de los pacientes en la UCI.

En muchos estudios se considera la presencia de infección de estoma traqueal como una complicación aparte, nosotros encontramos que aunque no hubo significancia estadística, la técnica percutánea mostró una tasa de infecciones menor que la TC coincidiendo con otros reportes.^{10,17,27} De forma adicional el porcentaje de infección de herida quirúrgica en el grupo TPC fue menor que el descrito en literatura previa.^{9,10,20,27}

En un metaanálisis, Delaney et al.¹⁰ concluyeron que no existe diferencia significativa entre las técnicas en cuanto a estancia en UCI y días de ventilación mecánica; sin embargo, observamos que la técnica percutánea presentó una media de días de estancia hospitalaria total y de estancia en UCI postraqueostomía mayor que el grupo de TC. Og-giano et al.¹⁷ sí reportan una media de días de estancia en UCI mayor en la TPC en comparación con TC. En nuestro estudio esto pudo deberse a distintos factores, primero, en el grupo TPC hubo un paciente hospitalizado 472 días, de los cuales 422 estuvo en la UCI, mientras que en el grupo de TC el máximo de estancia hospitalaria fue de 130 días en un paciente, y el máximo de estancia en UCI posterior a la traqueostomía fue de 84 días en otro paciente. Otro factor que probablemente influyó en este resultado es que la mayoría de los pacientes en el grupo TPC se encontraban dentro del grupo de diagnóstico cardiorrespiratorio e

infectológico, los cuales presentaron promedios de días de estancia hospitalaria superiores al grupo de diagnóstico oncológico, en éste se encontraron la mayoría de los casos del grupo TC. Ante estos hallazgos, al analizar el porcentaje de pacientes que fueron dados de alta de la UCI en los primeros 30 días posteriores a la traqueostomía, observamos que fue significativamente mayor en el grupo de TPC, por lo tanto, independientemente del total de días de estancia hospitalaria, la técnica percutánea presenta un mejor desenlace en los primeros 30 días postraqueostomía en comparación con la TC, reflejándose en mayor porcentaje de altas tempranas de la UCI.

Todos los procedimientos de TPC se hicieron bajo control broncofibroscópico al inicio y videobroncofibroscópico desde 2006. La realización de videobroncofibroscopia durante la técnica percutánea ofrece una ventaja diagnóstica y terapéutica sobre la TC.

CONCLUSIONES

Ambas técnicas son similares en términos de complicaciones, estancia hospitalaria total y en terapia intensiva, pero la técnica percutánea supone ventajas adicionales que son útiles en el contexto de todos los pacientes sometidos a ventilación mecánica, dentro de las cuales destacan: facilidad de realizarse en la cama del paciente, menor tiempo quirúrgico de la técnica (aun sin tomar en cuenta el tiempo de preparación y traslado del paciente), su excelente desenlace en términos de estancia en UCI (mayor tasa de alta de UCI en los primeros 30 días postraqueostomía) así como la ventaja adicional que proporciona la videofibro-

Tabla 3: Estancia hospitalaria, en unidad de cuidados intensivos, y ventilación mecánica entre los distintos grupos diagnósticos de pacientes sometidos a alguna técnica de traqueostomía.

Grupo diagnóstico	Cardiorrespi-ratorio, (N = 36)	Neurológico, (N = 24)	Infectológico, (N = 28)	Gastroente-rológico, (N = 10)	Oncológico, (N = 17)	Trauma, (N = 20)	Otro, (N = 5)	p
Estancia hospitalaria total (días; media \pm EEM)	39 \pm 13	47 \pm 8	37 \pm 4	51 \pm 12	11 \pm 2	37 \pm 5	25 \pm 12	< 0.001
Estancia en UCI posterior a traqueostomía	20 \pm 12	16 \pm 3	15 \pm 2	20 \pm 7	3 \pm 1	17 \pm 5	9 \pm 4	< 0.001
Estancia total en UCI	28 \pm 12	25 \pm 4	29 \pm 3	36 \pm 7	5 \pm 2	26 \pm 5	16 \pm 5	< 0.001
Días de ventilación mecánica posterior a traqueostomía	20 \pm 12	18 \pm 6	13 \pm 2	18 \pm 7	3 \pm 1	16 \pm 4	6 \pm 5	0.001
Total de días de ventilación mecánica	28 \pm 12	27 \pm 6	26 \pm 3	33 \pm 7	5 \pm 2	25 \pm 5	11 \pm 4	< 0.001
Alta de UCI en los primeros 30 días postraqueostomía, n (%)	35 (97)	20 (83)	25 (89)	8 (80)	17 (100)	17 (85)	5 (100)	NS
Destete de ventilador en los primeros 30 días postraqueostomía, n (%)	34 (94)	20 (83)	25 (89)	9 (90)	17 (100)	17 (85)	5 (100)	NS

EEM = error estándar de la media, UCI = unidad de cuidados intensivos, NS = no significativa.

Tabla 4: Complicaciones postraqueostomía presentadas en ambas técnicas (traqueostomía percutánea y traqueostomía convencional).

Técnica de traqueostomía	Técnica percutánea, (N = 94) n (%)	Técnica convencional, (N = 46) n (%)	p
Complicaciones tempranas			
Extubación transtraqueostomía	2 (2.1)	0	NS
Sangrado posoperatorio que requiere intervención	4 (4.3)	4 (8.7)	NS
Laceración de pars membranosa	2 (2.1)	0	NS
Ruptura de globo de cánula	1 (1.1)	2 (4.3)	NS
Recolocación temprana de cánula	1 (1.1)	2 (2.2)	NS
Cambio temprano de cánula	3 (3.2)	1 (2.2)	NS
Retiro temprano de cánula sin recolocación o cambio	1 (1.1)	0	NS
Infección de herida quirúrgica	1 (1.1)	3 (6.5)	NS
Complicaciones tardías			
Estenosis subglótica	1 (1.1)	0	NS
Total de complicaciones	16 (17.0)	12 (26.0)*	

*En el grupo de técnica convencional un sujeto presentó tres complicaciones diferentes; otro tuvo dos complicaciones diferentes. NS = no significativa.

broncoscopia. Todo esto la convierte en la técnica ideal de traqueostomía tanto para cirujanos entrenados en la técnica como para quienes están en entrenamiento quirúrgico.

Agradecimientos

Dr. Luis Ize Lamache[†].

A todos los médicos tratantes e intensivistas que han depositado su confianza en nosotros para la realización de los procedimientos en sus pacientes.

REFERENCIAS

1. Ciaglia P, Firsching R, Syniec C. Elective percutaneous dilatational tracheostomy. A new simple bedside procedure; preliminary report. *Chest*. 1985;87(6):715-719. Available in: <https://doi.org/10.1378/chest.87.6.715>
2. Byhahn C, Lischke V, Scheifler G, Westphal K. [Ciaglia blue rhino: a modified technique for percutaneous dilatation tracheostomy. Technique and early clinical results]. *Der Anaesthesist*. 2000;49(3):202-206. Available in: <https://doi.org/10.1007/s001010050815>
3. Hazard P, Jones C, Benitone J. Comparative clinical trial of standard operative tracheostomy with percutaneous tracheostomy. *Crit Care Med*. 1991;19(8):1018-1024. Available in: <https://doi.org/10.1097/00003246-199108000-00008>
4. Crofts SL, Alzeer A, McGuire GP, Wong DT, Charles D. A comparison of percutaneous and operative tracheostomies in intensive care patients. *Can J Anaesth*. 1995;42(9):775-779. Available in: <https://doi.org/10.1007/bf03011175>
5. Holdgaard HO, Pedersen J, Jensen RH, Outzen KE, Midtgaard T, Johansen LV, et al. Percutaneous dilatational tracheostomy versus conventional surgical tracheostomy. A clinical randomised study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1998;42(5):545-550. Available in: <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.1998.tb05164.x>
6. Muttini S, Melloni G, Gemma M, Casati A, Carretta A, Giudici D, et al. Percutaneous or surgical tracheostomy. Prospective, randomized comparison of the incidence of early and late complications. *Minerva Anesthesiol*. 1999;65(7-8):521-527.
7. Dulguerov P, Gysin C, Perneger TV, Chevrolet JC. Percutaneous or surgical tracheostomy: a meta-analysis. *Crit Care Med*. 1999;27(8):1617-1625. Available in: <https://doi.org/10.1097/00003246-199908000-00041>
8. Freeman BD, Isabella K, Cobb JP, Boyle 3rd WA, Schmieg Jr RE, Kollef MH, et al. A prospective, randomized study comparing percutaneous with surgical tracheostomy in critically ill patients. *Crit Care Med*. 2001;29(5):926-930. Available in: <https://doi.org/10.1097/00003246-200105000-00002>
9. Antonelli M, Michetti V, Di Palma A, Conti G, Pennisi MA, Arcangeli A, et al. Percutaneous translaryngeal versus surgical tracheostomy: A randomized trial with 1-yr double-blind follow-up. *Crit Care Med*. 2005;33(5):1015-1020. Available in: <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000163401.77581.86>
10. Delaney A, Bagshaw SM, Nalos M. Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2006;10(2):R55. Available in: <https://doi.org/10.1186/cc4887>
11. Higgins KM, Punthakee X. Meta-analysis comparison of open versus percutaneous tracheostomy. *Laryngoscope*. 2007;117(3):447-454. Available in: <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000251585.31778.c9>
12. Putensen C, Theuerkauf N, Guenther U, Vargas M, Pelosi P. Percutaneous and surgical tracheostomy in critically ill adult patients: a meta-analysis. *Crit Care*. 2014;18(6):544. Available in: <https://doi.org/10.1186/s13054-014-0544-7>
13. Itikhar IH, Teng S, Chimmel M, Duran C, Sardi A, Islam S. A network comparative meta-analysis of percutaneous dilatational tracheostomies

- using anatomic landmarks, bronchoscopic and ultrasound guidance versus open surgical tracheostomy. *Lung*. 2019;197(3):267-275. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00408-019-00230-7>
14. Brass P, Hellmich M, Ladra A, Ladra J, Wrzosek A. Percutaneous techniques versus surgical techniques for tracheostomy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;7(7):CD008045. Available in: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd008045.pub2>
 15. Klotz R, Probst P, Deininger M, Klaiber U, Grummich K, Diener MK, *et al*. Percutaneous versus surgical strategy for tracheostomy: a systematic review and meta-analysis of perioperative and postoperative complications. *Langenbecks Arch Surg*. 2018;403(2):137-149. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00423-017-1648-8>
 16. Beltrame F, Zussino M, Martínez B, Dibartolomeo S, Saltarini M, Vetrugno L, *et al*. Percutaneous versus surgical bedside tracheostomy in the intensive care unit: A cohort study. *Minerva Anesthesiol*. 2008;74(10):529-535.
 17. Oggiano M, Ewing S, Hecker E. A comparison of percutaneous dilatational tracheostomy versus conventional surgical tracheostomy. *Pneumologie*. 2014;68(5):322-328. Available in: <https://doi.org/10.1055/s-0034-1365198>
 18. Pandian V, Gilstrap DL, Mirski MA, Haut ER, Haider AH, Efron DT, *et al*. Predictors of short-term mortality in patients undergoing percutaneous dilatational tracheostomy. *J Crit Care*. 2012;27(4):420.e9-420.15. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2011.10.003>
 19. Kornblith LZ, Burlew CC, Moore EE, Haenel JB, Kashuk JL, Biffl WL, *et al*. One thousand bedside percutaneous tracheostomies in the surgical intensive care unit: time to change the gold standard. *J Am Coll Surg*. 2011;212(2):163-170. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2010.09.024>
 20. Al-Ansari MA, Hijazi MH. Clinical review: percutaneous dilatational tracheostomy. *Crit Care*. 2006;10(1):202. Available in: <https://doi.org/10.1186/cc3900>
 21. Madero Pérez J, Vidal Tegedor V, Abizanda Campos R, Cubedo Bort M, Álvaro Sánchez R, Micó Gómez M. Traquesotomía percutánea en pacientes ventilados. *Med Intensiva*. 2007;31(3):120-125. Available in: [https://doi.org/10.1016/s0210-5691\(07\)74789-7](https://doi.org/10.1016/s0210-5691(07)74789-7)
 22. Fikkers BG, Staatsen M, van den Hoogen FJ, van der Hoeven JG. Early and late outcome after single step dilatational tracheostomy versus the guide wire dilating forceps technique: A prospective randomized clinical trial. *Intensive Care Med*. 2011;37(7):1103-1109. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00134-011-2222-4>
 23. Stripf T, Ali M, Mewes T, Mann WJ. [Percutaneous dilatative tracheostomy versus conventional surgical tracheostomy: a retrospective trial]. *Laryngorhinootologie*. 2003;82(4):281-285. Available in: <https://doi.org/10.1055/s-2003-38936>
 24. Engels PT, Bagshaw SM, Meier M, Brindley PG. Tracheostomy: From insertion to decannulation. *Can J Surg*. 2009;52(5):427-433.
 25. Kettunen WW, Helmer SD, Haan JM. Incidence of overall complications and symptomatic tracheal stenosis is equivalent following open and percutaneous tracheostomy in the trauma patient. *Am J Surg*. 2014;208(5):770-774. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2013.12.036>
 26. Barbetti JK, Nichol AD, Choate KR, Bailey MJ, Lee GA, Cooper DJ. Prospective observational study of postoperative complications after percutaneous dilatational or surgical tracheostomy in critically ill patients. *Crit Care Resusc*. 2009;11(4):244-249.
 27. Park H, Kent J, Joshi M, Zhu S, Bochicchio GV, Henry S, *et al*. Percutaneous versus open tracheostomy: comparison of procedures and surgical site infections. *Surg Infect (Larchmt)*. 2013;14(1): 21-23. Available in: <https://doi.org/10.1089/sur.2011.059>

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



Síndrome de fuga aérea torácica por enfermedad de injerto contra huésped posterior a trasplante alogénico de médula ósea

Thoracic air leak syndrome due to graft-versus-host disease after allogeneic bone marrow transplantation

Raúl Enrique Montero-Ureña,* Felipe de Jesús Contreras-Rodríguez,[†] Jesús Márquez-Barajas,* Francisco José Anaya-Gómez,* Luis Alberto García-González,* Leonora Valdez-Rojas,* Johana Jazer Garnica-Vázquez,* Jorge Jiménez-Tornero,* Alexandra Díaz-Alba,* Cristina Alejandra Luna-González,* Martha Georgina Álvarez-González,* Yunuen García-Valadez,* Manuel Solano-Genesta*

*Instituto Oncológico Nacional, Guadalajara, Jalisco, México; [†]Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, Jalisco, México.

RESUMEN. Introducción: Actualmente, el trasplante de precursores hematopoyéticos es el tratamiento en neoplasias hematológicas. La enfermedad injerto contra huésped es una complicación de la introducción de dichas células. Las afecciones pulmonares son frecuentes, dentro de ellas se encuentra el síndrome de fuga aérea torácica. **Caso clínico:** Varón de 22 años quien padece leucemia mieloblástica aguda, postrasplante de productores alogénicos de elementos sanguíneos, que ingresó por neumotórax espontáneo recidivante. Se descartan procesos infecciosos y se toman biopsias, con reportes compatibles a enfermedad de injerto contra huésped. El tratamiento fue mediante sonda endopleural y pleurodesis bilateral, arrojando adecuada resolución del cuadro posterior a esta última. **Conclusión:** El síndrome de fuga aérea torácica es una complicación en el pulmón, no infecciosa, tardía y rara de la introducción de precursores hematopoyéticos, caracterizada por neumotórax espontáneo que se asocia con un mal pronóstico.

Palabras clave: Síndrome de fuga aérea torácica, enfermedad de injerto contra huésped, trasplante alogénico de médula ósea, anti-Ro52.

ABSTRACT. Introduction: Currently, hematopoietic stem cell transplant (HSCT) is a treatment for hematological neoplasms. Graft-versus-host disease (GVHD) is a complication of HSCT, pulmonary involvements are frequent, among them is thoracic air leak syndrome (SFAT). **Clinical case:** 22-year-old male with acute myeloblastic leukemia (AML), post allogeneic HSCT (HPT). In those who are admitted for recurrent spontaneous pneumothorax, infectious processes are ruled out and biopsies are taken with reports compatible with GVHD. Treatment was by endopleural catheter and bilateral pleurodesis, with adequate resolution of the condition after the latter. **Conclusion:** SFAT is a rare and late non-infectious lung complication of HPT, characterized by spontaneous pneumothorax. Which is associated with a poor forecast.

Keywords: Thoracic air leak syndrome, graft versus host disease, allogeneic bone marrow transplantation, anti-Ro52.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el trasplante de precursores hematopoyéticos (TPH) es el tratamiento de elección para muchos trastornos graves, congénitos o adquiridos, del sistema hematopoyético.¹ Las complicaciones pulmonares tienen alta morbi-mortalidad en pacientes pos-TPH alogénico, pues suelen presentarse en un 30-60%.^{2,3} Dentro de las complicaciones en los pulmones, el neumotórax es una presentación rara y la mayoría de los enfermos tienen antecedente de enfermedad crónica de injerto contra huésped (EICH).^{4,5} El síndrome de fuga aérea (SFAT) es una de las patologías asociadas a EICH, comúnmente causado por alguna ruptura

Correspondencia:

Manuel Solano-Genesta

Instituto Oncológico Nacional. Guadalajara, Jalisco, México.

Correo electrónico: manuelsolano@iononcologia.com.mx

Recibido: 16-XI-2020; aceptado: 07-IV-2021.

Citar como: Montero-Ureña RE, Contreras-Rodríguez FJ, Márquez-Barajas J, Anaya-Gómez FJ, García-González LA, Valdez-Rojas L, et al. Síndrome de fuga aérea torácica por enfermedad de injerto contra huésped posterior a trasplante alogénico de médula ósea. Neumol Cir Torax. 2021; 80 (2): 118-121. <https://dx.doi.org/10.35366/100993>

alveolar, la cual conduce a enfisema intersticial de esos pulmones, que se desplaza hacia el centro a lo largo de las vainas broncovasculares en dirección al hilio pulmonar, el mediastino o la cavidad pleural.¹

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 22 años con diagnóstico de leucemia mieloblástica aguda (LMA), tratamiento vía quimioterapia esquema 7 + 3 y consolidaciones con dosis altas Ara-C (HDAC). Recaída en un año con reinducción esquema GEMIA (mitoxantrona, Ara C y etopósido), se realiza TPH alogénico de donador relacionado con un *mismatch*. Profilaxis para EICH utilizando metotrexato y tacrolimus. EICH crónica en piel, hígado, mucosas y bronquiolitis obliterante neumonía organizada (BONO) manejada usando esteroides inhalados por neumología.

Cuatro años posterior a TPH alogénico, acude por dolor súbito en hemitórax izquierdo y disnea. A la exploración física del tórax simétrico, evidencia disminución a la amplexión y amplexación en hemitórax a la izquierda, ausencia de ruidos respiratorios en zona apical ipsilateral; radiogra-

fía de tórax revelando colapso pulmonar izquierdo 30% aproximadamente (Figura 1A). Por su izquierda se coloca catéter de pequeño calibre al interior de la pleura y oxígeno suplementario. Los estudios de laboratorio arrojaron biometría hemática normal, transaminasas elevadas por antecedente de EICH hepático y reactantes de fase aguda negativos. Tomografía simple de tórax con patrón en vidrio despolido y neumotórax izquierdo (Figura 1B).

Una semana más tarde, se realizó broncoscopia con fines de análisis de líquido bronquial y tejido pulmonar, el cual reportó tinción de bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR), Gram, hidróxido de potasio (KOH), reacción en cadena de la polimerasa (PCR) por virus respiratorios y micobacterias tuberculosis, negativos en líquido bronquioloalveolar; además, anticuerpos antinucleares (ANA) HEp-2 por inmunoespecificidad positivos para anti-Ro52 con 184 (+++). El estudio histopatológico reportó datos compatibles con proceso neumónico agudo de organización, asociado a cambios reactivos epiteliales de tipo inflamatorio; lavado bronquioloalveolar conformado por fondo proteináceo amorfo acompañado de escasas células epiteliales, las cuales presentaban cambios reactivos

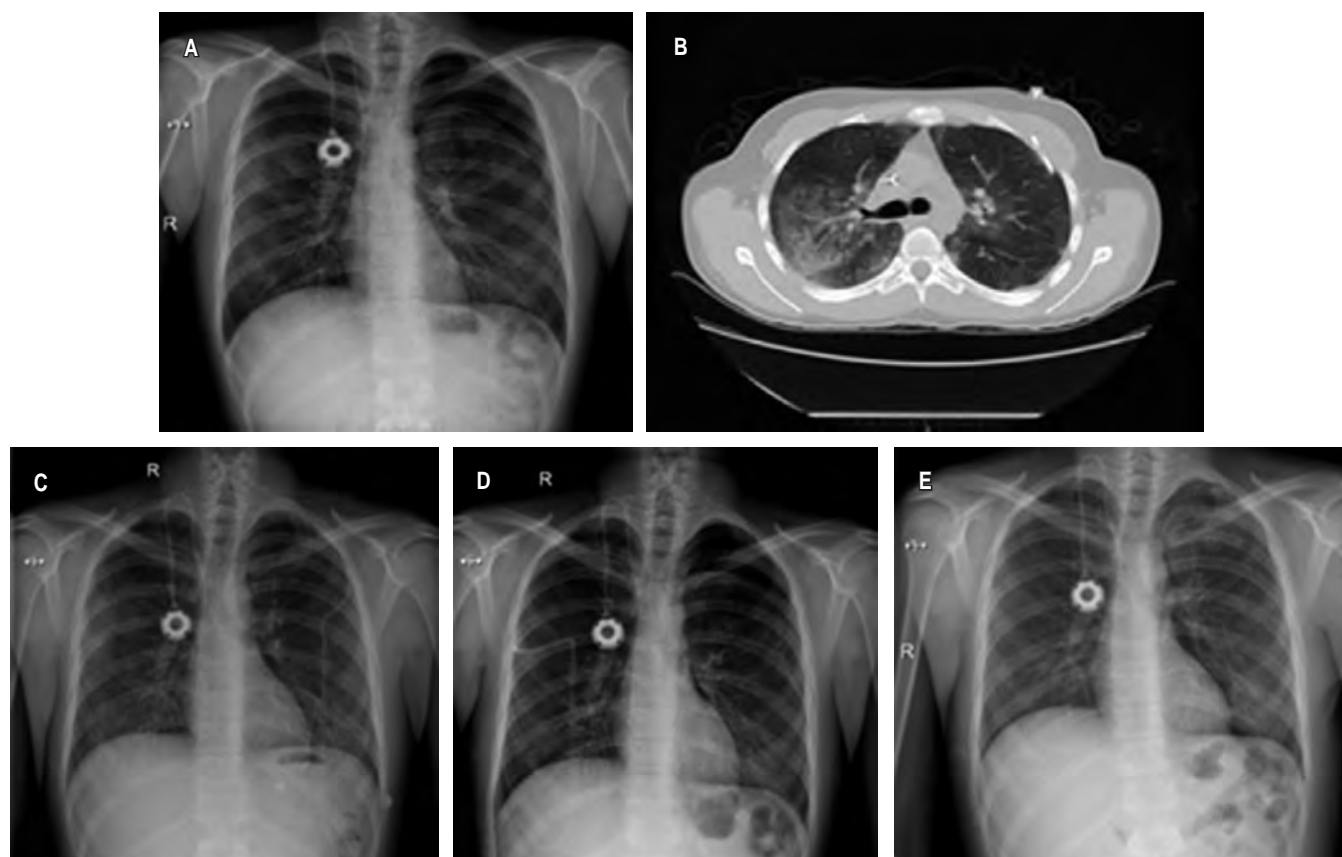
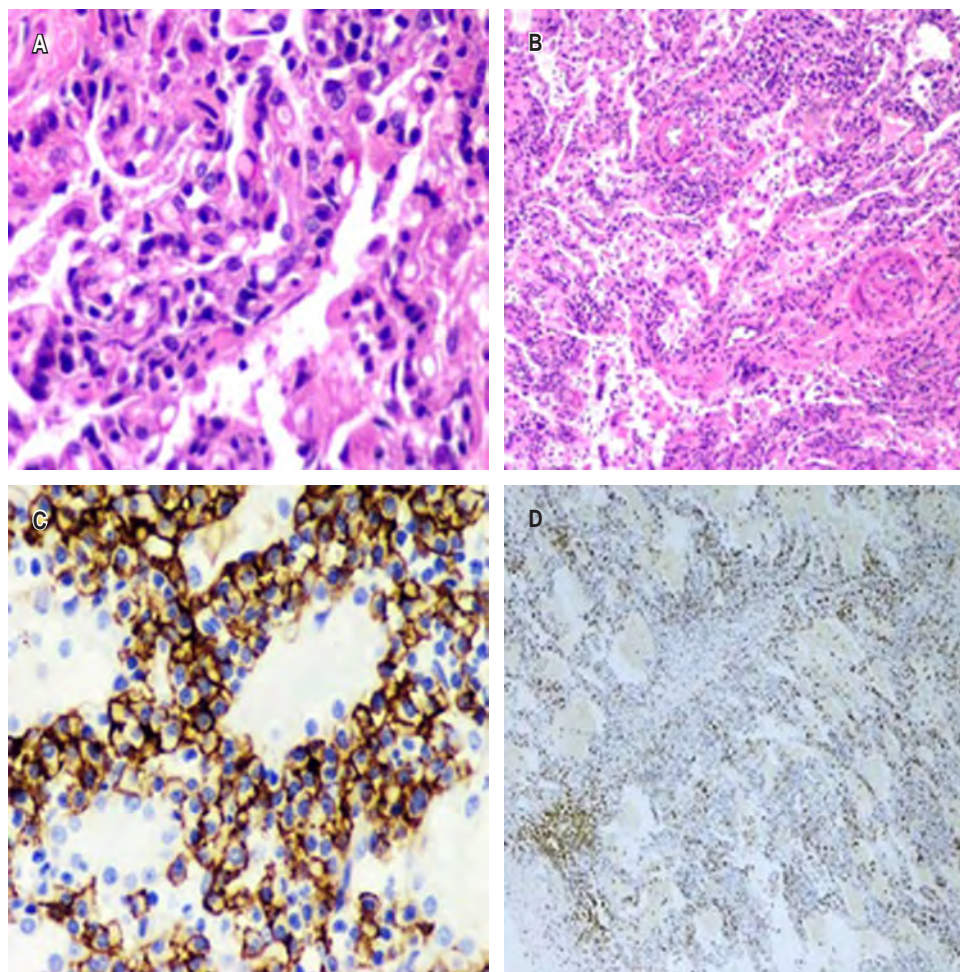


Figura 1: A) Neumotórax izquierdo. B) Tomografía con patrón en vidrio despolido. C) Reexpansión completa de pulmón izquierdo. D) Neumotórax apical izquierdo recidivante. E) Resolución de neumotórax.

**Figura 2:**

Estudio histopatológico e inmunohistoquímico teñidos con hematoxilina-eosina. Producto de cuña de lóbulo inferior izquierdo con datos histopatológicos compatibles con proliferación de linfocitos pre-B, B maduros y células T, asociadas a cambios reactivos de tipo regenerativo a nivel de parénquima pulmonar.

de tipo reparativo y aisladas células inflamatorias mixtas (*Figura 2*). Cinco días después, se tomó radiografía con reexpansión completa de pulmón izquierdo, por lo que se retiró sonda endopleural (*Figura 1C*).

Un mes más adelante, reingresó por presentar de manera súbita dolor torácico derecho. A la exploración física, hemitórax derecho sin presencia de murmullo vesicular, hemitórax izquierdo con murmullo vesicular disminuido, se coloca catéter endopleural derecho de calibre reducido. Biometría hemática normal, reactantes de fase aguda negativos. Ocho días posterior al ingreso, radiografía de tórax con reexpansión pulmonar derecha; sin embargo, a la izquierda es visible pequeño neumotórax apical recidivante (*Figura 1D*), toracoscopia izquierda con bulectomía de lóbulo superior, biopsia de lóbulo inferior y pleurodesis química con talco. Reporte de histopatología: hallazgos histopatológicos son morfológicamente compatibles con proceso inflamatorio crónico del pulmón; por lo cual la afección de ese pulmón en un contexto de EICH no puede ser descartada, además, se realiza inmunohistoquímica (*Figura 2*); líquido pleural conformado por fondo proteináceo

amorfo y eritrocitos con autólisis. Luego de quince días de su ingreso, se obtiene radiografía de tórax mostrando neumotórax apical recidivante derecho, se aplica pleurodesis química derecha a través de sonda endopleural. La siguiente semana se retiran ambas sondas pleurales y se toma control radiográfico sin recidiva de dicho colapso pulmonar (*Figura 1E*).

DISCUSIÓN

El presente reporte muestra la presencia de SFAT en paciente pos-TPH en forma bilateral con manifestación espontánea de neumotórax. El SFAT pos-TPH tiene reportada en la literatura una incidencia acumulada global de 3.1%.⁶ Comúnmente, se presenta en un rango de tiempo entre 202-507 días pos-TPH;^{2,7} en este caso, se presentó el primer evento a los 1,458 días postrasplante. El factor de riesgo más común asociado es EICH, se han descrito otros, a saber: género masculino, edad, *Pneumocystis jirovecii*, bacterias con cápsula, hongos, virus de la varicela zóster (VZV), citomegalovirus (CMV) y otros virus respiratorios;⁸

por este motivo se realizaron PCR buscando virus respiratorios, cultivos utilizando KOH, BAAR y Gram de líquido bronquioloalveolar, donde se reportaron negativos. Se tomó panel inmunológico de anticuerpos antinucleares (ANA), cuyos resultados se reportaron positivos para anti-Ro52, mismos que se asocian a enfermedades del tejido conectivo (ETC). En ocasiones, la EICH tiene características que asemejan trastornos autoinmunitarios como esclerodermia, síndrome de Sjögren, entre otros. Se ha descrito un espectro de manifestaciones pulmonares que ocurren en enfermos quienes padecen ETC bien definida después de TPH alogénico similar a ETC idiopática, se desconoce su incidencia y por lo regular suele pasarse por alto. Se han propuesto mecanismos fisiopatológicos por los cuales se desencadenan estas manifestaciones autoinmunes, por ejemplo predisposición genética, deficiencia tímica, expresión de reconstitución anormal de células B/T o la transferencia de clones patógenos relacionados con el donante.⁹ Para aquellos quienes han padecido SFAT, el pronóstico suele ser pobre, con supervivencia de uno a tres años: de 45% y 15%, respectivamente.² Durante su estancia hospitalaria, el paciente resolvió su padecimiento mediante colocación de catéter pleural de pequeño calibre y pleurodesis química bilateral.

CONCLUSIONES

El SFAT es una complicación pulmonar no infecciosa, tardía y rara del TPH, el cual se caracteriza principalmente por neumotórax espontáneo en algunos casos recidivante; se deben de excluir otros procesos principalmente infecciosos, al igual que otras complicaciones más comunes de los pulmones, relacionadas con EICH, como la BO. Suele asociarse a un mal pronóstico.

REFERENCIAS

1. Moon MH, Sa YJ, Cho KD, Jo KH, Lee SH, Sim SB. Thoracic air-leak syndromes in hematopoietic stem cell transplant recipients with graft-

versus-host disease: a possible sign for poor response to treatment and poor prognosis. *J Korean Med Sci.* 2010;25(5):658-662. Available in: <https://doi.org/10.3346/jkms.2010.25.5.658>

2. Dsouza K, Pywell C, Thannickal VJ. Late noninfectious pulmonary complications in hematopoietic stem cell transplantation. In: Nates J, Price K, editors. *Oncologic critical care.* Cham: Springer; 2020. Available in: https://doi.org/10.1007/978-3-319-74588-6_51
3. Kapadia M, Shapiro TW. Pulmonary complications associated with HSCT. In: Brown V, editor. *Hematopoietic stem cell transplantation for the pediatric hematologist/oncologist.* Cham: Springer; 2018: 301-325. Available in: https://doi.org/10.1007/978-3-319-63146-2_21
4. Batllés PC, Polo JC, Caballer JS, Lletí MS, Torrero LC. Neoplasias hematológicas: interpretación de los hallazgos pulmonares en la tomografía computarizada torácica. *Radiología [Internet].* 2015;57(6):455-470. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2015.07.003>
5. Ebiyara Y, Yamamoto S, Mochizuki S, Tsukada M, Taya Y, Kawakita T, et al. Pneumothorax in an early phase after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation. *Hematol Rep.* 2013;5(2):34-35. Available in: <https://doi.org/10.4081/hr.2013.e10>
6. Liu YC, Chou YH, Ko PS, Wang HY, Fan NW, Liu CJ, et al. Risk factors and clinical features for post-transplant thoracic air-leak syndrome in adult patients receiving allogeneic haematopoietic stem cell transplantation. *Sci Rep.* 2019;9(1):11795. Available in: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48308-9>
7. Namkoong H, Ishii M, Mori T, Sugiura H, Tasaka S, Sakurai M, et al. Clinical and radiological characteristics of patients with late-onset severe restrictive lung defect after hematopoietic stem cell transplantation. *BMC Pulm Med.* 2017;17(1):123. Available in: <https://doi.org/10.1186/s12890-017-0466-7>
8. Inamoto Y, Lee SJ. Late effects of blood and marrow transplantation. *Haematologica.* 2017;102(4):614-625. Available in: <https://doi.org/10.3324/haematol.2016.150250>
9. Chagnon K, Schlemmer F, Meignin V, Bergeron A. Pulmonary manifestations of hematological malignancies: focus on pulmonary chronic graft-versus host disease. In: Cottin V, Cordier JF, Richeldi L, editors. *Orphan lung diseases.* London: Springer; 2015: 517-527. Available in: https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2401-6_32

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



Síndrome del opérculo torácico superior unilateral en un caso con costillas cervicales bilaterales

Unilateral thoracic outlet syndrome in a case with bilateral cervical ribs

Juan Miguel Alemán-Iñiguez,* Hernán Hermida-Córdova†

*Universidad San Francisco de Quito, Ecuador; †Universidad de Cuenca, Ecuador.

RESUMEN. La costilla cervical puede ser un raro hallazgo en sujetos asintomáticos. Cuando produce compresión afecta variablemente las estructuras vasculonerviosas del plexo braquial; el cuadro clínico es progresivo, relacionado al movimiento; el diagnóstico es por exclusión, los estudios de imagen indican el sitio de conflicto osteoneurovascular, y los electrofisiológicos indican el grado de afección neural. A continuación presentamos un paciente joven con historia de ocho meses de paresia y disestesias derechas, con imagen de costillas cervicales bilaterales con diferentes características anatómicas. Con este caso se discute cómo una variante de la anatomía produce patología y cuándo no está relacionado a compresión.

Palabras clave: Costilla cervical, plexo braquial, opérculo torácico.

INTRODUCCIÓN

La costilla cervical (CC), cuya sinonimia es «costilla supernumeraria de Eve» (OMIM:117900), consiste en una costilla accesoria que se articula con las apófisis transversas de C5 o C6. Es una variable anatómica con prevalencia diversa dependiendo de las diferentes poblaciones entre 0.5-7%, 90% de los casos son asintomáticos, la prevalencia aumenta en sujetos con tumores del ectodermo, sobre todo de las crestas neurales y mesenquimales (23-33%) y asociado en 30% de pacientes con síndrome del opérculo cervicotorácico (SOCT).^{1,2} Los síntomas y signos son vasculonerviosos por compresión a nivel del segmento supraclavicular del plexo braquial (PB), con afección sobre todo al tronco inferior, en otras menos frecuentes,

ABSTRACT. The cervical rib can be a rare finding in asymptomatic subjects. When it produces compression, it affects variably the vasculo-nervous structures of the brachial plexus; the clinical is progressive, related to movement; diagnosis is by exclusion, imaging studies indicate the site of osteo-neuro-vascular conflict and electrophysiological studies indicate the degree of neural involvement. Next, we present a young male patient with an eight-month history of paresis and right dysesthesias, with an image of bilateral cervical ribs with different anatomical characteristics; this case discusses how a variant of the anatomy produces pathology and when it is not related to compression.

Keywords: Rib cervical, brachial plexus, thoracic outlet.

infraclavicular a los fascículos posterior y medial del PB; el lugar del conflicto neurovascular óseo (CONV) se encuentra en el pasadizo donde el plexo cambia su orientación horizontal a vertical;³⁻⁵ su patogenia tiene bases embriológicas, y con fenotipos en poblaciones con pleuroapófisis vestigiales, «recuerdos evolutivos». En otros casos se ha relacionado a las mutaciones en los genes Hox y la desactivación del factor de diferenciación del crecimiento 11 en la cuarta semana de embriogénesis resultando en falla en la diferenciación de los esclerotomas, por lo que se le considera anomalía congénita;⁶ afecta mayoritariamente a mujeres (2:1).

La sintomatología más común es la cervicobraquialgia, acompañada de parestesias y disminución de fuerza de los músculos de la región tenar, compromiso de los territorios de los nervios ulnar y mediano, la evolución clínica es lenta. Al ser una patología ósea el diagnóstico se fundamenta en la reconstrucción tomográfica, los estudios electrofisiológicos y neurografías por resonancia son para constatar el grado de afección del PB y su potencial de recuperación.^{3,5} A continuación se discuten las características, asociaciones y condiciones para que una variable de la normalidad produzca enfermedad en el contexto de un paciente con costillas cervicales bilaterales donde únicamente existe patología unilateral.

Correspondencia:

Dr. Juan Miguel Alemán-Iñiguez

Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.

Correo electrónico: juanmig_18@hotmail.com

Recibido: 29-XII-2020; aceptado: 05-II-2021.

Citar como: Alemán-Iñiguez JM, Hermida-Córdova H. Síndrome del opérculo torácico superior unilateral en un caso con costillas cervicales bilaterales. *Neumol Cir Torax.* 2021; 80 (2): 122-127. <https://dx.doi.org/10.35366/100994>

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de 27 años que acude a consulta del Hospital José Carrasco Arteaga por cuadro de ocho meses de evolución de sensación de parestias y disestesia (HP:0003401 y HP:0012534) en dermatomas C7 y C8 del lado derecho, presencia de prominentes pliegues tenares y palmares proximales («mano simiana» HP:0000954), disminución de la fuerza en el grupo de los músculos lumbricales (HP:0002460), en la flexión de los dedos y signo de Froment positiva, prueba de provocación de Roos positiva con caída de miembro superior derecho; signos de claudicación vascular y prueba de Adson y Wright positivos con disminución del pulso radial derecho.

El estudio de electroconducción reveló disminución del reclutamiento de las fibras: 1º interóseo dorsal derecho, extensor del índice derecho, con normalidad de los grupos proximales del miembro superior al igual que el de los flexores y extensores comunes de los dedos, hallazgos de afección tronco inferior del PB derecho, el lado izquierdo no tuvo síntomas ni signos en el examen físico, la electroconducción indicó normalidad en el lado izquierdo. En imagen, la radiografía de tórax y tomografía demostraron costillas cervicales: derecha con el extremo distal libre y la izquierda con su extremo distal articulada en la cara posterior del tubérculo del músculo escaleno anterior de la primera costilla. En el estudio vascular de reconstrucción venosa se observó disminución calibre de la vena axilar derecha en el lugar del CONV (Figuras 1A-C y 2A).

Se realizó intervención quirúrgica, exéresis de CC y abordaje supraclavicular, se evidenció CC derecha articulada a la apófisis transversa C6, con borde libre estrechando el opérculo torácico (OCT), el tronco nervioso inferior del PB derecho se encontró comprimido y deformado, se realizó neurólisis, adherenciólisis del lugar del conflicto con trasposición, liberación del segmento comprimido y fresado del borde superior de la primera costilla (Figura 2B).

El paciente en su evolución tuvo mejoría sintomática a los tres meses y con rehabilitación física mejoró la fuerza de aprehensión palmar; sin embargo, persistieron los valores de reclutamientos bajos en los grupos musculares distales, aun sin sintomatología ni alteración en la electroconducción en el lado izquierdo.

DISCUSIÓN

La segunda forma más frecuente de CC es la bilateral, la CC unilateral derecha es la más presente. De acuerdo al tamaño y al desarrollo las costillas cervicales pueden ser: I: completa con su borde distal articulado, II: incompleta con su extremo distal libre, III: incompleta con banda fibrosa que la une al tórax y IV: como banda ósea corta que se puede confundir con una apofisomegalia transversa;³⁻⁷

las características anatómicas que pueden aumentar la posibilidad de compresión neurovascular aún no se han esclarecido por completo. Sin embargo, la presencia de borde libre verdadero, que ante el movimiento oblitera las estructuras del OCT es una teoría fuertemente sustentada, cuando en la imagen se distingue borde libre y el paciente

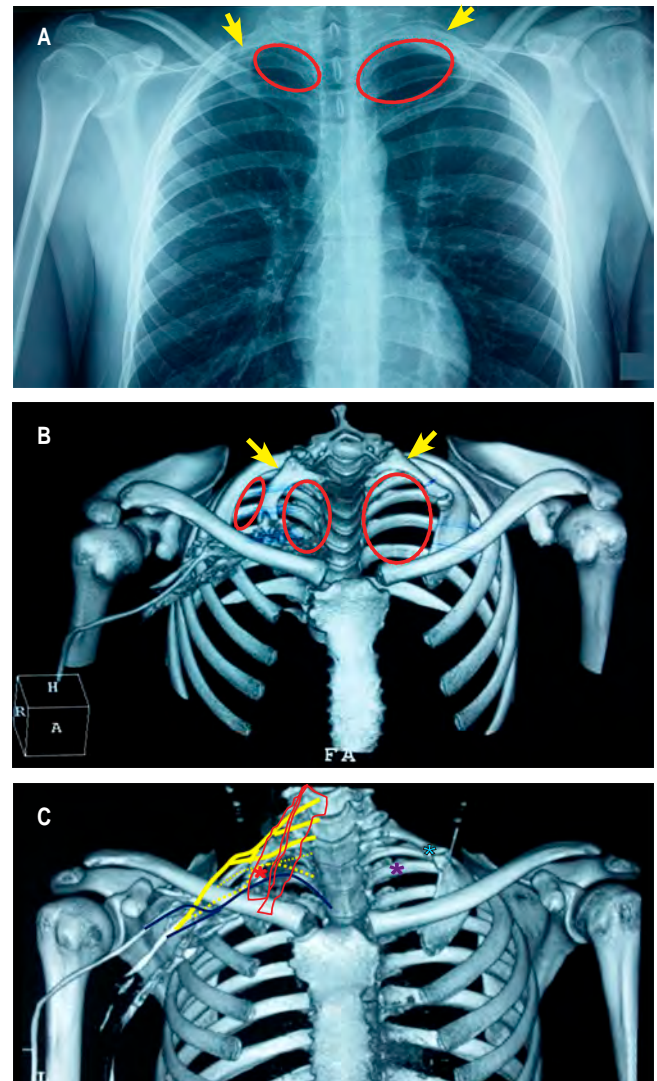
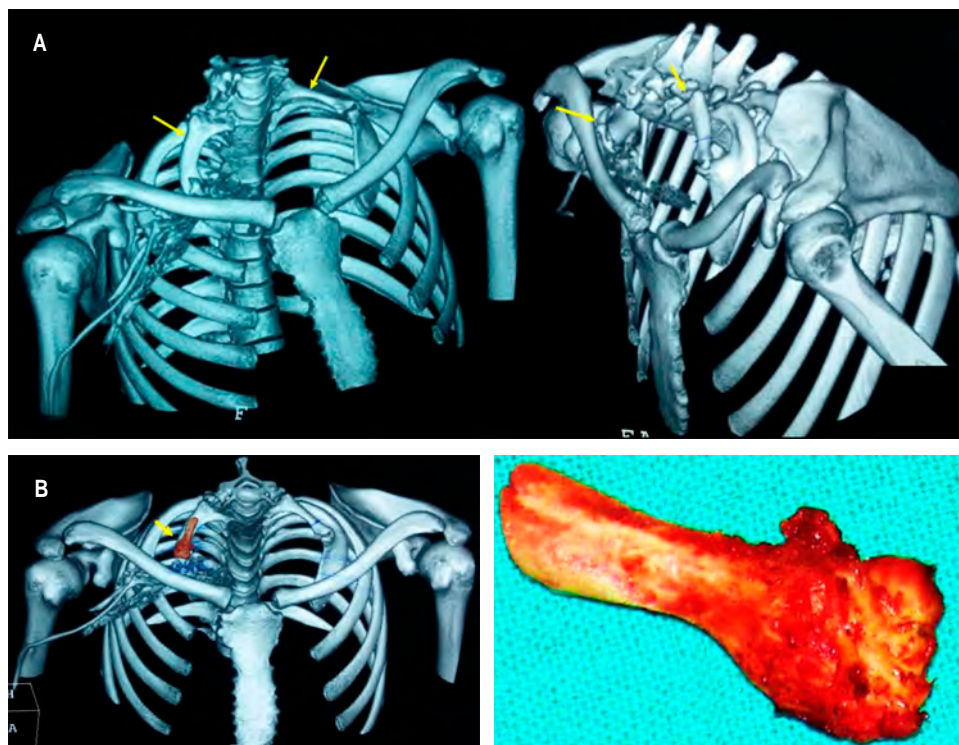


Figura 1: A) Imagen de radiografía estándar de tórax, la apertura torácica superior derecha disminuida en comparación con la izquierda (líneas rojas) y costillas accesorias bilaterales (flechas amarillas). B) Reconstrucción tomográfica tridimensional ósea y angiotomografía venosa derecha. Comparación de los opérculos torácicos (líneas rojas), el derecho dividido en dos y el izquierdo sin división, costillas accesorias (flechas amarillas). C) Plexo braquial derecho (líneas amarillas), tronco inferior del plexo braquial derecho (línea interpunteada amarilla), músculos escaleno anterior y posterior (línea roja), vena axilar (línea azul), conflicto osteoneurovascular derecho (asterisco rojo), opérculo cervicotorácico izquierdo libre (asterisco púrpura) y borde distal izquierdo articulado a la primera costilla (asterisco cardenillo).

**Figura 2:**

A) Reconstrucción tomográfica tridimensional ósea y visiones perfiladas de las costillas accesorias (flechas amarillas). **B)** Espécimen del extremo distal de la costilla accesoria que fue resecada en dos partes y su ubicación en la tomografía en reconstrucción ósea tridimensional.

es asintomático, la posibilidad más explicable es que se trate de una articulación fibrosa en el extremo libre que estabilice la costilla accesoria, ya que este tejido fibroso no se distingue en las imágenes de reconstrucción ósea.⁸ La sintomatología más frecuente y más consultada por el paciente es el SOCT neural, aunque es una condición *sine qua non* que las estructuras vasculares estén comprometidas,⁹ un punto importante en el diagnóstico de exclusión es la presencia de signos de claudicación vascular o llamadas pruebas de provocación, pues tienen mayor sensibilidad (pruebas de Adson, Falconer y Weddell y Wright), que lo diferencian de otras plexopatías.⁹

En el caso que presentamos, el paciente consulta por cuadro de cervicobraquialgia derecha con evidencia de neuropatía del tronco inferior del PB, la imagen demostró el lado derecho la costilla accesoria con borde libre, lugar del CONV (tipo II), mientras que el lado izquierdo sin sintomatología, la costilla accesoria tiene articulación verdadera con la primera costilla (Tipo I), el examen físico demostró con las pruebas de provocación compromiso vascular, por lo que revela un dato importante de SOCT arterial y neural.

La historia natural es de evolución lenta, y se requiere estrés repetitivo para presentar sintomatología, por ser una patología congénita el tiempo de diagnóstico es tardío, más frecuente en los adultos de mediana edad, lo que demuestra el fenómeno de estrés prolongado para reducir y atrapar el compartimento cervicotorácico,^{2,9} el daño nervioso muchas veces es tipo neuropraxia y tras el tratamiento tiene buen

pronóstico. Aunque la presencia de datos de atrofia de músculos distales son signos de recuperación más lenta, inclusive incompleta,⁵ los estudios electrofisiológicos sobre todo la velocidad de conducción puede ser herramienta diagnóstica, existen criterios quirúrgicos con evidencia de valores menores de 60 m/s;⁹ la electromiografía sirve para descartar otras causas y puede predecir la posibilidad de recuperación principalmente la latencia de la onda F; y en cuanto a imagen, la neurografía por resonancia magnética del PB puede mostrar amputación de la fibras que correspondería a un compromiso avanzado.⁵ En este caso, el examen físico evidenció signos de atrofia distal, pero no se evidenció deformidad como mano en garra o de predicador, en los hallazgos intraoperatorios no observamos cambios permanentes e irreversibles del plexo. A los tres meses el paciente tuvo mejoría clínica y laboral, aunque los estudios electrofisiológicos aún estaban afectados, demuestran que su uso temprano posquirúrgico no es un buen predictor de evolución ni pronóstico.

Los estadíos avanzados de compresión afectan al componente vascular, mientras que, como se mencionó, la sintomatología y el daño neural son más tempranos, pueden observarse afecciones tardías como pseudoaneurismas y trombosis en estudios vasculares como angiografía y angiotomografía, incluso ecografía endovascular para detección de estenosis;^{9,10} éstas son condiciones que ensombrecen el pronóstico y la recuperación. En nuestro caso hubo concurrencia de claudicación nerviosa y vascular, en el intraoperatorio se encontraron las estructuras indemnes.

Las características anatómicas de vulnerabilidad para el CONV independientes de la presencia de CC mencionadas por la literatura y en estudios de autopsia son: tronco superior del PB en posición anterior al músculo escaleno anterior, el tronco superior o inferior que atraviesan los vientres musculares del escaleno anterior y medio, músculo escaleno mínimo y accesorio que comprime los troncos y cordones del plexo, bandas de tejido ligamentoso o fibrofascial desde la parte posterior desde la primera costilla hasta las inserciones en el tórax, tronco inferior y nervio frénico accesorio que pasa por delante de la vena subclavia antes de girar hacia el pecho, clavícula bífida; todas estas características son difíciles de distinguir en estudios de imagen,¹¹ pueden estar coexistiendo con la CC y se evidencian intraoperatoriamente; en cuanto a la asociación entre ellas, no está descrita ni es consistentemente causa de la compresión. Por lo tanto, la adherenciólisis y la transposición de estructuras son maniobras que deben acompañar a los procedimientos de exéresis de costillas accesorias, mismas que fueron practicadas en el caso.

Otros estudios de la anatomía y conformación de la caja torácica y su apertura superior también pueden aumentar la posibilidad de compresión independientemente de la presencia de una costilla accesorio, estas son: espacio costoclavicular estrecho en elevación del miembro superior, escoliosis cervicodorsal, gran grosor del músculo subclavio y la disminución de la distancia entre el borde del músculo pectoral menor y el revestimiento posterior axilar, hipertrofia mamaria. Se han evidenciado diferencias de estas variables en sujetos sintomáticos, estadísticamente significativas versus sujetos asintomáticos, estos estudios tienen limitaciones en describir las posiciones y maniobras usadas para estandarizar la medición,^{8,11} son asociaciones antropométricas que deben ser valoradas en la planificación quirúrgica y pueden ser parte del éxito

posquirúrgico. En nuestro caso no se constataron alteraciones antropométricas visibles.

Otros artículos citan el estrés psicosocial y síndromes miofasciales en pacientes con diagnóstico de SOCT y sintomatología persistente posterior a exéresis de la costilla accesorio. En cuanto al dolor, al ser un tipo neuropático, la evolución mayor de 12 meses de dolor prequirúrgico es suficiente para producir fenómenos de centralización del dolor crónico que inciden en que el paciente mantenga dolor posoperatorio.^{2,8,11} En nuestro caso, el paciente acudió con dolor, pero no fue el motivo de consulta, tuvieron mayor relevancia los síntomas motores, el caso no evolucionó con dolor neuropático crónico.

Las variaciones del PB son excepcionales y pueden ser: prefijado (con raíces de C4 a C8/T1), posfijado (con raíces de C5/C6 a T2), con comunicación a C4 y con comunicación a T2. No existe evidencia de una susceptibilidad definitiva a SOCT; no obstante, pueden predisponer a plexopatía en ausencia de costillas cervicales;¹² cuando se asocia a una costilla accesorio se puede plantear que los plexos braquiales posfijados y con comunicación T2 son los más inferiores y más inclinados y por ende, mayor posibilidad de obturarse con una CC. En nuestro caso no se halló variabilidad en la situación del PB.

La CC tiene naturaleza congénita, su aparición en varones se da en la edad adulta temprana, relacionada a la edad de máxima actividad laboral (militares, trabajos con carga de peso, trabajo de oficina) y física (movimientos repetitivos y deportes tales como natación, básquetbol, voleibol y tenis), otro pico se observa en mujeres de edad adulta mediana con afecciones y pérdida de masa muscular.¹³ El caso que presentamos obedece al primer pico de edad en hombres.

El SOCT, con pruebas de provocación positivas, afección electroconducción del PB y evidencia en imagen de con-

Tabla 1: Resumen de las variantes y opciones en cirugía de la costilla accesorio con compresión del opérculo torácico superior.

Abordajes	Vías	Descompresión	Maniobras auxiliares
<p>Convencionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supraclavicular • Transaxilar • Infraclavicular • Transtorácico • Subescapular posterior <p>Combinados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supraclavicular y transaxilar • Supraclavicular e infraclavicular 	<ul style="list-style-type: none"> • Convencional • Microscópica • Videotoracoscopia 	<p>Única:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costilla accesorio • Primera costilla • Escaleno anterior <p>Combinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costilla accesorio + apófisis transversa vertebral • Costilla accesorio + apófisis transversa vertebral + primera costilla • Costilla accesorio + primera costilla • Costilla accesorio + primera costilla + escaleno anterior • Costilla accesorio + escaleno anterior • Primera costilla + escaleno anterior 	<ul style="list-style-type: none"> • Adherenciólisis • Neurólisis tronco inferior del plexo braquial • Transposición del tronco inferior y de las estructuras vasculares • <i>Drilling</i>/fresado del borde superior de la primera costilla • Reconstrucción vascular vía endovascular • <i>Bypass</i> vascular

Tabla 2: Resumen y comparación de los escenarios y tratamientos de la costilla accesoria.

Cuando produce compresión	Cuando no produce compresión
<ul style="list-style-type: none"> • Borde libre distal (tipo II y IV) • Costilla accesoria angulada • Costilla accesoria mayor de 3 cm • Compartimento opérculo torácico dividido en dos espacios por la costilla accesoria 	<ul style="list-style-type: none"> • Borde libre distal articulado con la primera costilla (tipo I y III) • Costilla accesoria sin angulación • Costilla accesoria menor de 3 cm • Compartimento opérculo torácico sin división • Evidencia de otros factores antropométricos que disminuyen el opérculo torácico • Evidencia de malformaciones y variabilidades de los músculos escalenos, del plexo braquial y la caja torácica • Evidencia de masas u otras ocupaciones del compartimento cervicotorácico (intraoperculares, ejemplo: tumor de Pancoast, extraoperculares, ejemplo: tumores de mama)
Tratamiento	
Abordajes convencionales + descompresión única con/sin maniobras auxiliares a la descompresión	Observación, tratamiento conservador (analgesia + fisioterapia). Exéresis de masas y otras ocupaciones + abordajes combinados + descompresión combinada + maniobras auxiliares a la descompresión

diciones de CC con características a favor de compresión (estudios angiográficos y de plexografía por resonancia), tiene como tratamiento principal la descompresión quirúrgica. Este objetivo se puede lograr con el retiro de la primera costilla, el músculo escaleno anterior, la costilla accesoria o combinación entre ellas; la resección de las dos primeras y sus combinaciones aumentan el tiempo operatorio, el riesgo anestésico, los días de hospitalización y el tiempo de recuperación sin haber diferencia en mejores resultados funcionales frente a la resección única de la CC accesoria con apófisis transversa vertebral distal, esta última se ha asociado a mejoría posquirúrgica de la funcionalidad en las pruebas de Roos y de estrés por elevación del brazo y seguridad en cuanto a complicaciones.

Los abordajes mencionados en la literatura son: supraclavicular, que ofrece visualización y control del PB y de la arteria subclavia; el abordaje transaxilar que permite la resección de la primera costilla y la visualización de la arteria axilar; y los abordajes que se usan menos: la subescapular posterior, la transtorácica y las combinadas: supraclavicular con transaxilar y supraclavicular con infraclavicular para casos de recidivas, costillas cervicales grandes y asociaciones a aneurismas.^{14,15} La vía puede ser convencional microquirúrgica y en centros de experiencia por videotoracoscopia que trae mayor dificultad en la luxación de la primera costilla, sobre todo en pacientes con gran musculatura.¹⁶

Como mencionamos, según los hallazgos intraoperatorios se pueden observar distintas patologías que son concurrentes a la presencia de la primera costilla. Por lo tanto, se destacan procedimientos auxiliares como adherenciólisis y neurólisis del PB que se usan en presencia de bandas fibromusculares y ligamentarias anexas en casos de recidivas; en evidencia de tronco inferior deformado y

desplazado son necesarias la liberación y la transposición neural, además se mencionan el fresado y exéresis parcial de la primera costilla.¹⁴⁻¹⁸ Por último, el compromiso vascular exige complemento de manejos tales como el endovascular y *bypass* vasculares para resolución de pseudoaneurismas y trombosis.^{9,17,18} En nuestro caso utilizamos el abordaje supraclavicular, realizamos exéresis de la CC en dos partes, la última incluyó la cabeza y parte la apófisis transversa vertebral, visualizamos las estructuras del PB indemnes, pero deformadas, por lo que procedimos a realizar adherenciólisis, liberación, neurólisis y transposición del tronco inferior para aumentar la posibilidad de éxito posoperatorio y evitar las recidivas (*Tablas 1 y 2*).

CONCLUSIONES

Aunque la CC es una variable de la normalidad, debe reunir condiciones anatómicas y asociaciones para producir enfermedad, los escenarios posibles son: sujetos asintomáticos que se someten a exámenes de imagen con evidencia de esta variabilidad, otros que tengan plexopatía y el origen de ésta sea la compresión directa por CC y por último, individuos con plexopatía y CC con otros factores que estrechen el OCT e indirectamente produzcan compresión con la costilla accesoria. Es necesaria la individualización de los casos para tomar la decisión de intervención quirúrgica adecuada, además los hallazgos intraoperatorios determinan las decisiones que garanticen el éxito posoperatorio. En la actualidad el manejo de esta patología no tiene un único objetivo de descompresión, sino de prevenir la recidiva y tratar los factores asociados. En este caso el lado de la sintomatología fue producido por la CC derecha con características de compresión en su borde libre; mientras

que en el lado izquierdo la CC no tiene características de producir patología. Por lo tanto, es un caso que ilustra la coexistencia de una condición que puede tener dualidad: ser una variante anatómica de la normalidad y ser una patología que requiere diagnóstico y tratamiento de descompresión y las maniobras que garanticen el éxito posquirúrgico.

REFERENCIAS

- Schumacher R, Mai A, Gutjahr P. Association of rib anomalies and malignancy in childhood. *Eur J Pediatr*. 1992;151(6):432-434. Available in: <https://doi.org/10.1007/bf01959357>
- Urschel HC, Kourlis H. Thoracic outlet syndrome: a 50-year experience at Baylor University Medical Center. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2007;20(2):125-135. Available in: <https://doi.org/10.1080/08998280.2007.11928267>
- Atasoy E. Thoracic outlet syndrome: anatomy. *Hand Clin*. 2004;20(1):7-14. v. Available in: [https://doi.org/10.1016/s0749-0712\(03\)00078-7](https://doi.org/10.1016/s0749-0712(03)00078-7)
- Abimbola EO, Willido AA. Prevalence of cervical ribs in a Nigeria population. *J Dent Med Sci*. 2014;13(2):5-7.
- Henry BM, Vikse J, Sanna B, Tattera D, Gomulska M, Pekala PA, et al. Cervical rib prevalence and its association with thoracic outlet syndrome: a meta-analysis of 141 studies with surgical considerations. *World Neurosurg*. 2018;110:e965-e978. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.11.148>
- Ten Broek CM, Bakker AJ, Varela-Lasheras I, Bugiani M, van Dongen S, Galis F. Evo-devo of the human vertebral column: on homeotic transformations, pathologies and prenatal selection. *Evol Biol*. 2012;39(4):456-471. Available in: <https://doi.org/10.1007/s11692-012-9196-1>
- Torres Cueco R. La columna cervical: síndromes clínicos y su tratamiento manipulativo. México, D.F.: Médica Panamericana; 2006. p. 518.
- Sharma DK, Vishnudutt, Sharma V, Rathore M. Prevalence of 'Cervical Rib' and its association with gender, body side, handedness and other thoracic bony anomalies in a population of Central India. *Indian Journal of Basic and Applied Medical Research*. 2014;3(2):593-597.
- Urschel HC Jr, Razzuk MA. Neurovascular compression in the thoracic outlet: changing management over 50 years. *Ann Surg*. 1998;228(4):609-617. Available in: <https://doi.org/10.1097/00000658-199810000-00017>
- Kim TI, Sarac TP, Orion KC. Intravascular ultrasound in venous thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg*. 2019;54:118-122. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.08.077>
- Leonhard V, Smith R, Caldwell G, Smith HF. Anatomical variations in the brachial plexus roots: implications for diagnosis of neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Anat*. 2016;206:21-26. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2016.03.011>
- Pellerin M, Kimball Z, Tubbs RS, Nguyen S, Matusz P, Cohen-Gadol AA, et al. The prefixed and postfixed brachial plexus: a review with surgical implications. *Surg Radiol Anat*. 2010;32(3): 251-260. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00276-009-0619-3>
- Levine NA, Rigby BR. Thoracic outlet syndrome: biomechanical and exercise considerations. *Healthcare (Basel)*. 2018;6(2):68. Available in: <https://doi.org/10.3390/healthcare6020068>
- Morel J, Pirvu A, Elie A, Gallet N, Magne JL, Spear R. Functional results of cervical rib resection for thoracic outlet syndrome: impact on professional activity. *Ann Vasc Surg*. 2019;56:233-239. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2018.09.007>
- Umerani MS, Ashqan Y, Burhan H, Darwish AAQ, Mohammed HR, Alhaji Z. Excision of cervical rib through supraclavicular approach. *J Rare Disord Diagn Ther*. 2017;3(2):10. Available in: <https://doi.org/10.21767/2380-7245.100163>
- Nuutinen H, Riekkinen T, Aittola V, Makinen K, Karkkainen JM. Thoracoscopic versus transaxillary approach to first rib resection in thoracic outlet syndrome. *Ann Thorac Surg*. 2018;105(3):937-942. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.10.004>
- Maqbool T, Novak CB, Jackson T, Baltzer HL. Thirty-day outcomes following surgical decompression of thoracic outlet syndrome. *Hand (N Y)*. 2019;14(1):107-113. Available in: <https://doi.org/10.1177/1558944718798834>
- Jubbal KT, Zavlin D, Harris JD, Liberman SR, Echo A. Morbidity of first rib resection in the surgical repair of thoracic outlet syndrome. *Hand (N Y)*. 2019;14(5):636-640. Available in: <https://doi.org/10.1177/1558944718760037>

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



Pericarditis purulenta idiopática. Un caso de difícil diagnóstico

Idiopathic purulent pericarditis. A case of difficult diagnosis

Juan Carlos Vázquez-Minero,* Diego Díaz-Álvarez,*
Francisco Javier Armas-Zárate,* Guillermo Castrillo-Hernández*

*Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.

RESUMEN. La histoplasmosis es la micosis más frecuente del mundo, en México se encuentra en todo el territorio nacional y puede tener presentaciones agudas y crónicas. Éste es el caso de una mujer de 50 años con un cuadro clínico respiratorio de dos meses de evolución, que se presentó con un derrame pericárdico con compromiso hemodinámico, se programó para cirugía encontrando pericarditis purulenta, se drenó derrame purulento y se realizó pericardiectomía parcial, con cultivos negativos y con estudios positivos en orina y suero para *H. capsulatum*. Mostró adecuada evolución. Hay que tener en mente que una causa rara de pericarditis purulenta con cultivos negativos puede ser la histoplasmosis y sobre todo en cuadros clínicos de larga evolución como formas residuales de la histoplasmosis.

Palabras clave: Pericarditis purulenta, histoplasmosis, tamponade cardíaco.

ABSTRACT. Histoplasmosis is the most common mycosis in the world, in Mexico it is found throughout the national territory. It can have acute and chronic presentations. This is the case of a 50-year-old woman with a respiratory clinical picture of two months of evolution, who presented with a pericardial effusion with hemodynamic compromise, was scheduled for surgery finding purulent pericarditis, draining purulent effusion and performing partial pericardiectomy, with cultures negative and positive urine and serum studies for *H. capsulatum*. He presented adequate evolution. It should be borne in mind that a rare cause of culture-negative purulent pericarditis may be histoplasmosis, especially in long-standing clinical conditions, such as residual forms of histoplasmosis.

Keywords: Purulent pericarditis, histoplasmosis, cardiac tamponade.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las infecciones por hongos la histoplasmosis es la micosis más frecuente en el mundo, su agente etiológico *Histoplasma capsulatum* tiene una amplia distribución mundial. Se ha documentado en Norteamérica y Centroamérica, destacando en Estados Unidos, México, Belice, Guatemala, Nicaragua, Brasil, Colombia, Perú y Venezuela. Es predominante de climas tropicales y subtropicales.¹⁻⁴ En México se encuentra en todo el país destacando en minas, casas abandonadas, túneles y cavernas. Siendo abundante en heces de pájaros y guano de murciélago.⁴

Dentro de los métodos diagnósticos se cuenta con el cultivo como el más específico que permite identificar

al hongo, pero cuando no es posible como en el caso de histoplasmosis residuales, se puede utilizar el antígeno en orina (antigenuria), o bien anticuerpos en suero.⁵

En la evolución de la enfermedad existen formas residuales de la infección primaria, dentro de ellas existe la pericarditis que puede manifestarse con o sin compromiso hemodinámico que amerite manejo quirúrgico.⁶

La pericarditis purulenta es una entidad muy poco frecuente, se presenta sólo en 5% de los derrames pericárdicos, y cuando la etiología es por hongos es aún más rara. Tiene una mortalidad sin tratamiento de hasta 40% debido a tamponamiento y falla orgánica múltiple. Por tanto, el diagnóstico oportuno y su manejo quirúrgico mejoran el pronóstico.⁷

Éste es el caso de una paciente con una evolución de síntomas de dos meses, se presenta como pericarditis con derrame purulento, se le dio manejo quirúrgico y las pruebas de laboratorio de inmunodifusión en orina y anticuerpos en suero se documentaron positivas para histoplasma, catalogándose como una forma residual de enfermedad.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Mujer de 50 años, originaria de Cuernavaca, estado de Morelos, de ocupación campesina. Antecedentes de infección

Correspondencia:

Dr. Juan Carlos Vázquez-Minero

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.

Correo electrónico: minerojc@hotmail.com

Recibido: 02-III-2021; aceptado: 07-IV-2021.

Citar como: Vázquez-Minero JC, Díaz-Álvarez D, Armas-Zárate FJ, Castrillo-Hernández G. Pericarditis purulenta idiopática. Un caso de difícil diagnóstico. Neumol Cir Torax. 2021; 80 (2): 128-131. <https://dx.doi.org/10.35366/100995>

de vías aéreas de repetición. Inicia padecimiento actual dos meses previos a su ingreso con disnea progresiva, tos seca, dolor precordial y rinorrea con tratamientos múltiples no especificados sin mejoría. Dos semanas previas a su ingreso presenta además ortopnea y edema de miembros inferiores, debido a ello es referida al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas de la Ciudad de México. A su ingreso los signos vitales eran TA 110/70 mmHg, FC 98 X', FR 28 X', temperatura 36.8 °C, saturación 90%. Campos pulmonares con hipoventilación basal bilateral y ruidos cardíacos disminuidos en intensidad. Se realizó radiografía de tórax encontrando datos de cardiomegalia y derrame pleural bilateral (*Figura 1*), se hace tomografía contrastada de tórax, donde se observa derrame pericárdico y derrame pleural bilateral (*Figura 2*). Ecocardiograma con pericardio engrosado de 9 mm e hiperrefringente con derrame de 500 cm³, colapso parcial de cavidades derechas y alternancia eléctrica en el electrocardiograma con variación en el llenado mitral > 35%. Debido a que no se contaba con diagnóstico etiológico al momento, se decidió realizar toracoscopia derecha diagnóstica con ventana pericárdica. Debido a los hallazgos quirúrgicos de líquido pericárdico purulento de 600 mL, no fétido (*Figura 3*) con adherencias firmes de pericardio a miocardio en algunos segmentos, pulmón y pleura y derrame pleural cetrino de 300 mL, se decidió convertir a torcotomía posterolateral y realizar pericardiectomía parcial para adecuado lavado, drenaje y desbridamiento de tejido necrótico y fibrina (*Figura 4*). Los cultivos de líquido pericárdico y biopsia de pericardio fueron negativos. No se hizo estudio citoquímico de líquido pericárdico debido a sus características purulentas. Los estudios para tuberculosis en biopsia y líquido pericárdico tinción Ziehl-Neelsen, baciloscopia y

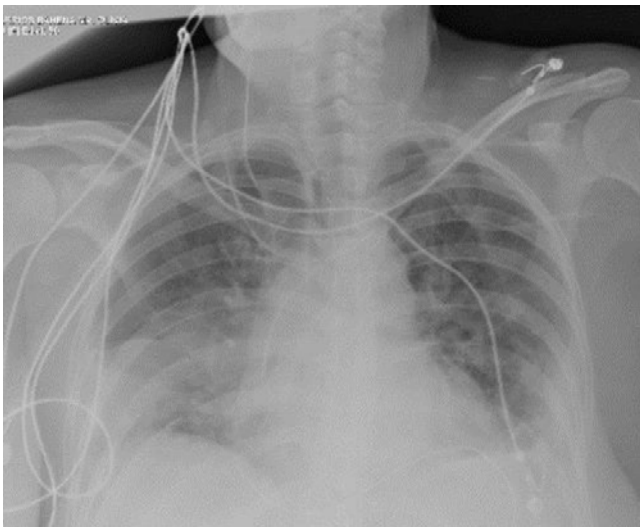


Figura 1: Radiografía de tórax donde se aprecia derrame pleural bilateral.

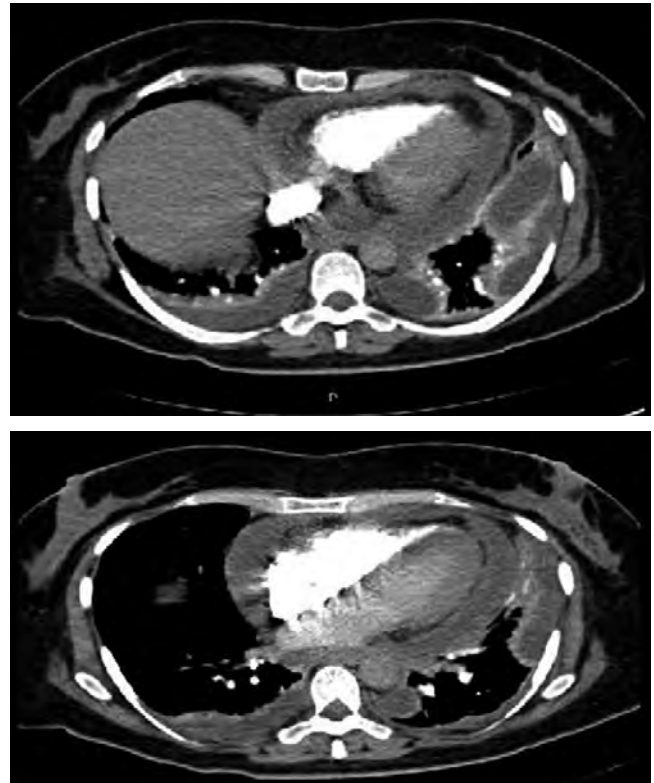


Figura 2: Tomografías de tórax con derrame pericárdico.

una prueba rápida de reacción en cadena de la polimerasa y de resistencia a rifampicina (GeneXpert MTB/RIF)^{MR} para formas extrapulmonares de la tuberculosis fueron negativos. El galactomanano también fue negativo. Reporte de patología de pericardio resecado: pericarditis fibrinosa no granulomatosa con datos histológicos que sugieren etiología fímica, sin datos de malignidad. Ante la negatividad de todos los estudios se realizó inmunodifusión de histoplasma en orina (antigenuria), que resultó positiva. Posterior a estos estudios se indicó tratamiento con anfotericina B por el servicio de infectología durante tres semanas, después de lo cual se tomó control de antígenos en orina, los cuales fueron negativos y se decidió suspender tratamiento. Mostró evolución con mejoría clínica. Tomografía contrastada de control para delimitación de estructuras cardíacas sin datos de derrame pericárdico y escaso derrame pleural derecho (*Figura 5*). Fue egresada del instituto con seguimiento al mes, con adecuada evolución sin recaídas al momento. Debido a la pandemia se dio seguimiento por vía telefónica con adecuada evolución a los tres meses.

DISCUSIÓN

La pericarditis purulenta es una entidad muy poco frecuente, se presenta sólo en 5% de los derrames

pericárdicos, y cuando la etiología es por hongos, es aún más rara. En el caso que nos ocupa no existieron cultivos positivos para hongos, tuberculosis, o bacterias que nos orientaran la causa, el único estudio que salió positivo, que no es concluyente, es la prueba en orina de antigenuria para histoplasma.¹

En el proceso de estudio de la paciente se realizaron varios estudios para llegar a la causa específica y sólo un estudio fue positivo y compatible con infección por *H. capsulatum*, considerando que es la infección por hongos más frecuente en México y el mundo, con una distribución de climas tropicales y subtropicales, sobre todo en áreas cuyos suelos son enriquecidos con guanos de murciélagos y excrementos de aves, se consideró la probable infección de esta causa. Esta micosis puede mostrar un cuadro clínico inicial totalmente asintomático o un cuadro de tipo gripal. En nuestra paciente se presentó un cuadro de vías aéreas sin mejoría de dos meses de evolución que podría hacernos sospechar de esta etiología, aun cuando la prueba estándar salió negativa y sólo existió una prueba indirecta.⁵

La evolución de este padecimiento es que después de varias semanas se presenta inmunidad específica mediada por células T con activación de macrófagos y destrucción del hongo, algunas veces en pacientes mayores o inmunosuprimidos puede evolucionar a la cronicidad con síntomas inespecíficos como fatiga y disnea, y los cultivos ya no salen positivos y sólo quedan marcadores inespecíficos como en el caso de la paciente.⁵

Desde su ingreso presentó datos de derrame pericárdico, con compromiso hemodinámico evidenciado en electrocardiograma; en este sentido, fue necesaria la



Figura 3:

Líquido pericárdico purulento.

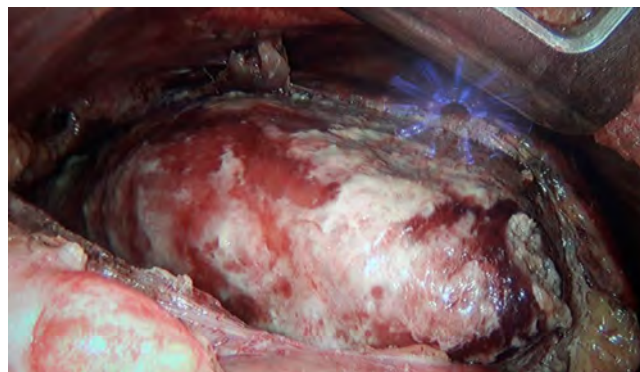


Figura 4: Pericardio engrosado con adherencias.



Figura 5: Tomografía de tórax de control sin derrame pericárdico.

intervención quirúrgica para resolver esta complicación y tratar de establecer un diagnóstico etiológico, encontrando una pericarditis purulenta. Sin embargo, los estudios bacteriológicos de las piezas tomadas en quirófano resultaron negativas a todos los patógenos comunes, por lo que fue necesario hacer estudios complementarios como detección de antígenos en orina de *H. Capsulatum* por ser una infección de amplia distribución y que es causante también de derrame pericárdico.⁶

El estándar de oro para el diagnóstico de histoplasmosis es mediante la identificación del *H. capsulatum* en cultivos, pero dada la dificultad de los cultivos se han desarrollado pruebas en orina y suero que detectan los antígenos y anticuerpos formados contra el hongo y que han mostrado sensibilidad y especificidad por arriba de 80% para diagnóstico de la enfermedad. En nuestro caso, el cultivo específico fue negativo y sólo la prueba de antígenos en orina fue positiva, que fue el único indicio que pudo relacionarse con el hongo.⁶

La paciente presentó un cuadro de pericarditis purulenta idiopático de difícil diagnóstico, ya que las pruebas para las causas comunes no fueron positivas y la sola prueba

en orina no fue concluyente. Con las muestras obtenidas se descartó origen bacteriano o tuberculoso a pesar de las características del líquido pericárdico y del probable tiempo de evolución. Al contar con el único estudio positivo en orina de *H. capsulatum* se optó por dar tratamiento orientado a esta sospecha diagnóstica, tomando en cuenta que la paciente vive en una zona endémica del hongo.¹

El abordaje por toracoscopia es el de elección para realizar una ventana pericárdica en un paciente con derrame pericárdico, aunque en nuestro caso al encontrar adherencias firmes del pericardio al miocardio en algunos segmentos y extensas zonas de material necrótico y fibrinopurulento se optó por un procedimiento abierto para adecuado desbridamiento y seguridad en la paciente y con ello presentar algún accidente. En estos casos siempre se recomienda el drenaje; existe una mortalidad global de 8% que puede aumentar cuando existen adherencias por una pericarditis. La toracotomía anterior también es útil para el abordaje del pericardio.⁸

El tratamiento médico del derrame por *H. capsulatum* es controversial, la literatura recomienda sólo el uso de antiinflamatorios, aunque en este caso en particular, por las características del líquido pericárdico obtenido y ante la ausencia de un agente causal claro, por el resultado en orina positivo se decidió suministrar el agente de elección que es la anfotericina B por tres semanas, con buenos resultados, y con estudios de control ya negativos se decidió suspender el tratamiento.⁹

CONCLUSIONES

Las pericarditis purulentas de origen idiopático requieren un gran esfuerzo y muchos recursos para descartar los diagnósticos comunes y dar un tratamiento adecuado,

por tanto, se requiere realizar en centros especializados de patología torácica.

REFERENCIAS

1. Cano MV, Hajjeh RA. The epidemiology of histoplasmosis: a review. *Semin Respir Infect.* 2001;16(2):109-118. Available in: <https://doi.org/10.1053/srin.2001.24241>
2. Kurowski R, Ostapchuk M. Overview of histoplasmosis. *Am Fam Physician.* 2002;66(12):2247-2252.
3. Larrabee WF, Ajello L, Kaufman L. An epidemic of histoplasmosis on the isthmus of Panamá. *Am J Trop Med Hyg.* 1978;27(2 Pt 1):281-285. Available in: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1978.27.281>
4. Contreras PC, Shibayama HH, Velasco CO. Histoplasmosis. En: Valdespino GJL, Velasco CO, Escobar GA, del Río ZA, Ibáñez BS, Magos LC, editores. *Enfermedades tropicales en México. Diagnóstico, tratamiento y distribución geográfica.* México: Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos; 1994. p. 233-241.
5. Tobón AM. Protocolo de estudio y manejo de la histoplasmosis. *Infectio.* 2012;16(Supl 3):126-128. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0123-9392\(12\)70039-5](https://doi.org/10.1016/S0123-9392(12)70039-5)
6. Vázquez TO, Campos RT, Martínez BI. Histoplasmosis. Abordaje terapéutico. *Acta Pediatr Mex.* 2004;25(6):349-353.
7. Dajer-Fadel WL, Ramírez-Castañeda S, Flores-García M, Flores-Calderón O, Mejía-Melgar EM, Tortolero-Sánchez CR, et al. Pericarditis purulenta, un caso exitoso. *Rev Med Hosp Gral Méx.* 2013;76(4):195-199.
8. Vargas CA, Gómez AE, Jaime UA, Salgado AME. Pericarditis purulenta: presentación de un caso y diagnósticos diferenciales. *Arch Card Mex.* 2006;76(1):83-89.
9. Wheat LJ, Batteiger BE, Sathapatayavongs B. *Histoplasma capsulatum* infections of the central nervous system: a clinical review. *Medicine (Baltimore).* 1990;69(4):244-260. Available in: <https://doi.org/10.1097/00005792-199007000-00006>

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



Telemedicina durante la pandemia por COVID-19

Telemedicine during the COVID-19 pandemic

Sergio Monraz-Pérez,* Adrián Pacheco-López,† Armando Castorena-Maldonado,*

Rosaura Esperanza Benítez-Pérez,* Ileri Thirión-Romero,*

Erika del Carmen López-Estrada,* Maribel Mateo-Alonso,*

José Omar Barreto-Rodríguez,* Ricardo Stanley Vega-Barrientos,* José Luis Sandoval-Gutiérrez,*

Sebastián Rodríguez-Llamazares,* Justino Regalado-Pineda,* Jorge Salas-Hernández,*

Patricio Santillán-Doherty,* Miguel Ángel Salazar-Lezama,* Juan Carlos Vázquez-García,* José Rogelio Pérez-Padilla*

*Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. Ciudad de México, México.

†Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud, Ciudad de México, México.

RESUMEN. La telemedicina a nivel mundial y en México ha sido de gran utilidad durante la pandemia por COVID-19. Poder prestar servicios de atención médica donde la distancia es un factor crítico, en un momento en el que se encuentran saturados los servicios de salud, y donde la atención presencial implica un riesgo, tanto para el proveedor de atención en salud como para los pacientes, ha sido indispensable durante la pandemia. La rapidez con la que se han implementado servicios de telemedicina a nivel mundial ha sido muy diferente. Aún quedan grandes retos por resolver para poder brindar este tipo de atención a nivel mundial. Cabe resaltar que la telemedicina viene a complementar la atención del paciente, más que a sustituir la habitual atención presencial.

Palabras clave: Telemedicina, telesalud, e-salud, COVID-19.

ABSTRACT. Telemedicine worldwide and in Mexico has been very useful during the COVID-19 pandemic. Being able to provide health care services where distance is a critical factor, at a time when health services are saturated, and where face-to-face care implies a risk for both the health care provider and the patients, it has been indispensable during the pandemic. The speed with which telemedicine services have been implemented globally has been very different. There are still great challenges to be solved in order to provide this type of care worldwide. It should be noted that telemedicine complements patient care, rather than replacing the usual face-to-face care.

Keywords: Telemedicine, telehealth, e-health, COVID-19.

INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, en Wuhan, provincia de Hubei en China, ocurrió una serie de casos graves de neumonía de etiología desconocida, lo cual alertó a la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 31 de diciembre del 2019. Posteriormente, se identificaría al coronavirus tipo 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2), con un origen zoonótico como causante de la enfermedad después

descrita como COVID-19 (*coronavirus disease 2019*). La transmisión de este virus ocurre de persona a persona a través de aerosoles y gotas de personas con la enfermedad, así como a través del contacto con fómites.¹

Dicha enfermedad se extendió rápidamente a nivel mundial, para el día 10/diciembre/2020 había 68'165,877 casos confirmados y 1'557,385 muertes.² En México, para el día 9/diciembre/2020 se tenían 1'205,229 casos totales; 391,101 sospechosos totales y 111,655 defunciones.³

Esta pandemia ha ocasionado una crisis en los sectores de salud, social, económico y político. Durante las pandemias, la demanda de atención en los hospitales se incrementa de manera exponencial, y los recursos humanos con los que se cuentan para brindar dicha atención disminuyen, debido a enfermedad o por disposiciones gubernamentales. Hasta los insumos más básicos escasean en la población (medicamentos, equipos de protección personal, ventiladores, etc.) y se incrementa aún más la desigualdad para las personas que viven en comunidades rurales y de bajos recursos.⁴

Correspondencia:

Dr. Sergio Monraz-Pérez

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias
Ismael Cosío Villegas. Ciudad de México, México.

Correo electrónico: doctor.monraz@gmail.com

Recibido: 15-II-2021; aceptado: 24-III-2021.

Citar como: Monraz-Pérez S, Pacheco-López A, Castorena-Maldonado A, Benítez-Pérez RE, Thirión-Romero I, López-Estrada EC, et al. Telemedicina durante la pandemia por COVID-19. *Neumol Cir Torax*. 2021; 80 (2): 132-140. <https://dx.doi.org/10.35366/100996>

En estados de emergencia y situaciones donde se declara una pandemia, los sistemas de salud pueden verse rebasados frente a la demanda de atención de la población. Las teleconsultas son una forma segura y efectiva para la evaluación de casos sospechosos, guían el diagnóstico y tratamiento del paciente, minimizando el riesgo de los trabajadores de salud de contagiarse. La teleconsulta, a veces denominada consulta remota, se refiere a las interacciones que ocurren entre un médico y un paciente con el fin de proporcionar asesoramiento diagnóstico o terapéutico a través de medios electrónicos. Algunos de los requisitos mínimos para poder otorgar teleconsulta es contar con conocimientos básicos en el uso de tecnologías, comprender las limitaciones inherentes a la teleconsulta y saber cuándo es preferible la atención presencial (cara a cara).⁵ A continuación, presentamos algunas implementaciones de la telemedicina a nivel mundial y en México durante la pandemia, sus beneficios y retos.

TELEMEDICINA A NIVEL MUNDIAL DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19

La OMS define a la telemedicina como «Aportar servicios de salud, donde la distancia es un factor crítico, por cualquier profesional de la salud, usando las nuevas tecnologías de la comunicación para el intercambio válido de información en el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de enfermedades o lesiones, investigación y evaluación, y educación continuada de los proveedores de salud, todo con el interés de mejorar la salud de los individuos y sus comunidades».⁶

Establecer un programa de telemedicina, al igual que los programas de salud digital requiere de un apropiado ecosistema e incluye varias fases para su desarrollo, un plan estratégico, infraestructura, capacitación al personal, administración del cambio, mantenimiento y evaluación;⁷ por lo tanto, los países que ya contaban con servicios de telemedicina se encontraron en una posición más favorable para la atención de pacientes con COVID-19 por este medio.

En el Oeste de China, días después de que se notificaran los primeros casos, un grupo experto en respuesta rápida a desastres inició con un programa de teleeducación para trabajadores de la salud. Para el 26 de enero de 2020 generaron una red de servicio 5G para proveer de servicios de telemedicina a la población, así como para el trabajo multidisciplinario entre los hospitales, y también para la prescripción de medicamentos y entrega de los mismos.⁸

En Estados Unidos (EU), el Sistema de Cuidados a la Salud de los Veteranos (*Veterans Affairs Healthcare System*) se está enfrentando a múltiples retos de atención en salud derivados de la pandemia por COVID-19, como son continuar brindando atención a pacientes con enfermedades mentales y otras patologías no COVID-19, prevenir el conta-

gio dentro de sus instalaciones de pacientes y personal de la salud, y proveer de atención médica a aquellos ciudadanos que se han mantenido en casa siguiendo las órdenes de salud pública de su país, antes brindaba ya atención a través de telemedicina; sin embargo, tuvo que incrementar la atención remota para lograr enfrentar estos retos. El número semanal de atenciones a pacientes con enfermedades mentales se incrementó de 7,442 en marzo de 2020 a 52,609 para finales de abril de 2020. En las mismas fechas, los cuidados de atención primaria incrementaron la atención por videollamada semanal de 1,102 a 13,068 y para cuidados de rehabilitación y cuidados de especialistas de 2,533 a 5,833. El número de clínicos utilizando telemedicina y videovisitas incrementó de 10,542 a 12,880 en atención primaria, de 8,599 a 11,173 en cuidados a la salud mental, y de 2,533 a 5,833 en cuidados de especialistas. El uso de atención por vía telefónica incrementó en 131%, pasando de un promedio semanal de 327,180 a 756,195.⁹ En EU existen más de 50 sistemas de salud con programas en telemedicina como son: *Jefferson Health, Mount Sinai, Kaiser Permanente, Cleveland Clinic, Providence*, entre otros. Algunas de las estrategias que han implementado durante esta pandemia son la priorización de la atención de pacientes antes de que lleguen a urgencias (*forward triage*), la inteligencia artificial (uso de asistentes cognitivos) para identificar pacientes con riesgos moderados-altos y canalizarlos para ser valorados en urgencias. También permitir a los pacientes agendar citas para toma de muestras diagnósticas para COVID-19, interrogatorio médico a distancia, monitorización a distancia de pacientes en unidades de cuidados intensivos, coordinar atención de pacientes en su casa, trabajo del personal de salud desde casa para aquellos que se encuentran en riesgo, acceso del paciente a su expediente clínico electrónico y el seguimiento de pacientes.¹⁰

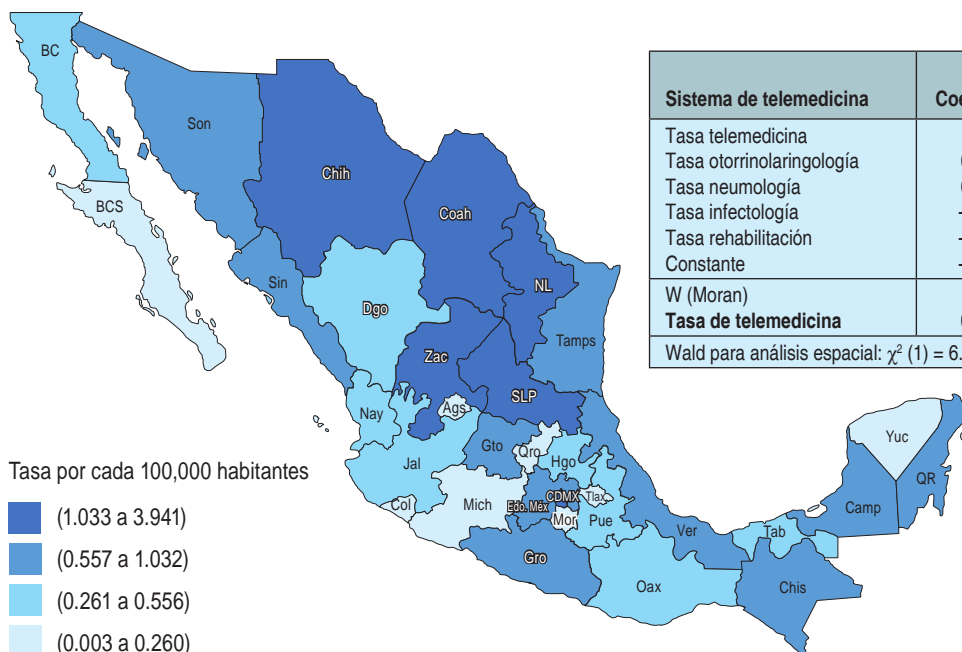
En Francia, el Ministerio de Salud firmó un decreto el 9 de marzo de 2020, en el cual se autorizó el reembolso de las teleconsultas por video para pacientes con sospecha y aquellos confirmados con COVID-19 en todo el país. Más tarde se autorizó el reembolso para enfermería, parteras y terapeutas de lenguaje.¹¹

En Alemania se realizó una encuesta nacional en línea entre marzo y abril de 2020 a 2,827 médicos (65%), enfermeras (30%) y profesionales de la salud (5%) a lo largo de 14 días. El 19.6% de los encuestados ya utilizaban telemedicina y 40.2% referían un uso parcial. El 39% de los que respondieron consideraron que la importancia de la telemedicina es alta. Este dato está inversamente relacionado con la edad del entrevistado, posiblemente asociado a la experiencia en el uso de tecnologías de información. Debido a que la mayoría de los hospitales ya contaban con plataformas establecidas, es más común utilizar telemedicina en el manejo intrahospitalario que en el contexto ambulatorio. Asimismo, quienes laboran en el área privada experimentan

Sistema de telemedicina en hospitales y unidades públicas
Tasa por cada 100,000 habitantes ≥ 15 años de edad (INEGI: censo poblacional 2020)
Análisis geoespacial de los sistemas de telemedicina y plazas de diversas especialidades médicas

Modelo espacial autorregresivo
Estimación por mínimos cuadrados

Número de estados = 32
Wald χ^2 (5) = 23.97
Prob $> \chi^2$ = 0.0002
Pseudo R2 = 0.2726



Sistema de telemedicina	Coefficiente	P > z	[Intervalo de confianza 95%]	
Tasa telemedicina				
Tasa otorrinolaringología	0.131	0.260	-0.097	0.360
Tasa neumología	0.449	0.222	-0.272	1.17
Tasa infectología	-0.075	0.883	-1.084	0.933
Tasa rehabilitación	-0.245	0.525	-1.003	0.511
Constante	-0.028	0.906	-0.500	0.443
W (Moran)				
Tasa de telemedicina	0.789	0.012	0.174	1.404
Wald para análisis espacial: χ^2 (1) = 6.32			Prob $> \chi^2$ = 0.0119	

Figura 1:

Análisis geoespacial del número de sistemas de telemedicina en el sector público en México.

menos obstáculos regulatorios o técnicos, comparado con los hospitales gubernamentales.¹²

Otros ejemplos de uso de la telemedicina a nivel mundial durante la pandemia ha sido la implementación de aplicaciones para celulares, con la finalidad de localizar y alertar de ciudadanos sospechosos de haber contraído COVID-19. Esto se ha implementado de forma obligatoria en algunos países como China, Israel e Irán, y de forma voluntaria en naciones como Gran Bretaña.¹³

TELEMEDICINA EN MÉXICO DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19

En México se confirmó el primer caso de COVID-19 el día 27 de febrero de 2020 en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER), Ciudad de México. Con el fin de hacer frente a la contingencia, un número considerable de entidades federativas a través de los Servicios Estatales de Salud implementaron proyectos de telemedicina para dar atención a la población de una manera segura. Para diciembre de 2019, de acuerdo con la información encontrada en el Observatorio de Telesalud, 23 entidades federativas contaban con infraestructura y programas consolidados de telesalud,¹⁴ lo que facilitó incorporar acciones específicas de telemedicina para enfrentar la contingencia.

ANÁLISIS GEOESPACIAL

Con el propósito de conocer la distribución territorial de los sistemas o unidades que cuentan con telemedicina en el país y la relación que tiene con el número de diversas especialidades médicas asociadas con la atención de pacientes contagiados por COVID-19, se confeccionó un mapa bajo el marco de georreferencia estatal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El número de sistemas de telemedicina y especialidades médicas fueron obtenidos de la base de datos de recursos humanos de la Dirección General de Información en Salud de la Secretaría de Salud del año 2019 y, finalmente, se calculó la tasa por cada 100,000 habitantes, descargamos el censo poblacional del año 2020 contenido en el INEGI.

Una vez identificadas las variables clave de estado, sector, nombre de estado y tipo de establecimiento de salud, se comprobó que dichas variables fueran consistentes entre sí y consideradas como los identificadores oficiales. Para realizar el análisis geoespacial, se utilizó el método de modelos espaciales autorregresivos de mínimos cuadrados y la confección de los mapas se realizó por el método de coropletas. En la figura 1 se puede observar que la distribución estatal de los sistemas de telemedicina sigue un patrón estadísticamente diferente (M) con dirección hacia el este del país, debido a

que los estados con mayores números son Chiapas, Veracruz, San Luis Potosí, Coahuila y Zacatecas, con tasas de 3.9, 1.7, 1.5, 1.3, 1.18, respectivamente, por cada 100,000 habitantes ≥ 15 años de edad, pero no encontramos una asociación territorial con las especialidades de neumología, otorrinolaringología, infectología ni rehabilitación.

La *tabla 1* muestra las tasas de las especialidades médicas que podrían estar más relacionadas con los cuidados de pacientes con COVID-19 en el sistema público nacio-

nal, no encontramos una diferencia estadística, pero es notorio que en la Ciudad de México existen las tasas más elevadas de especialistas, excepto por la tasa de sistemas de telemedicina.

Las medidas asumidas por las autoridades sanitarias para contener la velocidad del contagio incluyeron la suspensión de consultas presenciales y cirugías efectivas por el alto riesgo de contagio, tanto para el paciente y sus familiares como para el personal de salud; por lo que, con el fin de

Tabla 1: Sistema de telemedicina y su relación con diversas especialidades médicas de atención post-COVID.
Sistema de telemedicina y plazas de especialidades médicas relacionadas con la atención en la pandemia por COVID-19.
Tasa por cada 100,000 habitantes ≥ 15 años de edad (INEGI: censo poblacional 2020).

	Sistema de telemedicina	Neumología	Otorrinolaringología	Infectología	Rehabilitación	Cardiología	Neurología	Psiquiatría	Medicina Interna
Aguascalientes	0.003	0.008	0.025	0.005	0.012	0.030	0.010	0.021	0.114
Baja California Norte	0.481	1.057	3.460	0.577	2.018	3.845	1.826	2.115	18.935
Baja California Sur	0.208	0.104	0.519	0.035	0.173	0.415	0.069	0.311	2.525
Campeche	0.998	0.665	1.663	0.166	0.665	0.831	0.333	2.494	13.302
Chiapas	3.941	1.971	3.941	1.433	2.508	5.732	3.762	2.150	27.946
Chihuahua	1.086	0.318	1.192	0.212	0.662	1.113	0.742	0.768	5.035
Ciudad de México	1.036	7.608	9.180	4.786	9.252	15.610	7.430	16.860	37.863
Coahuila de Zaragoza	1.310	2.183	8.294	0.582	2.765	9.022	3.783	6.257	32.157
Colima	0.086	0.172	0.517	0.043	0.474	0.431	0.215	0.388	3.229
Durango	0.278	0.093	0.212	0.066	0.132	0.291	0.159	0.344	1.720
Guanajuato	0.758	0.910	3.640	0.682	1.592	5.005	1.517	4.171	22.825
Guerrero	0.618	0.154	0.463	0.000	0.441	0.309	0.199	0.265	3.222
Hidalgo	0.279	0.160	0.718	0.040	0.439	0.599	0.319	0.718	5.428
Jalisco	0.524	0.873	4.844	1.484	1.702	4.451	1.440	4.320	15.885
Michoacán de Ocampo	0.109	0.093	0.319	0.062	0.132	0.264	0.155	0.218	1.468
Morelos	0.145	0.145	0.609	0.203	0.290	0.580	0.377	0.348	3.883
Estado de México	0.577	0.512	1.618	0.320	0.881	1.585	0.881	1.634	12.348
Nayarit	0.532	0.266	1.198	0.333	0.665	0.599	0.266	0.532	3.792
Nuevo León	3.316	4.422	7.296	1.990	5.196	7.628	5.527	9.839	27.969
Oaxaca	0.432	0.159	0.545	0.182	0.273	0.522	0.386	0.500	3.657
Puebla	0.536	0.502	1.541	0.268	1.072	1.206	0.737	1.474	7.269
Querétaro	0.229	0.167	0.396	0.042	0.229	0.354	0.271	0.541	2.436
Quintana Roo	0.784	0.112	0.896	0.056	0.504	0.560	0.168	0.560	5.378
San Luis Potosí	1.571	0.428	1.428	0.286	1.214	1.714	1.214	2.713	8.925
Sinaloa	0.620	0.716	2.290	0.477	1.145	1.622	1.050	1.479	9.209
Sonora	0.746	0.702	2.018	0.570	0.921	2.368	0.921	2.105	11.184
Tabasco	0.495	0.225	1.036	0.315	0.810	1.216	0.630	2.161	6.664
Tamaulipas	1.029	0.915	2.630	0.286	1.086	2.859	1.258	1.830	12.979
Tlaxcala	0.113	0.038	0.264	0.113	0.151	0.339	0.151	0.264	2.409
Veracruz de Ignacio de la Llave	1.708	1.708	6.432	1.306	4.221	5.829	3.316	5.226	34.671
Yucatán	0.246	0.246	0.459	0.115	0.443	0.705	0.410	0.590	3.327
Zacatecas	1.187	0.565	0.565	0.170	0.170	1.017	0.226	0.339	4.408
Mediana	0.556	0.373	1.195	0.240	0.665	0.065	0.520	1.121	6.046

mantener la continuidad de la atención, las consultas por telemedicina cobraron mayor importancia.

Las instituciones de salud federales y estatales realizaron acciones de atención médica y de apoyo a la salud basadas en modelos tecnológicos. Además de las consultas a distancia se incluyeron acciones de prevención y asesoría de temas relacionados a COVID-19 y sus consecuencias, así como para el seguimiento de enfermedades crónicas, control de embarazo y salud mental. La colaboración entre los profesionales de la salud mediante el uso de estas tecnologías se incrementó considerablemente, la capacitación a distancia, mentoría e interconsulta fueron algunas de las actividades que destacan en este período.

De acuerdo con información compartida por los coordinadores estatales de telesalud,¹⁴ en Sinaloa del 27 de marzo al 21 de junio de 2020 se atendieron 31,809 pacientes, en promedio 365 diarios, operando 24 horas al día. Para septiembre de 2020 se habían contabilizado más de 62,805 casos georreferenciados y en seguimiento, con inteligencia aplicada por colonia para diseñar estrategias de prevención y atención efectivas. La Secretaría de Salud de Hidalgo a través de los sistemas de información radiológica ha interpretado a distancia más de 6 mil estudios radiológicos para descartar neumonía y más de 1,200 videollamadas de seguimiento para COVID-19, y con aplicación con asistentes cognitivos se atendieron cerca de 470 mil interacciones con ciudadanos para revisar temas relacionados. Dentro de las estrategias que ha implementado el Departamento de Telesalud de la Secretaría de Salud de Nuevo León resaltan: tótems de videoconferencia, pase de visita virtual, visita familiar virtual, plataforma de teleeducación, plataforma de recopilación de datos hospitalarios y unificación de la información clínica electrónica. De manera general, se reportan durante el 2020 más de 5.5 millones de acciones de telemedicina contra COVID-19 de las Secretarías de Salud de 20 entidades federativas, entre las que destacan teleconsulta, asesorías médicas, interconsulta a distancia, diagnóstico a distancia y seguimiento remoto de pacientes.

El uso de la teleasistencia en salud mental en México es positivo, hace eficiente el tiempo del paciente y del personal de salud.¹⁴ Según un estudio del Centro de Investigación Económica y Presupuestaria, una forma de incrementar el acceso de los servicios para salud mental es a través de la telemedicina. Antes de la pandemia de 2013 a 2019, las consultas de psiquiatría vía telemedicina en los servicios públicos disminuyeron 87.3%, pasaron de 70 mil 396 en 2013 a 8 mil 932 en 2019.¹⁵

Instituciones federales como el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez atiende a más de 120 mil consultas al año, en esta época de contingencia por COVID-19 se atendieron a distancia en las 14 clínicas de atención cardiovascular aplicando encuestas para la detección de casos sospechosos. Además, se establecieron, apoyados

en tecnología de información y comunicaciones, grupos de trabajo para optimizar la estancia en hospital y casa.¹⁶

Las soluciones digitales basadas en web han sido empleadas para difundir información entre los ciudadanos, además del uso de redes sociales para subir videos informativos, infografías, uso de asistentes cognitivos para responder preguntas comunes, mapas de georreferenciación, ubicación de lugares para la aplicación de pruebas y camas disponibles han sido utilizados por diversas instituciones de salud. La Secretaría de Salud de la Ciudad de México utiliza portales en web, plataformas de mensajería instantánea, llamadas telefónicas y cuestionarios digitales para estar en contacto con la población.¹⁷ Otras entidades federativas han implementado soluciones similares al Gobierno de la Ciudad de México, entre ellas Baja California Sur, Durango, Chihuahua, Veracruz, Yucatán y Zacatecas por citar algunos.

Videoconferencias y telemedicina

Una práctica muy común y cada vez más inherente de las actividades de los profesionales de la salud, es el uso de las plataformas colaborativas y de videoconferencia para la capacitación del personal de salud. Tanto en tiempo real como de forma diferida, las sesiones virtuales para el desarrollo de talleres, clases y adiestramiento fueron una de las herramientas más utilizadas durante la pandemia de COVID-19. Si bien la calidad de las redes de Internet es todavía limitada en muchos de las unidades médicas ubicadas en las zonas rurales del país, en aquellos lugares con buen acceso y cobertura de Internet, las plataformas virtuales fueron altamente utilizadas para capacitarse en el manejo del paciente COVID-19.

En el INER, hubo una rápida respuesta en la implementación de un servicio de telemedicina, con apoyo de una plataforma donada por Cisco-WebEx a través de la cual se programan televisitas (videollamada del familiar con el paciente), informe médico (médico-familiar del paciente) y atención domiciliaria (orientación médica para pacientes no hospitalizados) (*Figura 2*). Asimismo, al ser reconvertidos como Hospital COVID-19, nuestra atención se enfocó inicialmente en pacientes críticos con dicha patología, y se decidió utilizar esta plataforma para dar atención también a pacientes con otras enfermedades (*Figura 3*).

La implementación de la telemedicina en el instituto se ha enfrentado a algunos retos, como son la falta de conocimiento en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), opacidad en los temas legales que conlleva la utilización, consideraciones éticas y bioéticas, técnicas, conectividad con el usuario y de implementación de un nuevo proceso. A pesar de dichas dificultades, el INER ha logrado incrementar semanalmente el número de videollamadas, manteniendo la satisfacción del usuario en la calidad de la atención médica (*Figura 3*).



Figura 2: Televisita. Mediante el uso de la plataforma Cisco y dispositivos electrónicos se acerca al familiar con el paciente.

BENEFICIOS DE LA TELEMEDICINA

Uno de los factores clave para frenar la transmisión del virus es el distanciamiento social. Para aquellas personas con síntomas y con la sospecha de tener COVID-19, la telemedicina ha ayudado en realizar la evaluación inicial y en orientar al paciente con base en el interrogatorio realizado. De igual forma, la telemedicina permite brindar atención a aquéllos que por ser personal vulnerable o de alto riesgo, podría ser un riesgo su atención presencial. La telemedicina se ha utilizado efectivamente en otras situaciones de emergencia, como desastres naturales (temblores, huracanes), militares y otras pandemias. No obstante, a pesar de los beneficios, la implementación en algunos países ha sido lenta y fragmentada.¹⁸

Otros de los beneficios descritos sobre la telemedicina es la mejoría en el acceso a la información y educación continua, comunicación entre profesionales de la salud, información para pacientes y población en general, proveer de atención en lugares remotos o donde antes no se brindaba (accesibilidad), ahorro de tiempo y recursos para los pacientes, mejoría en la calidad de la atención, monitorización y diagnóstico de enfermedades, referencias inter e intrahospitalarias, interpretación de estudios diagnósticos, disminución en los costos de atención, entre otras.¹⁹

En México como en otros países, existe inequidad en el acceso a servicios de la salud, así como en la atención especializada. La implementación de tecnologías de la información en el campo de la salud ha facilitado proveer de atención y seguimiento a pacientes con enfermedades

crónicas, así como educación y prevención de enfermedades, principalmente a estos pacientes que no cuentan con acceso a servicios de la salud. De esta forma, la telemedicina favorece la atención equitativa, sin importar la localización geográfica, reduce tiempos de espera y de traslados, previene desarrollo de enfermedades y complicaciones de las mismas, minimiza el número de referencias a hospitales de alta especialidad y, por último, facilita el acceso y continuidad de la atención de los pacientes (Tabla 2).²⁰

RETOS Y BARRERAS DE LA TELEMEDICINA

De acuerdo con la OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) podemos clasificar a las barreras para la implementación de la telemedicina en cuatro grandes grupos: tecnología, organización, factor humano y económico.²⁰

En cuanto a las tecnologías, uno de los principales problemas es la falta de infraestructura, equipos y capacitación del personal en su uso. Se suman el limitado acceso a Internet, personas que no cuentan con teléfonos celulares inteligentes o una computadora para llevar a cabo una videollamada, lo que conlleva que en ocasiones dicha videollamada termine en una llamada telefónica que aporta menos datos en la atención del paciente. Otro gran reto es asegurar la protección de los datos personales del paciente, así como la interoperabilidad, es decir, el acceso a esta información entre los diferentes hospitales del sistema de salud. Es por ello que se requiere que un mayor número de zonas geográficas cuente con Internet y la tecnología adecuada, así como educar al paciente y ayudarlo a familiarizarse con el uso de tecnologías de la comunicación y perder el miedo a las mismas, también a asegurar la protección de los datos del paciente.

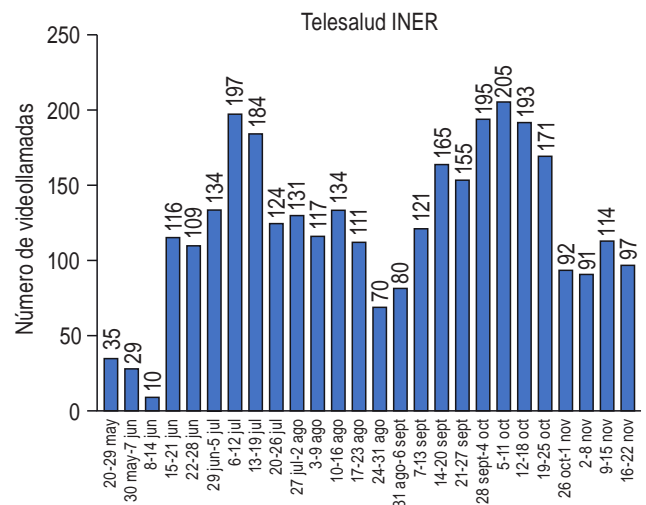


Figura 3: Número de videollamadas desde su implementación el día 20 de mayo de 2020, hasta la semana del 16 al 22 de noviembre de 2020.

Tabla 2: Ventajas y desventajas de la telemedicina.

Ventajas	Desventajas
Mayor acceso a la atención	Supone una pérdida de la relación personal directa con el paciente
Continuidad de la atención	Poca interoperabilidad de los sistemas hospitalarios para compartir la información del paciente
Mayor diagnóstico y monitorización de enfermedades	Determinar el reembolso para la atención de pacientes
Previene desarrollo de enfermedades y complicaciones de las mismas	Poblaciones sin acceso a Internet, dispositivos móviles o computadoras
Reducción de hospitalizaciones y visitas a urgencias	Falta de personal capacitado con un enfoque en el uso de tecnologías de la información
Disminución de los costos de atención	Infraestructura insuficiente en la mayoría de hospitales
Respuesta de las instituciones de salud a un nuevo tipo de paciente que demanda acciones digitales para su atención	Implicaciones éticas y legales aún con lagunas sobre el alcance de la telemedicina
Mejora los procesos al incorporarse a un mundo digital con mayores posibilidades de gestión de la información	
Empoderamiento de los pacientes al recibir atención médica mediante dispositivos propios, información en salud en sus manos	

Otro gran desafío es la reorganización y rediseño del sistema de salud, ya que muchos países continúan funcionando completamente mediante la atención presencial. Se deben formar nuevos especialistas con un enfoque en el uso de las tecnologías de la información, capacitar a personal de salud y estudiantes de las diferentes áreas de salud, fomentar y apoyar trabajos de investigación. Asimismo, debe haber regulación y legislación en materia de telemedicina para facilitar su uso por los profesionales de la salud.

En cuanto al factor humano, el principal reto a vencer es la resistencia al cambio, lo cual suele ser multifactorial (p. ej. falta de capacitación en uso de tecnologías de la información, miedo a lo desconocido, cuestiones legales). Asimismo, tiene que ver con la reorganización de los sistemas de salud, ya que la mayoría del personal de la salud está acostumbrado a brindar atención de forma presencial, mientras que no hay mucha experiencia en la atención a distancia, que se explica por la falta de educación y entrenamiento en la mayoría de las universidades. Actualmente, también tiene que ver con la carga de trabajo a la cual se enfrentan los trabajadores de la salud y a sus intereses y creencias particulares (aquellos que apoyan el uso de la telemedicina y los que se encuentran escépticos). Además, se requiere entrenamiento para estas nuevas tareas.

Por último, el factor económico para la implementación de servicios de telemedicina, así como para el reembolso de la atención y la sustentabilidad de los proyectos es uno de los más grandes retos. En algunos países se han ido venciendo estas barreras, p. ej. en EU los programas de cobertura social Medicare, Medicaid y otros proveedores locales, modificaron su política de reembolso durante la pandemia por COVID-19 a través del Acta de Asignacio-

nes Suplementarias de Preparación y Respuesta Frente al Coronavirus (*Coronavirus Preparedness and Response Supplemental Appropriations Act*), así como relajar las restricciones actuales en el uso de telemedicina por el Ley de Portabilidad y Responsabilidad del Seguro de Salud (*Health Insurance Portability and Accountability Act*, HIPAA) cuya función, entre otras, es salvaguardar y proteger los datos del paciente.¹³

Para la adecuada implementación se requiere una estrategia que involucre a todo el sistema de salud, así como políticas públicas, adecuada legislación y apoyar a las instituciones de salud con la infraestructura adecuada (conectividad) y equipos de comunicación. Todo esto involucra tiempo al igual que recursos económicos.

Existen otras limitaciones como son la atención de enfermedades o condiciones del paciente en las que la atención no puede realizarse de forma remota, así como situaciones en las cuales se requieren estudios diagnósticos, que en ocasiones no pueden ser realizados de forma remota.

Algunas de las barreras más importantes para la difusión de la telemedicina, es la falta de estándares internacionales que guíen el uso de la misma en los diferentes países, así como la falta de disposiciones legales aplicables a los servicios remotos y la práctica de servicios de salud a distancia. En 2008, la Comisión Europea estableció el proyecto Telescope, que es una plataforma cuya intención es reunir las mejores prácticas y experiencias de la atención remota en Europa. Al finalizar este trabajo se creó el Código de Telesalud (*Telehealth Code*), instrumento concebido para proveer parámetros técnicos recomendables para asegurar y proveer atención de calidad a distancia. Se ha ido actualizando este código por grupos de Calidad en Telesalud.²¹

De igual forma se requiere de un compromiso por parte del paciente, contar con una actitud proactiva para el manejo de su enfermedad, además de familiarizarse con los recursos tecnológicos para poder ser atendido bajo esta modalidad.

El uso de las tecnologías de la información por sí mismas no deben catalogarse dentro de consideraciones éticas; más bien es el uso y la intención al cual se les dé y que debe tener siempre un enfoque centrado en el paciente. En cuanto a los puntos éticos más controvertidos para la implementación de la telemedicina se encuentran respetar la privacidad del paciente, la confidencialidad y la responsabilidad de proteger sus datos, así como respetar la autonomía del paciente a hacer uso o no de este tipo de atención remota.²² Se debe salvaguardar los datos personales y confidencialidad del paciente, así como obtener su consentimiento para la práctica de la telemedicina. También debemos tomar en cuenta la equidad en el acceso a la salud, y que las personas que habitan en regiones rurales cuentan con limitado acceso a servicios de salud y atención médica especializada que puede mejorarse con el uso de la telemedicina. Los principios éticos y legales que rigen a la atención de la práctica médica en telemedicina son igualmente válidos para la atención a distancia.²³

En 1997, la Asociación Médica Finlandesa creó una guía ética para el uso de la telemedicina, donde se mencionaba que el uso de ésta debía ser restringida a situaciones en las cuales el paciente no puede ver personalmente a un proveedor de salud debido a limitaciones físicas, geográficas o de tiempo.²⁴ La Asociación Médica Mundial (*World Medical Association*) publicó en su página de Internet, declaraciones de ética en la telemedicina, adoptados de su asamblea general en 2007 y modificados en 2018.²⁵

Otro de los retos de la telemedicina supone una pérdida de la relación personal directa con el paciente, así como las implicaciones éticas, como son adaptarse a las regulaciones y permisos locales del uso de la telemedicina, asegurarse de mantener la confidencialidad del paciente, explicar al paciente cómo funciona la telemedicina, el derecho de los profesionales de la salud a ejercer su autonomía y decidir el método de atención de su preferencia (presencial, remoto), así como mantener un registro de las recomendaciones brindadas al paciente, asegurarse de que éste haya comprendido las instrucciones, identificar cuándo debe ser valorado de forma presencial y ejercer la práctica de la telemedicina en países donde esté facultado para ejercer la medicina.^{19,25}

DISCUSIÓN

Implementar un servicio de telemedicina es un reto enorme, pues requiere de la participación de: 1) recursos humanos: personal médico, enfermería, técnicos en informática y sistemas, administrativos para la planeación, coordinación

de agenda y cobros, centros de llamado y resolución de dudas; 2) infraestructura: acceso a Internet, computadoras o dispositivos inteligentes, telefonía, sistemas de geolocalización, protección de datos, alarmas, entre otros; y 3) actualización e innovación permanente que nos permitan optimizar tiempos y recursos, a través de la generación de algoritmos de inteligencia artificial y la generación de documentos o formatos electrónicos, entre ellos recetas e instructivos para los pacientes. Todo ello a expensas de una legislación adecuada apegada a las normas y derechos humanos universales de todo individuo.

No obstante, y pese al gran reto que se tiene, la implementación de telemedicina no sólo permite atención médica oportuna para poblaciones marginadas, sino que además mejora y desahoga servicios de salud a gran escala, impactando sustancialmente en la reducción de costos a la salud, tanto para las instituciones públicas como privadas de cualquier país. En un inicio la productividad puede ser baja en lo que el equipo humano se adapta al nuevo proceso; sin embargo, una vez instalado el servicio y tras la capacitación de los trabajadores de la salud como de los pacientes ya familiarizados con el uso de la telemedicina, se empieza a solicitar cada vez más y más este servicio. Sus ventajas son bastas y las limitantes resolutorias, por lo que el mayor impedimento está en nosotros mismos, en el miedo al cambio y a la visión futurista limitada. El cambio se puede lograr y nos lo ha dejado claro esta pandemia.

Particularmente en el INER, después de implementar el Servicio de Telemedicina, se identificaron otros servicios que se lograron ofrecer a través de esta plataforma y brindamos atención a zonas remotas que inicialmente no atendíamos. Ha sido apropiado ofrecer servicios de seguimiento a pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que en momentos de la pandemia se encuentran abandonados y sin atención, además de que se ha optimizado el seguimiento de los pacientes egresados tras su curación de COVID-19.

Aún quedan algunas dificultades por resolver cómo el acceso libre a Internet y servicios de telecomunicación en las diferentes zonas geográficas, así como las implicaciones éticas y legales para poder otorgar de manera universal servicios de telesalud en los diferentes países.

La pandemia por COVID-19 ha puesto en manifiesto un nicho de oportunidad para las diferentes organizaciones en salud a nivel mundial, siendo un foco de alerta de que no estamos preparados para enfrentar situaciones como la actual y, por lo tanto, debemos gestionar la implementación y universalidad de la telesalud.

CONCLUSIÓN

La atención a distancia es una necesidad, no sólo por la pandemia de COVID-19, sino por la presencia de pacientes

con limitado acceso a los servicios de salud, principalmente en zonas rurales alejadas y de difícil comunicación. Es indispensable que los servicios de salud desarrollen sistemas de telemedicina, y se vaya adecuando y perfeccionando a las necesidades locales. Hay que tener siempre en mente que los servicios de telemedicina vienen a complementar la atención estándar, más que a sustituirla, aún queda mucho esfuerzo por superar, como la inseguridad jurídica, respetar los principios éticos y unificar las mejores prácticas en telemedicina para la atención de los pacientes.

REFERENCIAS

- Harapan H, Itoh N, Yufika A, Winardi W, Keam S, Te H, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A literature review. *J Infect Public Health*. 2020;13(5):667-673. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.03.019>
- WHO coronavirus disease (COVID-19) dashboard. [cited 2020 December 10]. Available in: <https://covid19.who.int/>
- Comunicado Técnico Diario COVID-19 México. [Fecha de acceso: 10 de diciembre de 2020]. Disponible en: www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/598305/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2020.12.09.pdf
- Pérez-Padilla R, Fernández R, García-Sancho C, Franco-Marina F, Mondragón E, Volkow P. Demand for care and nosocomial infection rate during the first influenza A/H1N1 2009 virus outbreak at a referral hospital in Mexico City. *Salud pública Méx*. 2011;53(4):334-340. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011000400008&lng=es
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Teleconsulta durante una Pandemia [Fecha de acceso 03 de septiembre de 2020]. Accesible en: <https://www.paho.org/ish/images/docs/covid-19-teleconsultas-es.pdf>
- World Health Organization. Telemedicine. Opportunities and developments in member states. Report on the second global survey on eHealth. Global Observatory for eHealth series. Volume 2. ISBN 978 92 4 156414 4 ISSN 2220-5462© World Health Organization; 2010. [cited 2012 July 08] Available from: http://www.who.int/goe/publications/goe_telemedicine_2010.pdf
- World Health Organization. Digital implementation investment guide: integrating digital interventions into health programmes. Geneva: World Health Organization; 2020. Available in: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240010567>
- Hong Z, Li N, Li D, Li J, Li B, Xiong W, et al. Telemedicine during the COVID-19 pandemic: Experiences from Western China. *J Med Internet Res*. 2020;22(5):e1957. Available in: <https://doi.org/10.2196/19577>
- Heyworth L, Kirsh S, Zulman D, Ferguson JM, Kizer KW. Expanding access through virtual care: the VA's early experience with Covid-19. *NEJM Catal Innov Care Deliv*. 2020;1(4):1-11. Available in: <https://catalyst.nejm.org/doi/full/10.1056/cat.20.0327>
- Hollander JE, Carr BG. Virtually perfect? Telemedicine for COVID-19. *N Engl J Med*. 2020;382(18):1679-1681. Available in: <https://doi.org/10.1056/nejmp2003539>
- Ohannessian R, Duong TA, Odone A. Global telemedicine implementation and integration within health systems to fight the COVID-19 pandemic: a call to action. *JMIR Public Health Surveill*. 2020;6(2):e18810. Available in: <https://doi.org/10.2196/18810>
- Peine A, Paffenholz P, Martin L, Dohmen S, Marx G, Loosen SH. Telemedicine in Germany during the COVID-19 pandemic: multi-professional national survey. *J Med Internet Res*. 2020;22(8):e19745. Available in: <https://doi.org/10.2196/19745>
- Contreras CM, Metzger GA, Beane JD, Dedhia PH, Ejaz A, Pawlik TM. Telemedicine: patient-provider clinical engagement during the COVID-19 pandemic and beyond. *J Gastrointest Surg*. 2020;24(7):1692-1697. Available in: <https://doi.org/10.1007/s11605-020-04623-5>
- Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Acciones de Telesalud en Secretarías de Salud Estatales en México durante 2020. Ciudad de México: Secretaría de Salud; 2020. Accesible en: <https://cenetec-difusion.com/observatoriotelesalud/telemedicina-en-mexico/>
- Méndez J, Llanos A. Presupuesto para salud mental, octubre 2020; CIEP, México, CIEP Investigaciones. [Diciembre de 2020] Recuperado desde: <https://ciep.mx/presupuesto-para-salud-mental-relevancia-ante-la-COVID-19/>
- Roldán-Gómez FJ, Jordán-Ríos A, Álvarez-Sangabriel A, Guizar-Sánchez C, Pérez-De Isla L, Lasses-Ojeda LA, et al. Telemedicina como instrumento de consulta cardiológica durante la pandemia COVID-19. *Cardiovasc Metab Sci*. 2020;31(Suppl: 3):259-264. doi:10.35366/93957.
- Gobierno de la Ciudad de México. SEDESA COVID-19. [Diciembre de 2020] Recuperado desde: <https://covid19.cdmx.gob.mx/>
- Smith AC, Thomas E, Snoswell CL, Haydon H, Mehrotra A, Clemensen J, et al. Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Telemed Telecare*. 2020;26(5):309-313. Available in: <https://doi.org/10.1177/1357633x20916567>
- Hjelm NM. Benefits and drawbacks of telemedicine. *J Telemed Telecare*. 2005;11(2):60-70. Available in: <https://doi.org/10.1258/1357633053499886>
- Saigí RF, Torrent SJ, Soler RI, Almazán SC, Kotzeva A, Villalobos HJ. Framework for the implementation of a telemedicine service. Washington, DC: PAHO; 2016. 2016. Available in: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28414/9789275119037_eng.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Telehealth Quality Group EEIG - International Code of Practice for Telehealth Services 2018/19 v2). 2018-2019. Available in: <https://www.physioaustria.at/system/files/general/2018-19-international-telehealth-code-of-practice.pdf>
- Botrugno C. Towards an ethics for telehealth. *Nurs Ethics*. 2019;26(2):357-367. Available in: <https://doi.org/10.1177/0969733017705004>
- Fleming DA, Edison KE, Pak H. Telehealth ethics. *Telemed J E Health*. 2009;15(8):797-803. Available in: <https://doi.org/10.1089/tmj.2009.0035>
- Miespera A, Ahonen SM, Reponen J. Ethical aspects of eHealth-systematic review of open access articles. *FinJeHeW [Internet]*. 2013;5(4):165-171. Available in: <https://journal.fi/finjehew/article/view/9401>
- World Medical Association Statement on the Ethics of Telemedicine. [Cited 2021 January 27] Available in: <https://www.wma.net/policies-post/wma-statement-on-the-ethics-of-telemedicine/>

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



Enfermedad pulmonar causada por micobacterias no tuberculosas: diagnóstico, tratamiento y mecanismos de resistencia a los antimicrobianos

Pulmonary disease caused by nontuberculous mycobacteria: diagnosis, treatment and antimicrobial resistance mechanisms

Laura Carreto-Binaghi,* Yolanda González,* Silvia Guzmán-Beltrán*

*Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.

RESUMEN. Las micobacterias no tuberculosas (MNT) son patógenos emergentes que afectan a pacientes inmunocomprometidos o inmunocompetentes. La incidencia y la prevalencia de la enfermedad pulmonar por esas bacterias no tuberculosas están aumentando significativamente en todo el mundo. Por ello, es indispensable el diagnóstico adecuado y la identificación de las especies responsables de la infección. Además, se debe tomar en cuenta la resistencia natural de las MNT a los antibióticos más comúnmente utilizados, con el fin de proveer el tratamiento apropiado a cada paciente en particular. Finalmente, es esencial identificar posibles infecciones múltiples por cepas de *Mycobacterium tuberculosis* y micobacterias no tuberculosas, las cuales no se diagnostican de manera rutinaria y a menudo son difíciles de distinguir, debido a que los síntomas clínicos no permiten diferenciar una infección única de una coinfección. Esta revisión está enfocada en todos estos aspectos, para beneficio del paciente con enfermedad pulmonar por MNT.

Palabras clave: Micobacterias no tuberculosas, tuberculosis, resistencia bacteriana, antibióticos, coinfección.

ABSTRACT. Nontuberculous mycobacteria (NTM) are emerging pathogens that affect both immunocompromised and immunocompetent patients. The incidence and prevalence of NTM lung disease have been increasing significantly around the world. Therefore, the correct diagnosis and identification of the species responsible for the infection are essential. In addition, NTM natural resistance to the most commonly used antibiotics must be considered, in order to provide appropriate treatment to each patient. Finally, it is essential to identify possible multiple infections due to strains of *M. tuberculosis* and NTM, which are not routinely detected and are often difficult to distinguish, because the clinical symptoms cannot differentiate a single infection from a coinfection. This review is focused on all these aspects for the benefit of patients with NTM lung disease.

Keywords: Nontuberculous mycobacteria, tuberculosis, bacterial resistance, antibiotics, coinfection.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones pulmonares por micobacterias no tuberculosas (MNT) son un desafío emergente de salud pública, que generalmente afectan a individuos con padecimientos pulmonares preexistentes. Otras afecciones causadas por

estas bacterias son contagios en la piel o una infección diseminada, particularmente en individuos inmunocomprometidos.¹ Las características inmunológicas del hospedero y la especie micobacteriana influyen en la susceptibilidad y en las manifestaciones de la infección.

El género *Mycobacterium*, descubierto en 1882 por Robert Koch, abarca múltiples especies y subespecies, algunas de las cuales están incluidas en «complejos» por su gran similitud filogenética. El término MNT en general se refiere a micobacterias que no pertenecen al complejo de *M. tuberculosis* y *M. leprae*. Las MNT se encuentran en el ambiente: agua, suelo, alimentos y animales. Pueden estar presentes en superficies corporales y secreciones, sin causar enfermedad.² Sin embargo, las MNT se han identificado como agentes causantes de infecciones oportunistas en humanos. Pueden adquirirse por inhalación, ingestión de agua o inoculación directa en la piel, e incluso se ha reportado transmisión de persona a persona.^{3,4}

Correspondencia:

Silvia Guzmán-Beltrán

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México.

Correo electrónico: sguzman@iner.gob.mx

Recibido: 14-X-2020; Aceptado: 12-II-2021.

Citar como: Carreto-Binaghi L, González Y, Guzmán-Beltrán S. Enfermedad pulmonar causada por micobacterias no tuberculosas: diagnóstico, tratamiento y mecanismos de resistencia a los antimicrobianos. Neumol Cir Torax. 2021; 80 (2): 141-153. <https://dx.doi.org/10.35366/100997>

Los padecimientos infecciosos causados por MNT presentan un cuadro clínico similar al que se exhibe en la tuberculosis pulmonar (TBP), con la que también pueden presentarse como una infección concomitante, por lo que es importante realizar un diagnóstico diferencial entre ambos tipos de bacterias a fin de indicar el manejo adecuado, ya que los fármacos utilizados para tratar contaminaciones por *M. tuberculosis* son ineficaces contra las MNT. Por ello, el objetivo de esta revisión es describir el diagnóstico, el tratamiento y los mecanismos de resistencia a diversos antibióticos con el fin de tener más herramientas para el cuidado del paciente con enfermedad pulmonar causada por MNT.

Características generales y clasificación de las micobacterias no tuberculosas

Las MNT son bacilos rectos o ligeramente curvos, no móviles, ácido-alcohol resistentes, aerobios a microaerófilos, con un alto contenido de G+C (guanina+citocina) en su genoma (57-73 %). Su pared celular es gruesa e hidrofóbica, es rica en ácidos micólicos complejos, lo que la hace impermeable a compuestos hidrofílicos y resistente a metales pesados, desinfectantes y antibióticos.⁵ Comúnmente, las MNT forman biopelículas, lo que contribuye a la resistencia a desinfectantes y antibióticos.^{5,6} La mayoría de las especies son invulnerables a temperaturas altas y son relativamente resistentes a pH bajo.⁷

Se han descrito más de 200 especies de MNT, la mayoría de las cuales son patógenas oportunistas.⁸ La gran mayoría de estas bacterias se han aislado de pacientes portadores del virus de inmunodeficiencia humana (VIH), quienes generalmente son susceptibles a varias infecciones.³

La clasificación más utilizada para la identificación de las MNT es la de Runyon, la cual propone cuatro grupos con base en la morfología de las colonias, la velocidad de crecimiento y la producción de pigmento.⁹ Los tres primeros grupos son de crecimiento lento, los cuales tardan más de siete días en formar colonias en medio sólido.^{10,11} El grupo I son bacterias fotocromógenas que producen pigmento amarillo cuando se exponen a la luz, mientras que el grupo II son escotocromógenas, que presentan pigmento amarillo brillante siempre visible en presencia de luz o en la oscuridad. El grupo III son no cromógenas, es decir, no producen pigmento o lo producen débilmente con coloración amarilla pálida y, cuando se exponen a la luz, no se intensifica. El grupo IV lo conforman bacterias de crecimiento rápido y no producen pigmento. En la [Tabla 1](#) se enlistan las especies que más frecuentemente causan infecciones en humanos.

Epidemiología mundial de la enfermedad por MNT

Las MNT causaron principalmente infección pulmonar (67 %), mientras que los contagios extrapulmonares generalmente se localizaban en sangre y piel o tejidos blandos

(31.8 %); 1.22 % de los pacientes presentaron infección pulmonar y extrapulmonar.^{12,13}

La incidencia mundial de infecciones por MNT varía de 1.0 a 1.8 casos por 100,000 personas. La tasa anual en Estados Unidos es de 15.2 eventos por 100,000 personas, siendo la de enfermedad pulmonar de 5.6 casos, seguido por padecimientos de piel y de tejidos blandos con 0.9 y luego por linfadenitis con 0.3 incidencias por 100,000 personas, respectivamente.¹⁴ A diferencia de la tuberculosis, las contaminaciones pulmonares por MNT son más prevalentes en mujeres (59 %) y en adultos mayores de 65 años.¹⁵

Las especies más comunes de MNT en infecciones pulmonares pertenecen al complejo de *M. avium* (80.1 %), seguidas por *M. chelonae* y *M. abscessus* (12.1 %), *M. fortuitum* (5.6 %) y *M. kansasii* (5.5 %).¹⁶

La ocurrencia de MNT está aumentando en todo el mundo, con un espectro de especies muy diverso. Este aumento podría estar relacionado con la disponibilidad de nuevas técnicas de diagnóstico molecular y la búsqueda consciente e intencionada de las MNT en sus variadas manifestaciones clínicas. De hecho, 78 % de las especies identificadas se alcanzó en los últimos 20 años.¹³

Micobacteriosis causadas por MNT

La entidad nosológica depende de varios factores, entre ellos está el estado inmunológico de cada paciente.¹⁷ Las infecciones de la piel y tejidos blandos por MNT casi siempre son resultado de la inoculación iatrogénica o accidental causada por contaminación quirúrgica o traumatismos en afectados sin contagios previos. Las infecciones de pulmón se adquieren fácilmente en personas que padecen un tras-

Tabla 1: Clasificación de las micobacterias no tuberculosas que causan infecciones en humanos más frecuentemente.

Micobacterias de crecimiento lento*	Micobacterias de crecimiento rápido*
Grupo I. Fotocromógenas <i>M. kansasii</i> <i>M. marinum</i> <i>M. simiae</i> <i>M. xenopi</i>	Grupo IV No cromógenas <i>M. chelonae</i> <i>M. fortuitum</i> <i>M. smegmatis</i> <i>M. abscessus</i>
Grupo II. Escotocromógenas <i>M. scrofulaceum</i> <i>M. gordonae</i> <i>M. szulgai</i>	<i>M. peregrinum</i> <i>M. cosmeticum</i> <i>M. gordonae</i>
Grupo III. No cromógenas <i>M. avium</i> <i>M. chimera</i> <i>M. ulcerans</i> <i>M. malmoense</i>	

*Lento: crecimiento visible en medio sólido en 21 días.

*Rápido: crecimiento visible en medio sólido en menos de 7 días.

Tabla 2: Especies de micobacterias no tuberculosas más comunes según la manifestación clínica.

Sitios de infección	Especie
Piel	<i>M. marinum</i> <i>M. ulcerans</i> <i>M. abscessus</i>
Tejidos blandos y heridas quirúrgicas	<i>M. chimaera</i> <i>M. abscessus</i>
Sistémica y/o diseminada	<i>M. avium</i> (complejo) <i>M. abscessus</i>
Pulmonar	<i>M. avium</i> (complejo) <i>M. chelonae</i> <i>M. abscessus</i> <i>M. fortuitum</i> <i>M. kansasii</i> <i>M. xenopi</i> <i>M. malmoense</i>

Datos tomados a partir de: Johansen MD, Herrmann JL, Kremer L. Non-tuberculous mycobacteria and the rise of *Mycobacterium abscessus*. Nat Rev Microbiol. 2020;18(7):392-407. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-0331-1>

torno pulmonar primario o una afección sistémica que los predispone.^{18,19} En la *Tabla 2* se enlistan las especies más comunes según el sitio de infección.

Personas susceptibles a infección pulmonar por MNT

La infección del pulmón es la más recurrente y se adquiere fácilmente en personas que padecen un trastorno pulmonar primario o una afección sistémica que los predispone. Ocurre principalmente en tres grupos de pacientes: 1. individuos con anomalías pulmonares anatómicas que generalmente no tienen una base genética identificable, por ejemplo bronquiectasias secundarias por infiltraciones previas, enfisema y neumoconiosis; 2. individuos con trastornos inmunológicos genéticos que predisponen a bronquiectasias y/o infecciones de pulmón como fibrosis quística, discinesia ciliar primaria, deficiencia de alfa-1-antitripsina, síndrome de Williams-Campbell, Síndrome de Mounier-Kuhn, síndrome de Sjögren, proteinosis alveolar pulmonar e inmunodeficiencias primarias; y (3) sujetos sin anomalías pulmonares o inmunológicas conocidas.²⁰

Diagnóstico de infecciones pulmonares por MNT

El diagnóstico apropiado de la enfermedad pulmonar por MNT requiere que se integren datos clínicos, radiográficos y microbiológicos; los síntomas principales son tos crónica, esputo, hemoptisis, fatiga, malestar general y pérdida de peso, aunque a menudo son inespecíficos. En general, los

dolientes presentan un trastorno pulmonar subyacente, como bronquiectasias o enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Los aquejados sintomáticos deben cumplir con los criterios microbiológicos específicos, a fin de ser diagnosticados con una infección pulmonar por MNT.²¹ En la *Tabla 3* se enlistan los criterios diagnósticos propuestos por la Sociedad Americana de Tórax (ATS, por sus siglas en inglés, *American Thoracic Society*).

Es importante aplicar los criterios en la búsqueda del diagnóstico y posteriormente se debe llevar a cabo la identificación de la cepa causante de la infección, con el fin de dar tratamiento específico para cada paciente y evitar la generación de cepas resistentes. La identificación de las MNT se realiza por métodos bioquímicos, cromatográficos y moleculares. Para la caracterización de las MNT de crecimiento tardado se utilizan los métodos bioquímicos, cuya interpretación es difícil por la variabilidad del fenotipo y porque dependen del crecimiento óptimo del cultivo; algunos ejemplos son la prueba de catalasa semicuantitativa, catalasa termoestable, producción de niacina, reducción de nitratos, ureasa, hidrólisis de Tween 80, arilsulfatasa,

Tabla 3: Criterios diagnósticos de enfermedad pulmonar por micobacterias no tuberculosas*.

Clínicos

1. Síntomas pulmonares, opacidades nodulares o cavitarias en la radiografía de tórax, o tomografía de alta resolución que muestre bronquiectasias multifocales con múltiples nódulos pequeños
2. Exclusión apropiada de otros diagnósticos.

Microbiológicos

1. Cultivos positivos en al menos dos expectoraciones tomadas por separado. Si los resultados de las muestras iniciales no son diagnósticos, considere repetir el cultivo y realizar una tinción de BAAR
- O bien
2. Cultivo positivo en al menos un cepillado o lavado bronquial
- O bien
3. Biopsia pulmonar, transbronquial u otra, con características histopatológicas de micobacterias (inflamación granulomatosa o tinción de BAAR) y cultivo positivo para MNT o biopsia con características histopatológicas de micobacterias (inflamación granulomatosa o tinción de BAAR) y uno o más esputos o lavados bronquiales con cultivos positivos para MNT
4. Se debe consultar a un experto cuando las MNT recuperadas sean poco frecuentes o generalmente representen contaminación ambiental
5. Los pacientes con sospecha de infección pulmonar por MNT que no cumplan con los criterios diagnósticos deben tener seguimiento hasta que se confirme o excluya el diagnóstico.
6. Hacer el diagnóstico de enfermedad pulmonar por MNT no necesariamente implica establecer un tratamiento, la decisión debe estar basada en los posibles riesgos y beneficios de la terapia para cada paciente

*Propuestos por American Thoracic Society, 2007.

BAAR = bacilos ácido-alcohol resistentes, MNT = micobacterias no tuberculosas.

fosfatasa ácida, pirazinamidas, crecimiento en medios con cloruro de sodio, tiacetazona, pícato y oleato, entre otras.^{22,23} La cromatografía líquida de alta eficiencia de gases o en capa fina también se utiliza buscando la identificación de MNT,²⁴ mediante los patrones de ácidos micólicos que son diferentes dentro de cada especie.²³

Además del cultivo y la identificación bioquímica de la cepa, se deben considerar otras pruebas, como la secuenciación de ácidos nucleicos, una de las herramientas más utilizadas es la secuenciación del gen rRNA 16s, el cual ofrece un criterio importante hacia complementar los sistemas de clasificación fenotípica.²⁵ La división de MNT de crecimiento acelerado y lento se mantiene en la filogenia molecular. En la mayoría de los casos, las MNT de crecimiento lento contienen una copia única del operón ribosómico, mientras que las de crecimiento veloz contienen dos. Con base en esto, se ha planteado la hipótesis de que el número de operones ribosómicos en las micobacterias se correlaciona con la tasa de crecimiento.

Las especies de MNT se pueden identificar secuenciando el gen rRNA 16s completo, con algunas excepciones.^{8,26} Generalmente, se espera una identidad de 100 % en la secuencia rRNA 16s contra la cepa tipo utilizada para identificación.²⁷ Muchas MNT se pueden identificar empleando sólo los primeros 500 pb (que contienen dos regiones hipervariables), por ejemplo, las micobacterias de crecimiento rápido clínicamente significativas: *M. fortuitum* o *M. abscessus*. En algunas especies existen ambigüedades en la secuencia, por ello, se utilizan genes secundarios que evolucionan más rápido que los genes ribosomales y que tienen un mayor poder discriminatorio. Verbigracia, para la identificación de cepas de *M. cheilonae* se requiere el gen rRNA 16S completo y/o un gen alternativo para la identificación hasta especie.²⁸ Esto es práctico al procurar distinguir entre especies o complejos emparentados que no pueden ser identificados por rRNA 16s. Una región de 441 pb del gen hsp65²⁹ y la región V del rpoB³⁰ son las más utilizadas y se usan de manera rutinaria en algunos laboratorios.^{31,32}

Mecanismos de resistencia natural y adquirida a los antibióticos más utilizados para tratar contagios por MNT

Con la meta de llevar a cabo un buen manejo de la dolencia, se debe hacer un diagnóstico correcto; luego, realizar la identificación completa de la cepa causante de la infección y posteriormente determinar la susceptibilidad de cada MNT a los antibióticos. Es importante conocer los componentes de defensa intrínseca o natural de las MNT y las posibles mutaciones recurrentes que les confieren esa resistencia adquirida. Esto es indispensable al procurar darles un manejo adecuado a los pacientes y asegurar el éxito.

Isoniazida

Este fármaco es un agente antituberculoso y la mayoría de las MNT son naturalmente resistentes a la isoniazida. La isoniazida es un profármaco que, al entrar a la micobacteria, se modifica a su forma activa e interacciona con NAD⁺ en presencia de Mn²⁺ y O² y forma un aducto con NAD⁺ (isoniazida-NAD), ejerciendo su efecto bactericida. La formación del aducto isoniazida-NAD es catalizado por la enzima catalasa-peroxidasa, KatG.³³ La función principal de la KatG en el complejo *M. tuberculosis* es catabolizar los peróxidos formados durante el estallido oxidativo generado por los fagocitos, antagonizando así el mecanismo inmunitario del hospedero.³⁴

La isoniazida activa inhibe la síntesis de ácidos micólicos; se une a la enzima enoil acil reductasa (inhA), la cual está involucrada en la síntesis de ácidos grasos de fase II, evitando la formación de la pared celular. Se demostró, por análisis de cristalografía, que el aducto isoniazida-NAD se une a la inhA bloqueando su actividad.³⁵

La resistencia intrínseca hacia la isoniazida de la mayoría de las MNT se debe a que la KatG tiene baja eficacia en la activación de la misma. El análisis de la secuencia de la KatG muestra que 20 % de los aminoácidos son exclusivos del complejo *M. tuberculosis*, pero conservado en las otras micobacterias que muestran resistencia parcial o total. La utilización de la isoniazida en el tratamiento antituberculoso ejerce presión evolutiva que está llevando a la resistencia, generando más variantes de KatG en *M. tuberculosis*, que no activan a la isoniazida.³⁶ Otras mutaciones que generan insensibilidad en *M. tuberculosis* están asociadas al gen que codifica a la inhA. En general, causan mayor expresión de inhA o disminuyen la afinidad a NAD⁺, evitando formar el aducto.³⁷

Rifampicina

Este es el fármaco antituberculoso que también se utiliza para la medicación contra *M. kansasii* y *M. marinum*, y es uno de los tres medicamentos más utilizados en un régimen oral a base de macrólidos contra infecciones por *M. avium*. La rifampicina se une a la subunidad β de la RNA polimerasa codificada por rpoB evitando la síntesis de RNA.³⁸ La resistencia a la rifampicina en *M. tuberculosis* se asocia con cambios en el gen rpoB en una región de 81 pb entre los codones 507 a 533.²⁹ Se han identificado cambios compensatorios en los genes rpoA y rpoC en aislados resistentes a la rifampicina.³⁹ En *M. kansasii*, se han reportado variaciones adquiridas similares a las descritas en *M. tuberculosis*.⁴⁰

Etambutol

Este fármaco es un agente para combatir la tuberculosis, pero es utilizado como complemento frente a las MNT

de crecimiento lento. Por ejemplo, es muy común en el abordaje contra contaminaciones causadas por *M. avium* y *M. kansasii*, mientras que su uso es limitado contra MNT de crecimiento rápido.⁴¹ El etambutol inhibe la creación de la pared celular, evita la síntesis de arabinogalactanos y de lipoarabinomananos. El etambutol inhibe tres arabinosiltransferasas: EmbA, EmbB y EmbC.⁴²

La resistencia al etambutol se ha asociado con mutaciones adquiridas en el operón embCAB que codifica estas arabinosiltransferasas.⁴³ En *M. tuberculosis* se han reportado otros cambios en el gen ubiA, el cual codifica para la enzima decaprenil-fosfato 5-fosforibosiltransferasa sintasa, involucrada en la síntesis de la pared celular.^{44,45} La resistencia adquirida a etambutol en *M. avium* está asociada con la sobreexpresión del operón embCAB.⁴⁶ En *M. smegmatis* y *M. kansasii* se han reportado mutaciones puntuales en embB.⁴

Pirazinamida

Es un derivado de amida del ácido pirazinóico sintético; es un agente antituberculoso de primera línea, pero se usa sólo en combinación con otros medicamentos antituberculosos como la isoniazida o la rifampicina. Se ha demostrado que al menos *M. avium* y *M. abscessus* son naturalmente resistentes.

La pirazinamida es un profármaco que, al entrar a la bacteria, se convierte en ácido pirazinóico por la enzima pirazinamidasa, PncA (Rv2043c).⁴⁷ El ácido pirazinóico se une a la enzima aspartato decarboxilasa (PanD), responsable de la formación de β -alanina de L-aspartato, que es parte de la vía biosintética del pantotenato, esencial para la vitamina B5 y la coenzima A.^{48,49} Se ha verificado que el ácido pirazinóico es un inhibidor competitivo de PanD y se une con alto grado de complementariedad al sitio activo de la enzima. La afinidad de unión es consistente con la potencia de PZA contra *M. tuberculosis*.⁵⁰ El antagonismo a pirazinamida en *M. tuberculosis* está relacionado con mutaciones en las enzimas PncA y en PanD.^{48,50} La mayoría de las mutaciones que confieren resistencia a pirazinamida están asociadas a PanD, ubicadas cerca del centro catalítico, interactuando con aminoácidos que encierran el sitio activo.⁵⁰ Se piensa que la resistencia intrínseca en MNT se debe a que poseen proteínas de secreción que eliminan al ácido pirazinóico (POA, por sus siglas en inglés) evitando la inhibición de la enzima PanD.⁵¹

Aminoglucósidos

Los aminoglucósidos son azúcares hidrofílicos que incluyen kanamicina, amikacina, gentamicina y tobramicina. Éstos inhiben la síntesis de proteínas y se utilizan como fármacos de segunda línea para atender la tuberculosis.¹⁶ Además, son empleados a modo de complemento contra

MNT de crecimiento lento. La amikacina y la tobramicina se utilizan comúnmente en enfermos con lesiones pulmonares cavitarias extensas o enfermedad diseminada por MNT, al igual que en aquellos incidentes donde ha fallado la terapia farmacológica previa.⁵² Su uso es común para el tratamiento de infecciones causadas por *M. avium* y *M. kansasii*, mientras que es limitado contra MNT de crecimiento acelerado.⁴¹

Los aminoglucósidos se unen a la subunidad ribosómica bacteriana 30s, causando falla en la traducción proteica y provocando la muerte celular. Éstos se unen al ribosoma cerca del sitio A, lo que altera la unión al tRNA, obstaculizando la decodificación de mRNA, aunque algunos aminoglucósidos pueden inhibir la translocación ribosómica del tRNA.^{53,54} Los aminoglucósidos igualmente interrumpen la función de revisión en el sitio A, lo que puede conducir a errores de cambio de marco de lectura, interfiriendo en la elongación proteica.^{55,56} El mecanismo primario de resistencia obtenida a los aminoglucósidos en micobacterias son mutaciones generadas en la subunidad 30S del ribosoma, en el gen rRNA 16s o el gen rpsL, que codifica a la proteína ribosómica S12.^{57,58} A pesar de la similitud química entre los diferentes aminoglucósidos, la resistencia a un agente no necesariamente resulta en insensibilidad a todos.⁵⁹ Por ejemplo, una mutación en la posición 1408 del gen rRNA 16s en *M. abscessus* le confiere tolerancia ante amikacina y kanamicina, pero aún es sensible a la estreptomycin.⁶⁰ Las variaciones del gen rRNA y rpsL representan hasta el 90 % de la resistencia adquirida a aminoglucósidos.⁶¹

Macrólidos

Son un grupo de antibióticos caracterizados por tener un anillo macrocíclico de lactona con 14 a 16 átomos, como la eritromicina, o la claritromicina y la azitromicina que son sus derivados sintéticos.⁶² Los macrólidos se utilizan comúnmente como método complementario en infecciones por MNT.⁶³ Se consideran agentes bacteriostáticos en concentraciones clínicamente útiles y actúan inhibiendo la síntesis de proteínas, uniéndose en el sitio de salida del péptido en el ribosoma, evitando así la elongación de la cadena polipeptídica naciente.⁶²

Los mecanismos de mutación adquirida en micobacterias están relacionados con modificaciones en el gen del rRNA 23s.⁶⁴ Recientemente, se han descrito elementos de resistencia innata en micobacterias, conferida por los genes erm que codifican para metilasas de rARN. Estas enzimas metilan adeninas en la región de la peptidiltransferasa del rRNA 23s, lo cual evita la unión de los macrólidos al ribosoma. Se han descrito diversas metilasas erm inducibles en varias especies de MNT, como: *M. smegmatis*, *M. boenickei*, *M. houstonense*, *M. neworleansense*, *M. porcinum*, *M. abscessus*, MAC, *M. chelonae*, *M. fortuitum* y *M. kansasii*.⁶¹

Tabla 4: Mecanismos de resistencia en micobacterias no tuberculosas.

Fármaco	Modo de acción	Molécula blanco	Mecanismo de resistencia
Isoniazida	Inhibición de la síntesis de ácidos micólicos	InhA	*Mutación en <i>katG</i> o <i>inhA</i> (pérdida de la activación del profármaco)
Rifampicina	Inhibición de la síntesis de RNA	RNA polimerasa	*Mutación en <i>rpoB</i> (inhibición de la ribosilación de ADP)
Etambutol	Inhibición de la síntesis de arabinogalactanos de la pared celular	Arabinosil transferasa	*Mutación en <i>embB</i> , <i>embR</i> o en el operón <i>emb</i>
Pirazinamida	Inhibición de síntesis de la vitamina B5 y la coenzima A	PanD	*Sistema de secreción que elimina POA
Aminoglucósidos	Inhibición de la síntesis de proteínas	Ribosoma	*Mutación en el <i>rRNA 16s</i> , gen <i>rpsL</i> , aminoglucósido transferasa
Fluoroquinolonas	Inhibición de la síntesis de DNA	DNA girasa	*Mutación en <i>gyrA</i> y *mutación en <i>lfrA</i> , proteína de secreción
Bedaquilina	Inhibición de ATP	ATP sintasa	*Mutación en <i>atpE</i> , <i>mmpR5</i> , <i>pepQ</i> , <i>mmpT5</i>
Delamanida	Inhibición de la síntesis de ácidos micólicos	Nitro reductasa	*Mutación en <i>ddn</i> , <i>fgd1</i> , <i>fbiA</i> , <i>fbiB</i> , <i>fbiC</i>

*Mutación natural o intrínseca, *Mutación adquirida.

inhA = enoil acil reductasa; RNA = ácido ribonucleico por sus siglas en inglés; POA = ácido pirazínico por sus siglas en inglés; PanD = aspartato decarboxilasa por sus siglas en inglés; DNA = ácido desoxiribonucleico por sus siglas en inglés; ATP = adenosín trifosfato.

Fluoroquinolonas

Las fluoroquinolonas inhiben a la DNA girasa, una topoisomerasa tipo II que participa en relajar el superenrollamiento dependiente de ATP del DNA circular antes de la replicación. Al inhibir a la DNA girasa, el DNA permanecerá superenrollado, evitando su síntesis.⁶⁵ La enzima es un tetrámero compuesto por dos subunidades A y dos B, que están codificadas por los genes *gyrA* y *gyrB*, respectivamente. La DNA girasa es inhibida por las quinolonas mediante la formación de un complejo ternario entre el DNA, la quinolona y la DNA girasa, lo que resulta en la inhibición de la síntesis de DNA.^{66,67} La topoisomerasa IV también se inhibe por las quinolonas; esta enzima separa las cadenas de DNA recién sintetizadas, de modo que las moléculas puedan segregarse durante la división celular.⁶¹ Los mecanismos de resistencia innata a las fluoroquinolonas no son claros, ya que usualmente éstas se unen a las DNA girasas de diferentes micobacterias,^{65,68} sin embargo, *M. avium* es naturalmente resistente, *M. smegmatis* es moderadamente susceptible, y *M. fortuitum* *bv.peregrinum* es susceptible a las fluoroquinolonas.

La resistencia nativa de cada especie micobacteriana a las quinolonas puede ser por la permeabilidad diferencial en la pared de las células. Se ha propuesto que las proteínas de secreción promuevan la salida de las quinolonas, generando insensibilidad a este antibiótico.^{69,70} Por ejemplo: la proteína de secreción LfrA está regulada por LfrR⁷¹ y, por lo tanto, es posible que el fenotipo de tolerancia al fármaco

se correlacione con el nivel de expresión del gen *lfrA*. Existe evidencia de que algunas micobacterias pueden tener otras enzimas de secreción que expulsan a las fluoroquinolonas, pero aún no están caracterizadas.⁶⁸

Bedaquilina

La bedaquilina es una diarilquinolina, un fármaco de segunda línea, efectivo en el tratamiento de tuberculosis multifarmacorresistente (MDR) que igualmente es utilizada para enfrentar infecciones por *M. abscessus* y micobacterias del complejo *M. avium*.⁷² La bedaquilina inhibe la actividad de la adenosín trifosfato (ATP) sintasa micobacteriana codificada por *atpE* (Rv1305), que participa en la síntesis de ATP, el suministro de energía esencial.^{73,74} Se reportó que sólo 28 % de las cepas de *M. tuberculosis* identificadas como resistentes a bedaquilina tenían modificaciones en *atpE*.⁷⁵ Las mutaciones en los genes *mmpR5* y *pepQ*, que están involucradas en la oposición a la clofazimina, también conducen a la resistencia cruzada a la bedaquilina en aislados clínicos de *M. tuberculosis*.^{76,77}

En aislados clínicos de MNT, se han reportado cepas que adquirieron resistencia, principalmente en *M. avium*, *M. intracellulare*, *M. kansasii*, *M. abscessus*, *M. massiliense* y *M. fortuitum*.⁷⁸ En cepas de *M. intracellulare* resistentes a bedaquilina se han identificado variaciones en *mmpT5*, que codifica un regulador transcripcional perteneciente a la superfamilia TetR.⁷⁹ Un estudio reciente de 197 aislados clínicos de *M. abscessus* reportó que la mayoría presentaron menor sensibilidad a la bedaquilina y 72 % presentaron al-

teraciones en el gen *MAB4384*, que es homólogo a *mmpR5* en *M. tuberculosis*.⁸⁰

Delamanida

Este fármaco es un agente antituberculoso, utilizado en el combate contra la tuberculosis MDR, y asimismo tiene actividad contra aislados clínicos de MNT de crecimiento rápido y lento. Sin embargo, hay diferencias en la concentración mínima inhibitoria entre las especies, por lo que

es necesaria la determinación de la susceptibilidad *in vitro* antes de la administración del medicamento en pacientes.⁸¹

La delamanida es un derivado de nitro-dihidro-imidazol que pertenece a la clase de nitroimidazoles e inhibe la síntesis de ácidos micólicos, evitando la formación de la pared celular.⁸² La delamanida es un profármaco inactivo, y en *M. tuberculosis*, se cree que es metabolizado por la nitrorreductasa Ddn (Rv3547), dependiente del cofactor F420 o deazaflavina para tener su forma activa; el cofactor F420 es reciclado en forma reducida por la glucosa-6-fosfato

Tabla 5: Fármacos utilizados para el tratamiento de infecciones por micobacterias no tuberculosas.

Especie	Guía ATS/IDSA*	Guía BTS†
<i>M. abscessus</i>	Resección quirúrgica mínima Macrólidos (claritromicina); amikacina intravenosa; estreptomina o cefotaxima	Aislados sensibles a claritromicina o con resistencia inducida a macrólidos Fase inicial: ≥ un mes Amikacina, tigeciclina o imipenem vía intravenosa; claritromicina o azitromicina oral Fase de continuación: Amikacina nebulizada y claritromicina o azitromicina más clofazimina oral; linezolid, minociclina, moxifloxacina o cotrimoxazol oral, según las °PSA y la tolerancia del paciente Aislados con resistencia intrínseca a macrólidos Igual que el anterior, excepto que se omite claritromicina en ambas fases
Complejo <i>M. avium</i>	Infección no grave Claritromicina o azitromicina, etambutol y rifampicina Infección grave Claritromicina, azitromicina, etambutol, rifampicina, fármacos intravenosos como amikacina o estreptomina	Infección no grave Rifampicina, etambutol, azitromicina o claritromicina. La administración es tres veces por semana Infección grave Rifampicina, etambutol, azitromicina o claritromicina; amikacina intravenosa o nebulizada hasta por tres meses Aislados resistentes a claritromicina Rifampicina, etambutol, isoniazida (+piridoxina) o moxifloxacina; amikacina intravenosa o nebulizada hasta por tres meses
<i>M. kansasii</i>	Aislados sensibles a rifampicina Rifampicina, etambutol, isoniazida, piridoxina. La administración es diaria Aislados resistentes a rifampicina Régimen de tres medicamentos con base en °PSA	Aislados sensibles a rifampicina Rifampicina, etambutol, isoniazida (+piridoxina), azitromicina o claritromicina. La administración es diaria Aislados resistentes a rifampicina Régimen de tres medicamentos con base en °PSA
<i>M. malmoense</i>	Isoniazida, rifampicina, etambutol, con o sin quinolonas y macrólidos con base en °PSA	Infección no grave Rifampicina, etambutol, azitromicina o claritromicina Infección grave Igual que el anterior más amikacina intravenosa o nebulizada hasta por tres meses
<i>M. xenopi</i>	Isoniazida, rifabutina o rifampicina, etambutol y claritromicina, con o sin un curso inicial de estreptomina más una quinolona, de preferencia moxifloxacina, para ser sustituido por uno de los fármacos contra TB	Infección no grave Rifampicina, etambutol, azitromicina o claritromicina, moxifloxacina o isoniazida (+ piridoxina). La administración es diaria Infección grave Igual que el anterior más amikacina intravenosa o nebulizada hasta por tres meses

*ATS/IDSA = American Thoracic Society/Infectious Disease Society of America, †BTS = British Thoracic Society, °PSA = prueba de sensibilidad a los antibióticos.

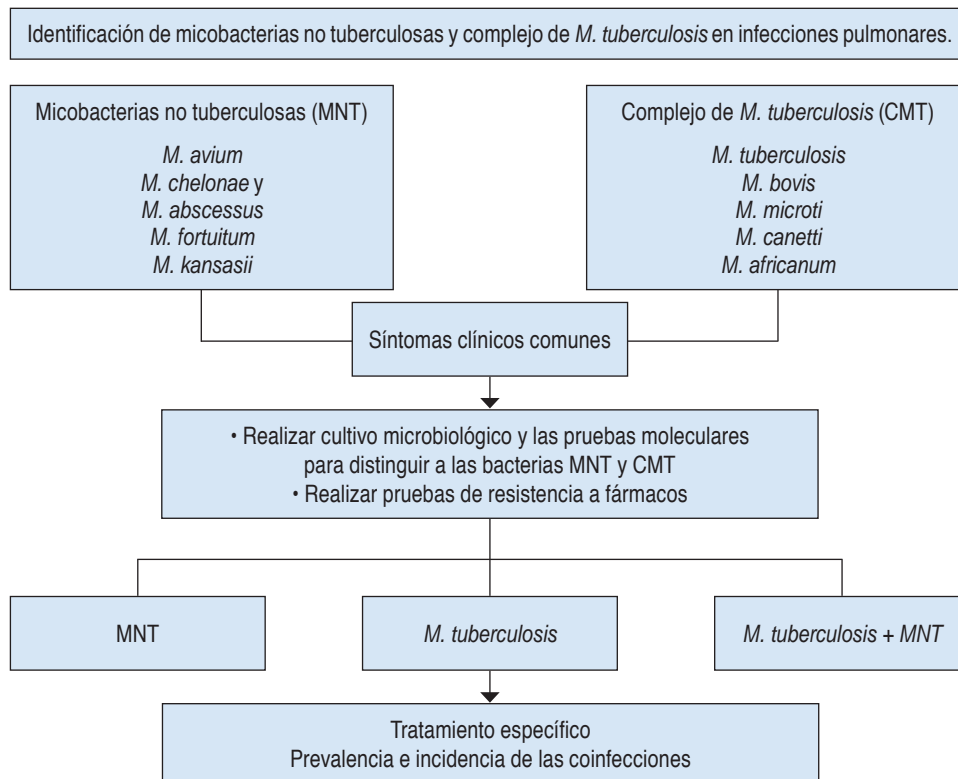


Figura 1:

Las infecciones pulmonares por micobacterias no tuberculosas (MNT) y por el complejo *Mycobacterium tuberculosis* (CMT) son indistinguibles clínica y radiológicamente, por lo que es indispensable realizar cultivos, pruebas diferenciales y pruebas de sensibilidad a antibióticos para diagnóstico específico de cada especie, de manera que pueda ofrecerse un tratamiento dirigido a cada paciente. El conocimiento de la epidemiología de las coinfecciones entre micobacterias permitirá a los clínicos sospechar y tratar adecuadamente la enfermedad pulmonar causada por micobacterias. MNT = micobacterias no tuberculosas, CMT = complejo de *M. tuberculosis*.

deshidrogenasa 1, Fgd1 (Rv0407).⁸³ Se ha reportado que ciertas mutaciones en los genes *ddn* o *fgd1* están asociadas con la resistencia a PA-824, un nitroimidazol, pero son alteraciones poco comunes.⁸⁴ El cofactor F420 es sintetizado por productos de los genes *fbtA*, *fbtB* y *fbtC*;⁸⁵ se encontró una mutación en *fbtA* (D49Y) en un aislado clínico de *M. tuberculosis* resistente a delamanida.⁸⁶ En 30 aislados de *M. bovis* BCG resistentes seleccionados *in vitro*, todos tenían modificaciones en uno de los cinco genes, *ddn*, *fgd1*, *fbtA*, *fbtB* o *fbtC*, y dos aislados clínicos de *M. tuberculosis* tenían variaciones en *ddn*.⁸³ Hasta el momento no se han reportado mudanzas en cepas de MNT que confieran insensibilidad a este antibiótico.

El conocimiento de los mecanismos intrínsecos de resistencia de las MNT a los fármacos antimicobacterianos permitirá realizar una elección adecuada del régimen a seguir en estas infecciones. En la [Tabla 4](#) se indican los componentes de resistencia en las MNT.

La tolerancia a los antimicrobianos de *M. tuberculosis* se ha descrito desde 1994, año en el que la Organización Mundial de la Salud (OMS) inició el Proyecto Mundial de Vigilancia de la farmacorresistencia, a fin de sistematizar los métodos de laboratorio utilizados para determinar la insensibilidad y la prevalencia. Con este esquema de vigilancia se ha reportado una prevalencia de farmacorresistencia de más de 4 % de los nuevos casos de tuberculosis en Europa Oriental, América Latina, África y Asia.⁸⁷ En

2018, se reportaron entre 417,000 a 556,000 incidentes de tuberculosis resistente a rifampicina, de los cuales 78 % eran multifarmacorresistentes, es decir, también resistentes a isoniazida. Estos eventos correspondieron a 3.4 % de los sucesos nuevos y a 18 % de aquellos con abordaje previo, según el reporte de la OMS.⁸⁸ Es importante conocer la tolerancia a los antimicrobianos en tuberculosis y en la infección de pulmones generada por MNT, con el fin de personalizar el tratamiento, buscando determinar el tipo de fármacos y el tiempo de administración. A pesar de la insensibilidad descrita en tuberculosis, se sabe muy poco de la incidencia de casos de resistencia por MNT, quizá debido a que el impacto en la mortalidad no es tan grave como en el caso de la tuberculosis a nivel mundial.

A pesar de que se desconoce la prevalencia de farmacorresistencia en eventos de infección pulmonar por MNT, se han reportado eventos aislados de insensibilidad adquirida a rifampicina,⁴⁰ etambutol^{43,44} y bedaquilina,^{78,79} así como para ciertos aminoglucósidos como amikacina y kanamicina.⁶⁰

Tratamiento de la infección pulmonar por MNT

La decisión terapéutica en la enfermedad pulmonar por MNT debe tomarse en función de los riesgos y beneficios potenciales para cada paciente, considerando las comorbilidades y la edad, ya que implica el uso prolongado de múltiples antibióticos.²¹ El régimen se formula de acuerdo

con las pautas establecidas, basadas en la opinión de expertos en lugar de ensayos clínicos aleatorios.⁸⁹⁻⁹¹ A pesar del cumplimiento de las pautas actuales, el combate de la afección pulmonar por MNT es deficiente.⁹² En la *Tabla 5* se enlistan algunos fármacos que han tenido respuesta favorable para el tratamiento de MNT, según las recomendaciones de la ATS y la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA, por sus siglas en inglés *Infectious Diseases Society of America*), en comparación con las emitidas por la Sociedad Británica de Tórax (BTS, por sus siglas en inglés, *British Thoracic Society*).^{16,93}

Coinfección de MNT y *M. tuberculosis*

En la infección de pulmón causada por MNT, muchos síntomas son similares a la infección causada por *M. tuberculosis*, por lo que el diagnóstico de tuberculosis pulmonar podría ser sobreestimado. Sin embargo, igualmente podría deberse a una infección múltiple por cepas de *M. tuberculosis* y MNT, las cuales no se diagnostican de manera rutinaria. Las coinfecciones de MNT y *M. tuberculosis* a menudo son difíciles de detectar, debido a que los síntomas clínicos no permiten distinguir una infección única de una coinfección; aunado a lo anterior, generalmente no se realizan pruebas microbiológicas para identificar los dos tipos de micobacterias, lo que lleva a un diagnóstico parcial y a un régimen médico inadecuado.⁹⁴

Aunque las coinfecciones con ambos tipos de gérmenes suelen causar enfermedades pulmonares graves en sujetos inmunocomprometidos y en sujetos con trastorno pulmonar subyacente, asimismo se han reportado casos de coinfección en sujetos inmunocompetentes sin trastorno pulmonar previo.⁹⁵⁻⁹⁷ En la India se han identificado coinfecciones de cepas de MNT en personas infectadas con cepas de tuberculosis resistentes a fármacos de primera línea (MDR).⁹⁸ Incluso, se han observado coinfecciones múltiples de MNT (*M. avium* y *M. intracellulare*) con *M. tuberculosis*.⁹⁹ También en China se han reportado coinfecciones de MNT en pacientes infectados con cepas de micobacterias extensamente resistentes a los antibióticos (XDR), siendo la coinfección con *M. intracellulare* la más frecuente.¹⁰⁰ Con base en los estudios anteriores, es esencial llevar a cabo un proceso estricto con tal de identificar a los afectados con coinfecciones por MNT y *M. tuberculosis*, para que se les pueda ofrecer un tratamiento adecuado y se cuente con el registro de los eventos, con el fin de reportar la prevalencia y la incidencia en cada país (*Figura 1*).

CONCLUSIÓN

Las infecciones por MNT representan un reto diagnóstico; en el caso de la enfermedad pulmonar, esto se debe a la gran similitud clínica y radiológica entre tuberculosis y las MNT,

así como a la dificultad en la identificación microbiológica de cada especie, lo cual no se realiza de manera rutinaria en todos los centros hospitalarios, por la complejidad en el uso de los métodos bioquímicos o porque la infraestructura es insuficiente para desarrollar técnicas como la cromatografía y la biología molecular. De igual manera, el régimen es difícil, considerando las características genéticas, bioquímicas y metabólicas de cada especie de MNT, que les confieren resistencia natural o adquirida hacia los fármacos, y asimismo la discrepancia en la actividad antimicrobiana *in vitro* e *in vivo*, que puede entorpecer la decisión terapéutica inicial y llevar a esquemas prolongados de tratamiento, con el consecuente desarrollo de resistencia antimicrobiana y/o de efectos adversos indeseables en los pacientes. Finalmente, el conocimiento de la epidemiología de las coinfecciones entre micobacterias permitirá a los clínicos sospechar y tratar adecuadamente el padecimiento pulmonar causado por dichos patógenos, y llevar a cabo esquemas óptimos de medicación con base en la identificación de la cepa causante de la infección, en beneficio del paciente.

REFERENCIAS

1. Van Ingen J. Microbiological diagnosis of nontuberculous mycobacterial pulmonary disease. *Clin Chest Med*. 2015;36(1):43-54. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2014.11.005>
2. Koh WJ. Nontuberculous Mycobacteria-Overview. *Microbiol Spectr*. 2017;5(1). Available in: <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.tnm17-0024-2016>
3. Falkinham JO 3rd. Environmental sources of nontuberculous mycobacteria. *Clin Chest Med*. 2015;36(1):35-41. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2014.10.003>
4. Bryant JM, Grogono DM, Rodriguez-Rincon D, Everall I, Brown KP, Moreno P, et al. Emergence and spread of a human-transmissible multidrug-resistant nontuberculous mycobacterium. *Science*. 2016;354(6313):751-757. Available in: <https://doi.org/10.1126/science.aaf8156>
5. Jarlier V, Nikaido H. Mycobacterial cell wall: Structure and role in natural resistance to antibiotics. *FEMS Microbiol Lett*. 1994;123(1-2):11-18. Available in: <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.1994.tb07194.x>
6. Falkinham JO. Growth in catheter biofilms and antibiotic resistance of *Mycobacterium avium*. *J Med Microbiol*. 2007;56(Pt 2):250-254. Available in: <https://doi.org/10.1099/jmm.0.46935-0>
7. Brooks RW, Parker BC, Gruft H, Falkinham JO 3rd. Epidemiology of infection by nontuberculous mycobacteria. V. Numbers in eastern United States soils and correlation with soil characteristics. *Am Rev Respir Dis*. 1984;130(4):630-633. Available in: <https://doi.org/10.1164/arrd.1984.130.4.630>
8. Tortoli E, Fedrizzi T, Meehan CJ, Trovato A, Grottola A, Giacobazzi E, et al. The new phylogeny of the genus *Mycobacterium*: The old and the news. *Infect Genet Evol*. 2017;56:19-25. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2017.10.013>
9. Runyon EH. Anonymous mycobacteria in pulmonary disease. *Med Clin North Am*. 1959;43(1):273-290. Available in: [https://doi.org/10.1016/s0025-7125\(16\)34193-1](https://doi.org/10.1016/s0025-7125(16)34193-1)

10. Tsukamura M. Identification of mycobacteria. *Tubercle* 1967;48(4):311-338. Available in: [https://doi.org/10.1016/s0041-3879\(67\)80040-0](https://doi.org/10.1016/s0041-3879(67)80040-0)
11. De Groote MA, Huitt G. Infections due to rapidly growing mycobacteria. *Clin Infect Dis*. 2006;42(12):1756-1763. Available in: <https://doi.org/10.1086/504381>
12. Ratnatunga CN, Lutzky VP, Kupz A, Doolan DL, Reid DW, Field M, et al. The rise of non-tuberculosis mycobacterial lung disease. *Front Immunol*. 2020;11:303. Available in: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00303>
13. Varghese B, Al-Hajj S. A global update on rare non-tuberculous mycobacteria in humans: epidemiology and emergence. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2020;24(2):214-223. Available in: <https://doi.org/10.5588/ijtld.19.0194>
14. Cenetec PP. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones por micobacterias no tuberculosas. *Med Cutan Iber Lat Am*. 2014;43(Supl 1):S6-S13.
15. Winthrop KL, McNelley E, Kendall B, Marshall-Olson A, Morris C, Cassidy M, et al. Pulmonary nontuberculous mycobacterial disease prevalence and clinical features: An emerging public health disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;182(7):977-982. Available in: <https://doi.org/10.1164/rccm.201003-0503oc>
16. Gopalswamy R, Shanmugam S, Mondal R, Subbian S. Of tuberculosis and non-tuberculous mycobacterial infections – a comparative analysis of epidemiology, diagnosis and treatment. *J Biomed Sci*. 2020;27(1):74. Available in: <https://doi.org/10.1186/s12929-020-00667-6>
17. Montufar Andrade FE, Aguilar Londoño C, Saldarriaga Acevedo C, Quiroga Echeverri A, Builes Montaña CE, Mesa Navas MA, et al. Características clínicas, factores de riesgo y perfil de susceptibilidad de las infecciones por micobacterias documentadas por cultivo, en un hospital universitario de alta complejidad en Medellín (Colombia). *Rev Chilena Infectol*. 2014;31(6):735-742. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182014000600015>
18. Wu UI, Holland SM. Host susceptibility to non-tuberculous mycobacterial infections. *Lancet Infect Dis*. 2015;15(8):968-980. Available in: [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(15\)00089-4](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(15)00089-4)
19. Máiz CL, Barbero HE, Nieto RR. Respiratory infections due to nontuberculous mycobacterias. *Med Clin (Barc)*. 2018;150(5):191-197. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2017.07.010>
20. Honda JR, Knight V, Chan ED. Pathogenesis and risk factors for nontuberculous mycobacterial lung disease. *Clin Chest Med*. 2015;36(1):1-11. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2014.10.001>
21. Griffith DE, Aksamit T, Brown-Elliott BA, Catanzaro A, Daley C, Gordin F, et al.; ATS Mycobacterial Diseases Subcommittee; American Thoracic Society; Infectious Disease Society of America. An official ATS/IDSA statement: Diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175(4):367-416. Available in: <https://doi.org/10.1164/rccm.200604-571st>
22. MacFaddin JF. Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. 3ra. Ed. Google Libros. Buenos Aires: Médica-Panamericana; 2003:p.840. Available in: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=FYWSzy7EJROC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Pruebas+Bioquímicas+para+la+Identificación+de+Bacterias+de+Importancia+Clínica.&ots=ROSOSHLdRt&sig=mAq1g8_pqtDX9tBbmUddlcogT6s#v=onepage&q
23. Forbes BA, Sahm DF, Weissfeld AS. Bailey & Scott's diagnostic microbiology. 12 ed. USA: Elsevier Mosby; 2007.p.200.
24. Contreras S, Rodríguez D, Vera F, Balcells ME, Celis L, Legarraga P, et al. Identificación de especies de micobacterias mediante espectrometría de masas (MALDI-TOF). *Rev Chilena Infectol*. 2020;37(3):252-256. <http://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182020000300252>.
25. Stackebrandt E, Frederiksen W, Garrity GM, Grimont PAD, Kampfer P, Maiden MCJ, et al. Report of the ad hoc committee for the re-evaluation of the species definition in bacteriology. *Int J Syst Evol Microbiol*. 2002;52(Pt 3):1043-1047. Available in: <https://doi.org/10.1099/00207713-52-3-1043>
26. Tortoli E. Microbiological features and clinical relevance of new species of the genus *Mycobacterium*. *Clin Microbiol Rev*. 2014;27(4):727-752. Available in: <https://doi.org/10.1128/cmr.00035-14>
27. Tortoli E. Standard operating procedure for optimal identification of mycobacteria using 16S rRNA gene sequences. *Stand Genomic Sci*. 2010;3(2):145-152. Available in: <https://doi.org/10.4056/signs.932152>
28. CLSI. Interpretive criteria for identification of bacteria and fungi by DNA target sequencing; Approved Guideline. MM18-A. Clinical and Laboratory Standards Institute. 2018;28(12). Available in: https://clsi.org/media/1475/mm18a_sample.pdf
29. Telenti A, Imboden O, Marchesi F, Lowrie D, Cole S, Colston MJ, et al. Detection of rifampicin-resistance mutations in *Mycobacterium tuberculosis*. *Lancet*. 1993;341(8846):647-650. Available in: [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(93\)90417-f](https://doi.org/10.1016/0140-6736(93)90417-f)
30. Adékambi T, Colson P, Drancourt M. rpoB-based identification of nonpigmented and late-pigmenting rapidly growing mycobacteria. *J Clin Microbiol*. 2003;41(12):5699-5708. Available in: <https://doi.org/10.1128/jcm.41.12.5699-5708.2003>
31. De Zwaan R, van Ingen J, van Soolingen D. Utility of rpoB gene sequencing for identification of nontuberculous mycobacteria in the Netherlands. *J Clin Microbiol*. 2014;52(7):2544-2551. Available in: <https://doi.org/10.1128/jcm.00233-14>
32. McNabb A, Eisler D, Adie K, Amos M, Rodrigues M, Stephens G, et al. Assessment of partial sequencing of the 65-kilodalton heat shock protein gene (hsp65) for routine identification of *Mycobacterium* species isolated from clinical sources. *J Clin Microbiol*. 2004;42(7):3000-3011. Available in: <https://doi.org/10.1128/jcm.42.7.3000-3011.2004>
33. Heym B, Zhang Y, Poulet S, Young D, Cole ST. Characterization of the katG gene encoding a catalase-peroxidase required for the isoniazid susceptibility of *Mycobacterium tuberculosis*. *J Bacteriol*. 1993;175(13):4255-4259. Available in: <https://doi.org/10.1128/jb.175.13.4255-4259.1993>
34. Ng VH, Cox JS, Sousa AO, MacMicking JD, McKinney JD. Role of KatG catalase-peroxidase in mycobacterial pathogenesis: Countering the phagocyte oxidative burst. *Mol Microbiol*. 2004;52(5):1291-1302. Available in: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2958.2004.04078.x>
35. Dias MVB, Vasconcelos IB, Prado AMX, Fadel V, Basso LA, de Azevedo WF Jr, et al. Crystallographic studies on the binding of isonicotinyl-NAD adduct to wild-type and isoniazid resistant 2-trans-enoyl-ACP (CoA) reductase from *Mycobacterium tuberculosis*. *J Struct Biol*. 2007;159(3):369-380. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jsb.2007.04.009>
36. Reingewertz TH, Meyer T, McIntosh F, Sullivan J, Meir M, Chang Y-F, et al. Differential sensitivity of mycobacteria to isoniazid is related to differences in KatG-mediated enzymatic activation of the drug. *Antimicrob Agents Chemother*. 2020;64(2):e01899-19. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.01899-19>
37. Miesel L, Rozwarski DA, Sacchetti JC, Jacobs WR Jr. Mechanisms for isoniazid action and resistance. *Novartis Found Symp*. 1998;217:209-220. Available in: <https://doi.org/10.1002/0470846526.ch15>
38. Campbell EA, Korzhova N, Mustaev A, Murakami K, Nair S, Goldfarb A, et al. Structural mechanism for rifampicin inhibition of bacterial

- RNA polymerase. *Cell*. 2001;104(6):901-912. Available in: [https://doi.org/10.1016/S0092-8674\(01\)00286-0](https://doi.org/10.1016/S0092-8674(01)00286-0)
39. Li QJ, Jiao WW, Yin QQ, Xu F, Li JQ, Sun L, et al. Compensatory mutations of rifampin resistance are associated with transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* Beijing genotype strains in China. *Antimicrob Agents Chemother*. 2016;60(5):2807-2812. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.02358-15>
 40. Klein JL, Brown TJ, French GL. Rifampin resistance in *Mycobacterium kansasii* is associated with *rpoB* mutations. *Antimicrob Agents Chemother*. 2001;45(11):3056-3058. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.45.11.3056-3058.2001>
 41. Huh HJ, Kim SY, Jhun BW, Shin SJ, Koh WJ. Recent advances in molecular diagnostics and understanding mechanisms of drug resistance in nontuberculous mycobacterial diseases. *Infect Genet Evol*. 2019;72:169-182. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2018.10.003>
 42. Goude R, Amin AG, Chatterjee D, Parish T. The arabinosyltransferase EmbC is inhibited by ethambutol in *Mycobacterium tuberculosis*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2009;53(10):4138-4146. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.00162-09>
 43. Telenti A, Marchesi F, Balz M, Bally F, Böttger EC, Bodmer T. Rapid identification of mycobacteria to the species level by polymerase chain reaction and restriction enzyme analysis. *J Clin Microbiol*. 1993;31(2):175-178. Available in: <https://doi.org/10.1128/jcm.31.2.175-178.1993>
 44. Safi H, Lingaraju S, Amin A, Kim S, Jones M, Holmes M, et al. Evolution of high-level ethambutol-resistant tuberculosis through interacting mutations in decaprenylphosphoryl- β -D-arabinose biosynthetic and utilization pathway genes. *Nat Genet*. 2013;45(10):1190-1197. Available in: <https://doi.org/10.1038/ng.2743>
 45. He L, Wang X, Cui P, Jin J, Chen J, Zhang W, et al. UbiA (Rv3806c) encoding DPPR synthase involved in cell wall synthesis is associated with ethambutol resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. *Tuberculosis (Edinb)*. 2015;95(2):149-154. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.tube.2014.12.002>
 46. Belanger AE, Besra GS, Ford ME, Mikusová K, Belisle JT, Brennan PJ, et al. The embAB genes of *Mycobacterium avium* encode an arabinosyl transferase involved in cell wall arabinan biosynthesis that is the target for the antimycobacterial drug ethambutol. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1996;93(21):11919-11924. Available in: <https://doi.org/10.1073/pnas.93.21.11919>
 47. Scorpio A, Zhang Y. Mutations in *pncA*, a gene encoding pyrazinamidase/nicotinamidase, cause resistance to the antituberculous drug pyrazinamide in tubercle bacillus. *Nat Med*. 1996;2(6):662-667. Available in: <https://doi.org/10.1038/nm0696-662>
 48. Shi W, Chen J, Feng J, Cui P, Zhang S, Weng X, et al. Aspartate decarboxylase (PanD) as a new target of pyrazinamide in *Mycobacterium tuberculosis*. *Emerg Microbes Infect*. 2014;3(8):e58. Available in: <https://doi.org/10.1038/emi.2014.61>
 49. Zhang S, Chen J, Shi W, Liu W, Zhang W, Zhang Y, et al. Mutations in *panD* encoding aspartate decarboxylase are associated with pyrazinamide resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. *Emerg Microbes Infect*. 2013;2(6):e34. Available in: <https://doi.org/10.1038/emi.2013.38>
 50. Sun Q, Li X, Perez LM, Shi W, Zhang Y, Sacchettini JC, et al. The molecular basis of pyrazinamide activity on *Mycobacterium tuberculosis* PanD. *Nat Commun*. 2020;11(1):339. Available in: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14238-3>
 51. Wu ML, Aziz DB, Dartois V, Dick T. NTM drug discovery: status, gaps and the way forward. *Drug Discov Today*. 2018;23(8):1502-1519. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2018.04.001>
 52. Shulha JA, Escalante P, Wilson JW. Pharmacotherapy approaches in nontuberculous mycobacteria infections. *Mayo Clin Proc*. 2019;94(8):1567-1581. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.12.011>
 53. Kotra LP, Haddad J, Mobashery S. Aminoglycosides: Perspectives on mechanisms of action and resistance and strategies to counter resistance. *Antimicrob Agents Chemother*. 2000;44(12):3249-3256. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.44.12.3249-3256.2000>
 54. Wirmer J, Westhof E. Molecular contacts between antibiotics and the 30s ribosomal particle. *Methods Enzymol*. 2006;415:180-202. Available in: [https://doi.org/10.1016/S0076-6879\(06\)15012-0](https://doi.org/10.1016/S0076-6879(06)15012-0)
 55. Hobbie SN, Pfister P, Bruell C, Sander P, François B, Westhof E, et al. Binding of neomycin-class aminoglycoside antibiotics to mutant ribosomes with alterations in the A site of 16S rRNA. *Antimicrob Agents Chemother*. 2006;50(4):1489-1496. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.50.4.1489-1496.2006>
 56. Schroeder R, Waldsich C, Wank H. Modulation of RNA function by aminoglycoside antibiotics. *EMBO J*. 2000;19(1):1-9. Available in: <https://doi.org/10.1093/emboj/19.1.1>
 57. Lety MA, Nair S, Berche P, Escuyer V. A single point mutation in the *embB* gene is responsible for resistance to ethambutol in *Mycobacterium smegmatis*. *Antimicrob Agents Chemother*. 1997;41(12):2629-2633. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.41.12.2629>
 58. Springer B, Kidan YG, Prammananan T, Ellrott K, Böttger EC, Sander P. Mechanisms of streptomycin resistance: selection of mutations in the 16S rRNA gene conferring resistance. *Antimicrob Agents Chemother*. 2001;45(10):2877-2884. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.45.10.2877-2884.2001>
 59. Pfister P, Hobbie S, Brüll C, Corti N, Vasella A, Westhof E, et al. Mutagenesis of 16S rRNA C1409-G1491 base-pair differentiates between 6'O1H and 6'NH3+ aminoglycosides. *J Mol Biol*. 2005;346(2):467-475. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jmb.2004.11.073>
 60. Prammananan T, Sander P, Brown BA, Frischkorn K, Onyi GO, Zhang Y, et al. A Single 16S ribosomal RNA substitution is responsible for resistance to amikacin and other 2-deoxystreptamine aminoglycosides in *Mycobacterium abscessus* and *Mycobacterium chelonae*. *J Infect Dis*. 1998;177(6):1573-1581. Available in: <https://doi.org/10.1086/515328>
 61. Brown-Elliott BA, Nash KA, Wallace RJ Jr. Antimicrobial susceptibility testing, drug resistance mechanisms, and therapy of infections with nontuberculous mycobacteria. *Clin Microbiol Rev*. 2012;25(3):545-582. <https://doi.org/10.1128/cmr.05030-11>
 62. Cobos-Trigueros N, Ateka O, Pitart C, Vila J. Macrolides and ketolides. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2009;27(7):412-418. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2009.06.002>
 63. Esteban J, Navas E. Tratamiento de las infecciones producidas por micobacterias no tuberculosas. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2018;36(9):586-592. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2017.10.008>
 64. Zuckerman JM, Qamar F, Bono BR. Macrolides, ketolides, and glycyclines: azithromycin, clarithromycin, telithromycin, tigecycline. *Infect Dis Clin North Am*. 2009;23(4):997-1026, ix-x. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.idc.2009.06.013>
 65. Guillemin I, Sougakoff W, Cambau E, Revel-Viravau V, Moreau N, Jarlier V. Purification and inhibition by quinolones of DNA gyrases from *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium smegmatis* and *Mycobacterium fortuitum* bv. peregrinum. *Microbiology*

- (Reading). 1999;145(Pt 9):2527-2532. Available in: <https://doi.org/10.1099/00221287-145-9-2527>
66. Gellert M, Mizuuchi K, O'Dea MH, Itoh T, Tomizawa JI. Nalidixic acid resistance: A second genetic character involved in DNA gyrase activity. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1977;74(11):4772-4776. Available in: <https://doi.org/10.1073/pnas.74.11.4772>
 67. Sugino A, Peebles CL, Kreuzer KN, Cozzarelli NR. Mechanism of action of nalidixic acid: Purification of *Escherichia coli* nalA gene product and its relationship to DNA gyrase and a novel nicking-closing enzyme. *Proc Natl Acad Sci USA*. 1977;74(11):4767-4771. Available in: <https://doi.org/10.1073/pnas.74.11.4767>
 68. Li XZ, Zhang L, Nikaido H. Efflux pump-mediated intrinsic drug resistance in *Mycobacterium smegmatis*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2004;48(7):2415-2423. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.48.7.2415-2423.2004>
 69. Esteban J, Martín-de-Hijas NZ, Ortiz A, Kinnari TJ, Sánchez AB, Gadea I, et al. Detection of *lfrA* and *tap* efflux pump genes among clinical isolates of non-pigmented rapidly growing mycobacteria. *Int J Antimicrob Agents*. 2009;34(5):454-456. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2009.06.026>
 70. Sander P, Rossi ED, Boddingtonhaus B, Cantoni R, Branzoni M, Bottger EC, et al. Contribution of the multidrug efflux pump *LfrA* to innate mycobacterial drug resistance. *FEMS Microbiol Lett*. 2000;193(1):19-23. Available in: <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2000.tb09396.x>
 71. Bellinzoni M, Buroni S, Schaeffer F, Riccardi G, De Rossi E, Alzari PM. Structural plasticity and distinct drug-binding modes of *LfrR*, a mycobacterial efflux pump regulator. *J Bacteriol*. 2009;191(24):7531-7537. <https://doi.org/10.1128/jb.00631-09>
 72. Philley JV, Wallace RJ Jr, Benwill JL, Taskar V, Brown-Elliott BA, Thakkar F, et al. Preliminary results of bedaquiline as salvage therapy for patients with nontuberculous mycobacterial lung disease. *Chest*. 2015;148(2):499-506. Available in: <https://doi.org/10.1378/chest.14-2764>
 73. Andries K, Verhasselt P, Guillemont J, Göhlmann HWH, Neefs JM, Winkler H, et al. A diarylquinoline drug active on the ATP synthase of *Mycobacterium tuberculosis*. *Science*. 2005;307(5707):223-227. Available in: <https://doi.org/10.1126/science.1106753>
 74. Koul A, Dendouga N, Vergauwen K, Molenberghs B, Vranckx L, Willebrords R, et al. Diarylquinolines target subunit c of mycobacterial ATP synthase. *Nat Chem Biol*. 2007;3(6):323-324. Available in: <https://doi.org/10.1038/nchembio884>
 75. Huitric E, Verhasselt P, Koul A, Andries K, Hoffner S, Andersson DI. Rates and mechanisms of resistance development in *Mycobacterium tuberculosis* to a novel diarylquinoline ATP synthase inhibitor. *Antimicrob Agents Chemother*. 2010;54(3):1022-1028. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.01611-09>
 76. Almeida D, Ioerger T, Tyagi S, Li SY, Mdluli K, Andries K, et al. Mutations in *pepQ* confer low-level resistance to bedaquiline and clofazimine in *Mycobacterium tuberculosis*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2016;60(8):4590-4599. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.00753-16>
 77. Cholo MC, Mothiba MT, Fourie B, Anderson R. Mechanisms of action and therapeutic efficacies of the lipophilic antimycobacterial agents clofazimine and bedaquiline. *J Antimicrob Chemother*. 2017;72(2):338-353. Available in: <https://doi.org/10.1093/jac/dkw426>
 78. Pang Y, Zheng H, Tan Y, Song Y, Zhao Y. *In vitro* activity of bedaquiline against nontuberculous mycobacteria in China. *Antimicrob Agents Chemother*. 2017;61(5):e02627-16. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.02627-16>
 79. Alexander DC, Vasireddy R, Vasireddy S, Philley JV, Brown-Elliott BA, Perry BJ, et al. Emergence of *mmpT5* variants during bedaquiline treatment of *Mycobacterium intracellulare* lung disease. *J Clin Microbiol*. 2017;55(2):574-584. Available in: <https://doi.org/10.1128/jcm.02087-16>
 80. Li B, Ye M, Guo Q, Zhang Z, Yang S, Ma W, et al. Determination of MIC distribution and mechanisms of decreased susceptibility to bedaquiline among clinical isolates of *Mycobacterium abscessus*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2018;62(7):e00175-18. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.00175-18>
 81. Yu X, Gao XP, Li C, Luo J, Wen S, Zhang T, et al. *In vitro* activities of bedaquiline and delamanid against nontuberculous mycobacteria isolated in Beijing, China. *Antimicrob Agents Chemother*. 2019;63(8):e00031-19. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.00031-19>
 82. Matsumoto M, Hashizume H, Tomishige T, Kawasaki M, Tsubouchi H, Sasaki H, et al. OPC-67683, a nitro-dihydro-imidazooxazole derivative with promising action against tuberculosis *in vitro* and in mice. *PLoS Med*. 2006;3(11):e466. Available in: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0030466>
 83. Fujiwara M, Kawasaki M, Hariguchi N, Liu Y, Matsumoto M. Mechanisms of resistance to delamanid, a drug for *Mycobacterium tuberculosis*. *Tuberculosis (Edinb)*. 2018;108:186-194. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.tube.2017.12.006>
 84. Feuerriegel S, Koser CU, Baù D, Rüscher-Gerdes S, Summers DK, Archer JAC, et al. Impact of *Fgd1* and *ddn* diversity in *Mycobacterium tuberculosis* complex on *in vitro* susceptibility to PA-824. *Antimicrob Agents Chemother*. 2011;55(12):5718-5722. Available in: <https://doi.org/10.1128/aac.05500-11>
 85. Bashiri G, Rehan AM, Greenwood DR, Dickson JMJ, Baker EN. Metabolic engineering of cofactor F420 production in *Mycobacterium smegmatis*. *PLoS One*. 2010;5(12):e15803. Available in: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0015803>
 86. Hoffmann H, Kohl TA, Hofmann-Thiel S, Merker M, Beckert P, Jaton K, et al. Delamanid and bedaquiline resistance in *Mycobacterium tuberculosis* ancestral Beijing genotype causing extensively drug-resistant tuberculosis in a tibetan refugee. *Am J Respir Crit Care Med*. 2016;193(3):337-340. Available in: <https://doi.org/10.1164/rccm.201502-0372le>
 87. OMS. OMS I Tuberculosis resistente y multirresistente - Preguntas frecuentes. WHO (2013). Acceso: agosto 2020. Disponible en: https://csls.org/media/1475/mm18a_sample.pdf
 88. World Health Organization, G. T. Global tuberculosis report 2020. [Access date: 2020 August]. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240013131>
 89. Philley JV, Griffith DE. Management of nontuberculous mycobacterial (NTM) lung disease. *Semin Respir Crit Care Med*. 2013;34(1):135-142. Available in: <https://doi.org/10.1055/s-0033-1333575>
 90. Van Ingen J, Ferro BE, Hoefsloot W, Boeree MJ, van Soolingen D. Drug treatment of pulmonary nontuberculous mycobacterial disease in HIV-negative patients: the evidence. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2013;11(10):1065-1077. Available in: <https://doi.org/10.1586/14787210.2013.830413>
 91. Kang YA, Koh WJ. Antibiotic treatment for nontuberculous mycobacterial lung disease. *Expert Rev Respir Med*. 2016;10(5):557-568. Available in: <https://doi.org/10.1586/17476348.2016.1165611>
 92. Adjemian J, Prevots DR, Gallagher J, Heap K, Gupta R, Griffith D. Lack of adherence to evidence-based treatment guidelines for nontuberculous mycobacterial lung disease. *Ann Am Thorac*

- Soc. 2014;11(1):9-16. Available in: <https://doi.org/10.1513/annalsats.201304-085oc>
93. Philley JV, Griffith DE. Treatment of slowly growing mycobacteria. Clin Chest Med. 2015;36(1):79-90. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2014.10.005>
94. Hoza AS, Mfinanga SGM, Rodloff AC, Moser I, König B. Increased isolation of nontuberculous mycobacteria among TB suspects in Northeastern, Tanzania: Public health and diagnostic implications for control programmes. BMC Res Notes. 2016;9:109. Available in: <https://doi.org/10.1186/s13104-016-1928-3>
95. Baran E. *Mycobacterium avium* complex en paciente inmunocompetente. Neumol Cir Torax. 2012;71(2):170-173.
96. Ishiekwe C, Subran M, Ghitan M, Kuhn-Basti M, Chapnick E, Lin YS. Case report on pulmonary disease due to coinfection of *Mycobacterium tuberculosis* and *Mycobacterium abscessus*: Difficulty in diagnosis. Respir Med Case Rep. 2017;20:123-124. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2017.01.011>
97. Vega MR, Rodríguez VJC, Sarduy PM. Infección respiratoria por *Mycobacterium kansasii*. Rev Cubana Med. 2015;54(1):6-13.
98. Kotwal A, Raghuvanshi S, Sindhwani G, Khanduri R. *Mycobacterium tuberculosis* and nontuberculosis mycobacteria co-infection: Two cases from the sub-Himalayan region of North India in a year. Lung India. 2017;34(5):494-496. Available in: https://doi.org/10.4103/lungindia.lungindia_108_17
99. Agizew T, Basotli J, Alexander H, Boyd R, Letsibogo G, Auld A, et al. Higher-than-expected prevalence of nontuberculous mycobacteria in HIV setting in Botswana: Implications for diagnostic algorithms using Xpert MTB/RIF assay. PLoS One. 2017;12(12):e0189981. Available in: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189981>
100. Wang DM, Liao Y, Li QF, Zhu M, Wu GH, Xu YH, et al. Drug resistance and pathogenic spectrum of patients coinfecting with nontuberculous mycobacteria and human-immunodeficiency virus in Chengdu, China. Chin Med J (Engl). 2019;132(11):1293-1297. Available in: <https://doi.org/10.1097/cm9.0000000000000235>

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



Fisiología respiratoria: flujo nasal, hiposmia y SARS-CoV-2

Respiratory physiology: nasal flow, hyposmia and SARS-CoV-2

Esteban Vergara-de la Rosa,^{*,†,§} José Gálvez-Olortegui^{*,§,¶}

^{*}Scientia Clinical and Epidemiological Research Institute; [†]Hospital Regional Docente de Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú; [§]Magíster en Investigación Clínica; [¶]Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, España.

Sr. Editor

Hemos leído con atención el artículo *La fisiología clínica en la práctica de la medicina respiratoria*.¹ El autor resalta la importancia del estudio de la fisiología clínica para el adecuado ejercicio de la medicina respiratoria; sin embargo, menciona que su enseñanza ha sido relegada, considerándose de poca relevancia para los médicos en formación. Ante lo anterior, y dada la necesidad de la comprensión de los fenómenos biofísicos de la fisiología de la respiración nasal y los facilitadores de la hiposmia, síntoma sugerente de la COVID-19, intentamos analizar y proponer la participación del tipo de flujo nasal en la generación de la insuficiencia olfatoria, dentro de la interrelación entre las vías aéreas superior e inferior.

La fosa nasal comprende dos regiones bien definidas: la respiratoria, más amplia, y el área olfatoria, superficie estrecha y neural. La hiposmia está relacionada con la afectación neural periférica de la mucosa olfativa² y probablemente su fisiopatología se basa en dos mecanismos. Primero, el epitelio de esa zona de la nariz se infecta debido a la presencia de receptores celulares de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2-R),³ produciendo edema local; sin embargo, dichos receptores están ausentes en las neuronas olfativas,⁴ lo que propone la existencia de otro factor adicional, facilitador de la baja olfativa. En segundo lugar, a diferencia del área respiratoria, que revela un flujo laminar, el área olfativa lo presenta principalmente de tipo turbulen-

to.⁵ En este último tipo de flujo nasal, la presión que ejerce el flujo aéreo sobre la mucosa olfativa es mayor e incrementa el tiempo de exposición de los viriones presentes en la circulación aérea sobre el área olfatoria. Estas propiedades podrían contribuir a la hiposmia y a su inicio temprano y severo, en comparación con otros síntomas respiratorios.⁶

Si las neuronas del olfato no tienen ACE2-R y la superficie olfativa exhibe un flujo turbulento en la nariz,¹ surge la pregunta: ¿El flujo turbulento nasal en el área olfatoria contribuye a la hiposmia por SARS-CoV-2?

Una hipótesis a favor es que las anomalías de vías respiratorias superior e inferior, como rinitis alérgica o asma, comorbilidades frecuentes en personas infectadas con ese virus, podrían conducir a mayores tasas de infección e hiposmia,⁴ a causa de la presencia de una alteración de la efusión nasal. Propuestas que apoyan, ahora dentro del marco de la COVID-19, la vigencia del concepto de «una vía aérea única», donde existirían procesos todavía no conocidos que afectarían a toda la ruta aérea.

Asimismo, los ancianos presentan una menor resistencia a la secreción de la nariz, generando un flujo turbulento y una disminución de la velocidad del aire inspirado, facilitando mayores tasas de hiposmia. Por el contrario, los niños manifiestan un flujo principalmente laminar,⁵ que los protegería de dicha afección. Todo lo anterior refuerza la necesidad de considerar a los afectados con comorbilidades respiratorias como aquellos que obligatoriamente necesitarían el enmascaramiento cuidadoso, debido a que actuaría como un efecto de válvula protectora externa.

Finalmente, los pacientes con alteración del flujo nasal por comorbilidad respiratoria podrían tener mayor riesgo de adquirir SARS-CoV-2 y presentar hiposmia. Es necesario desarrollar mayor número de investigaciones relacionadas con la fisiología de la respiración, que correlacionen la influencia de las alteraciones del flujo nasal en patologías de la vía respiratoria inferior.

Correspondencia:

Esteban Vergara-de la Rosa

Correo electrónico: estebanvergara@scientiaceri.com

Recibido: 14-III-2021; aceptado: 22-IV-2021.

Citar como: Vergara-de la Rosa E, Gálvez-Olortegui J. Fisiología respiratoria: flujo nasal, hiposmia y SARS-CoV-2. *Neumol Cir Torax*. 2021; 80 (2): 154-155. <https://dx.doi.org/10.35366/100998>

REFERENCIAS

1. Torre-Bouscoulet L. La fisiología clínica en la práctica de la medicina respiratoria. *Neumol Cir Torax*. 2020;79(4):221-223. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/97963>
2. Gómez-Iglesias P, Porta-Etessam J, Montalvo T, Valls-Carbó A, Gajate V, Matías-Guiu JA, *et al*. An Online observational study of patients with olfactory and gustatory alterations secondary to SARS-CoV-2 infection. *Front Public Health*. 2020;8:243. Available in: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00243>
3. Li YC, Bai WZ, Hashikawa T. The neuroinvasive potential of SARS-CoV-2 may play a role in the respiratory failure of COVID-19 patients. *J Med Virol*. 2020;92(6):552-555. Available in: <https://doi.org/10.1002/jmv.25728>
4. Brann DH, Tsukahara T, Weinreb C, Lipovsek M, Van den Berge K, Gong B, *et al*. Non-neuronal expression of SARS-CoV-2 entry genes in the olfactory system suggests mechanisms underlying COVID-19-associated anosmia. *Sci Adv*. 2020;6(31):eabc5801. Available in: <https://doi.org/10.1126/sciadv.abc5801>
5. Ruiz-Coello AM, Mayayo AI, Pinilla Urraca TM. Fisiología de la nariz y de los senos paranasales. mecanismos de la olfacción. Libro virtual de formación en ORL. 2014. p. 1-15.
6. Lechien JR, Chiesa-Estomba CM, De Siati DR, Horoi M, Le Bon SD, Rodríguez A, *et al*. Olfactory and gustatory dysfunctions as a clinical presentation of mild-to-moderate forms of the coronavirus disease (COVID-19): a multicenter European study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020;277(8):2251-2261. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00405-020-05965-1>



En busca del ventilador perdido. Tecnología y salud

In search of the lost ventilator. Technology and health

José Luis Sandoval-Gutiérrez*

*Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México, México.

La pandemia por COVID-19 ocasionada por el virus SARS-CoV-2 ha provocado la notoria necesidad de ventiladores mecánicos invasivos para poder afrontar el número creciente de pacientes críticos. La tecnología de estos dispositivos tiene un gran impulso en Norteamérica (Estados Unidos y Canadá), siendo esta región por sí misma la productora de la mitad de los ventiladores en el mundo hasta hace algunos años.

Actualmente otras regiones como Europa, Asia (Japón, Corea y China) y Oceanía han tenido avances importantes en el desarrollo de dispositivos de cuidados críticos, hay un rezago importante en África y Latinoamérica. En nuestros países latinoamericanos hay regiones donde el ensamblaje de ventiladores es posible (Argentina, Brasil y México), pero no el desarrollo de nuevas tecnologías o la autosuficiencia de producción.

En la República mexicana existen 40 plantas de fabricación de ventiladores mecánicos, los cuales produjeron en 2019 aproximadamente 700 de ellos, la producción aumentó hasta cuatro veces en 2020,¹ pero la mayoría no se quedaron en el país.²

Una región que produce automóviles, partes de aeronáutica y motores diversos, ¿por qué continúa con faltantes

en el área médica? Desde el punto de vista de la ingeniería biomédica, ésta ha tenido un gran impulso en nuestra región, pero al menos a nivel licenciatura los egresados son bastante hábiles en la reparación de los dispositivos, pero hay un faltante importante en la innovación y producción de éstos.³

Al inicio de la pandemia hubo decenas de iniciativas de diferentes centros educativos y de investigación para resolver el problema del abasto, se pidieron becas y apoyos para elaborar estos dispositivos, desgraciadamente el producto resultante de los mismos no cumplió los requisitos para darle un uso clínico satisfactorio.

Se anunció a nivel federal el resultado de dos propuestas, aunque a nivel operativo nadie ha demostrado los resultados de su uso en pacientes críticos (*Figura 1*). Estos ventiladores fueron repartidos a 14 estados de la República y a ocho países caribeños.⁴

Todo este panorama sólo es el resultado de décadas de retraso tecnológico en el país, soportado por un marasmo en el conocimiento y deseo de impulsar nuevos talentos. Nuestra nación no tiene autosuficiencia en vacunas (influenza y SARS-CoV-2) marcapasos, monitores, camas de terapia intensiva, bombas de infusión, ventiladores, etcétera.

A pesar de haber sido el epicentro de la pandemia de influenza A H1N1 en 2009, México sigue con los mismos rezagos. Desde el punto de vista tecnológico de los cuidados críticos nuestro país empezó el año 2020 con 5,523 ventiladores a nivel nacional.⁵

¿Cómo nos preparamos para las nuevas pandemias en el futuro? Esa es la interrogante que nos debemos responder en los siguientes lustros. Existen iniciativas a considerar que han surgido a raíz de la pandemia en nuestra región geográfica.^{6,7}

Correspondencia:

Dr. José Luis Sandoval Gutiérrez

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México, México.

Correo electrónico: sandovalgutierrez@gmail.com

Recibido: 02-II-2021. Aceptado: 02-II-2021.

Citar como: Sandoval-Gutiérrez JL. En busca del ventilador perdido. Tecnología y salud. Neumol Cir Torax. 2021; 80 (2): 156-157. <https://dx.doi.org/10.35366/100999>



Figura 1: Ventiladores mecánicos: Ehécatl 4T y Gatsi.

Tomado de: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/comunicados/1284-com-163-2020>

Algunas propuestas a considerar para los próximos años:

1. Mayor participación de los educandos en áreas operativas clínicas.
2. Apoyo para maestrías y doctorados en innovación tecnológica.
3. Impulsar la participación de nuevas patentes en terapia intensiva.⁸
4. Fomentar alianza industria y centros clínicos.
5. Elaborar planes de premiación a los realizadores de nuevas tecnologías.

La población en nuestra nación cada vez es más senil, la mayoría de ellos buscan que el final de su vida ya no sea en su casa y se hospitalizan hasta las últimas consecuencias. El uso de dispositivos de medicina crítica por lo regular se contempla en esa situación.

El haber afrontado la experiencia de 2009 y actualmente lo iniciado en 2019 a nivel global nos obliga a formular el camino de la autosuficiencia para el beneficio de nuestros pacientes a futuro.

REFERENCIAS

1. México aumentó cuatro veces su producción de ventiladores de respiración asistida. [Fecha de acceso: 03 de enero, 2021]. Accesible en: <https://www.elhospital.com/temas/Mexico-aumento-cuatro-veces-su-produccion-de-ventiladores-de-respiracion-asistida+134664#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%2040%20plantas%20que,con%20cifras%20de%20Tec%20Review>
2. Se van al extranjero ventiladores COVID hechos en México. [Fecha de acceso: 04 de enero, 2021]. Accesible en: <https://www.jornada.com.mx/ultimas/politica/2020/06/18/se-van-al-extranjero-ventiladores-covid-hechos-en-mexico-429.html>
3. Científicos mexicanos reciclan ventiladores mecánicos y ayudan a salvar a pacientes COVID-19. [Fecha de consulta: 04 de enero, 2021] Accesible en: <https://saludconlupa.com/noticias/cientificos-mexicanos-reciclan-ventiladores-mecanicos-y-ayudan-salvar-pacientes-covid-19/>
4. La SRE inicia distribución de ventilador fabricado en México a catorce entidades de la República. [Fecha de consulta: 05 de enero, 2021]. Accesible en: <https://www.gob.mx/sre/articulos/la-sre-inicia-distribucion-de-ventilador-fabricado-en-mexico-a-catorce-entidades-de-la-republica-251108?idiom=es>
5. México enfrenta emergencia por COVID-19 con 60,600 camas y 5,523 respiradores mecánicos. [Fecha de consulta: 06 de enero, 2021]. Accesible en: <https://www.animalpolitico.com/2020/03/mexico-enfrenta-emergencia-covid-19-camas-respiradores-mecanicos/>
6. RespiraMX ventiladores VSZ-20. [Access date: 2021 January 2021]. Available in: <https://www.respirandomexico.org/>
7. Crean ventilador de bajo costo, pero se atora su aprobación en Conacyt. Fecha de consulta: 08 de enero, 2021. Accesible en: <https://www.animalpolitico.com/2020/08/crean-ventilador-bajo-costos-atora-aprobacion-conacyt/>
8. Sandoval-Gutiérrez JL. Patentar o morir. Neumol Cir Torax. 2013;72(1):121-122.



Instrucciones para los autores

La revista **Neumología y Cirugía de Tórax** publica textos en español o en inglés de estudios, informes y trabajos relacionados con la neumología, cirugía de tórax y otras áreas de interés en el conocimiento relacionado con la neumología. Los manuscritos se evalúan mediante un sistema de arbitraje por pares para su publicación en forma de artículos originales, artículos de revisión, comunicaciones breves, informes de casos clínicos y quirúrgicos, ensayos, novedades terapéuticas, noticias y cartas al editor. Las notas editoriales son por invitación directa del Editor y a propuesta del cuerpo editorial de la Revista.

Los manuscritos deben ajustarse a los requerimientos del Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas, disponible en: www.medigraphic.com/requisitos. La versión oficial más reciente puede ser consultada en: www.icmje.org

Sólo serán considerados los manuscritos inéditos (trabajos aún no publicados en extenso), los cuales no podrán ser sometidos a ninguna otra revista o medio de difusión durante el proceso de evaluación (desde su recepción hasta su dictamen). La propiedad de los manuscritos será transferida a la Revista, por lo que no podrán ser publicados en otras fuentes, ni completos o en partes, sin previo consentimiento por escrito del Editor.

El Comité Editorial decidirá cuáles manuscritos serán evaluados por árbitros expertos en el tema y no se admitirán los manuscritos presentados de manera inadecuada o incompleta. El dictamen del Comité para publicación es inapelable y podrá ser: aceptado, aceptado con modificaciones, no aceptado.

Los artículos deberán enviarse a la revista **Neumología y Cirugía de Tórax**, a través del editor en línea disponible en <http://nct.medigraphic.com>

En este sitio, el autor podrá informarse sobre el estado de su manuscrito en las fases del proceso: recepción, evaluación y dictamen.

I. Artículo original: puede ser investigación básica o clínica y tiene las siguientes características:

- Título:** representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas. (Es importante identificar si es un estudio aleatorizado o control.)

- Resumen estructurado:** debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave y keywords.
- Introducción:** describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
- Material y métodos:** parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental.)
- Resultados:** en esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben presentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.
- Discusión:** con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.
- Bibliografía:** deberá seguir las especificaciones descritas más adelante (ver lista de verificación).
- Número de páginas o cuartillas:** un máximo de 10. Figuras: 5-7 máximo.

II. Caso clínico o quirúrgico (1-2 casos) o serie de casos (más de 3 casos clínicos):

- Título:** debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.
- Resumen:** con palabras clave y abstract con keywords. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
- Introducción:** se trata la enfermedad o causa atribuible.
- Presentación del (los) caso(s) clínico(s):** descripción clínica, laboratorio y otros. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.
- Discusión:** se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.

- f) **Número de cuartillas:** máximo 10. Figuras: 5-8.

III. Artículo de revisión y ensayos:

- a) **Título:** que especifique claramente el tema a tratar.
- b) **Resumen:** en español y en inglés, con palabras clave y *keywords*.
- c) **Introducción** y, si se consideran necesarios, subtítulos. Puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones.
- d) **Bibliografía:** reciente y necesaria para el texto.
- e) **Número de cuartillas:** 6 máximo.

IV. Comunicaciones breves:

informes originales cuyo propósito sea dar a conocer una observación relevante y

de aplicación inmediata a la neumología o la cirugía de tórax. Deberá seguir el formato de los artículos originales y su extensión no será mayor de cuatro páginas.

V. Novedades terapéuticas, noticias y cartas al editor:

estas secciones son para documentos de interés social, bioética, normativos, complementarios a uno de los artículos de investigación. No tiene un formato especial.

VI. Artículo de historia:

al igual que en «carta al editor», el autor tiene la libertad de desarrollar un tema sobre la historia de la medicina. Se aceptan cinco imágenes como máximo.

Los requisitos se muestran en la lista de verificación. El formato se encuentra disponible en www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-lista_verf.pdf (PDF). Los autores deberán descargarla e ir marcando cada apartado una vez que éste haya sido cubierto durante la preparación del material para publicación.







80

CONGRESO SMNCT

21-25 Junio 2022



CINTERMEX
Monterrey, N.L. México
www.congresoneumologia2022.mx