



# NCT

Neumología y Cirugía de Tórax

## Control de asma: un reto en la atención

### TRABAJOS ORIGINALES

- Relación entre percepción de enfermedad, tratamiento, adherencia y control del asma: un análisis de mediación
- Características clínicas y de imagen de tórax en pacientes con COVID-19 en un hospital de Tegucigalpa, Honduras
- Mediastinitis necrosante descendente. Experiencia de un centro de referencia durante 16 años

### MUNDO RESPIRATORIO

Dr. Richard W Light, *in memoriam*.  
A un año de su partida





## Neumología y Cirugía de Tórax

www.revistanct.org.mx

### Revista oficial de:

Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax  
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

### Editor en jefe

Juan Carlos Vázquez García

### Editoras asociadas

#### Neumología:

Renata Báez Saldaña

Servicio Clínico 3, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

#### Neumología pediátrica:

María del Carmen Cano Salas

Subdirección de Enseñanza, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

#### Cirugía de tórax:

Francina Valezka Bolaños Morales

Subdirección de Cirugía, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

### Consejo editorial

José Rogelio Pérez Padilla

Investigación en Tabaquismo y EPOC, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

Patricio Santillán Doherty

Comisión Nacional de Bioética, Secretaría de Salud, México

Andrés Palomar Lever

Centro Médico ABC, Ciudad de México

Mayra Edith Mejía Ávila

Clínica de Enfermedades Intersticiales del Pulmón, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

Mario Vargas Becerra

Investigación en Hiperreactividad Bronquial, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas

### Editoras asistentes

Irene Sánchez Cuahutitla

V. Beatriz Ayala Robles

### Arte y diseño de portada

Diana Beatriz Campos Puebla

Emma Samantha González Benítez

### Comité Editorial

Luis Felipe Alva López

Radiología e Imagen Molecular, Hospital Médica Sur, Ciudad de México, México

Luis M. Argote Greene

Regional Director Thoracic and Esophageal Surgery Cleveland Clinic Florida Cleveland, USA

Ivette Buendía Roldán

Laboratorio de Investigación en Envejecimiento y Enfermedades Fibrosantes, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México

Guillermo Careaga Reyna

Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General «Dr. Gaudencio Garza» CMN La Raza, IMSS. Ciudad de México

José Luis Carrillo Alduenda

Clínica del Sueño, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México

Armando Castorena Maldonado

Subdirección Médica, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México

Miguel Gaxiola Gaxiola

Laboratorio de Morfología, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México

Laura Graciela Gochicoa Rangel

Departamento de Fisiología, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México

Alejandro Gómez y Gómez

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Centro de Enfermedades Respiratorias (CERSLP), San Luis Potosí, México

Julio Edgardo González Aguirre

Hospital Universitario, Universidad Nacional Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México

Rogelio Jasso Victoria

Departamento de Investigación en Cirugía Experimental, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México

Rafael Laniado-Laborín

Clínica y Laboratorio de Tuberculosis Hospital General Tijuana, Tijuana, México

José Antonio Loaiza Martínez

Fundación de los Niños de las Californias, Hospital Infantil de las Californias, Tijuana, México

Fernando Alfredo Mata Ávalos

Hospital Universitario José E. González, Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México.

Raúl Olmos Zúñiga

Unidad de Trasplante Pulmonar Experimental, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México

Luis Adrián Rendón Pérez

Servicio de Neumología, CIPTIR, Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México

Mauricio Salcedo Vargas

Unidad de Investigación en Biomedicina y Oncología Genómica, Hospital de Gineco-Pediatría 3-A, OOAD Norte, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México

Christian Sánchez Castrillo

Hospital Vivian Pellas, Managua, Nicaragua

Julio Sandoval Zárata

Centro Médico ABC, Ciudad de México

Saraí del Carmen Toral Freyre

Escuela de Formación Técnica, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México

Claudia Vargas Domínguez

PPD- Thermo Fisher, Medical Associate Director, Madrid, España

Joaquín A. Zúñiga Ramos

Dirección de Investigación, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México



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

Jesús Javier Vázquez Cortés  
*Presidente*

José Luis Sandoval Gutiérrez  
*Vicepresidente*

Luis Adrián Rendón Pérez  
*Past President*

Ivette Buendía Roldán  
*Secretario*

Sergio Garza Salinas  
*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*

Justino Regalado Pineda  
*Director Médico*

### Neumología y Cirugía de Tórax

Dirigir correspondencia a: Dr. Juan Carlos Vázquez García, 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

### En internet indizada y compilada en:

[www.revistanct.org.mx](http://www.revistanct.org.mx),  
[www.medigraphic.com/neumologia](http://www.medigraphic.com/neumologia),  
[www.smnyct.org.mx](http://www.smnyct.org.mx),  
[www.iner.salud.gob.mx](http://www.iner.salud.gob.mx),  
[www.socune.sld.cu](http://www.socune.sld.cu),  
[www.neumoparaguay.org](http://www.neumoparaguay.org),  
[www.soboneumo.com](http://www.soboneumo.com),  
[www.neumofedeca.org](http://www.neumofedeca.org)

**Imagen de portada:** Asma, una enfermedad de la vía aérea inferior.

La base de la imagen está disponible en: <https://www.biodigital.com/>

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 Graphimedica, S.A. de C.V. Tels: 55 8589-8527 al 31. Correo electrónico: emyc@medigraphic.com

### 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=&ssg=>

**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](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/revis.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](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/>

### EDITORIAL

|   |     |
|---|-----|
| Control de asma: un reto en la atención ..... | 155 |
| María del Carmen Cano-Salas                   |     |

### TRABAJOS ORIGINALES

|   |     |
|---|-----|
| Relación entre percepción de enfermedad, tratamiento, adherencia y control del asma: un análisis de mediación .....                 | 157 |
| Isaías Vicente Lugo-González, Cynthia Zaira Vega-Valero, Fabiola González-Betanzos, Susana Robles-Montijo, Margarita Fernández-Vega |     |
| Características clínicas y de imagen de tórax en pacientes con COVID-19 en un hospital de Tegucigalpa, Honduras.....                | 165 |
| Sandra Cárcamo, Walter Pacheco, Glenda Ortiz, María Félix Rivera  |     |
| Mediastinitis necrosante descendente. Experiencia de un centro de referencia durante 16 años .....                                  | 172 |
| Luis Iván Waldo-Hernández, José Pablo Rueda-Villalpando, Marco Antonio Cruz-López, Juan Carlos Vázquez-Minero                       |     |

### TRABAJOS DE REVISIÓN

|   |     |
|---|-----|
| Disfunción endotelial como consecuencia de COVID-19 .....   | 178 |
| Brian Carrera-De la Cruz, Arturo Orea-Tejeda, Dulce González-Islas, Rocío Sánchez-Santillán                 |     |
| Radiografía de tórax en pediatría. Una interpretación sistematizada.....                                    | 183 |
| Brenda Aguilar-Viveros, Margarita Zamora-Ramos, Blanca Estela Martínez-Martínez, Laura Patricia Thomé-Ortiz |     |

### IDEAS Y PERSPECTIVAS

|   |     |
|---|-----|
| COVID-19: ¿Qué pasa con el liderazgo? ..... | 190 |
| Luis Torre-Bouscoulet                       |     |

### CASOS CLÍNICOS

|   |     |
|---|-----|
| Perforación del tercio distal de la tráquea. A propósito de un caso .....   | 193 |
| Francisco Javier Armas-Zárate, José Morales-Gómez, Juan Carlos Vázquez-Minero, Edwin Gustavo Barrientos-Morales           |     |
| Balón esofágico en ECMO: reporte de caso .....  | 197 |
| Venus Nefte López-Zamora, Ismael Maldonado-Beltrán, Gustavo Lugo-Goytia, Carmen Margarita Hernández-Cárdenas              |     |
| Uso del ecocardiograma transesofágico para la canulación guiada en ECMO venovenosa durante la pandemia del COVID-19 ..... | 201 |
| Daniel Manzur-Sandoval, Edgar García-Cruz, Daniel Alejandro Navarro-Martínez, Elisa Mier y Terán-Morales                  |     |
| Histiocitoma fibroso maligno, reporte de caso .....   | 205 |
| Juan Carlos Martínez-Osorio, Manuel Antonio Escalera-Bustamante, Luis Ortiz-Cordero, Emmanuel Escobedo-Sánchez            |     |
| Liposarcoma mediastinal en una adolescente .....  | 209 |
| Juliana Lucía Molina-Valencia, Walter Romero-Espitia, Angelo Loochhart  |     |

### MUNDO RESPIRATORIO NOTICIAS Y COMENTARIOS

|  |     |
|--|-----|
| Dr. Richard W Light, <i>in memoriam</i> . A un año de su partida ..... | 213 |
| José Luis Sandoval-Gutiérrez   |     |

## EDITORIAL

- Asthma control: a challenge in care..... 155**  
María del Carmen Cano-Salas

## ORIGINAL RESEARCH

- Relationship between illness perception, treatment, adherence behaviors and asthma control: a mediation analysis ..... 157**  
Isaías Vicente Lugo-González, Cynthia Zaira Vega-Valero, Fabiola González-Betanzos, Susana Robles-Montijo, Margarita Fernández-Vega
- Clinical and chest imaging characteristic in patients with COVID-19 in a hospital from Tegucigalpa, Honduras..... 165**  
Sandra Cárcamo, Walter Pacheco, Glenda Ortiz, María Félix Rivera
- Descending necrotizing mediastinitis. A 16 years experience from a referral center..... 172**  
Luis Iván Waldo-Hernández, José Pablo Rueda-Villalpando, Marco Antonio Cruz-López, Juan Carlos Vázquez-Minero

## REVIEW

- Endothelial dysfunction as a consequence of COVID-19 ..... 178**  
Brian Carrera-De la Cruz, Arturo Orea-Tejeda, Dulce González-Islas, Rocío Sánchez-Santillán
- Chest X-ray in pediatrics. A systematic interpretation..... 183**  
Brenda Aguilar-Viveros, Margarita Zamora-Ramos, Blanca Estela Martínez-Martínez, Laura Patricia Thomé-Ortiz

## IDEAS AND PERSPECTIVES

- COVID-19: What about the leadership?..... 190**  
Luis Torre-Bouscoulet

## CLINICAL CASES

- Tracheal distal third perforation. A case report ..... 193**  
Francisco Javier Armas-Zárate, José Morales-Gómez, Juan Carlos Vázquez-Minero, Edwin Gustavo Barrientos-Morales
- Esophageal balloon in ECMO: clinical case report..... 197**  
Venus Nefte López-Zamora, Ismael Maldonado-Beltrán, Gustavo Lugo-Goytia, Carmen Margarita Hernández-Cárdenas
- Focused transesophageal echocardiography to guide double cannulation in venous-venous ECMO during COVID-19 pandemic ..... 201**  
Daniel Manzur-Sandoval, Edgar García-Cruz, Daniel Alejandro Navarro-Martínez, Elisa Mier y Terán-Morales
- Malignant fibrous histiocytoma, case report ..... 205**  
Juan Carlos Martínez-Orsorio, Manuel Antonio Escalera-Bustamante, Luis Ortiz-Cordero, Emmanuel Escobedo-Sánchez
- Mediastinal liposarcoma in an adolescent..... 209**  
Juliana Lucía Molina-Valencia, Walter Romero-Espitia, Angelo Loochhart

## RESPIRATORY WORLD

### NEWS AND COMMENT

- Richard W Light MD, *in memoriam*. One year after his departure ..... 213**  
José Luis Sandoval-Gutiérrez



## Control de asma: un reto en la atención

### Asthma control: a challenge in care

María del Carmen Cano-Salas\*

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

El asma es una de las enfermedades crónicas no comunicables más frecuentes a nivel mundial, afecta a cerca de 339 millones de personas en el mundo.<sup>1</sup> La prevalencia a nivel mundial en niños y adolescentes se estima en alrededor de 10.5%<sup>2</sup> y en adultos se encuentra entre 6 a 7%;<sup>3</sup> con variaciones regionales en las que los países de bajos y medianos ingresos presentan un incremento continuo, mientras en países de ingresos altos parece estabilizarse.

El asma es una enfermedad con un comportamiento heterogéneo, con niveles de leves a graves; a pesar de esta variabilidad, dentro de la evaluación de los pacientes siempre se deben considerar dos dominios que son de gran utilidad para la toma de decisiones terapéuticas, éstos son el control actual (por ejemplo, síntomas, uso de medicamentos de rescate y función pulmonar) y el riesgo futuro (por ejemplo, exacerbaciones y disminución de la función pulmonar).

El control del asma se refiere al grado en el que se han eliminado o disminuido las manifestaciones del mismo debido al tratamiento, de acuerdo con el control alcanzado podemos hablar de la idoneidad y del cumplimiento de los objetivos del tratamiento.<sup>4</sup> En los últimos años, los grandes avances que se han dado en el tratamiento del asma, sobre todo en asma grave con el uso de medicamentos biológicos, han llevado a un mejor control de la enfermedad; sin embargo, aún sigue siendo un reto alcanzarlo y mantenerlo.

Dentro de los factores que pueden contribuir en el pobre control del asma se encuentran: las barreras del tratamiento (pobre adherencia, mala técnica de uso de inhaladores o poco acceso a los medicamentos), comorbilidades (por

ejemplo, rinitis alérgica, respiración disfuncional, obesidad, disfunción de cuerdas vocales, enfermedad por reflujo gastroesofágico, rinosinusitis crónica con poliposis nasal, factores psicosociales, entre otros), exposición a desencadenantes (por ejemplo, alérgenos, virus, humo de tabaco, contaminación) y ciertas características inflamatorias como lo es la inflamación T2 y dentro de ésta, la eosinofilia y la sensibilización alérgica.

Alrededor del pobre control del asma existen diversos puntos que se deben abordar en un mismo paciente, de tal manera que resulta indispensable la atención multidisciplinaria y colaborativa para poder identificar y tratar los factores involucrados.

En este número de NCT se incluye el trabajo de Lugo-González IV et al., *Relación entre percepción de enfermedad, tratamiento, adherencia y control del asma: un análisis de mediación*;<sup>5</sup> éste es un trabajo novedoso porque incluye un modelo que evalúa la percepción de la enfermedad, las creencias de la medicación, adherencia al tratamiento y el control del asma a través de herramientas validadas en la población mexicana. Los autores encontraron que los factores psicológicos son predictores de la adherencia y del control del asma; esto refuerza que el abordaje de los pacientes es multidisciplinario y que las intervenciones a nivel psicológico son indispensables en el tratamiento de la enfermedad.

La adherencia es, dentro de las barreras del tratamiento, un gran reto a vencer; a pesar de contar con un tratamiento farmacológico efectivo para la mayoría de los pacientes desde hace varias décadas, me refiero a los corticosteroides inhalados, tan sólo 25-30% de los pacientes son adherentes. Por otra parte, es bien sabido que puede existir discordancia entre los datos proporcionados por los pacientes y lo que encontramos al aplicar pruebas de medición objetivas de adherencia; sin embargo, en este estudio el autorreporte de adherencia al tratamiento fue alto, relacionado con pacientes con una percepción positiva de la enfermedad y del tratamiento; no obstante, más de 60% fueron evaluados como no adherentes. Esto se refleja en el hecho

#### Correspondencia:

**Dra. María del Carmen Cano-Salas**

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

**Correo electrónico:** carmacano09@gmail.com

**Citar como:** Cano-Salas MC. Control de asma: un reto en la atención. *Neumol Cir Torax.* 2022; 81 (3): 155-156. <https://dx.doi.org/10.35366/111084>

de que únicamente 51% de los pacientes tenía control de acuerdo con el cuestionario de control de asma (ACT, por sus siglas en inglés).

La falta de adherencia implica un peor control de la enfermedad y, por tanto, un mayor impacto en la calidad de vida de los pacientes; así como en los costos directos e indirectos en la salud. Además, es evidente que las causas de un pobre control son múltiples en la mayoría de los pacientes, es por esto que el abordaje de aspectos clínicos propios del padecimiento (síntomas, función pulmonar, etcétera) no son suficientes en pacientes con asma no controlada y debemos investigar de manera individualizada las causas que favorecen el pobre control de los síntomas.

Otro aspecto que se debe destacar de los hallazgos del estudio es que los pacientes con mayor adherencia al tratamiento son aquellos que tienen una percepción del tratamiento positiva; con elevada necesidad del tratamiento y una moderada preocupación por eventos adversos de los medicamentos de control, esto, desde mi punto de vista, puede ser reflejo de la educación que reciben los pacientes acerca de la enfermedad y al mismo tiempo de la confianza en los medicamentos para poder mejorar sus condiciones de salud. En este sentido, se realiza la importancia de dedicar tiempo exclusivo para indagar acerca de las preferencias, creencias y saberes de los pacientes, de tal manera que se pueda individualizar el tratamiento al cubrir los aspectos farmacológicos y no farmacológicos, incluyendo los aspectos emocionales dentro de éstos.

El asma es una entidad compleja que debe ser abordada desde distintas perspectivas, por lo que se requiere del trabajo colaborativo de varios especialistas en la búsqueda y

tratamiento de los factores asociados al asma no controlada; asimismo, es necesario que como médicos nos esforcemos por dar espacio para la educación del paciente que, sin duda, es una deuda que contribuye de manera importante a las barreras del tratamiento. En la actualidad, estamos obligados a buscar la mejor estrategia integral para que cada uno de los pacientes con asma alcance el control de la enfermedad y disminuya los riesgos que conlleva este padecimiento.

## REFERENCIAS

1. Global Asthma Network. The Global Asthma Report 2018. Available in: [http://globalasthmareport.org/2018/resources/Global\\_Asthma\\_Report\\_2018.pdf](http://globalasthmareport.org/2018/resources/Global_Asthma_Report_2018.pdf)
2. García-Marcos L, Asher MI, Pearce N, Ellwood E, Bissell K, Chiang CY, *et al*; Global Asthma Network Phase I Study Group. The burden of asthma, hay fever and eczema in children in 25 countries: GAN Phase I study. *Eur Respir J.* 2022;60(3):2102866. Available in: <https://doi.org/10.1183/13993003.02866-2021>
3. Mortimer K, Lesosky M, García-Marcos L, Asher MI, Pearce N, *et al*; Global Asthma Network Phase I Study Group. The burden of asthma, hay fever and eczema in adults in 17 countries: GAN Phase I study. *Eur Respir J.* 2022;60(3):2102865. Available in: <https://doi.org/10.1183/13993003.02865-2021>
4. Taylor DR, Bateman ED, Boulet LP, Boushey HA, Busse WW, Casale TB, *et al*. A new perspective on concepts of asthma severity and control. *Eur Respir J.* 2008; 32(3):545-554. Available in: <https://doi.org/10.1183/09031936.00155307>
5. Lugo-González IV, Vega-Valero CZ, González-Betanzos F, Robles-Montijo S, Fernández-Vega M. Relación entre percepción de enfermedad, tratamiento, adherencias y control del asma: un análisis de mediación. *Neumol Cir Torax.* 2022;81(3):157-164. <https://dx.doi.org/10.35366/111085>





# Relación entre percepción de enfermedad, tratamiento, adherencia y control del asma: un análisis de mediación

## Relationship between illness perception, treatment, adherence behaviors and asthma control: a mediation analysis

Isaías Vicente Lugo-González,\* Cynthia Zaira Vega-Valero,\* Fabiola González-Betanzos,†  
Susana Robles-Montijo,\* Margarita Fernández-Vega‡

\*Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, Estado de México, México;

†Facultad de Psicología, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. Morelia, Michoacán, México;

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

**RESUMEN. Introducción:** la percepción negativa de la enfermedad y el tratamiento se vincula con la falta de adherencia al tratamiento, así como con resultados negativos en el control del asma, dos de los principales problemas en pacientes con asma. **Objetivo:** evaluar el papel mediador de la percepción del tratamiento en la relación entre percepción de la enfermedad, adherencia al tratamiento y el control del asma. **Material y métodos:** se realizó un estudio no experimental transversal correlacional en el que participaron 267 adultos con asma (74.2% mujeres, 26% hombres,  $X_{edad}$  45.60  $\pm$  14.34 años). Respondieron el cuestionario revisado de percepción de enfermedad, el cuestionario de creencias sobre la medicación, la escala de reporte de adherencia a la medicación-asma y el test de control del asma. Se realizó un análisis de mediación basado en el modelo de sentido común y evaluado mediante índices de ajuste absoluto, general y comparativo. **Resultados:** el modelo mostró que la percepción de la enfermedad, la adherencia al tratamiento y el control del asma están mediados por la percepción del tratamiento. El modelo explica 43% de la varianza del control del asma, mostrando un ajuste aceptable ( $\chi^2 = 34.615$ ,  $p = 0.002$ ,  $\chi^2/gf = 2.47$ , RMSEA (error cuadrático medio de aproximación) = 0.074 [IC a 90% = 0.043-0.106], CFI (índice de ajuste comparativo) = 0.937 y TLI (índice de Tucker-Lewis) = 0.874). **Conclusión:** el modelo ubica factores psicológicos predictores de adherencia y control del asma, permitiendo proponer intervenciones en el contexto clínico para abordar los problemas de adherencia y control de la enfermedad.

**Palabras clave:** percepción de la enfermedad, percepción del tratamiento, adherencia al tratamiento, control del asma.

**ABSTRACT. Introduction:** the negative illness perception and the treatment is linked to the lack of treatment adherence, as well as negative results in asthma control, two of the main problems in patients with asthma. **Objective:** the aim of the study was to evaluate the mediating role of treatment perception in the relationship between illness perception, treatment adherence, and asthma control. **Material and methods:** a non-experimental cross-sectional correlational study was carried out in which 267 adults with asthma participated (74.2% women, 26% men,  $X_{age}$  45.60  $\pm$  14.34 years). They answered the illness perception questionnaire-revised, the belief about medicines questionnaire, the medication adherence reporting scale-asthma, and the asthma control test. A mediation analysis was performed based on the commonsense model and evaluated through absolute, general, and comparative fit indices. **Results:** the model showed that the illness perception, treatment adherence, and asthma control are mediated by the treatment perception. The model explains 43% of the variance of asthma control, showing an acceptable fit ( $\chi^2 = 34.615$ ,  $p = 0.002$ ,  $\chi^2/gf = 2.47$ , RMSEA = 0.074 [90% CI = 0.043-0.106], CFI = 0.937 and TLI = 0.874). **Conclusion:** the model locates psychological predictors of adherence and asthma control, allowing to propose interventions in the clinical context to address the problems of adherence and asthma control.

**Keywords:** illness perception, treatment perception, treatment adherence, asthma control.

### Correspondencia:

Dr. Isaías Vicente Lugo-González

Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, Estado de México, México.

**Correo electrónico:** isaiaslugo@iztacala.unam.mx

Recibido: 24-XI-2022; aceptado: 16-III-2023.

**Citar como:** Lugo-González IV, Vega-Valero CZ, González-Betanzos F, Robles-Montijo S, Fernández-Vega M. Relación entre percepción de enfermedad, tratamiento, adherencia y control del asma: un análisis de mediación. Neumol Cir Torax. 2022; 81 (3): 157-164. <https://dx.doi.org/10.35366/111085>

**Abreviaturas:**

- ACT = test de control del asma.  
 AFC = análisis factorial confirmatorio.  
 BC = modelo Bootstrapping y Bias corregido.  
 BMQ = cuestionario de creencias sobre la medicación-específico.  
 CFI = índice de ajuste comparativo.  
 CSM = modelo de sentido común y autorregulación de la enfermedad.  
 DNP = diferencial de necesidad-preocupación.  
 EPOC = enfermedad pulmonar obstructiva crónica.  
 IPQ-R = cuestionario revisado de percepción de enfermedad.  
 KSL = estadístico Kolmogorov Smirnov-Lilliefors.  
 MARS-A = escala de reporte de adherencia a la medicación-asma.  
 NCF = modelo necesidad-preocupación.  
 RMSEA = error cuadrático medio de aproximación.  
 SEM = modelo de sendero.  
 TLI = índice de Tucker-Lewis.

**INTRODUCCIÓN**

La percepción negativa de la enfermedad y el tratamiento se vincula con la falta de adherencia al tratamiento, así como con resultados negativos en el control del asma,<sup>1</sup> dos de los principales problemas en pacientes con asma, ya que se estima que más de 50% no están controlados y más de 75% no son adherentes.<sup>2,3</sup> La percepción negativa de la enfermedad y el tratamiento se consideran causas intencionales de la falta de adherencia, ya que en función de ellas, las personas no usan su tratamiento o lo usan de manera inconsistente en el tiempo, lo que limita la obtención de resultados óptimos en el control de la enfermedad.<sup>4</sup> Este proceso se ha estudiado desde el modelo de sentido común y autorregulación de la enfermedad (CSM)<sup>5</sup> y el modelo necesidad-preocupación (NCF).<sup>6</sup> Dichos modelos explican la falta de control como resultado de conductas de no adherencia, las cuales se derivarían de percepciones negativas sobre la enfermedad y el tratamiento.

El CSM y el NCF son modelos de proceso que se organizan en tres etapas: 1) la etapa perceptual, cuyas subdimensiones son percepción de la enfermedad y la percepción del tratamiento; 2) etapa de respuesta, que son comportamientos específicos derivados de cómo se perciben la enfermedad y el tratamiento; y 3) etapa de evaluación de resultados, en el que se observa un control, ya sea adecuado o inadecuado de la enfermedad.<sup>5,6</sup>

Si bien la falta de adherencia y control son problemas comunes en los pacientes con asma, la evidencia se tendrá que centrar en determinar los factores que los expliquen.<sup>2,3</sup> En este sentido, los resultados de las investigaciones han mostrado que la necesidad del tratamiento (del modelo NCF) predice de mejor forma las conductas de adherencia (OR = 1.742, IC 95% [1.569, 1.934],  $p < 0.001$ )<sup>7-9</sup> que las creencias sobre la enfermedad (del modelo CSM,  $r = 0.04-0.13$ ),<sup>10,11</sup> por lo que de este último se ha cuestionado su utilidad predictiva sobre la adherencia al tratamiento;<sup>12</sup> no

así sobre el control y los resultados clínicos en la enfermedad ( $r = 0.13-0.56$ ).<sup>13-15</sup> Con base en ambos modelos, los estudios de investigación se han centrado en particular en explicar las conductas de adherencia y de no adherencia.<sup>9-11,16-18</sup>

Recientemente se publicaron datos de predicción sobre adherencia y control del asma, considerando ya sea el modelo CSM o el modelo NCF.<sup>1,19</sup> Sin embargo, algunos autores han considerado que incluyendo las variables de ambos modelos se podrían tener mejores resultados predictivos,<sup>4,10,20-22</sup> de hecho, se han propuesto estudios en los cuales la percepción del tratamiento fungiría más como una variable mediadora entre la percepción de la enfermedad y las conductas de adherencia.<sup>22</sup>

**Objetivo.** Evaluar el papel mediador de los efectos positivos de la percepción del tratamiento en la relación entre percepción de la enfermedad, las conductas de adherencia al tratamiento y el control de la enfermedad en pacientes mexicanos con asma.

**MATERIAL Y MÉTODOS**

**Diseño.** Se realizó un estudio con un diseño no experimental transversal, descriptivo y correlacional en el que participaron adultos con asma del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER) en la Ciudad de México.

**Participantes.** Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Participaron 267 adultos con asma, de los cuales 198 (74.2%) fueron mujeres y 69 (26%) hombres, con un promedio de edad de  $45.6 \pm 14.3$  años. Los participantes tendrían que contar con un diagnóstico confirmado de asma, indicación de tratamiento de control y sin diagnóstico concomitante de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

**Instrumentos:**

1. *Cédula de datos sociodemográficos y clínicos:* conjunto de preguntas para reunir información sobre datos personales, familiares, educativos, ocupacionales y variables relacionadas con la enfermedad (tiempo de evolución de la enfermedad).
2. *Cuestionario revisado de percepción de enfermedad (IPQ-R):* se emplearon 14 ítems para evaluar la percepción positiva de la enfermedad (temporalidad crónica, control personal, coherencia y control del tratamiento) de la versión mexicana para pacientes con asma.<sup>23</sup> La forma de respuesta del instrumento está definida en una escala Likert de cuatro puntos (uno = totalmente en desacuerdo, cuatro = totalmente de acuerdo).
3. *Cuestionario de creencias sobre la medicación-específico (BMQ):* se emplearon 10 ítems para evaluar la percepción del tratamiento (necesidad y preocupación)

de la versión mexicana para pacientes con asma.<sup>24</sup> La forma de respuesta del instrumento está definida en una escala Likert de cuatro puntos (uno = totalmente en desacuerdo, cuatro = totalmente de acuerdo). De acuerdo con Horne,<sup>6</sup> se obtiene una puntuación diferencial de necesidad-preocupación (DNP) al restar el resultado de preocupación al de necesidad.

4. *Escala de reporte de adherencia a la medicación-asma (MARS-A)*: se emplearon cinco ítems para evaluar la frecuencia de conductas intencionales de falta de adherencia al medicamento de control de la versión mexicana para pacientes con asma.<sup>25</sup> Las respuestas del instrumento están definidas en una escala tipo Likert de cuatro puntos (uno = siempre lo hago así, a cuatro = nunca lo hago así). Para la interpretación de resultados, a mayores puntajes en la escala implican un mejor nivel de adherencia al tratamiento de control. En términos categóricos, una puntuación entre cinco y 19 correspondería con pacientes no adherentes y una puntuación de 20 con pacientes adherentes.
5. *Test de control del asma (ACT)*:<sup>26</sup> instrumento para evaluar el control del asma, consta de cinco ítems. Las respuestas están definidas en una escala tipo Likert de cinco puntos. El puntaje del instrumento oscila entre cinco y 25 puntos. Una puntuación de cinco a 19 indica no control y el control del asma se ubica entre 20-25 puntos.<sup>3</sup>

**Procedimiento.** Una vez que el proyecto fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del INER, con código C47-18, los pacientes fueron captados en la sala de espera de la Clínica de Asma. Los instrumentos fueron respondidos de manera individual, a cada participante se le expusieron los objetivos de la investigación y se le proporcionaron las instrucciones para responder los instrumentos, enfatizando su participación voluntaria, anónima y confidencial; previa firma de consentimiento bajo información.

**Análisis de datos.** Los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS versión 24 y AMOS 25 para Windows. Se emplearon estadísticos descriptivos para resumir las características de los participantes y las variables del estudio y se evaluó la distribución de normalidad de los datos con el estadístico Kolmogorov Smirnov-Lilliefors (KSL).

Para demostrar la confiabilidad y validez de los instrumentos empleados se estimaron los modelos de medida de cada escala a través del análisis factorial confirmatorio (AFC), tomando como criterio la ponderación de regresión estandarizada (cargas factoriales) y los siguientes índices de ajuste: el estadístico chi-cuadrado ( $\chi^2$ ,  $p > 0.05$ ), el cociente resultante de  $\chi^2/df$  ( $< 3$ ), el error cuadrático medio de aproximación (RMSEA  $< 0.08$ , IC 90%), el índice de ajuste comparativo (CFI  $> 0.90$ ) y el índice de Tucker-Lewis (TLI  $> 0.90$ ). La confiabilidad interna de las escalas se examinó utilizando el coeficiente de alfa de Cronbach ( $\alpha$ ).

**Tabla 1:** Datos sociodemográficos, clínicos y psicológicos de los participantes.

| Variable   | n (%), Mdn (AI) o rango |
|--|-------------------------|
| Género   |                         |
| Mujeres  | 198 (74.2)              |
| Hombres  | 69 (25.8)               |
| Edad [años]  | 45 (23)                 |
| Residencia   |                         |
| Ciudad de México   | 187 (70)                |
| Estado de México   | 61 (22.8)               |
| Otro*  | 19 (7.2)                |
| Educación  |                         |
| Básica   | 108 (40.5)              |
| Media superior   | 90 (33.7)               |
| Profesional  | 69 (25.8)               |
| Ocupación  |                         |
| Profesional/laboral                                      | 142 (53.2)              |
| Hogar  | 84 (31.5)               |
| Sin actividad laboral                                    | 41 (15.3)               |
| Estado civil   |                         |
| Vivir en pareja  | 145 (54.4)              |
| Solteros   | 70 (27.7)               |
| Otro   | 48 (17.9)               |
| Evolución [meses]  | 108 (192)               |
| Cuestionario revisado de percepción de enfermedad        |                         |
| Temporalidad crónica                                     | 15 (4), 5-20            |
| Control personal   | 12 (2), 4-16            |
| Coherencia   | 8 (2), 3-12             |
| Control del tratamiento                                  | 9 (2), 3-12             |
| Cuestionario de creencias sobre la medicación-específico |                         |
| Necesidad  | 15 (5), 5-20            |
| Preocupación   | 12 (5) 5-20             |
| Diferencial de necesidad-preocupación                    | 3 (6) -10-15            |
| Escala de reporte de adherencia a la medicación-asma     |                         |
| Adherencia   | 19 (5) 5-20             |
| Adherentes > 19  | 106 (39.7)              |
| No adherentes  | 161 (60.3)              |
| Test de control del asma                                 |                         |
| Control del asma   | 20 (7) 5-25             |
| Control $\geq 20$  | 138 (51.6)              |
| No control $\leq 19$                                     | 129 (48.4)              |

La muestra no se distribuyó de manera normal en las variables de percepción de la enfermedad, percepción del tratamiento, conductas de adherencia y control del asma (KSL = 0.085-2.13,  $p < 0.001$ ).

Mdn = mediana. AI = amplitud intercuartil.

\* Oaxaca, Hidalgo, Morelos, Tlaxcala, Guanajuato, Querétaro, Guerrero y Veracruz.

**Tabla 2:** Indicadores de ajuste global de los modelos de medida.

| Modelos                        | $\chi^2$ | gl  | $\chi^2/gl$ | p     | CFI   | TLI   | RMSEA | RMSEA IC 90% |
|--------------------------------|----------|-----|-------------|-------|-------|-------|-------|--------------|
|                                |          |     |             |       |       |       |       | Bajo-alto    |
| IPQ-R ( $\alpha = 0.73-0.87$ ) | 518.795  | 317 | 1.6         | 0.000 | 0.929 | 0.921 | 0.046 | 0.038-0.052  |
| BMQ ( $\alpha = 0.76-0.80$ )   | 143.791  | 87  | 1.6         | 0.001 | 0.967 | 0.961 | 0.050 | 0.044-0.076  |
| MARS-A ( $\alpha = 0.81$ )     | 7.790    | 4   | 1.9         | 0.100 | 0.986 | 0.965 | 0.073 | 0.000-0.149  |
| ACT ( $\alpha = 0.85$ )        | 6.972    | 5   | 1.3         | 0.223 | 0.996 | 0.993 | 0.039 | 0.000-0.100  |

CFI = índice de ajuste comparativo. TLI = índice de Tucker-Lewis. RMSEA = error cuadrático medio de aproximación. IPQ-R = cuestionario revisado de percepción de enfermedad. BMQ = cuestionario de creencias sobre la medicación-específico. MARS-A = escala de reporte de adherencia a la medicación-asma. ACT = test de control del asma.

**Tabla 3:** Análisis de correlación entre las variables del IPQ-R, BMQ, MARS-A y el ACT.

| Instrumentos/variables |                        | 1       | 2       | 3       | 4        | 5       | 6        | 7       | 8       |
|------------------------|------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|---------|
| IPQ-R                  | 1. Temporalidad        | —       | —       | —       | —        | —       | —        | —       | —       |
|                        | 2. Control personal    | 0.070   | —       | —       | —        | —       | —        | —       | —       |
|                        | 3. Control tratamiento | -0.026  | 0.383** | —       | —        | —       | —        | —       | —       |
|                        | 4. Coherencia          | 0.148*  | 0.240** | 0.075   | —        | —       | —        | —       | —       |
| BMQ                    | 5. Necesidad           | 0.169** | 0.114   | 0.191** | -0.010   | —       | —        | —       | —       |
|                        | 6. Preocupación        | -0.012  | -0.127* | -0.068  | -0.429** | 0.226** | —        | —       | —       |
|                        | 7. DNP                 | 0.142*  | 0.177** | 0.214** | 0.344**  | 0.540** | -0.634** | —       | —       |
| MARS-A                 | 8. Adherencia          | 0.156*  | 0.048   | -0.017  | 0.232**  | 0.193** | -0.242** | 0.351** | —       |
| ACT                    | 9. Control asma        | 0.047   | 0.345** | 0.149*  | 0.204**  | -0.127* | -0.286** | 0.125*  | 0.215** |

IPQ-R = cuestionario revisado de percepción de enfermedad. BMQ = cuestionario de creencias sobre la medicación-específico. MARS-A = escala de reporte de adherencia a la medicación-asma. ACT = test de control del asma. DNP = diferencial de necesidad-preocupación.

\*  $p \leq 0.05$ . \*\*  $p \leq 0.01$ .

Posteriormente, se realizó un análisis preliminar de correlación rho de Spearman con el propósito de derivar hipótesis basadas en el CSM y la posterior construcción de un modelo de sendero (SEM). En este modelo se intentó corroborar que la percepción del tratamiento medía los efectos entre la percepción de la enfermedad, las conductas de adherencia y el control del asma.

Dicho modelo SEM se probó utilizando el procedimiento de máxima verosimilitud con el modelo Bootstrapping y Bias corregido de 95% (BC) con 1,000 muestras, considerando los índices de ajuste  $\chi^2$ ,  $p > 0.05$ ,  $\chi^2/gl < 3$ , RMSEA  $< 0.08$ , IC 90%, CFI  $> 0.90$  y el TLI  $> 0.90$  y los efectos directos, indirectos y totales.<sup>27</sup>

## RESULTADOS

**Descriptivos.** La mayoría de los participantes del estudio radicaban en la Ciudad de México ( $n = 187$ , 70%) y el Estado de México ( $n = 61$ , 21.8%). Se identificó que en la percepción de la enfermedad (IPQ-R) se obtuvieron

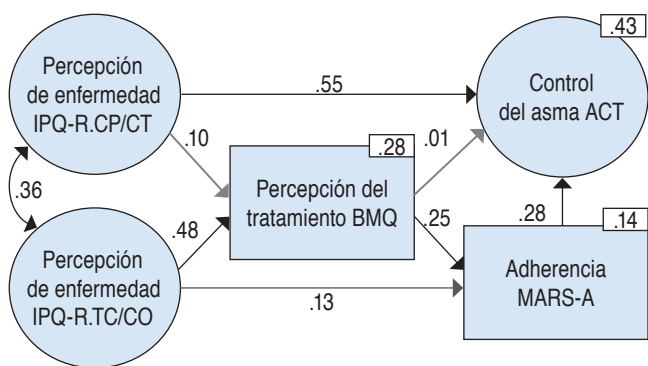
puntuaciones altas en temporalidad (crónica), control del tratamiento, control personal y coherencia.

Respecto de la percepción del tratamiento (BMQ), los pacientes reportaron una elevada necesidad del tratamiento y una moderada preocupación por efectos adversos por el uso del medicamento de control; esto se comprueba en el puntaje positivo en la DNP. En el autorreporte de conductas de adherencia al tratamiento de control (MARS-A) se obtuvieron puntajes elevados en esta variable, es decir, se autorreportan elevados niveles de adherencia, y en el control del asma (ACT) se identificó que más de 51% se encontraban controlados, pero sólo 10.9% ( $n = 29$ ) calificaron para un control total de la enfermedad. En la *Tabla 1* se describen a detalle las variables estudiadas en los participantes.

**Modelos de medida.** En la *Tabla 2* se muestran los análisis de confiabilidad y los índices de bondad de ajuste de los modelos de medida para cada uno de los instrumentos usados. Los resultados muestran que cada instrumento cuenta con índices de confiabilidad que van de aceptables a muy buenos ( $\alpha$  de 0.73 a 0.85), por su parte los datos de

los indicadores CFI y TLI muestran un ajuste excelente con base en el criterio considerado (CFI > 0.90; TLI > 0.90). Únicamente en el resultado del RMSEA, la escala MARS-A y el ACT superan el criterio de 0.08 para el rango en el intervalo de confianza. Estos hallazgos muestran que los instrumentos utilizados tienen evidencias aceptables de confiabilidad y validez.

**Análisis de correlación.** En la *Tabla 3* se pueden observar las correlaciones entre cada una de las variables evaluadas para la posterior construcción del modelo SEM. Si bien los datos de correlación oscilan entre débiles y moderados, los de mayor relevancia serían las relaciones entre: 1) control personal, coherencia (IPQ-R) y control del asma; 2) coherencia, temporalidad (IPQ-R) y necesidad del tratamiento (DNP); 3) necesidad del tratamiento (DNP) y conductas de adherencia; y 4) las correlaciones débiles entre control personal y control del tratamiento (IPQ-R) y conductas de adherencia.



**Figura 1:** Modelo de mediación simplificado. Se muestran los coeficientes de trayectoria estandarizados entre las variables del modelo para explicar el control del asma. Las líneas negras representan efectos estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ) y las líneas grises los efectos no significativos a nivel estadístico ( $p > 0.05$ ). IPQ-R.CP/CT: se agruparon dos de las variables de la percepción de la enfermedad: control personal y control del tratamiento. IPQ-R.TC/CO: se agruparon dos de las variables de la percepción de la enfermedad: temporalidad crónica y coherencia. BMQ: se calculó con la diferencia entre el puntaje obtenido entre necesidad y preocupación, variable previamente definida como DNP.

**Modelo de mediación.** En la *Figura 1* se muestra el modelo de mediación simplificado en el que se observa que la percepción de la enfermedad (control personal y control del tratamiento) tiene efectos importantes para explicar el control del asma ( $\beta = 0.55, p < 0.05$ ), pero no para explicar las conductas de adherencia ( $\beta = 0.00, p > 0.05$ ), en este mismo sentido, la temporalidad crónica y la coherencia sobre la enfermedad no contribuyen en el control de la enfermedad ( $\beta = 0.00, p > 0.05$ ) ni en las conductas de adherencia ( $\beta = 0.13, p > 0.05$ ), al menos de manera directa.

Resultados similares se observan al analizar los efectos de la percepción del tratamiento en el control del asma ( $\beta = 0.01, p > 0.05$ ).

Ahora bien, al incluir la percepción del tratamiento como variable mediadora se pueden observar efectos considerables entre la percepción de la enfermedad y del tratamiento ( $\beta = 0.48, p < 0.05$ ), las conductas de adherencia ( $\beta = 0.25, p < 0.05$ ) y el control del asma ( $\beta = 0.28, p < 0.05$ ).

Al analizar las rutas estadísticamente significativas en el modelo de la *Figura 1* se puede constatar que la relación entre la percepción de la enfermedad y las conductas de adherencia está mediada por la percepción del tratamiento ( $\beta = 0.121, IC = 0.006, 0.341$ ). Por el contrario, la percepción de la enfermedad genera efectos importantes en el control del asma ( $\beta = 0.55, p < 0.05$ ), independientemente del efecto mediador de la percepción del tratamiento (*Tabla 4*).

Los hallazgos del modelo se traducen en que la percepción de la enfermedad explica 28% de la varianza de la percepción del tratamiento ( $R^2 = 0.28$ ), en su conjunto, estas variables únicamente explican 14% de la varianza de las conductas de adherencia ( $R^2 = 0.14$ ) y el modelo, en su totalidad, logra explicar 43% de la varianza del control del asma ( $R^2 = 0.43$ ). Finalmente, respecto del ajuste estadístico del modelo, se identifica que cuenta con indicadores aceptables ( $\chi^2 = 34.615, p = 0.002, gl = 14, \chi^2/gl = 2.4, CFI = 0.937, TLI = 0.874$  y  $RMSEA = 0.074$  [IC a 90% = 0.043-0.106]).

**Tabla 4:** Efectos totales, indirectos y directos del modelo de mediación múltiple.

| Predictores  | Resultados |                |              |                       |                       |
|--------------|------------|----------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
|              | BMQ        | MARS-A (Ed-Et) | ACT (Ed-Et)  | MARS-A (Ei x BMQ)     | ACT (Ei x BMQ)        |
|              | $\beta$    | $\beta$        | $\beta$      | $\beta$ (IC 95%)      | $\beta$ (IC 95%)      |
| IPQ-R. CP/CT | 0.101      | 0.000, 0.025   | 0.553, 0.561 | 0.025 (-0.165, 0.123) | 0.008 (-0.021, 0.065) |
| IPQ-R. TC/CO | 0.483      | 0.171, 0.292   | 0.000, 0.084 | 0.121 (0.006, 0.341)  | 0.084 (-0.011, 0.319) |

BMQ = cuestionario de creencias sobre la medicación-específico. MARS-A = escala de reporte de adherencia a la medicación-asma. ACT = test de control del asma. IPQ-R = cuestionario revisado de percepción de enfermedad. Ed = efectos directos. Et = efectos totales. Ei = efectos indirectos. IC = intervalo de confianza. IPQ-R. CP/CT= control personal y control del tratamiento. IPQ-R. TC/CO = temporalidad crónica y coherencia.

## DISCUSIÓN

Debido a que una proporción importante de pacientes con asma no son adherentes a su tratamiento (75%) y que más de 50% tienen dificultades para el control de su enfermedad,<sup>2,3</sup> es necesario identificar las variables que propician que estos problemas se mantengan, así como determinar las variables a modificar para hacerle frente. Es en este sentido que los hallazgos del presente trabajo cobran relevancia al mostrar una ruta explicativa para abordar los problemas de adherencia al tratamiento y el control del asma, considerando los efectos que tienen las variables psicológicas como las creencias de la enfermedad y el tratamiento.

Los resultados iniciales muestran un perfil de pacientes con una percepción positiva de la enfermedad (percepción del asma como enfermedad crónica, capacidad percibida para controlar la enfermedad, actitud positiva con respecto a los efectos del tratamiento y un entendimiento claro del asma) y del tratamiento (mayor percepción de necesidad del tratamiento y menor preocupación por sus efectos adversos). Evidencias similares se han encontrado de diferentes partes del mundo, incluido México, principalmente al relacionar estas variables con el nivel de adherencia<sup>4,8,9,28</sup> y control del asma.<sup>29,30</sup>

En relación con las conductas de adherencia, los pacientes mostraron puntajes elevados en esta variable, es decir, autorreportar con poca frecuencia la práctica de conductas como el no uso del tratamiento, el cambio en el número de inhalaciones o los ajustes voluntarios en la temporalidad del tratamiento. Sin embargo, más de 60% de los participantes fue categorizado como no adherente. Estos resultados son consistentes con los hallazgos en población con asma afroamericana, caucásica e hispanohablante en Estados Unidos y pacientes en México.<sup>25,31-33</sup> En ese caso, no se debe dejar de lado que en ocasiones las conductas socialmente valoradas como la adherencia se suelen sobrestimar.<sup>34,35</sup>

Ahora bien, pareciera contradictorio tener una percepción positiva de la enfermedad y el tratamiento, reportar un nivel elevado de adherencia y que cerca de 50% de los pacientes no tuvieran un control adecuado de la enfermedad. En este aspecto, sería necesario considerar que la falta de control del asma también está vinculada con factores como las comorbilidades (alergias, otras enfermedades respiratorias, obesidad), la exposición a desencadenantes (contaminación, humo de diversas sustancias) y aspectos psicosociales negativos (depresión, ansiedad, dificultades económicas y una percepción negativa de la enfermedad).<sup>2,3,30</sup>

Como ya se ha mencionado, el modelo propuesto sugiere un trabajo secuencial para modificar/mejorar la percepción de la enfermedad, la percepción del tratamiento, las conductas de adherencia y el control del asma. Si bien

el porcentaje de varianza que se explica en adherencia es bajo (14%), resulta importante resaltar que en conjunto el modelo explique 43% de la varianza del control del asma.

Esto en virtud de que al abordar los problemas de adherencia y control se impactaría positivamente en la frecuencia con la que se recibe atención de urgencias y hospitalizaciones por crisis de asma, en las repercusiones económicas, problemas emocionales, mala calidad de vida y muerte.<sup>2,3,36</sup>

En contraste con el modelo propuesto, otras investigaciones como la de Horne y Weinman<sup>22</sup> desarrollaron un modelo para explicar conductas de adherencia ( $R^2 = 0.26$ ), pero incluyendo las variables observadas de temporalidad crónica, consecuencias (CSM) y necesidad y preocupación (NCF). Por su parte, Chapman et al.<sup>19</sup> desarrollaron un modelo donde sólo se consideraron las variables del NCF, el cual mostró efectos muy débiles y negativos de la percepción positiva del tratamiento en la adherencia ( $r = -0.08$ ) y mejor para explicar el control del asma ( $r = 0.25$ ). Por último, Kosse et al.<sup>1</sup> propusieron un modelo correlacional mostrado como análisis de senderos, donde las relaciones entre la percepción de la enfermedad (coherencia, temporalidad y control del tratamiento) y el tratamiento (DNP), las conductas de adherencia y el control del asma oscilan entre  $r = 0.13$  y  $0.38$ .

## CONCLUSIONES

El modelo propuesto sugiere que se pueden desarrollar intervenciones multidisciplinarias que se centren en favorecer una adecuada comprensión de la enfermedad y tratamiento, una percepción del asma como enfermedad crónica, incrementar la capacidad percibida para manejar la enfermedad y la necesidad de usar el tratamiento, así como minimizar la preocupación por los efectos adversos del tratamiento de control. Todo ello encaminado a usar consistentemente en el tiempo el tratamiento, usarlo en frecuencia y dosis adecuadas y evitar el uso condicionado del tratamiento (sólo al presentar síntomas), para así mejorar el control de la enfermedad.<sup>2,3,37,38</sup>

Dentro de las limitaciones del estudio se podría considerar el bajo nivel explicativo que tuvo el modelo en las conductas de adherencia ( $R^2 = 0.14$ ), ya que se esperaba contar con un mejor desempeño. Sin embargo, esto abre nuevas propuestas para explorar otras variables relacionadas con la adherencia, como la experiencia de efectos adversos, la satisfacción con el medicamento o los problemas económicos,<sup>39</sup> así como incluir la percepción de necesidad del tratamiento en períodos asintomáticos.<sup>40</sup>

En relación con el control del asma, el empleo de métodos de autorreporte es una limitante, para futuros estudios sería recomendable incluir en esta evaluación las exacerbaciones, la función pulmonar y las variables de

riesgo de un bajo control del asma.<sup>3</sup> Por último, otra limitación podría estar orientada hacia la caracterización de la muestra, donde más de 74% fueron participantes mujeres. Si bien no se realizó un proceso para tener una muestra proporcionada, se espera este tipo de variaciones debido a que la prevalencia de asma es mayor en mujeres que en hombres durante la adolescencia y la adultez, al contrario de lo que ocurre en la niñez.<sup>2,3</sup>

## REFERENCIAS

- Kosse RC, Koster ES, Kaptein AA, de Vries TW, Bouvy ML. Asthma control and quality of life in adolescents: the role of illness perceptions, medication beliefs, and adherence. *J Asthma* [Internet] [Access date 20 december 2021]. 2020;57(10):1145-1154. Available in: <https://doi.org/10.1080/02770903.2019.1635153>
- Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention 2019. Available in: [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org)
- Guía Mexicana del Asma 2017. *Neumol Cir Torax* [Internet] [Access date 20 december 2021]. 2017;76(1):1-137. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2017/nts171a.pdf>
- Unni E, Shiyabola OO. Clustering medication adherence behavior based on beliefs in medicines and illness perceptions in patients taking asthma maintenance medications. *Curr Med Res Opin* [Internet] [Access date 20 december 2021]. 2016;32(1):113-121. Available in: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1185/03007995.2015.1105204>
- Diefenbach MA. The common-sense model of illness representation: Theoretical and practical considerations. *J Soc Distress Homeless* [Internet]. 1996;5(1):11-38. Available in: <https://doi.org/10.1007/BF02090456>
- Horne R, Weinman J, Hankins M. The beliefs about medicines questionnaire: The development and evaluation of a new method for assessing the cognitive representation of medication. *Psychology and Health* [Internet]. 1999;14(1):1-24. Available in: <https://doi.org/10.1080/08870449908407311>
- Foot H, La Caze A, Gujral G, Cottrell N. The necessity-concerns framework predicts adherence to medication in multiple illness conditions: A meta-analysis. *Patient Educ Couns* [Internet]. 2016;99(5):706-717. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.pec.2015.11.004>
- Holmes EAF, Hughes DA, Morrison VL. Predicting adherence to medications using health psychology theories: A systematic review of 20 years of empirical research. *Value Health* [Internet] [Access date 20 december 2021]. 2014;17(8):863-876. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jval.2014.08.2671>
- Horne R, Chapman SCE, Parham R, Freemantle N, Forbes A, Cooper V. Understanding patients' adherence-related beliefs about medicines prescribed for long-term conditions: a meta-analytic review of the Necessity-Concerns Framework. *PLoS One* [Internet]. 2013;8(12):e80633. Available in: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080633>
- Aujla N, Walker M, Sprigg N, Abrams K, Massey A, Vedhara K. Can illness beliefs, from the common-sense model, prospectively predict adherence to self-management behaviours? A systematic review and meta-analysis. *Psychol Health* [Internet]. 2016;31(8):931-958. Available in: <https://doi.org/10.1080/08870446.2016.1153640>
- Brandes K, Mullan B. Can the common-sense model predict adherence in chronically ill patients? A meta-analysis. *Health Psychol Rev* [Internet]. 2014;8(2):129-153. Available in: <https://doi.org/10.1080/17437199.2013.820986>
- Doyle F, Mullan B. Does the CSM really provide a consistent framework for understanding self-management? *J Behav Med* [Internet]. 2017;40(2):372. Available in: <https://doi.org/10.1007/s10865-016-9806-y>
- Breland JY, Wong JJ, McAndrew LM. Are common sense model constructs and self-efficacy simultaneously correlated with self-management behaviors and health outcomes: A systematic review. *Health Psychol Open* [Internet]. 2020;7(1):2055102919898846. Available in: <https://doi.org/10.1177/2055102919898846>
- Hagger MS, Koch S, Chatzisarantis NLD, Orbell S. The common sense model of self-regulation: Meta-analysis and test of a process model. *Psychol Bull* [Internet]. 2017;143(11):1117-1154. Available in: <https://doi.org/10.1037/bul0000118>
- Hagger MS, Orbell S. A meta-analytic review of the common-sense model of illness representations. *Psychol Health* [Internet]. 2003;18(2):141-184. Available in: <https://doi.org/10.1080/088704403100081321>
- Brandstetter S, Finger T, Fischer W, Brandl M, Böhmer M, Pfeifer M, et al. Differences in medication adherence are associated with beliefs about medicines in asthma and COPD. *Clin Transl Allergy* [Internet]. 2017;7:39. Available in: <https://doi.org/10.1186/s13601-017-0175-6>
- Foot H, La Caze A, Baker P, Cottrell N. Better understanding the influence and complexity of beliefs on medication adherence in asthma. *Patient Educ Couns* [Internet] [Access date 20 december 2021]. 2019;102(3):564-570. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.pec.2018.10.010>
- West LM, Borg Theuma R, Cordina M. The 'Necessity-Concerns Framework' as a means of understanding non-adherence by applying polynomial regression in three chronic conditions. *Chronic Illn* [Internet]. 2020;16(4):253-265. Available in: <https://doi.org/10.1177/17423953187998>
- Chapman S, Dale P, Svedstater H, Styne G, Vyas N, Price D, et al. Modelling the effect of beliefs about asthma medication and treatment intrusiveness on adherence and preference for once-daily vs. twice-daily medication. *NPJ Prim Care Respir Med* [Internet] [Access date 20 december 2021]. 2017;27(1):61. Available in: <http://dx.doi.org/10.1038/s41533-017-0061-7>
- Hagger MS, Orbell S. The common sense model of illness self-regulation: a conceptual review and proposed extended model. *Health Psychol Rev* [Internet]. 2022;16(3):347-377. Available in: <https://doi.org/10.1080/17437199.2021.1878050>
- Kucukarslan SN. A review of published studies of patients' illness perceptions and medication adherence: Lessons learned and future directions. *Res Social Adm Pharm* [Internet] [Access date 20 december 2021]. 2012;8(5):371-382. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sapharm.2011.09.002>
- Horne R, Weinman J. Self-regulation and self-management in asthma: Exploring the role of illness perceptions and treatment beliefs in explaining non-adherence to preventer medication. *Psychol Health* [Internet]. 2002;17(1):17-32. Available in: <https://doi.org/10.1080/08870440290001502>
- Lugo-González IV, Fernández Vega M, Pérez Bautista YY, Vega Valero CZ. Propiedades psicométricas del Cuestionario Revisado de Percepción de Enfermedad (IPQ-R) en adultos mexicanos con asma. *Revista Digital Internacional de Psicología y Ciencia Social* [Internet].

- 2020;6(2):388-413. Disponible en: <https://doi.org/10.22402/j.rdiipycs.unam.6.2.2020.271.388-413>
24. Lugo González IV, González Betanzos F, Robles Montijo SS, Vega Valero CZ. Psychometric properties of the beliefs about medicines questionnaire (BMQ) in Mexican adults with asthma. *Int J Psychol Ther* [Internet] [Access date 20 december 2021]. 2022;2(1):33-43. Available in: <https://www.ijpsy.com/volumen22/num1/606.html>
  25. Lugo González IV, Vega Valero CZ. Propiedades psicométricas de la *Medication Adherence Report Scale-Asthma* en adultos asmáticos mexicanos. *Psicología y Salud* [Internet]. 2020;30(2):275-285. Disponible en: <https://doi.org/10.25009/pys.v30i2.2663>
  26. Nathan RA, Sorkness CA, Kosinski M, Schatz M, Li JT, Marcus P, et al. Development of the asthma control test: a survey for assessing asthma control. *J Allergy Clin Immunol* [Internet]. 2004;113(1):59-65. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2003.09.008>
  27. Pérez E, Medrano LA, Rosas JS. El Path Analysis: conceptos básicos y ejemplos de aplicación. *Rev Argent Cienc Comport* [Internet] [Access date 20 december 2021]. 2013;5:52-66. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/racc/article/view/5160#:~:text=DOI%3A%20https%3A%2F%2Fdoi.org/10.32348/1852.4206.v5.n1.5160>
  28. Sofianou A, Martynenko M, Wolf MS, Wisnivesky JP, Krauskopf K, Wilson EAH, et al. Asthma beliefs are associated with medication adherence in older asthmatics. *J Gen Intern Med* [Internet]. 2013;28(1):67-73. Available in: <https://doi.org/10.1007/s11606-012-2160-z>
  29. Achstetter LI, Schultz K, Faller H, Schuler M. Leventhal's common-sense model and asthma control: do illness representations predict success of an asthma rehabilitation? *J Health Psychol* [Internet] [Access date 20 december 2021]. 2019;24(3):327-336. Available in: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1359105316651332>
  30. Lugo-González IV, Reynoso-Eraza L, Vega MF. Perception of illness, depression, anxiety and asthma control: A first approach. *Neumol Cir Torax*. 2014;73(2):114-121.
  31. Cohen JL, Mann DM, Wisnivesky JP, Horne R, Leventhal H, Musumeci-Szabó TJ, et al. Assessing the validity of self-reported medication adherence among inner-city asthmatic adults: the Medication Adherence Report Scale for Asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol* [Internet]. 2009;103(4):325-331. Available in: [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)60532-7](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)60532-7)
  32. Lugo-González I, Vega-Valero C. Conductas de adherencia al tratamiento y control del asma: el rol de la percepción del tratamiento. *Interacciones: Revista de Avances en Psicología* [Internet]. 2020;6(1):e222. Disponible en: <https://doi.org/10.24016/2020.v6n1.222>
  33. Mora PA, Berkowitz A, Contrada RJ, Wisnivesky J, Horne R, Leventhal H, et al. Factor structure and longitudinal invariance of the medical adherence report scale-asthma. *Psychol Health* [Internet]. 2011;26(6):713-727. Available in: <https://doi.org/10.1080/08870446.2010.490585>
  34. Lam WY, Fresco P. Medication adherence measures: an overview. *Biomed Res Int* [Internet] [Access date 20 december 2021]. 2015;2015:217047. Available in: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L606662031%0>
  35. Stirratt MJ, Dunbar-Jacob J, Crane HM, Simoni JM, Czajkowski S, Hilliard ME, et al. Self-report measures of medication adherence behavior: recommendations on optimal use. *Transl Behav Med*. 2015;5(4):470-482. Available in: <https://doi.org/10.1007/s13142-015-0315-2>
  36. Ebmeier S, Thayabaran D, Braithwaite I, Bénamara C, Weatherall M, Beasley R. Trends in international asthma mortality: analysis of data from the WHO Mortality Database from 46 countries (1993-2012). *Lancet*. 2017;390(10098):935-945. Available in: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)31448-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)31448-4)
  37. Driever EM, Brand PLP. Education makes people take their medication: Myth or maxim? *Breathe*. 2020;16(1):190338. Available in: <http://doi.org/10.1183/20734735.0338-2019>
  38. Horne R, Cooper V, Wileman V, Chan A. Supporting adherence to medicines for long-term conditions. *Eur Psychol*. 2019;24(1):82-96. Available in: <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000353>
  39. Cooper V, Metcalf L, Versnel J, Upton J, Walker S, Horne R. Patient-reported side effects, concerns and adherence to corticosteroid treatment for asthma, and comparison with physician estimates of side-effect prevalence: A UK-wide, cross-sectional study. *NPJ Prim Care Respir Med*. 2015;25:15026. Available in: <https://doi.org/10.1038/npjpcrm.2015.26>
  40. Ponieman D, Wisnivesky JP, Leventhal H, Musumeci-Szabó TJ, Halm EA. Impact of positive and negative beliefs about inhaled corticosteroids on adherence in inner-city asthmatic patients. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2009;103(1):38-42. Available in: [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)60141-X](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)60141-X)
- Fuente de financiamiento:** los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACyT) por la beca para el primer autor (número de beca: 303407).
- Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.





# Características clínicas y de imagen de tórax en pacientes con COVID-19 en un hospital de Tegucigalpa, Honduras

## Clinical and chest imaging characteristic in patients with COVID-19 in a hospital from Tegucigalpa, Honduras

Sandra Cárcamo,\* Walter Pacheco,<sup>‡§</sup> Glenda Ortiz,<sup>§,\*</sup> María Félix Rivera\*

\*Universidad Nacional Autónoma de Honduras; <sup>‡</sup>Hospital María de Especialidades Pediátricas; <sup>§</sup>Instituto Hondureño de Seguridad Social.

**RESUMEN. Introducción:** el papel de los recursos de imagen para la caracterización del espectro de manifestaciones radiológicas mediante un lenguaje estandarizado e informes estructurados sirve de guía para el tratamiento y terapia en pacientes COVID-19. **Propósito:** determinar las características clínicas imagenológicas en la tomografía de tórax en pacientes con COVID-19, Hospital María de Especialidades Pediátricas. **Material y métodos:** estudio observacional, transversal, con componente analítico, realizado en el Hospital María de Especialidades Pediátricas de abril de 2020 a abril de 2021. Todos los datos fueron obtenidos de expedientes clínicos y archivo digital de imágenes, 149 pacientes cumplían con la definición de caso. Los criterios de inclusión fueron: pacientes confirmados o probables por COVID-19 mayores de 18 años que fueron hospitalizados, a quienes se les realizó prueba PCR-RT o antígenos y tomografía de tórax AR. Se utilizaron tres escalas para objetivar afectación severidad y grado de sospecha para predicción de COVID-19 por tomografía computarizada (TC). **Resultados:** los más afectadas fueron del sexo femenino, rango de edad más frecuente fue entre 40-59 años, (media de 56), con comorbilidades como hipertensión, obesidad y diabetes/prediabetes. La mayoría de los pacientes se presentaron en una fase crónica/avanzada de la enfermedad, encontrando con mayor frecuencia los siguientes patrones: empedrado (80.5%), bandas pleuroparenquimales (79.5%) y patrón en vidrio deslustrado (73.8%). Existe una correlación fuerte entre los patrones pulmonares predominantes y fase de evolución tomográfica (coeficiente de correlación de Pearson 0.65). **Conclusión:** la TC de tórax es útil para diagnosticar la infección por COVID-19 tanto en la valoración inicial de la afectación pulmonar y seguimiento.

**Palabras clave:** COVID-19, tomografía de tórax, patrones pulmonares, CORADS RSNA.

**ABSTRACT. Introduction:** the role of imaging resources for the characterization of the spectrum of radiological manifestations, through standardized language and structured reports, serves as a guide for treatment and therapy in COVID-19 patients. **Purpose:** to determine the clinical-imaging characteristics in the chest tomography in patients with COVID-19 at the Hospital María de Especialidades Pediátricas. **Material and methods:** observational, cross-sectional study, with an analytical component, carried out at the Hospital María de Especialidades Pediátricas, April 2020-April 2021. All data were obtained from clinical records and digital image archive, 149 patients met the case definition. The inclusion criteria were: confirmed or probable COVID-19 patients 18 years or older who were hospitalized and underwent RT-PCR or antigen tests and HRCT. On the other hand, three scales were used to objectify affectation, severity and degree of suspicion for the prediction of COVID-19 by computerized tomography (CT). **Results:** the most affected population where female, the most frequent age range was between 40-59 years, (mean of 56) with comorbidities such as hypertension, obesity and diabetes or prediabetes. Most of the patients presented in a chronic or advanced phase of the disease, the following patterns where found the most frequently; cobblestone (80.5%), pleuroparenchymal bands (79.5%) and ground glass pattern (73.8%). There is a strong correlation between the predominant pulmonary patterns and the tomographic evolution phase (Pearson's correlation coefficient 0.65). **Conclusion:** computerized tomography is a very valuable tool for diagnosing COVID-19 infection, both in the initial assessment of lung involvement and for its follow-up.

**Keywords:** COVID-19, chest tomography, pulmonary patterns, CORADS RSNA.

### Correspondencia:

**Dra. Sandra Cárcamo**

Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

**Correo electrónico:** sandriscarcamo87@gmail.com

Recibido: 12-II-2022; aceptado: 07-VI-2022.

**Citar como:** Cárcamo S, Pacheco W, Ortiz G, Rivera MF. Características clínicas y de imagen de tórax en pacientes con COVID-19 en un hospital de Tegucigalpa, Honduras. Neumol Cir Torax. 2022; 81 (3): 165-171. <https://dx.doi.org/10.35366/111086>

## INTRODUCCIÓN

La pandemia generada por el nuevo coronavirus (COVID-19) desde su aparición inicial a fines de diciembre de 2019 en la ciudad Wuhan, China, ha dejado 5.65 millones de muertes en el mundo.<sup>1</sup>

El Hospital María de Especialidades Pediátricas es un hospital de referencia nacional que presta atención a niños menores de 18 años; sin embargo, debido a la

emergencia mundial se unió a la red de hospitales nacionales para la atención de pacientes con COVID 19. La Organización Mundial de la Salud (OMS) tiene definición de caso de COVID-19, de acuerdo con las manifestaciones clínicas y pruebas de laboratorio, sugerido de la siguiente forma: «caso confirmado» persona con resultado de prueba reacción en cadena de polimerasa con transcriptasa reversa (PCR-RT) positivo para COVID-19, independiente de signos y síntomas; «caso sospechoso» paciente con enfermedad respiratoria aguda (fiebre y al menos un síntoma o signo de enfermedad respiratoria como tos o disnea) e historia de viaje o residencia en localidades con transmisión comunitaria reportada durante los 14 días antes del inicio de signos y síntomas. También de caso probable: paciente sospechoso cuyo resultado PCR-RT es inconcluso o paciente sospechoso que no se pudo realizar prueba de laboratorio por cualquier razón. En Honduras, la Secretaría de Salud aprobó el uso de la prueba de antígeno para confirmación de COVID-19 según las recomendaciones de la Organización Panamericana de Salud (OPS) y el Centro de Enfermedades Contagiosas (CDC).<sup>2,3</sup>

Esta infección puede presentarse como una enfermedad leve, moderada o grave, incluyendo neumonía severa, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), sepsis y choque séptico, incluso causar hasta la muerte.<sup>4</sup>

La tomografía computarizada (TC) es considerada la modalidad de rutina para el diagnóstico, manejo y seguimiento de la atención de pacientes con neumonía COVID-19. Puede ayudar en la detección temprana de anomalías pulmonares para el cribado de pacientes con sospecha de enfermedad, especialmente pacientes con un resultado inicial de cribado de RT-PCR negativo.<sup>5-7</sup>

Por medio de escalas universales como el puntaje de severidad total o *total severity score* (TSS) y el sistema de puntaje de asesamiento tomográfico pulmonar adaptado a la afectación segmentaria (PATPAS), escala aplicada a nivel nacional con la cual se puede saber qué porcentaje pulmonar está afectado por tomografía.

El propósito del estudio fue determinar las características clínicas imagenológicas en la tomografía de tórax en pacientes adultos con COVID-19 en el Hospital María de Especialidades Pediátricas, de abril de 2020 a abril de 2021.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, transversal, con componente analítico, realizado en el Hospital María de Especialidades Pediátricas de abril de 2020 a abril de 2021 ubicado en la ciudad de Tegucigalpa. Se contó con una población total de 1,730 pacientes hospitalizados, de los cuales solamente a 461 se les realizó tomografía institucional,

la muestra fue de 149 pacientes que cumplían con la definición de caso.

Los criterios de inclusión fueron paciente confirmado o probable por COVID-19, mayores de 18 años que fueron hospitalizados y a quienes se les realizó prueba PCR-RT o antígenos y tomografía de tórax de alta resolución (AR) en el tomógrafo de las instalaciones GE lighthspeed de 64 cortes.

## Procedimiento

Se revisaron los archivos de estudios radiológicos y expedientes clínicos de los pacientes ingresados con diagnóstico confirmado o probable para COVID-19, a quienes se les realizó tomografía, tomando en cuenta solamente a aquellos pacientes que presentaban hallazgos tomográficos típicos de COVID-19, posteriormente se reevaluaron conjuntamente con el médico radiólogo con cuatro años de experiencia.

Se clasificaron los hallazgos de la siguiente manera: central (predominantemente en los dos tercios internos del pulmón), periférica (predominantemente en el tercio externo del pulmón) central y periférica (en múltiples segmentos pulmonares) según la Sociedad Europea de Radiología y se agregó la distribución parcheada.<sup>8</sup>

Para medir el grado de afección pulmonar mediante TC se empleó el TSS, se estima el porcentaje de afectación en cada lóbulo mediante la siguiente puntuación: 0 (ninguna), 1 (que afecta a menos de 5% del lóbulo), 2 (afecta a 5-25% del lóbulo), 3 (afecta a 26-49% del lóbulo), 4 (afecta a 50-75% del lóbulo) o 5 (que afecta a más de 75% del lóbulo). La puntuación de la TC se obtuvo sumando las puntuaciones de los cinco lóbulos, para cada paciente la puntuación de la TC estuvo en el rango de 0 a 25.<sup>9</sup>

Además, se aplicaron dos escalas para estimar la severidad y sospecha de COVID-19: PATPAS de la Asociación Hondureña de Radiología e Imagen (AHRI), y el Sistema de Datos y Reporte para COVID-19 (CO-RADS) de la Sociedad Norteamericana de Radiología (RSNA), respectivamente.<sup>10</sup>

Sistema PATPAS: se aplicó un puntaje de cinco puntos por cada segmento pulmonar (0% no hay afectación, 25% ligera, 25-50% moderada, 50-75% severa y más de 75% grave). El CO-RADS proporciona un sistema estandarizado y un esquema de evaluación que simplifica la presentación de informes con una escala de sospecha de cinco puntos de afectación pulmonar por COVID-19 en la TC de tórax. CO-RADS 0: escaneos que son incompletos o de calidad insuficiente. CO-RADS 1: muy bajo nivel de sospecha de afectación pulmonar. CO-RADS 2: bajo nivel de sospecha de afectación pulmonar. CO-RADS 3: hallazgos indeterminados de afectación pulmonar. CO-RADS 4: alto nivel de sospecha de afectación pulmonar por COVID-19 basada

en hallazgos de tomografía que son típicos. CO-RADS 5: implica un muy alto nivel de sospecha de afectación pulmonar basado en hallazgos típicos de TC. CO-RADS 6: se introdujo para indicar COVID-19 comprobado por una prueba de PCR-RT positiva.<sup>11,12</sup>

**Análisis estadístico:** se realizó un análisis estadístico univariado (para variables cualitativas; frecuencias, proporciones, intervalos de confianza al 95%) y variables cuantitativas; medias, moda, mediana, desviación estándar. Para análisis bivariados se utilizaron pruebas de correlación de Pearson para ver si las diferencias eran estadísticamente significativas entre patrón predominante -fase evolutiva, y las variables patrón predominante - severidad de la enfermedad.

Los programas estadísticos utilizados fueron; SPSS, EPI INFO 7.2 y Excel para Windows.

## RESULTADOS

Se evaluaron 149 pacientes (77 mujeres) con rango de edad más frecuente entre 40-59 años de los pacientes COVID-19, con una media de 56 años. Los antecedentes encontrados con más frecuencia fueron hipertensión (69 [46.3%]), obesidad (49 [32.9%]) y diabetes/prediabetes (23 [15.4%]). Las manifestaciones clínicas al momento del ingreso fueron: disnea (132 [93.3%]), fiebre/febrícula (124 [83.2%]) y tos (109 [73.2%]) (Tabla 1).

Los pacientes estuvieron hospitalizados entre un rango más frecuente de uno a siete días con un intervalo medio de 1.5 (0.643 desviación estándar), de los cuales 28 (18.8%) fueron ingresados en UCI (unidad de cuidados intensivos), los pacientes fallecidos fueron 17 [11.4%].

Durante la evaluación tomográfica se obtuvo que los patrones pulmonares más frecuentes fueron: patrón en empedrado (120 [80.5%]), bandas pleuroparenquimales (118 [79.2%]) y patrón en vidrio deslustrado (110 [73.8%]), patrón reticular 82 [55%], y en menor porcentaje dilatación vascular (56 [37.6%]) y patrón consolidado (52 [34.9%]) (Figuras 1 a 4).

En cuanto a las fases encontradas, la fase de reabsorción se observó con mayor frecuencia (69 [46.3%]) seguida de la fase pico (40 [26.8%]) (Tabla 2).

En cada paciente se detectó que tenía afectados cinco de cinco lóbulos pulmonares, 144 (96.6%), con un porcentaje total de afectación de 26-49%, (96 [62.4%]); la distribución de afectación pulmonar más característica fue central y periférica (86 [57.7%]), y sin predominio de segmentos (86/57.7%) seguida de la localización en segmentos posteriores (59/39.6%), todas con significancia estadística ( $p < 0.05$ ). El puntaje de severidad PATPAS que presentaron los pacientes fue moderada (93 de 149 pacientes [62.4%]).

Se identificaron 86 pacientes con pruebas de laboratorio positivas por PCR-RT, los cuales fueron incluidos

dentro de la categoría CORADS 6 (casos ya confirmados por laboratorio más hallazgo típico por tomografía), además se incluyeron los pacientes confirmados mediante prueba de antígeno, sumando así un total de 143 de 149 (93%); sólo seis pacientes tenían una prueba de laboratorio negativa por PCR-RT y antígeno, los cuales fueron categorizados como CO-RADS 5 con muy alta sospecha de presentar la enfermedad por hallazgos típicos por TC AR ( $p < 0.05$ ).

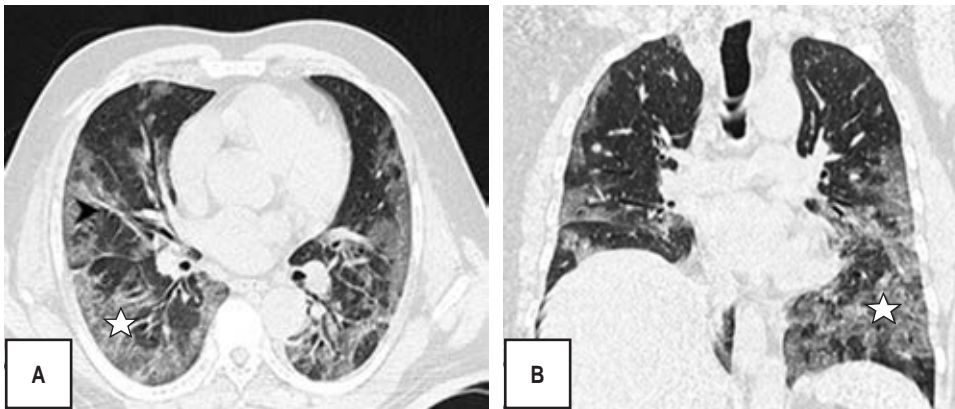
La correlación de Pearson (0.65) obtenida con una probabilidad nula (0%) de que sea al azar nos permite concluir que existe una correlación alta positiva entre los

**Tabla 1:** Características epidemiológicas-clínicas en pacientes con COVID-19. N = 149.

| Datos generales                 | n (%)       | p ( $\chi^2$ ) |
|---------------------------------|-------------|----------------|
| <b>Sexo</b>                     |             |                |
| Femenino                        | 77 (51.7)   | 0.000          |
| Masculino                       | 72 (48.3)   |                |
| <b>Edad media 56 años</b>       |             | 0.000*         |
| 20-39                           | 25 (16.8)   |                |
| 40-59                           | 64 (43.0)   |                |
| 60-79                           | 47 (31.5)   |                |
| 80 años y más                   | 13 (8.7)    |                |
| <b>Procedencia</b>              |             |                |
| Tegucigalpa, Francisco Morazán  | 149 (100.0) |                |
| <b>Antecedentes patológicos</b> |             |                |
| Hipertensión                    | 69 (46.3)   | 0.066          |
| Obesidad                        | 49 (32.9)   | 0.514          |
| Diabetes mellitus/prediabetes   | 23 (15.4)   |                |
| Cardiopatía                     | 11 (7.4)    | 0.145          |
| Asma                            | 10 (6.7)    | 0.559          |
| Alcoholismo y tabaquismo        | 7 (4.7)     | 0.034          |
| Neoplasia                       | 2 (1.3)     | 0.388          |
| EPOC                            | 2 (1.3)     | 0.388          |
| Nefropatía                      | 1 (0.7)     | 0.624          |
| Otros antecedentes              |             |                |
| Hipotiroidismo                  | 11 (7.4)    | 0.004          |
| <b>Manifestaciones clínicas</b> |             |                |
| Disnea                          | 139 (93.3)  | 0.441          |
| Fiebre febrícula                | 124 (83.2)  | 0.306          |
| Tos                             | 109 (73.2)  | 0.427          |
| Mialgia                         | 36 (24.2)   | 0.059          |
| Cefalea                         | 33 (22.1)   | 0.196          |
| Artralgia                       | 31 (20.8)   | 0.118          |
| Anosmia                         | 25 (16.8)   | 0.476          |
| Ageusia                         | 22 (14.8)   | 0.276          |
| Odinofagia                      | 22 (14.8)   | 0.063          |
| <b>Otros síntomas</b>           |             |                |
| Diarrea                         | 17 (11.4)   | 0.000          |
| Rinorrea                        | 19 (12.8)   | 0.000          |

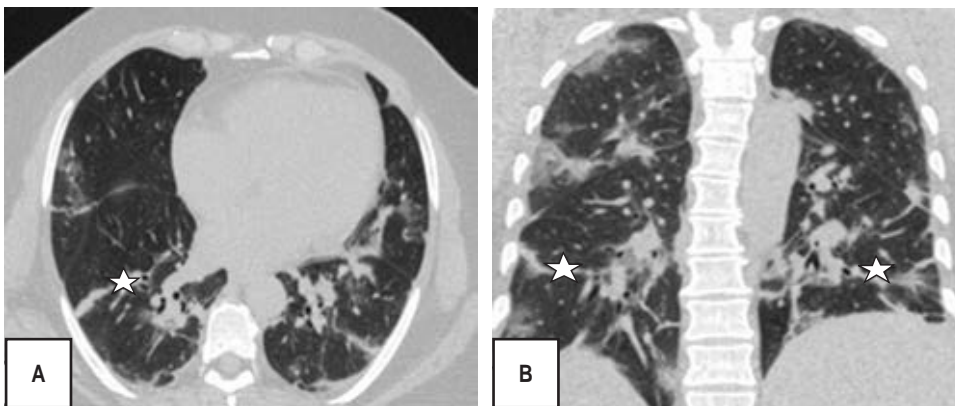
\* Valores obtenidos para t de Student.

Fuente: datos obtenidos del archivo del Hospital María de Especialidades Pediátricas.



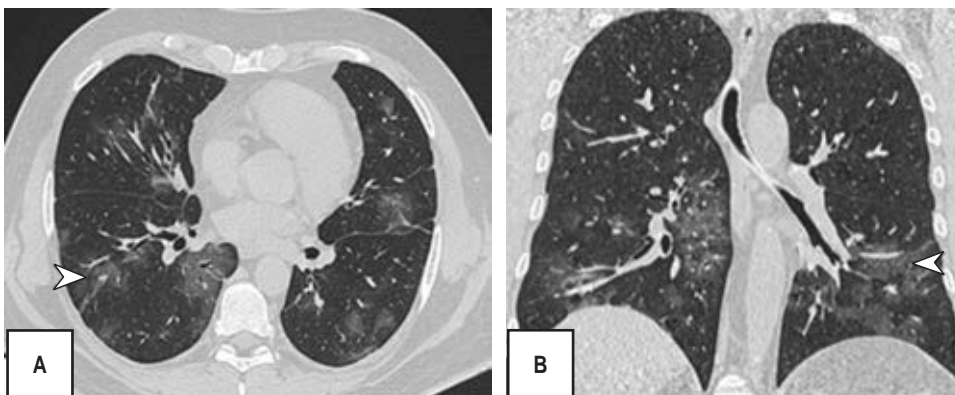
**Figura 1:**

**A-B)** Muestra patrón en empedrado (*estrella*) caracterizado por áreas de engrosamiento de septos interlobulillares con áreas de vidrio despulido de distribución bilateral y periférica, asociado se observa dilatación vascular (punta de flecha).



**Figura 2:**

**A-B)** Se identifican bandas pleuroparenquimales *bilaterales* (*estrella*) con escasas áreas en vidrio despulido distribuidas de forma central y periférica de predominio en los segmentos basales posteriores.



**Figura 3:**

**A-B)** Se muestran opacidades en vidrio despulido con distribución parcheada en ambos campos pulmonares (punta de flecha).

patrones pulmonares predominantes y la fase de evolución tomográfica.

## DISCUSIÓN

Un estudio realizado en Colombia por Marrin Sánchez afirmó que esta enfermedad se presenta con mayor frecuencia en el sexo masculino en una edad promedio de edad de  $65.75 \pm 18.1$ . En este estudio el sexo femenino fue más frecuente y la edad osciló entre 40-59 años de edad con

una media de 56 años. Sin embargo, un estudio realizado por la OPS afirma que la incidencia entre los 40-59 años es igual en ambos sexos, y a medida que aumenta la edad es más frecuente en hombres.<sup>13,14</sup>

Los antecedentes personales patológicos encontrados con más frecuencia fueron hipertensión, obesidad y diabetes/prediabetes similar al estudio realizado por Peña et al., donde la hipertensión ocupó el primer lugar, al igual que el presentado por Murrieta et al., donde los pacientes mostraron padecer dos o más comorbilidades.<sup>15,16</sup>

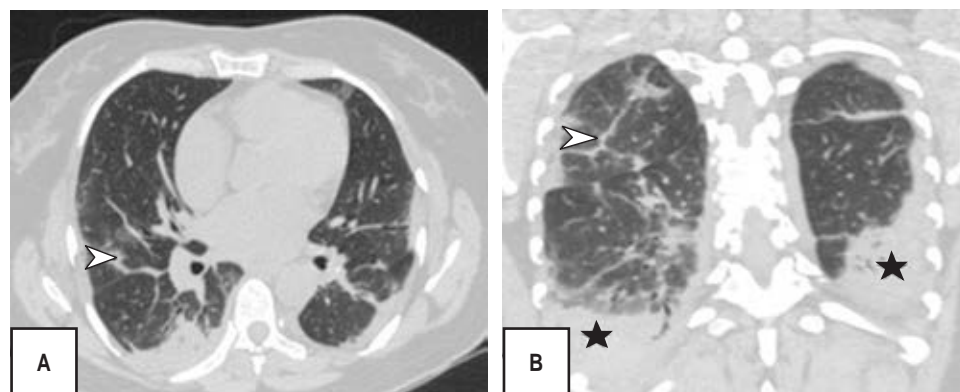


Figura 4:

A-B) Muestra consolidados pulmonares periféricos (*estrella*) predominando en las bases pulmonares con broncograma aéreo en su interior y bandas pleuroparenquimales que sobresalen en los segmentos más superiores (punta de flecha).

Tabla 2: Patrones pulmonares por tomografía AR en pacientes con COVID-19. N = 149.

| Patrones tomográficos               | n (%)      | $\chi^2$ | p     |
|-------------------------------------|------------|----------|-------|
| Patrón vidrio deslustrado           | 110 (73.8) | 0.017    | 0.521 |
| Patrón consolidado                  | 52 (34.9)  | 1.581    | 0.140 |
| Patrón empedrado                    | 120 (80.5) | 0.221    | 0.395 |
| Patrón reticular                    | 82 (55.0)  | 1.170    | 0.181 |
| Bandas pleuroparenquimales          | 118 (79.2) | 0.958    | 0.219 |
| Engrosamiento bronquial             | 10 (6.7)   | 0.263    | 0.441 |
| Dilatación vascular                 | 56 (37.6)  | 4.460    | 0.025 |
| Derrame pleural                     | 10 (6.7)   | 1.413    | 0.200 |
| Adenopatías                         | 10 (6.7)   | 3.477    | 0.057 |
| Atelectasia                         | 44 (29.5)  | 0.294    | 0.359 |
| Otros (granuloma)                   | 22 (14.7)  | 15.549   | 0.000 |
| <b>Fase de la enfermedad por TC</b> |            |          |       |
| Inicial                             | 11 (7.4)   | 7.152    | 0.004 |
| Progresiva                          | 29 (19.4)  | 21.682   | 0.000 |
| Pico                                | 40 (26.9)  | 32.925   | 0.000 |
| Reabsorción                         | 69 (46.3)  | 77.384   | 0.000 |

TC = tomografía computarizada. AR = alta resolución

Fuente: datos obtenidos del archivo del Hospital María de Especialidades Pediátricas.

En nuestro estudio las manifestaciones clínicas iniciales que prevalecieron fueron disnea (132 [93.3%]), fiebre/febrícula (124 [83.2%]) y tos (109 [73.2%]), hallazgo parecido al realizado por Song *et al.* observando entre los síntomas más frecuentes fiebre (49 de 51, 96%) y tos (24 de 51, 47%) al igual que un estudio retrospectivo en pacientes hospitalizados en UCI, donde reportaron que los síntomas iniciales más comunes fueron fiebre (92%), tos (68%) y disnea (49%).<sup>17,18</sup>

Es de resaltar que la mayoría de los pacientes en esta investigación se presentaron en una fase crónica/avanzada de la enfermedad encontrando como patrones predominantes el empedrado (120/149; 80.5%), bandas pleuroparenquimales (118/149; 79.5%) y en tercer lugar patrón en vidrio deslustrado (110/149; 73.8%), sin identificar ningún caso con hallazgos de atolón, neumotórax o árbol en gemación, otros estudios sí reportan como

hallazgo predominante las opacidades en vidrio deslustrado seguido del patrón en consolidación y al respecto el derrame pleural, derrame pericárdico, linfadenopatía, cavitación, el halo reverso o signo del atolón y neumotórax son poco frecuentes, pero pueden observarse con la progresión de la enfermedad.<sup>19-21</sup>

La afectación de segmentos fue sin predominio y con una distribución central y periférica en igual porcentaje con 57.7%, diferente a lo publicado por Pan F *et al.*, donde los lóbulos inferiores eran más proclives a estar involucrados y en general, la distribución subpleural de las lesiones fue más frecuente que las lesiones pulmonares centrales.<sup>22</sup>

Soriano *et al.* reportaron que la presencia de opacidades en vidrio deslustrado, el patrón reticular, el patrón en empedrado, las líneas subpleurales, el engrosamiento pleural y la fibrosis se encontraron con mayor frecuencia en la fase

intermedia/progresiva, especialmente en la fase avanzada; de forma similar observamos una correlación significativa (índice de Pearson de 0.65) entre el patrón predominante y la fase evolutiva de la enfermedad.<sup>23</sup> Los puntajes de la TC del grupo de etapa progresiva fueron significativamente mayores que los del grupo de etapa temprana; sin embargo, en este estudio no hubo significancia estadística entre un patrón de TC y el puntaje de severidad.

## CONCLUSIONES

Reconocer las fases evolutivas de la enfermedad por COVID-19 nos ayudará a dar un seguimiento adecuado y saber el pronóstico del paciente, por lo cual la tomografía de tórax complementada con la prueba de laboratorio PCR-RT es la base diagnóstica al emprender el manejo.

El Hospital María de Especialidades Pediátricas como hospital de referencia nacional durante la pandemia realizó una gran labor, asistiendo a los adultos con COVID-19 ante una problemática nacional, es así que se logró obtener una información completa y valiosa para el presente estudio.

Limitándose el estudio en algunos pacientes fallecidos al no presentar en el expediente la prueba laboratorial, ya que era necesaria aun siendo ésta negativa o positiva.

## REFERENCIAS

1. COVID-19 Data repository by the center for systems science and engineering (CSSE) at Johns Hopkins University. [Internet] (Cited 5 January 2022) Available in: <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>
2. Liang HBW. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). [Internet] (Cited 15 May 2021) Available in: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>
3. Secretaría de Salud, Honduras) \_Lineamientos para el uso de la prueba rápida de detección de antígenos para la COVID-19 resolución No. 33 DGN- DEC19-21:2020 del 6 de noviembre del 2020. [Internet] (Citado el 10 de agosto 2021) Disponible en: <http://www.salud.gob.hn/site/index.php/component/edocman/sesal-lineamientos-para-el-uso-de-las-pruebas-ra-pidas-de-deteccion-de-antigeno-para-covid-19-2>
4. Sánchez-Oro R, Torres Nuez J, Martínez-Sanz G. La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2(COVID-19) Hallazgos radiológicos para el diagnóstico de neumonía por SARS-COV-2 (COVID-19) Med Clin (Barc). 2020;155(1):36-40. Disponible en: [www.elsevier.es/medicinaclinica](http://www.elsevier.es/medicinaclinica).
5. Huang Z, Zhao S, Li Z, Chen W, Zhao L, Deng L, et al. La batalla contra la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19): manejo de emergencia y control de infecciones en un departamento de radiología J Am Coll Radiol. 2020;17: e29-e36. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2020.05.006>
6. Zhao W, Zhong Z, Xie X, Yu Q, Liu J. Relation Between Chest CT Findings and clinical conditions of coronavirus disease (COVID-19) pneumonia: a multicenter study. AJR Am J Roentgenol. 2020;214(5):1072-1077. Available in: [doi.org/10.2214/AJR.20.22976](https://doi.org/10.2214/AJR.20.22976)
7. Thwaites R. COVID-19: lessons from SARS and MERS. Eur J Immunol. 2020;50:308-316. Available in: [https://www.researchgate.net/publication/339539072\\_COVID19\\_Lessons\\_from\\_SARS\\_and\\_MERS](https://www.researchgate.net/publication/339539072_COVID19_Lessons_from_SARS_and_MERS)
8. Zhou Z, Guo D, Li C, Fang Z, Chen L, Yang R, et al. Coronavirus disease 2019: initial chest CT findings. Eur Radiol. 2020;30:4398-4406. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00330-020-06816-7>
9. Rubin G, Ryerson C, Haramat L, Sverzellati N, Kanne J, Raouf S, et al. The role of chest imaging in patient management during the COVID-19 pandemic: a multinational consensus statement from the fleischner society. Chest Journal. Radiology. 2020;296:172-180. Available in: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201365>
10. Asociación Hondureña de radiología e imagen. Protocolo básico de diagnóstico por imágenes, protección y atención a pacientes en el área de Radiodiagnóstico ante sospecha de COVID-19. [Internet]; 2020 [citado 6 junio 2021]. Disponible en: <https://www.congresoca2021.com/covid-19>
11. Simpson S, Kay F, Abbara S, Bhalla S, Chung J, Chung M, et al. Radiological Society of North America Expert Consensus Document on Reporting Chest CT Findings Related to COVID-19: Endorsed by the Society of Thoracic Radiology, the American College of Radiology, and RSNA. Radiology: Cardiothoracic Imaging. 2020;2(2):200152. Available in: <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200152>
12. Prokop M, Everdingen W, Vellinga T, Ufford H, Stoger L, Beenen L, et al. CO-RADS: a categorical CT assessment scheme for patients suspected of having COVID-19-definition and evaluation. Radiology. 2020;296(2):E97-E104. Available in: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020201473>
13. Marín-Sánchez A. Características clínicas básicas en los primeros 100 casos fatales de COVID-19 en Colombia. Rev Panam Salud Publica. 2020;44:87. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.87>
14. Equipo del Sistema de Gestión de Incidentes (IMST) / Oficina de Equidad, Género y Diversidad Cultural (EGC) diferencias por razones de sexo en relación con la pandemia de covid-19 en la región de las américas de enero del 2020 a enero del 2021 OPS [Internet] [Citado 25 junio 2021] Disponible en: <https://www.paho.org/file>
15. Peña Y, Domínguez B, Gómez K, Garrido D, Labrada A. Caracterización clínica epidemiológica de pacientes sospechosos y positivos a la COVID-19 en Puerto Padre MEDISAN. 2020;24(5): 778-793. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368464850002>
16. Murrieta-Peralta E, Chischitz-Condey AP, Holguin-Andrade KI, Cadena-Fernández A, Cervantes-Flores HA, Ramírez-Landero J, et al. Correlación del índice de severidad por tomografía y pronóstico de pacientes con neumonía por COVID-19. Neumol Cir Torax. 2021;80(1):19-28. doi: 10.35366/99450
17. Song F, Shi N, Shan F, Zhang Z, Shen J, Lu H, Ling Y, Jiang Y, Shi Y. Emerging 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia. Radiology. 2020;297(3):E346. Available in: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200274>
18. Wu G, Zhou S. A comparison of radiographic features between non-survivors and survivors from ICU. Eur J Radiol Open. 2021;8:100338. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2021.100338>
19. Ng MY, Lee EYP, Yang J, Yang F, Li X, Wang H, et al. Imaging Profile of the COVID-19 infection: radiologic findings and literature review. Radiol Cardiothorac Imaging. 2020;2(1):e200034. doi: 10.1148/ryct.202020003.

20. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a systematic review of imaging findings in 919 patients. *AJR*. 2020;215:87-93. doi: org/10.2214/AJR.20.23034.
21. Richardson MJ, Vergara SSC, Salcedo B, Ruiz LCA, Cabarcas HC. Hallazgos imagenológicos y correlación con la escala de gravedad de la COVID-19 *Rev Colomb Radiol*. 2020;31(1):5269-5276.
22. Pan F, Ye T, Sun P, Gui S, Liang B, Li L, et al. Time course of lung changes at chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Radiology*. 2020;295:715-721. Available in: <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>
23. Soriano Aguadero I, Ezponda Casajús A, Mendoza Ferradas F, Igual Rouilleault A, Paternain Nuin A, Pueyo Villoslada J, Bastarrika G, et al. Hallazgos en la tomografía computarizada de tórax en las fases evolutivas de la infección por SARS-CoV-2. *Radiología*. 2021;63(3):218-227. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2021.02.004>

**Conflicto de intereses:** los autores del presente estudio manifestamos no tener ningún conflicto de intereses.



# Mediastinitis necrosante descendente. Experiencia de un centro de referencia durante 16 años

## Descending necrotizing mediastinitis. A 16 years experience from a referral center

Luis Iván Waldo-Hernández,\* José Pablo Rueda-Villalpando,\*  
Marco Antonio Cruz-López,\* Juan Carlos Vázquez-Minero\*

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

**RESUMEN. Introducción:** la mediastinitis necrosante descendente se refiere a las infecciones mediastínicas que se originan en la región orofaríngea y cervicofacial que se diseminan a través de los planos profundos de las fascias cervicales hacia el mediastino. La falla orgánica múltiple y la alta mortalidad están relacionadas con el retraso en el diagnóstico y tratamiento médico-quirúrgico. El tratamiento quirúrgico sigue siendo controvertido, con soportes que van desde el drenaje cervical aislado hasta el drenaje cervical y la toracotomía y/o esternotomía media. **Objetivo:** conocer la morbimortalidad relacionada con el manejo quirúrgico de la mediastinitis necrosante descendente, así como la principal etiología prevalente en nuestro medio. **Material y métodos:** es un estudio retrospectivo en un período comprendido entre 2006 y 2022 de pacientes con mediastinitis necrosante descendente que fueron hospitalizados y tratados quirúrgicamente en el Servicio de Cirugía Torácica del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. **Resultados:** se incluyeron 51 pacientes, 38 hombres, edad de  $39.19 \pm 14.06$  años; 41 pacientes se clasificaron como ENDO IIB, nueve ENDO I, la causa principal fue odontogénica en 28 pacientes. Días de estancia hospitalaria de  $22.65 \pm 15.61$  días. Operados por cervicotomía 12 pacientes y abordaje combinado 39 pacientes. 22 pacientes requirieron reintervención quirúrgica. Hubo 14 defunciones, la causa más prevalente fue choque séptico. **Conclusiones:** los resultados no difieren de los reportados en la literatura, en cuanto al tipo de abordaje de acuerdo con la disponibilidad de los recursos con el paso del tiempo, la estancia hospitalaria y mortalidad.

**Palabras clave:** mediastinitis, absceso, esternotomía, cervicotomía, toracosopia.

**ABSTRACT. Introduction:** descending necrotizing mediastinitis (DNM) refers to mediastinal infections originating in the oropharyngeal and cervicofacial region that spread through the deep planes of the cervical fascia into the mediastinum. Multiple organ failure and high mortality are related to the delay in diagnosis and medical-surgical treatment. Surgical treatment remains controversial, with supports ranging from isolated cervical drainage to cervical drainage and thoracotomy and/or median sternotomy. **Objective:** to know the morbidity and mortality related to the surgical management of NDM as well as the main etiology prevalent in our environment. **Material and methods:** it is a retrospective study in a period between 2006 and 2022 of patients with MND who were hospitalized and surgically treated in the Thoracic Surgery Service of the National Institute of Respiratory Diseases Ismael Cosío Villegas. **Results:** 51 patients were included, 38 men, age  $39.19 \pm 14.06$  years. 41 patients were classified ENDO IIB, 9 ENDO I, the main cause was odontogenic in 28 patients. Days of hospital stay of  $22.65 \pm 15.61$  days. 12 patients operated by cervicotomy and 39 patients combined approach. 22 patients required reintervention. 14 deaths, the most prevalent cause of septic shock. **Conclusions:** the approaches used according to the availability of resources over time and hospital stay and mortality do not differ from what is reported in the literature.

**Keywords:** mediastinitis, abscess, sternotomy, cervicotomy, thoracoscopy.

## INTRODUCCIÓN

La mediastinitis es una infección grave que afecta al tejido conectivo que llena el mediastino y rodea los órganos torácicos medianos,<sup>1</sup> es una condición médica severa de origen infeccioso. La mediastinitis necrosante descendente (MND) se refiere a las infecciones mediastínicas que se originan en la región orofaríngea y cervicofacial que se diseminan a través de los planos profundos de la fascias cervicales hacia el mediastino, causando celulitis, necrosis, abscesos y sepsis.<sup>2,3</sup> El término MND se refiere a una infección que

### Correspondencia:

Dr. Luis Iván Waldo-Hernández

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

**Correo electrónico:** ivanwaldo2303@hotmail.com

Recibido: 02-XII-2022; aceptado: 19-I-2023.

**Citar como:** Waldo-Hernández LI, Rueda-Villalpando JP, Cruz-López MA, Vázquez-Minero JC. Mediastinitis necrosante descendente. Experiencia de un centro de referencia durante 16 años. Neumol Cir Torax. 2022; 81 (3): 172-177. <https://dx.doi.org/10.35366/111087>



inicia en la región orofaríngea o cervical que se disemina a través de los planos fasciales en el mediastino y puede o no diseminarse hacia la cavidad pleural.<sup>3-6</sup> Su evolución es rápidamente progresiva hacia necrosis tisular, con altos niveles de mortalidad (40%) por sepsis y falla orgánica múltiple sin el tratamiento oportuno y apropiado.<sup>4</sup> El tratamiento quirúrgico desempeña una parte esencial en la evolución clínica y pronóstico de dicha enfermedad. El objetivo de este estudio es conocer la morbimortalidad posquirúrgica en el tratamiento por MND, así como los abordajes y etiologías más prevalentes en nuestro medio.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio analítico retrospectivo en un período comprendido de 2006 a 2022 que incluyó a todos los pacientes con diagnóstico de MND tratados quirúrgicamente en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas (INER) de la Ciudad de México, registrados en la base de datos de procedimientos quirúrgicos de la subdirección de cirugía. Se revisaron los expedientes clínicos, incluyendo datos epidemiológicos, estudios de imagen y cultivos disponibles. Se incluyeron todos los pacientes que fueron diagnosticados con base en los criterios de Estrera et al.<sup>7</sup> Los diagnósticos fueron corroborados mediante tomografía computarizada y fueron evaluados con base en la clasificación de Endo et al.<sup>8</sup> Se excluyeron los pacientes que cursaron con mediastinitis por otras causas como las secundarias a perforación esofágica o traqueal secundaria a trauma, mediastinitis posquirúrgica o aquellos con diagnóstico distinto a MND como absceso superficial o profundo de cuello. Al igual, se excluyeron los pacientes en quienes no fue posible recuperar el expediente físico y/o electrónico completo.

## RESULTADOS

Se incluyeron 51 pacientes, 13 mujeres (25.49%) y 38 hombres (74.51%), la media de edad fue de  $39.19 \pm 14.06$  años; 13 pacientes (25.49%) tenían alguna comorbilidad siendo las más prevalentes diabetes mellitus e hipertensión arterial sistémica; 41 pacientes (80.39%) se clasificaron por tomografía como ENDO IIB, nueve (17.64%) ENDO I y uno (1.97%) ENDO IIA. La causa principal de MND fue de origen odontogénico en 28 pacientes (54.9%) seguida de absceso periamigdalino en 22 pacientes (43.13%). La media de días de estancia hospitalaria fue de  $22.65 \pm 15.61$  días. Fueron intervenidos por cervicotomía 12 pacientes (23.52%) y con abordaje combinado 39 pacientes (76.48%) siendo el abordaje de cervicotomía + esternotomía media el más común en 21 pacientes (41.17%), seguido de cervicotomía + toracotomía en 16 pacientes (31.37%). Un total de 22 pacientes (43.13%) requirieron algún tipo de

reintervención quirúrgica, siendo la causa más frecuente recambio de terapia de presión negativa en los 11 pacientes (21.56%) en los que fue empleada, con una media de  $10.78 \pm 10.01$  días de terapia de presión negativa. Hubo un total de 14 defunciones (27.45%), la causa más común fue choque séptico. Los patógenos aislados fueron multimicrobianos, los más comunes fueron *Klebsiella pneumoniae*, estreptococo, *E. coli*, *Serratia marcescens* y *Candida*. Las complicaciones posquirúrgicas se presentaron en nueve pacientes (17.64%), siendo tromboembolia pulmonar en dos pacientes (3.92%), infarto agudo al miocardio, insuficiencia renal aguda, sangrado de tubo digestivo alto, taquicardia supraventricular, osteomielitis esternal y parálisis cordal derecha en un paciente, cada una (1.96%).

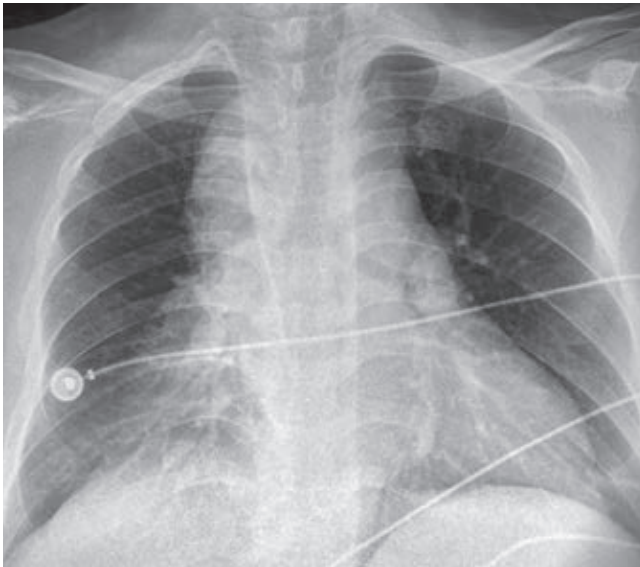
## DISCUSIÓN

La MND es un padecimiento que tiene su origen en una infección dentaria u orofaríngea con un curso rápidamente progresivo que puede llevar hasta un cuadro de sepsis y de forma frecuente a la muerte. La causa de MND se distribuye en odontogénico (36-47%), faríngeo o amigdalino (33-45%), cervical (15%) y otras infecciones de cabeza y cuello (5%).<sup>1,4</sup> En nuestra serie el origen odontogénico fue el más frecuente con 54.9% de los casos, seguido de absceso periamigdalino.

La flora bacteriana más frecuente es mixta aeróbica y anaeróbica, siendo el estreptococo  $\beta$ -hemolítico el más comúnmente aislado.<sup>2</sup> Los cultivos en nuestra serie en la mayoría de los casos fueron negativos; sin embargo, en algunos casos se lograron aislar *Klebsiella pneumoniae*, estreptococo, *E. coli*, *Serratia marcescens* y *Candida*.

La descripción de las rutas anatómicas de diseminación de la MND fue realizada por Pearse en 1983, fue el primero en identificar a este grupo de pacientes que denominó «secundario a supuración cervical». Las rutas de diseminación desde el cuello hasta el mediastino son a través de los espacios pretraqueal, paraesofágico, prevertebral, espacios retrofaríngeos y a lo largo de la vaina carotídea. El principal espacio considerado de «peligro» es el espacio retrofaríngeo que se extiende desde la base del cráneo hasta el mediastino. La naturaleza infecciosa, multimicrobiana de predominio anaerobio, la asociación con otras comorbilidades y la presión negativa intratorácica facilitan la propagación de dicha entidad.<sup>9-11</sup>

El papel de los estudios de imagen es de vital importancia en el diagnóstico, sin dejar de lado la historia clínica minuciosa y la exploración física. Los principales hallazgos en la radiografía de tórax simple establecen la sospecha de MND junto con los signos y síntomas clínicos de infección severa asociados a la presencia del antecedente de infección cervical, dental u orofaríngea. Dichos hallazgos radiológicos pueden ser: ensanchamiento del mediastino, neumomediastino, niveles hidroaéreos mediastinales, des-



**Figura 1:** Radiografía de tórax inicial representativa con ensanchamiento mediastinal.

plazamiento anterior de la columna de aire traqueal por una opacidad prevertebral de los tejidos blandos, agrandamiento de la silueta cardíaca y pérdida de la lordosis normal de la columna cervical así como derrame pleural unilateral o bilateral.<sup>9,10,12</sup> De forma inmediata deberá realizarse una tomografía computarizada (TC) cervicotorácica, ya que la TC de tórax y cuello puede revelar información detallada con respecto al alcance del proceso de necrosis, y sugiere, dentro del marco del enfoque de tratamiento quirúrgico, el mejor abordaje para un drenaje efectivo con la finalidad de optimizar el mejor resultado posquirúrgico para el paciente y con ello la necesidad de menos reintervenciones.<sup>9,10,13-17</sup>

En nuestra serie la radiografía de tórax sigue siendo el estudio inicial en todo paciente con problema respiratorio por su accesibilidad y rápido resultado (*Figura 1*); sin embargo, la tomografía de tórax sigue siendo el estándar de oro en nuestra institución para el diagnóstico y planeación de manejo quirúrgico en los pacientes con mediastinitis (*Figura 2*).

El manejo quirúrgico, y particularmente la forma óptima de drenaje mediastinal, continúa siendo controvertido y va desde drenaje cervical por cervicotomía hasta la combinación de drenaje cervical y abordaje torácico utilizando mediastinoscopia, toracoscopia, toracotomía, esternotomía media o una incisión de Clamshell.<sup>1,12</sup> En la actualidad con el surgimiento de la terapia de presión negativa, el drenaje mediastinal y cervical se ha visto particularmente beneficiado, ya que la necesidad de reintervenciones agresivas y el número de días de estancia hospitalaria pueden verse disminuidos. Nuestra serie empleó la terapia de presión negativa en 11 pacientes, con una media de  $10.78 \pm 10.01$

días de uso de la terapia con un promedio de recambios entre uno y tres por paciente, con una media de estancia hospitalaria de  $30.50 \pm 19.86$  días en los pacientes con uso de terapia de presión negativa versus  $20.07 \pm 13.66$  en quienes ésta no se empleó. En el análisis por pares no se encontró diferencia estadísticamente significativa en los días de estancia hospitalaria con o sin el uso de terapia de presión negativa con una  $p = 0.132$ . Cabe señalar que se debe tomar en cuenta el sesgo histórico, pues en los años previos a 2016 no se empleaba el uso de terapia de presión negativa en nuestro instituto al no contar con la misma. De igual manera y aunado a la limitante de tratarse de un estudio retrospectivo, hará falta un análisis de una muestra mayor en la que no sea necesario recurrir al análisis pareado de la muestra. A la par, se registró que el mayor número de reintervenciones fue en estos pacientes, aunque el procedimiento a realizar fue el recambio de la terapia de presión negativa, que no se trata de un procedimiento quirúrgico mayor; y aunque en el INER se realiza en sala de quirófano, es un procedimiento que puede efectuarse de forma segura en la cama del paciente. Hará falta ampliar la muestra con los casos futuros para poder determinar si realmente se observa una diferencia en los días de estancia hospitalaria en los pacientes en los que sí se emplea y en aquéllos en los que se decide no emplearla.

Indiscutiblemente el drenaje quirúrgico agresivo es esencial para el éxito del manejo en la MND,<sup>3</sup> ya que se ha



**Figura 2:** Tomografía computarizada de tórax con contraste intravenoso en corte sagital, con datos de mediastinitis ENDO IIB, con colecciones líquidas y gas a nivel cervical, mediastino anterior y posterior.

demostrado que la terapia antimicrobiana intravenosa de amplio espectro no es efectiva por sí misma sin el drenaje efectivo de la región cervical y de las colecciones mediastinales.<sup>1</sup> El fracaso para lograr un drenaje mediastinal completo y adecuado se asocia con mayor riesgo de muerte.<sup>10</sup>

La mayoría de los autores declinan el solo uso de drenaje cervical, la mayoría coincide en que este abordaje no permite la visualización completa del mediastino y por ende, la escisión adecuada del tejido necrótico.<sup>3</sup> Estrera et al. recomendaron en 1983 el drenaje transtorácico para la mediastinitis que se extiende por debajo de la cuarta vértebra torácica en el plano posterior, ya que ha sido asociado con más complicaciones como aumento de la incidencia de empiema pleural.<sup>1-4,17,18</sup> Wheatley et al. recomiendan la combinación de drenaje cervical y mediastinal anterior al drenaje a través del enfoque subxifoideo, junto con traqueostomía para asegurar la vía aérea, ya que el drenaje cervical por sí solo tiene una tasa de fracaso de 70 a 80% conllevando a múltiples reintervenciones, estancias hospitalarias prolongadas y una mortalidad de casi 40%.<sup>1,2,19</sup> Otros autores recomiendan el drenaje agresivo del mediastino a través de una toracotomía estándar como el tratamiento óptimo para MND, independientemente del nivel de mediastinal.<sup>16,20-22</sup>

En nuestro grupo de pacientes, el abordaje combinado fue el que más se usó en un total de 39 pacientes (76.49%), siendo la cervicotomía combinada con esternotomía media la más empleada en un total de 21 pacientes (41.17%), seguida de cervicotomía combinada con toracotomía derecha en 16 pacientes (31.37%). La esternotomía media también parece ser factible en la MND tipo I y IIA, pero inadecuada en la tipo IIB porque el acceso a los compartimentos posteriores y basales de la cavidad torácica es difícil, además de estar asociada a osteomielitis y dehiscencia esternal.<sup>3,23,24</sup> En nuestra serie, un paciente (1.97% del total y 4.76% de los pacientes sometidos a esternotomía) presentó osteomielitis y dehiscencia esternal, necesitando de reconstrucción de pared torácica con *flap* de músculos pectorales.

Desde los inicios de la cirugía videoasistida en los años 90 y la extensión de su uso en la cirugía torácica se ha contemplado como opción en el tratamiento de la MND. Roberts et al. reportaron por primera vez un caso de drenaje toracoscópico como alternativa en un paciente con abscesos mediastinales secundarios a una perforación esofágica.<sup>25</sup> En 2004, Isowa et al. informaron el manejo exitoso de un paciente con MND a través de *Video Assisted Thoracoscopic Surgery* (VATS). Además, otros dos grupos de autores informaron el uso exitoso de VATS en cuatro y nueve pacientes con MND. Si bien el drenaje toracoscópico no ha sido completamente descrito para el manejo de la MND, la exposición toracoscópica permite una adecuada visualización del mediastino posterior con un adecuado drenaje de las colecciones; asimismo, se pueden visualizar y drenar colecciones mediastinales.<sup>26-29</sup> El drenaje asistido



**Figura 3:** Radiografía de control al egreso del paciente sin evidencia de derrame pleural, sin datos de ensanchamiento mediastinal, con fijación esternal.

por mediastinoscopia también puede ser útil en casos seleccionados.<sup>29</sup> En nuestro grupo de pacientes sólo a 3.92% se intervino por cirugía mínimamente invasiva con adecuados resultados posquirúrgicos en ambos grupos. Cabe señalar que deberá individualizarse cada caso y tomar en cuenta el grado de mediastinitis y los compartimentos mediastinales involucrados para seleccionar de forma adecuada el abordaje quirúrgico de elección.

Después del manejo quirúrgico, el promedio de días de posoperatorio en hospitalización fue de  $22.65 \pm 15.61$  días. Sin diferencia estadística entre los grupos intervenidos por mínima invasión versus abierta y los grupos en los que se usó o no la terapia de presión negativa como se mencionó previamente (Figura 3).

Las tasas de mortalidad siguen siendo altas y oscilan entre 12.5 y 37.5% en la mayoría de las series publicadas recientemente. La principal causa de muerte es la falla orgánica múltiple, por lo cual es esencial la participación de la unidad de cuidados intensivos (UCI). Las estancias prolongadas en la UCI y en el hospital son la regla para pacientes tratados por MND en la mayoría de las series publicadas. La necesidad de una segunda o incluso más intervenciones quirúrgicas es también alta (33-100%) en la mayoría de las series publicadas y en especial después de un primer intento de drenar el mediastino a través del cuello.<sup>10</sup>

En nuestra serie se presentaron complicaciones posquirúrgicas en nueve pacientes (17.64%), siendo tromboembolia pulmonar en dos pacientes (3.92%), infarto agudo al miocardio, insuficiencia renal aguda, sangrado de tubo digestivo alto, taquicardia supraventricular, osteomielitis

esternal y parálisis cordal derecha en un paciente, cada una (1.96%). Además, hubo un total de 14 defunciones (27.45%), siendo la causa más común choque séptico, coincidiendo con lo ya reportado previamente en la literatura. Todas las defunciones se registraron en los pacientes sometidos a cervicotomía + abordaje abierto (esternotomía y/o toracotomía), no se registró ninguna muerte en pacientes sometidos a toracoscopía y a terapia de presión negativa; sin embargo, no se puede considerar una relación estricta entre el abordaje y la mortalidad, ya que contamos con el sesgo histórico. En concordancia con lo ya reportado en la literatura, la mortalidad sí está asociada a la gravedad clínica del paciente con diagnóstico de choque séptico.

Dado que no hay un algoritmo estandarizado para el manejo quirúrgico de la MND, se deberá considerar la etapa y el estado clínico de los pacientes para elegir cuidadosamente el procedimiento quirúrgico a realizar, así como el abordaje quirúrgico que permita un drenaje óptimo del mediastino y cavidades pleurales tomando en cuenta las posibilidades de cada centro hospitalario. Así, tomando en cuenta los datos de nuestra revisión y el manejo actual de los pacientes con MND en el INER recomendamos los siguientes puntos: 1) abordaje multidisciplinario en conjunto con neumología, terapia intensiva, anestesiología, infectología y cirugía de tórax; 2) diagnóstico oportuno con TC, inicio temprano de antibióticos de amplio espectro y programación quirúrgica temprana; 3) drenaje quirúrgico agresivo, cervicotomía en pacientes con mediastinitis ENDO I y abordaje combinado (cervicotomía + esternotomía o cervicotomía + VATS versus toracotomía) en los pacientes con mediastinitis ENDO IIA y IIB; 4) el tipo de abordaje torácico (esternotomía, toracotomía o VATS) deberá decidirse con base en la infraestructura y equipo hospitalario así como en la experiencia del cirujano, siempre que se garantice un drenaje y desbridamiento completo de todos los espacios mediastinales involucrados.

## CONCLUSIONES

La MND sigue teniendo impresionantes tasas de morbimortalidad de 30 a 40% o más, casi siempre atribuido a un retraso en el diagnóstico y drenaje quirúrgico inadecuado del mediastino. Por lo mismo, la MND requiere un enfoque multidisciplinario basado en el apoyo de una unidad de cuidados intensivos, terapia antibiótica agresiva y el drenaje y desbridamiento quirúrgico del sitio de infección inicial y el mediastino, ya que el pronóstico para la enfermedad es malo si no recibe el tratamiento adecuado. El papel de la cirugía es crucial, para un resultado exitoso se deberá tener conocimiento amplio de la anatomía cervical y mediastinal así como de las vías de diseminación de la infección.

Los resultados de nuestra serie no difieren de los reportados en la literatura, los abordajes descritos fueron emplea-

dos de acuerdo con la disponibilidad de los recursos con el paso del tiempo y la estancia hospitalaria y la mortalidad no difieren de lo reportado en la literatura.

## REFERENCIAS

1. Papalia E, Rena O, Oliaro A, Cavallo A, Giobbe R, Casadio C, et al. Descending necrotizing mediastinitis: surgical management. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;20(4):739-742.
2. Kiernan PD, Hernández A, Byrne WD, Bloom R, Diccio B, Hetrick V, et al. Descending cervical mediastinitis. *Ann Thorac Surg.* 1998;65(5):1483-1488.
3. Chen KC, Chen JS, Kuo SW, Huang PM, Hsu HH, Lee JM, et al. Descending necrotizing mediastinitis: a 10-year surgical experience in a single institution. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;136(1):191-198.
4. Prado-Calleros HM, Jiménez-Fuentes E, Jiménez-Escobar I. Descending necrotizing mediastinitis: Systematic review on its treatment in the last 6 years, 75 years after its description. *Head Neck.* 2016;38 Suppl 1:E2275-E2283.
5. Janilionis R, Jagelavicius Z, Petrik P, Kiskis G, Jovaisas V, Kybartas A, et al. Diffuse descending necrotizing mediastinitis: surgical treatment and outcomes in a single-centre series. *Acta Médica Lituánica.* 2013;20(3):117-128.
6. Akman C, Kantarci F, Cetinkaya S. Imaging in mediastinitis: a systematic review based on aetiology. *Clin Radiol.* 2004;59(7):573-585.
7. Estrera AS, Lanay MJ, Grisham JM, Sinn DP, Platt MR. Descending necrotizing mediastinitis. *Surg Gynecol Obstet.* 1983;157(6):545-552.
8. Endo S, Murayama F, Hasegawa T, Yamamoto S, Yamaguchi T, Sohara Y, et al. Guideline of surgical management based on diffusion of descending necrotizing mediastinitis. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;47(1):14-19.
9. Biasotto M, Chiandussi S, Constantinides F, Di Lenarda R. Descending necrotizing mediastinitis of odontogenic origin. *Recent Pat Antiinfect Drug Discov.* 2009;4(2):143-150.
10. Foroulis CN, Sileli MN. Descending necrotizing mediastinitis: Review of the literature and controversies in management. *Int J Surg Open.* 2011;5:12-18.
11. Ridder GJ, Maier W, Kinzer S, Teszler CB, Boedeker CC, Pfeiffer J. Descending necrotizing mediastinitis: contemporary trends in etiology, diagnosis, management, and outcome. *Ann Surg.* 2010;251(3): 528-534.
12. Exarhos DN, Malagari K, Tsatalou EG, Benakis SV, Peppas C, Kotanidou A, et al. Acute mediastinitis: spectrum of computed tomography findings. *Eur Radiol.* 2005;15(8):1569-1574.
13. Deu-Martín M, Saez-Barba M, López IS, Alcaraz PR, Romero VL, Solé MJ. Mortality risk factors in descending necrotizing mediastinitis. *Arch Bronconeumol.* 2010;46(4):182-187.
14. Reynolds SC, Chow WA. Life-threatening infections of the pharyngeal and deep fascial spaces of the head and neck. *Infect Dis Clin North Am.* 2007;21(2):557-576, viii.
15. Kocher GJ, Hokschi B, Caversaccio M, Wiegand J, Schmid RA. Diffuse descending necrotizing mediastinitis: surgical therapy and outcome in a single-centre series. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;42(4):e66-e72.
16. Freeman RK, Vallieres E, Verrier ED, Karmy-Jones R, Wood DE. Descending necrotizing mediastinitis: an analysis of the effects of serial surgical debridement on patient mortality. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;119(2):260-267.

17. Arza MP, Romolo H, Bunga AS, Ariyanto AS, Wuryantoro, Wardoyo S, et al. Descending necrotizing mediastinitis: management and controversies. *Cardiovascular and Thoracic Open*. 2016;2:1-5.
18. Wheatley MJ, Stirling MC, Kirsh MM, Gago O, Orringer MB. Descending necrotizing mediastinitis: transcervical drainage is not enough. *Ann Thorac Surg*. 1990;49(5):780-784.
19. Marty-Ané CH, Berthet JP, Alric P, Pegis JD, Rouviere P, Mary H. Management of descending necrotizing mediastinitis: an aggressive treatment for an aggressive disease. *Ann Thorac Surg*. 1999;68(1):212-217.
20. Corsten MJ, Shamji FM, Odell PF, Frederico JA, Laframboise GG, Reid KR, et al. Optimal treatment of descending necrotising mediastinitis. *Thorax*. 1997;52(8):702-708.
21. Singhal P, Kejriwal N, Lin Z, Tsutsui R, Ullal R. Optimal surgical management of descending necrotising mediastinitis: our experience and review of literature. *Heart Lung Circ*. 2008;17(2):124-128.
22. Ris HB, Banic A, Furrer M, Caversaccio M, Cerny A, Zbaren P. Descending necrotizing mediastinitis: surgical treatment via clamshell approach. *Ann Thorac Surg*. 1996;62(6):1650-1654.
23. Casanova J, Bastos P, Barreiros F, Gomes MR. Descending necrotizing mediastinitis—successful treatment using a radical approach. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1997;12(3):494-496.
24. Karkas A, Chahine K, Schmerber S, Brichon PY, Righino CA. Optimal treatment of cervical necrotizing fasciitis associated with descending necrotizing mediastinitis. *Br J Surg*. 2010;97(4):609-615.
25. Roberts JR, Smythe WR, Weber RW, Lanutti M, Rosengard BR, Kaiser LR. Thoracoscopic management of descending necrotizing mediastinitis. *Chest*. 1997;112(3):850-854.
26. Isowa N, Yamada T, Kijima T, Hasegawa K, Chihara K. Successful thoracoscopic debridement of descending necrotizing mediastinitis. *Ann Thorac Surg*. 2004;77(5):1834-1837.
27. Min HK, Choi YS, Shim YM, Sohn YI, Kim J. Descending necrotizing mediastinitis: a minimally invasive approach using video-assisted thoracoscopic surgery. *Ann Thorac Surg*. 2004;77(1):306-310.
28. Son HS, Cho JH, Park SM, Sun K, Kim KT, Lee SH. Management of descending necrotizing mediastinitis using minimally invasive videoassisted thoracoscopic surgery. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 2006;16(6):379-382.
29. Shimizu K, Otani Y, Nakano T, Takayasu Y, Yasuoka Y, Morishita Y. Successful video-assisted mediastinoscopic drainage of descending necrotizing mediastinitis. *Ann Thorac Surg*. 2006;81(6):2279-2281. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2005.07.096>

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.



# Endothelial dysfunction as a consequence of COVID-19

## Disfunción endotelial como consecuencia de COVID-19

Brian Carrera-De la Cruz,\* Arturo Orea-Tejeda,\* Dulce González-Islas,\* Rocío Sánchez-Santillán\*

\*Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. Mexico City, Mexico.

**ABSTRACT.** COVID-19 (coronavirus infectious disease 2019) is caused by the virus SARS-CoV-2 and it has been a major health public problem worldwide, with complications and more than a million deaths around the world. The virus is part of the *Coronaviridae* family, and beta coronavirus ( $\beta$ -CoV) genus. Possess several proteins that codify the RNA and take action in the pathogenesis of the diseases. COVID-19 can occur as an asymptomatic disease or with symptoms like cough, shortness of breath, fever, pneumonia, pulmonary edema, severe acute respiratory syndrome (SARS), in some cases neurological and gastrointestinal symptoms, even death. SARS-CoV-2 has several manifestations, in this review, we collect information for most recent articles about gastrointestinal manifestations, endothelial function, and the molecules involved in it, likewise, sepsis and inflammatory disease, and how the virus can act in that disease. SARS-CoV-2 causes endothelial dysfunction by infection and replication in the endothelial cells, additionally, by inflammatory interleukins release. Such as sepsis SARS-CoV-2 causes coagulopathy disorders; platelet aggregation, micro thrombosis, and severe complications, showing in a dimer D increased, and prothrombin time prolongation. Therefore, the aim of this article is to collect recent information available about the effect of SARS-CoV-2 on different organs, mainly gastrointestinal and endothelial function.

**Keywords:** SARS-CoV-2, COVID-19, endothelial dysfunction, thrombosis, coagulation disorders.

### INTRODUCTION

COVID-19 (coronavirus infectious disease 2019) is caused by the virus SARS-CoV-2 and it has been a major health public problem worldwide with complications, and more than 500,000 deaths around the world. The virus is part

**RESUMEN.** La COVID-19 (*coronavirus infectious disease 2019*) es una enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2 y ha sido un problema de salud a nivel mundial, con mayor morbilidad y mortalidad. El virus pertenece a la familia *Coronaviridae*, perteneciente del género betacoronavirus. ( $\beta$ -CoV). Posee proteínas específicas que codifican el RNA viral y toman acción en la patogénesis de la enfermedad. La COVID-19 puede cursar de manera asintomática o presentar los siguientes síntomas: tos, disnea, fiebre, neumonía, edema pulmonar, síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA), en algunos casos síntomas gastrointestinales, neurológicos, incluso la muerte. El virus SARS-CoV-2 tiene diferentes manifestaciones a nivel sistémico, en este artículo se recopila la más reciente información sobre las manifestaciones gastrointestinales, función endotelial y sus moléculas, así como la relación entre el SARS-CoV-2 y la enfermedad inflamatoria y sepsis. El SARS-CoV-2 afecta al endotelio a través de la infección y replicación en las células endoteliales, además de generar una liberación de interleucinas inflamatorias. Así como la sepsis, el virus puede causar trastornos de la coagulación como agregación plaquetaria, microtrombosis y complicaciones más severas, demostradas en el incremento en el dímero D, y tiempos de coagulación prolongados. El objetivo de este estudio es resumir la información actual disponible acerca del SARS-CoV-2 en diferentes órganos y la función endotelial.

**Palabras clave:** SARS-CoV-2, COVID-19, disfunción endotelial, trombosis, alteraciones de la coagulación.

of the *Coronaviridae* family, and beta coronavirus ( $\beta$ -CoV) genus, possesses several proteins that codify the RNA and takes action in the pathogenesis of the diseases.<sup>1</sup>

The pathogenesis of the virus depends on the receptor angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2), a cell surface receptor that is present in a greater proportion in the lung and small intestine. The S protein is responsible for binding with ACE2 through the transmembrane protease receptor serine (TMPRSS), mainly in type 2 pneumocytes. The estimation of the COVID-19 incubation period is from 1 to 14 days from the first contact to the onset of symptoms.<sup>2</sup>

SARS-CoV-2 can occur as an asymptomatic disease or with symptoms like cough, shortness of breath, fever, pneumonia pulmonary edema, severe acute respiratory syndrome (SARS), and in some cases neurological and gastrointestinal symptoms<sup>3</sup> even death.<sup>1</sup>

#### Correspondence:

MSc. Rocío Sánchez-Santillán

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. Mexico City, Mexico.

E-mail: rnsanchezs@gmail.com

Received: VI-22-2022; accepted: I-17-2023.

**How to cite:** Carrera-De la Cruz B, Orea-Tejeda A, González-Islas D, Sánchez-Santillán R. Endothelial dysfunction as a consequence of COVID-19. *Neumol Cir Torax.* 2022; 81 (3): 178-182. <https://dx.doi.org/10.35366/111088>

## SARS-CoV-2 and gastrointestinal system

SARS-CoV-2 can infect the cells of the gastrointestinal system due to the high proportion of ACE receptors and TMPRSS 2 in the esophagus, liver, and colon. It has been noticed a relationship between the expression of amino-acid transporters in the small bowel, and ACE2, this abnormality is related to enteritis and the loss of important amino acids in the human body.<sup>4</sup>

For the attachment of the virus into the cell membrane and the ACE2 receptor, it needs to break up into two parts (S1 and S2), this split is made by the serine protease, facilitating the endocytosis. Bound to the ACE2 receptor, there is an amino acid transporter BOAT1, when the SARS-CoV-2 blockage the membrane receptor ACE2, also block the BOAT1, reducing the transport of amino acids like tryptophan, which is important for the production of the antimicrobial peptide, likewise, citrulline malabsorption, which is important for the endothelial function.<sup>5</sup>

An altered intestinal microbiome combined with inflammation, increased the intestinal permeability, allowing toxin and bacterial translocation to the systemic circulation, this can contribute to multiorgan dysfunction.<sup>6</sup>

In some studies of mice infected by SARS-CoV, there have been such manifestations of GI tract damage, especially in the small bowel with enterocyte desquamation, edema, lymphocyte infiltration, and small vessel dilatation, also severe hemorrhage in the mesenteric ganglia and necrosis.<sup>5,6</sup>

Once the virus is in several organs, type II pneumocyte, endothelial cells, smooth muscle, macrophages, leads to inflammation by overproduction of pro-inflammatory cytokines, macrophages recruitment, and pro-inflammatory granulocytes producing a cytokine storm, endothelial dysfunction, microthrombi, small pulmonary vessel obstruction, vascular tone modification and thrombosis in several vascular territories.<sup>4</sup> The virus is easily spreading through several organs, one of the most important organs in which acts is the endothelial function.

## Endothelial function

The endothelial cells are the main component of the blood vessels internal layer, it works to maintain the separation between the bloodstream and the extravascular tissues.<sup>7</sup> Endothelia is the main regulator of vascular homeostasis, the balance between vasoconstriction and vasodilatation, inhibits the proliferation/migration of the vascular smooth muscle cell, also modulates the hemostasia.<sup>8</sup>

Endothelial dysfunction can cause a lower expression of vasodilatory and antithrombic molecules; this is one of the characteristics associated with SARS-CoV-2 and the altered endothelial cell membranes. Additionally,

generalized vasculopathy microangiopathy thrombosis and alveolar-capillary occlusion have been found in the lungs of COVID-19 patients.<sup>9</sup>

Microvascular and macrovascular severe dysfunction combined with immune overreaction can disrupt the atherosclerotic plaques and induce ischemic events, such as acute coronary syndrome.<sup>2,8</sup>

The main component for the vasodilatation in the endothelium is made by the action of nitric oxide (NO), thorough the precursor L-arginine catalyzed by endothelial nitric oxide synthase (eNOS), resulting in nitric oxide and L-citrulline.<sup>8</sup>

## L-citrulline

L-citrulline is a natural precursor for L-arginine helping to *de novo* synthesis of it. It is an amino acid product from the metabolism of glutamine. At the same time, it can help to greater the production of nitric oxide.<sup>10</sup>

It is effective in cardiovascular function associated with endothelial function, such as hypertension, heart failure, atherosclerosis, diabetic vascular disease, and ischemic-reperfusion injury. One of the differences with L-arginine is that L-citrulline is not metabolized by the intestine either the liver and it does not induce the tissular arginase, on the contrary, inhibits its activity. Another characteristic of L-citrulline is its metabolism in the kidney, which also can transform into L-arginine increasing the plasmatic and tissular levels of L-arginine.<sup>10</sup>

It has been shown that L-citrulline has shown promise to be a good intervention to reduce the arterial tension (both at rest and induced by stress) in adults with pre and hypertension, also with experimental evidence, it can protect against atherogenic endothelial damage.<sup>11</sup>

## Sepsis, inflammatory disease and their relationship with endothelial function

Inflammatory disease and sepsis are characterized by organic dysfunction, as a consequence of poor blood flow and a low vascular peripheric resistance, particularly at the microcirculatory site, resulting in inflammation and endotoxemia. Likewise, there is an association between sepsis and a reduction in the L-arginine levels, turns it over into a semi-essential amino-acid during stress condition such as sepsis.<sup>12</sup>

It has been shown that IL-6 plays an important role by suppressing the endothelial nitric oxide synthase (eNOS) function and induce the expression of tissular mononuclear cellular factor, as a result, the activation of the coagulation pathway and thrombin production.<sup>13</sup>

In an experimental study with sepsis-induced in Wistar rats, it was shown that the administration of

L-citrulline reduces the IL-6 levels, suggesting that it can help to increase the nitric oxide production; promoting microvascular dilatation and as a consequence, avoiding the tissular hypoxia and diminishing the intravascular coagulation activation.<sup>14</sup>

In another study with L-arginine and L-citrulline supplementation over the endothelial function of children and adolescent with mitochondrial diseases; L-arginine or L-citrulline were administered depending on the weight (500 mg/kg/day, in < 20 kg and 10 g/m<sup>2</sup> body surface area, distributed in three doses, respectively), in both groups, it was shown an increase in reactive hyperemia, therefore, an improved over the endothelial function.<sup>15</sup>

An interesting point is the fact that the endothelial cells of the lung arteries do not express the enzymes required for the production *de novo* of L-citrulline, therefore the intracellular concentration depends on the L-citrulline circulating. There is limited information about L-citrulline carriers on the pulmonary endothelial cells.<sup>16</sup>

Sodium natural amino acid transporters (SNAT) are one of the responsible systems of neutral amino acid transport. Due to the potential role over the L-citrulline transporter, it can evaluate the expression of SNAT on lungs, pulmonary arteries, and pulmonary arteries endothelial cells (PAEC) of newborn piglets.<sup>16-18</sup> The main SNAT expression founded over pulmonary arteries and lungs in those piglets were the SNAT 1, 2, 3, and 5.

Dikalova evaluates the function of SNAT1 over the PAECs newborn piglets and they found that hypoxic *in vitro* increases the absorption of L-citrulline; SNAT1 was identified as a responsible transporter of L-citrulline over hypoxic PAEC and their disposal. Likewise, SNAT1 silences the RNA, reduces basal nitric oxide production, and prevents the L-citrulline-induced elevations in NO productions in both normoxic and hypoxic PAECs. Those findings suggest that an increase in the SNAT1 and a major transport of citrulline can participate in the NO signaling during chronic pulmonary hypertension induced by hypoxia.<sup>16,17,19</sup>

In newborn piglets model with induced pulmonary hypertension show that L-citrulline treatment increases the production of pulmonary vascular NO, and decreases the elevation of vascular resistance pulmonary.<sup>18</sup>

Also, there have been found that the L-citrulline in a subcutaneous administration improves the pulmonary vasculature remodeling, and reduces the right ventricular hypertrophy, those cardiovascular abnormalities are associated with pulmonary hypertension. This could suggest that the use of L-citrulline can be used in humans with a high risk for developing pulmonary hypertension.<sup>16,20</sup>

In humans, it has been shown an improvement over the left ventricular ejection fraction, functional class, and endothelial function evaluated by photoplethysmography after four months of L-citrulline treatment. Moreover,

it has been found an improvement in endothelial function in diastolic heart failure patients with 60 days of treatment.<sup>21</sup> Another study with obesity and hypertension or pre-hypertension found a reduction over the ankle blood pressure (endothelial function) and carotid augmentation index with watermelon extract supplementation as the main source of L-citrulline after six weeks of it.<sup>22</sup>

There are biomarkers associated with endothelial dysfunction including proteases, vascular adhesion cellular molecule (VCAM), glycocalyx components, coagulation factors such as tissue factor, plasminogen activator inhibitor type 1 (PAI1). During inflammation, there is a release of integrins and selectins associated with endothelial cellular activation. Those biomarkers can be benchmarks for the development of sepsis.<sup>23</sup>

In addition, the endothelial glycocalyx is a layer with a thickness from 1 to 3  $\mu$ m covering the luminal membrane. It has been associated with pathologies like sepsis and there has shown damage to it, with oxidants, hyperglycemic, cytokines, and bacterial endotoxins.<sup>24</sup>

The glycocalyx detachment happened because of reactive oxygen species (ROS) as hydrogen peroxide, hydroxyl anions, and superoxide, heparinase and tumor necrosis factor also can participate in it. As a consequence, the endothelium increases the degradation products, and barrier function is lost, this is associated with edema, and contributes to organ failure induced by sepsis, it can be reverted with antioxidants like catalase and superoxide dismutase (SOD).<sup>24</sup>

There have been evaluated other molecules like syndecan-1, heparan sulfate, heparinase, endocan, and angiopoietins, and they are used as a sepsis diagnosis tool. The levels of syndecan-1 have been associated with endothelial damage, and glycocalyx degradation. Steppan and cols. evaluates the levels of syndecan-1 in 104 patients with septic shock, 28 patients with abdominal surgery and 18 healthy volunteers. The syndecan-1 levels were extremely high in sepsis and surgery groups than in the healthy group.<sup>25</sup>

Heparanase is a molecule associated with metastasis cases, also elevated in pulmonary and renal insufficiency with sepsis.<sup>25</sup>

Endocan also called Endothelial cell-specific molecule-1 (ESM-1) is a soluble proteoglycan expressed during an inflammatory state and it has been shown as a biomarker of endothelial dysfunction in sepsis. Endocan was associated with severe sepsis and was significantly associated with 30 days and 6 months of mortality.<sup>26</sup>

### Endothelial function and COVID-19

One of the main characteristics of severe COVID-19 patients is the activation of the clotting pathway with



the possible development of disseminated intravascular coagulation (DIC). Also, linked to activation and dysfunction of the endothelial cells, as a consequence of the integrity of vascular loss and the endothelial cells death of the membrane cell, which is thrombogenic and activates the coagulation cascade.

The coagulation pathway is activated by interleukin-1 $\beta$  and tumor necrosis factor (TNF) expressing selectin-P, Von Willebrand factor, and fibrinogen, binding with platelets. Moreover, endothelial cells release trophic cytokines increasing the platelet production and releasing vascular endothelial growth factor (VEGF), which acts over endothelial cells increasing tissue factor expression (principal activator of the coagulation cascade). As a response, the body organism develops several mechanisms to degrade the fibrin clots, this can explain the high levels of fibrin degradation products, which are associated with the worst prognosis.

As a whole, the small vessel congestion, DIC, and thrombosis over large arteries develop ischemic of the pulmonary tissue, unleash angiogenesis, and possible endothelial hyperplasia. The last one can help to exacerbate the mechanism of ischemia, nonetheless, angiogenesis can reduce it. The new vessels can promote inflammation by acting as ducts for inflammatory cells which are attracted by activated endothelial cells.<sup>27</sup>

All of the above can contribute to pulmonary microvascular thrombosis, bronchoalveolar fibrin deposits (a characteristic of the acute distress syndrome of the adult), and thromboembolic complications with a massive release of Von Willebrand factor and plasminogen activator.<sup>28</sup>

COVID-19 can disrupt the endothelial system, causing a massive release of von Willebrand factor (VWF), favoring thrombosis. The propagation of it is facilitated by the inflammation, the endothelial dysfunction which releases IL-6 as a response to the virus, amplifying the host immune response, causing the cytokines torment.<sup>29</sup> Although the vasculitis of the immune complex is part of the pathology of COVID-19, however, there is not enough evidence of it. The activation of the coagulation cascade on COVID-19 predisposed the coagulopathy induced by sepsis (CIS) and disseminated intravascular coagulopathy.<sup>29</sup>

Also, COVID-19 was associated with hyperviscosity. According to Cheryl *et al.* with 15 patients with COVID-19 pneumonia diagnosis and admitted to the intensive care unit, they found that all patients exceed 95% of plasma viscosity and this hyperviscosity was correlated with sequential organ failure (SOFA). Hyperviscosity is not only associated with thrombosis, moreover, with endothelial damage and dysfunction.<sup>29,30</sup>

Another hypothesis about the damage of COVID-19 is not only the macrovascular damage, moreover is focused on the microvascular and the NETs (tissue factor and neutrophil

extracellular traps), they predispose to thrombosis and one of their functions is to act as a scaffold for fibrin deposits. They have the potential to propagate inflammation and microvascular thrombosis, including the lungs of patients with acute respiratory syndrome. In 50 patients report with COVID-19, they show elevated levels of cell-free DNA, myeloperoxidase (MPO), and citrullinated H3 (cit-H3).<sup>31,32</sup>

NETs can work as a nest of fibrin in addition to the platelet's accumulation. Furthermore, it has been shown that VWF *ex vivo* interacts with extracellular DNA providing a possible link between NET and platelet interaction.

Bin Cai *et cols.*, show a diminished in TNF-, IL-6, IL-1 $\beta$ , over the first stages of sepsis, in Wistar rats with cecal ligation puncture and L-citrulline.<sup>33</sup>

When TNF-amounts diminish, the leucocytes stimuli, and the endothelial cells for the inflammatory cytokines' pathway, are reduced too. As a consequence, the capacity to damage the glycocalyx also diminished and the platelet adhesion is favored by the p-selectin. L-citrulline can reduce IL-6 and it can help to reduce the micro thrombosis risk and the activity of the extrinsic pathway of coagulation.<sup>14,33</sup>

## CONCLUSION

SARS-CoV-2 causes endothelial dysfunction by infection and replication in the endothelial cells, additionally, by inflammatory interleukins release.

Such as sepsis SARS-CoV-2 causes coagulopathy disorders; platelet aggregation, micro thrombosis, and severe complications, showing in a dimer D increased, and prothrombin time prolongation, although, a certain amount of thrombocytopenic by consume.

Those patients with sepsis, it has been demonstrated some damage in other organs like the heart, kidney, bowel, affecting the abortion of amino acids, among these, L-citrulline and as a consequence the L-arginine plasmatic level.

The L-citrulline administration can improve endothelial function and reduces the thrombosis caused by COVID-19.

## REFERENCES

- Huertas A, Montani D, Savale L, Pichon J, Tu L, Parent F, *et al.* Endothelial cell dysfunction: a major player in SARS-CoV-2 infection (COVID-19)? *Eur Respir J* [Internet]. 2020;56(1):2001634. Available in: <http://erj.ersjournals.com/content/56/1/2001634.abstract>
- Guzik TJ, Mohiddin SA, Dimarco A, Patel V, Savvatis K, Marelli-Berg FM, *et al.* COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. *Cardiovasc Res* [Internet]. 2020;116(10):1666-1687. Available in: <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa106>
- Tufan A, Avanoglu Güler A, Matucci-Cerinic M. COVID-19, immune system response, hyperinflammation and repurposing

- antirheumatic drugs. *Tur J Med Sci.* 2020;50(SI-1):620-632. doi: 10.3906/sag-2004-168.
4. D'Amico F, Baumgart DC, Danese S, Peyrin-Biroulet L. Diarrhea during COVID-19 infection: pathogenesis, epidemiology, prevention and management. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2020;18(8):1663-1672. doi: 10.1016/j.cgh.2020.04.001.
  5. Monkemuller K, Fry L, Rickes S. Covid-19, coronavirus, SARS-CoV-2 and the small bowel. *Rev Esp Enferm Dig.* 2020;112(5):383-388.
  6. Aktas B, Aslim B. Gut-lung axis and dysbiosis in COVID-19. *Turkish J Biol.* 2020;44(3):265-272.
  7. Gliozzi M, Scicchitano M, Bosco F, Musolino V, Carresi C, Scarano F, et al. Modulation of nitric oxide synthases by oxidized LDLs: role in vascular inflammation and atherosclerosis development. *Int J Mol Sci.* 2019;20(13):3294.
  8. González NM, Salech MF, Toro CL, Michea AL. Función y disfunción endotelial. *Rev Med Clin Condes.* 2009;20(3):154-160.
  9. Ackermann M, Verleden SE, Kuehnel M, Haverich A, Welte T, Laenger F, et al. Pulmonary vascular endothelitis, thrombosis, and angiogenesis in Covid-19. *N Engl J Med.* 2020;383(2):120-128.
  10. Romero MJ, Platt DH, Caldwell RB, Caldwell RW. Therapeutic use of citrulline in cardiovascular disease. *Cardiovasc Drug Rev.* 2006;24(3-4):275-290.
  11. Allerton TD, Proctor DN, Stephens JM, Dugas TR, Spielmann G, Irving BA. L-Citrulline supplementation: impact on cardiometabolic health. *Nutrients.* 2018;10(7):921.
  12. Wijnands KAP, Castermans TMR, Hommen MPJ, Meesters DM, Poeze M. Arginine and citrulline and the immune response in sepsis. *Nutrients.* 2015;7(3):1426-1463.
  13. Levi M, Thachil J, Iba T, Levy JH. Coagulation abnormalities and thrombosis in patients with COVID-19. *Lancet Haematol.* 2020;7(6):e438-e440.
  14. Asgeirsson T, Zhang S, Nunoo R, Mascarenas C, Dujovny N, Luchtefeld M, et al. Citrulline: a potential immunomodulator in sepsis. *Surgery.* 2011;150(4):744-751.
  15. Al Jasmi F, Al Zaabi N, Al-Thihli K, Al Teneiji AM, Hertecant J, El-Hattab AW. Endothelial dysfunction and the effect of arginine and citrulline supplementation in children and adolescents with mitochondrial diseases. *J Cent Nerv Syst Dis [Internet].* 2020;12:1179573520909377-1179573520909377. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32165851>
  16. Fike CD, Summar M, Aschner JL. L-citrulline provides a novel strategy for treating chronic pulmonary hypertension in newborn infants. *Acta Paediatr.* 2014;103(10):1019-1026.
  17. Fike CD, Sidoryk-Wegrzynowicz M, Aschner M, Summar M, Prince LS, Cunningham G, et al. Prolonged hypoxia augments L-citrulline transport by system A in the newborn piglet pulmonary circulation. *Cardiovasc Res.* 2012;95(3):375-384.
  18. Fike CD, Aschner JL, Zhang Y, Kaplowitz MR. Impaired NO signaling in small pulmonary arteries of chronically hypoxic newborn piglets. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.* 2004;286(6):L1244-L1254.
  19. Dikalova A, Fagiana A, Aschner JL, Aschner M, Summar M, Fike CD. Sodium-coupled neutral amino acid transporter 1 (SNAT1) modulates L-citrulline transport and nitric oxide (NO) signaling in piglet pulmonary arterial endothelial cells. *PLoS One [Internet].* 2014;9(1):e85730-e85730. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24454923>
  20. Fike CD, Kaplowitz MR, Thomas CJ, Nelin LD. Chronic hypoxia decreases nitric oxide production and endothelial nitric oxide synthase in newborn pig lungs. *Am J Physiol.* 1998;274(4):L517-L526.
  21. Orea-Tejeda A, Orozco-Gutiérrez JJ, Castillo-Martínez L, Keirns-Davies C, Montano-Hernández P, Vázquez-Díaz O, et al. The effect of L-arginine and citrulline on endothelial function in patients in heart failure with preserved ejection fraction. *Cardiol J.* 2010;17(5):464-470.
  22. Figueroa A, Sanchez-Gonzalez MA, Wong A, Arjmandi BH. Watermelon extract supplementation reduces ankle blood pressure and carotid augmentation index in obese adults with prehypertension or hypertension. *Am J Hypertens.* 2012;25(6):640-643.
  23. Ince C, Mayeux PR, Nguyen T, Gomez H, Kellum JA, Ospina-Tascón GA, et al. The endothelium in sepsis. *Shock.* 2016;45(3):259-270.
  24. Martin L, Koczera P, Zechendorf E, Schuerholz T. The endothelial glycocalyx: new diagnostic and therapeutic approaches in sepsis. *Biomed Res Int.* 2016;2016:3758278.
  25. Steppan J, Hofer S, Funke B, Brenner T, Henrich M, Martin E, et al. Sepsis and major abdominal surgery lead to flaking of the endothelial glycocalyx. *J Surg Res.* 2011;165(1):136-141.
  26. Pauly D, Hamed S, Behnes M, Lepiorz D, Lang S, Akin I, et al. Endothelial cell-specific molecule-1/endocan: Diagnostic and prognostic value in patients suffering from severe sepsis and septic shock. *J Crit Care [Internet].* 2016;31(1):68-75. Available in: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883944115004797>
  27. Pober JS, Sessa WC. Evolving functions of endothelial cells in inflammation. *Nat Rev Immunol.* 2007;7(10):803-815.
  28. Levi M. COVID-19 coagulopathy vs disseminated intravascular coagulation. *Blood Adv [Internet].* 2020;4(12):2850. Available in: <https://doi.org/10.1182/bloodadvances.2020002197>
  29. Ahmed S, Zimba O, Gasparyan AY. Thrombosis in coronavirus disease 2019 (COVID-19) through the prism of Virchow's triad. *Clin Rheumatol [Internet].* 2020;39(9):2529-2543. Available in: <https://doi.org/10.1007/s10067-020-05275-1>
  30. Maier CL, Truong AD, Auld SC, Polly DM, Tanksley CL, Duncan A. COVID-19-associated hyperviscosity: a link between inflammation and thrombophilia? *Lancet.* 2020;395(10239):1758-1759.
  31. Bray MA, Sartain SA, Gollamudi J, Rumbaut RE. Microvascular thrombosis: experimental and clinical implications. *Transl Res.* 2020;225:105-130.
  32. Zuo Y, Yalavarthi S, Shi H, Gockman K, Zuo M, Madison JA, et al. Neutrophil extracellular traps in COVID-19. *JCI Insight.* 2020;5(11):e138999.
  33. Cai B, Luo YL, Wang SJ, Wei WY, Zhang XH, Huang W, et al. Does citrulline have protective effects on liver injury in septic rats? *Biomed Res Int.* 2016;2016:1469590.

**Conflict of interests:** the authors declare that they have no conflict of interests.



# Radiografía de tórax en pediatría. Una interpretación sistematizada

## Chest X-ray in pediatrics. A systematic interpretation

Brenda Aguilar-Viveros,\* Margarita Zamora-Ramos,†  
Blanca Estela Martínez-Martínez,\* Laura Patricia Thomé-Ortiz\*

\*Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México;

†Hospital Regional de Xalapa «Dr. Luis F. Nachón», Xalapa, Veracruz.

**RESUMEN.** La lectura de la radiografía torácica requiere de entrenamiento y repetición. Las proyecciones básicas son: lateral izquierda y posteroanterior. Se recomienda seguir un orden en su interpretación: identificación del paciente, tipo de proyección, descripción de la técnica (mediante la nemotecnia GERICA), revisión de partes blandas, partes óseas, cúpula diafragmática, mediastino, silueta cardíaca y al final, el parénquima pulmonar; todo esto considerando las diferencias propias en la edad pediátrica (cambios en la técnica por grupo etario, variaciones óseas, valores normales del índice cardiotorácico, presencia de timo, etcétera). Esto ayudará a no pasar por alto ninguna alteración y obtener el mejor provecho de este estudio, el cual se encuentra presente en el día a día de todo médico clínico.

**Palabras clave:** radiografía torácica, pediatría, interpretación.

**ABSTRACT.** Reading the chest radiograph requires training and repetition. The basic projections are: left lateral and posteroanterior. It is recommended to follow an order in interpretation: patient identification, projection, description of the technique (using the mnemonics GERICA), review of soft tissues, bony parts, diaphragmatic dome, mediastinum, cardiac silhouette and finally the lung parenchyma; all this considering the differences in pediatric age (changes in the technique by age group, bone variations, normal values of the cardiothoracic index, presence of thymus, etc.). All this will help us not to overlook any alteration and get the most out of this study, which is present in the daily life of every clinician.

**Keywords:** chest radiograph, pediatrics, interpretation.

## INTRODUCCIÓN

La radiografía de tórax es un instrumento diagnóstico cotidiano en la atención del paciente pediátrico que brinda información puntual, de ahí la importancia del adecuado análisis e interpretación. Comúnmente se dice, «una imagen dice más que mil palabras». Un adecuado ejercicio en la evaluación radiográfica puede proveer información dinámica derivada de una imagen estática.<sup>1</sup>

### Correspondencia:

**Dra. Brenda Aguilar-Viveros**

Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI,  
Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México.

**Correo electrónico:** dra.bren.neumopediatra@gmail.com

Recibido: 13-I-2023; aceptado: 27-III-2023.

**Citar como:** Aguilar-Viveros B, Zamora-Ramos M, Martínez-Martínez BE, Thomé-Ortiz LP. Radiografía de tórax en pediatría. Una interpretación sistematizada. *Neumol Cir Torax.* 2022; 81 (3): 183-189. <https://dx.doi.org/10.35366/111089>

## Técnica radiológica

La exploración radiológica habitual del tórax consiste en la realización de dos proyecciones: posteroanterior (PA) y lateral izquierda (L). Se realizan con el paciente en bipedestación o sedestación, la PA a una distancia foco-película de 1.8 metros y la lateral izquierda a 2 metros.

La correcta exposición se logra utilizando picos de kilovoltaje (kVp) en rangos de 100 a 140, con la finalidad de reducir el índice de dispersión de la radiación y visualizar las estructuras óseas con mejor densidad y, a su vez, identificar de forma adecuada el parénquima pulmonar y mediastino. La imagen resulta de la suma del paso de un haz policromático de rayos X a través de un objeto que contiene áreas con diferente coeficiente de absorción, registrándose en la película la combinación de la respuesta a la intensidad de la luz emitida y la porción no absorbida de la radiación.<sup>1-4</sup> Se realizan en máxima inspiración y en apnea.

En la radiografía de tórax, las estructuras mediastinales y el diafragma se superponen al parénquima pulmonar, por lo que en una proyección PA tendremos 40% de

áreas ocultas; por lo tanto, siempre es recomendable una proyección lateral.<sup>2-4</sup>

En pacientes con mal estado clínico, lactantes y pacientes poco cooperadores, frecuente en la edad pediátrica, se realizan radiografías en proyección anteroposterior (AP) y con equipos portátiles, con el inconveniente de obtener imágenes de baja calidad técnica, dado que esta proyección se realiza a menor distancia foco-película, magnifica las estructuras y se obtienen imágenes menos nítidas.<sup>5</sup>

Existen otras proyecciones radiológicas como son: la radiografía en espiración, la cual detecta pequeños neumotórax y atrapamiento aéreo localizado asociado a cuerpos extraños; la proyección en decúbito lateral con rayo horizontal que evalúa líquido libre en la cavidad pleural, entre otras.

### Conceptos básicos y terminología

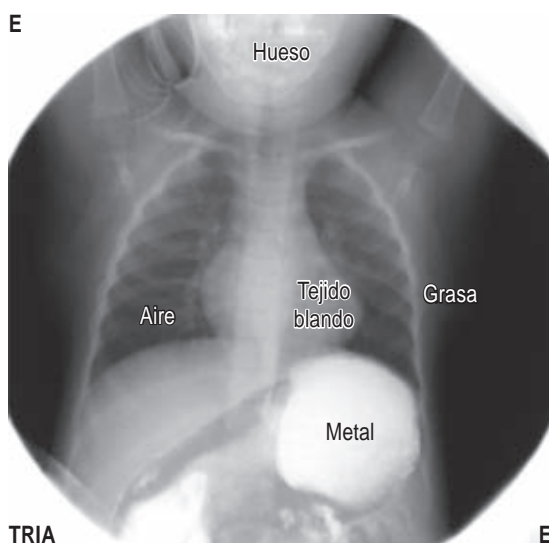
En radiología convencional disponemos de cinco densidades: aire, grasa, agua, calcio y metal (Figura 1).

Recuerda, **radiolúcido** es todo aquel objeto, órgano o tejido que permite el paso de luz a través de él y se traduce como tonalidades oscuras. Mientras que **radiopaco** es todo aquel objeto, órgano o tejido que no permite el paso de luz o que pone resistencia al paso de luz sobre él y se traduce como tonalidades claras en la imagen radiológica.

### Interpretación

Debe existir un análisis sistematizado en la interpretación de la radiografía torácica. Sugerimos el siguiente orden:

1. Nombre del paciente y fecha.
2. Proyección.



**Figura 1:** Densidades radiológicas. Imagen propiedad del autor.

3. Técnica (GERICA).
4. Partes blandas.
5. Partes óseas.
6. Cúpula diafragmática/ángulos costofrénicos y cardiofrénicos.
7. Mediastino (claridad carinal, bronquios, timo, hilios).
8. Silueta cardíaca.
9. Parénquima pulmonar.
10. Pleura.

Todas las proyecciones radiológicas se interpretan en el mismo orden, incluyendo la lateral.

1. Nombre y fecha. Primer paso e indispensable. En una radiografía impresa, estos datos se encuentran señalando el lado derecho del paciente.
2. Tipo de proyección.
3. Técnica. Interpretación de la calidad técnica de la radiografía. Los puntos a interpretar son:

GE: grado de exposición.  
R: rotación.  
I: inspiración.  
C: completa.  
A: artefactos.

Proponemos la nemotecnia GERICA para recordarlos durante la interpretación.

- a. Grado de exposición (GE): la columna torácica debe visualizarse a través de la silueta cardíaca. Si la placa está subexpuesta, el diafragma y las bases pulmonares no se harán visibles. La técnica digital permite el procesamiento para ajustar la exposición. A menor tiempo de exposición tendrá una apariencia más blanca (subexpuesta). A mayor tiempo de exposición se apreciará más negra (sobreexpuesta). Se debe evitar decir: quemada, blanda, dura, negra, blanca.
- b. Rotación (R): para determinar si la placa se encuentra rotada se sugieren los siguientes métodos: 1) medir la distancia entre las apófisis espinosas vertebrales y los extremos mediales de ambas clavículas, los cuales deben ser equidistantes;<sup>3</sup> 2) medir en ambos hemitórax la distancia entre la porción más medial de los arcos costales anteriores y los contornos laterales de la columna vertebral.<sup>6</sup> El lado rotado es aquel que se acerca a la película. No importa si la proyección es AP o PA.
- c. Inspiración (I): el grado de inspiración será adecuado si la cúpula diafragmática o los ángulos cardiofrénicos se proyectan sobre el séptimo y octavo espacio intercostal o noveno arco costal posterior o, en su defecto, quinto o sexto arco costal anterior (octavo y quinto, respectivamente, en el neonato).<sup>2,7</sup>

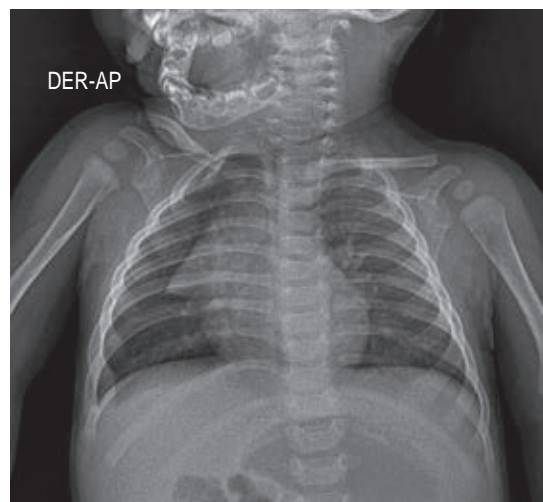
La importancia de una adecuada inspiración radica en que en una radiografía espirada las estructuras pulmonares se agrupan y pueden simular una lesión alveolar.<sup>3</sup>

- d. Debe verificarse que la imagen radiológica se encuentre completa (C), para esto, debe poder observarse la laringe y ambos ángulos costodiafrágicos,<sup>2</sup> así como las partes blandas de la parrilla costal en su totalidad.
- e. Si hay presencia de artefactos (A) (sondas, cánulas, catéteres, etcétera), deben ser identificados y descritos en la técnica, pues traducen el grado de gravedad del paciente, las condiciones clínicas, además de evitar cualquier error de interpretación.

### Descripción radiológica

Se sugiere iniciar por las partes de menor a las de mayor interés, con la finalidad de no pasar por alto alteraciones menores.

4. Partes blandas. La piel, tejido subcutáneo, músculos y mamas componen los tejidos blandos de la caja torácica y se van a comportar como densidad grasa. Buscar intencionadamente enfisema, tumores, asimetrías, etcétera.<sup>2</sup>
5. Estructuras óseas. Observar detenidamente las vértebras y cada una de las costillas, buscando lesiones. La morfología del tórax del niño se va modificando a medida que crece. Así, el tórax del neonato es de morfología trapezoidal y costillas horizontales, mientras que el tórax del niño mayor va adquiriendo la morfología rectangular típica del adulto, siendo mayor su diámetro vertical.
6. Cúpula diafragmática/ángulos costodiafrágico y cardiofrénico. En 90% de la población,<sup>6</sup> la cúpula diafragmática derecha suele estar unos 2 a 3 cm más alta que la izquierda.<sup>2</sup> Debe poder visualizarse la continuidad del diafragma tanto en las proyecciones AP y PA como en la lateral. Los ángulos costodiafrágico y cardiofrénico en condiciones normales son agudos y casi simétricos.
7. Mediastino. Es una región opaca en la que no podemos diferenciar las estructuras que lo conforman, pues la mayoría de ellas tienen densidad agua y pierden sus límites entre sí. En una proyección PA, el borde mediastinal derecho de arriba hacia abajo está formado por la vena cava superior, hilio derecho y la parte de la silueta cardíaca correspondiente a la aurícula derecha. En el perfil izquierdo se encuentra la arteria subclavia izquierda, botón aórtico, hilio izquierdo, orejuela de la aurícula izquierda y ventrículo izquierdo.
  - a. Tráquea: se observa como una columna de aire, en lactantes se observan entre 5 y 7 cm, a la altura de T4, en los niños mayores de tres años entre 10

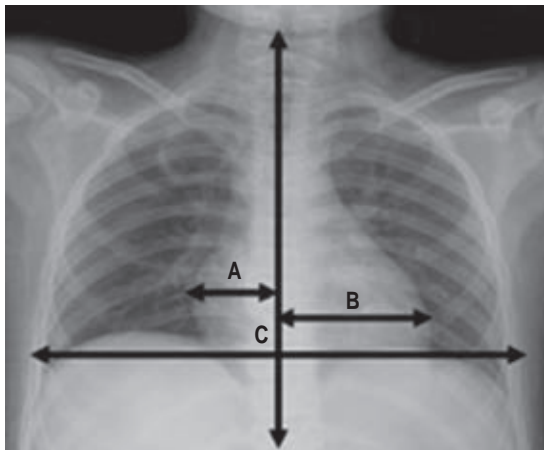


**Figura 2:** Signo de la vela tímica. Imagen propiedad del autor.

y 12 cm a nivel de T5. El diámetro de la tráquea permanece constante y sus paredes son paralelas. Es común observar desviaciones laterales en niños menores de cinco años debido a la gran flexibilidad. Esta desviación fisiológica se dirige generalmente a la derecha, contrario a la dirección del cayado aórtico.<sup>7</sup>

- b. Bronquios: el bronquio principal izquierdo es más largo y su bifurcación es mayor, a diferencia del bronquio principal derecho que es corto, se bifurca rápidamente en sus ramas lobares y se ubica por detrás de la arteria pulmonar derecha. Esto se traduce como *situs solitus* bronquial.<sup>8</sup>
- c. Timo: es un órgano de densidad partes blandas, que se proyecta hacia ambos lados del mediastino superior hacia el cuarto cartílago condrocostal aproximadamente. Puede ser visible en menores de tres años.<sup>2</sup> Los signos radiológicos descritos son:
  - *Signo de la ola*: producido por la impronta de las costillas sobre el timo, visualizándose como una ondulación.
  - *Signo de la vela*: radiopacidad homogénea triangular del lado derecho y a veces izquierdo, con la base mayor adyacente a la alineación mediastínica y el vértice hacia abajo y afuera, como la vela de un barco (*Figura 2*).<sup>2</sup>
  - *Signo de la convergencia*: el timo recubre la parte superior de la silueta cardíaca a manera de un gorro, determinando en el punto de convergencia de ambos una escotadura del lado derecho, el izquierdo o ambos.
  - *Signo del recubrimiento hilar*: en las hipertrofias marcadas del lóbulo derecho del timo puede verse el borde cardíaco y las estructuras del hilio derecho a través de la opacidad tímica.<sup>2</sup>

- d. Hilios: forman densidad agua.<sup>6</sup> El hilio izquierdo es más alto que el derecho en 97% de los casos.<sup>2</sup>
8. Silueta cardíaca. Para la evaluación del tamaño cardíaco se ha utilizado el índice cardiotorácico (*Figura 3*), el cual tiene diferentes valores normales por grupo etario (*Tabla 1*);<sup>9-11</sup> sin embargo, estas mediciones varían mucho entre los pacientes y en las proyecciones, debido a que la proyección AP magnifica la silueta cardíaca dando un resultado erróneo, por lo que debe ser tomado con reserva.<sup>7,8</sup>
9. Parénquima pulmonar. Las condiciones patológicas que producen cambios en la densidad del parénquima pulmonar se pueden dividir en aquellas que involucran el alvéolo, el intersticio o ambos.<sup>6</sup> Para su descripción lo clasificaremos en patrones radiográficos:
- Patrón alveolar: el aire de los alvéolos es ocupado por líquido, exudado inflamatorio y/o células, trasudado, sangre o tejido. En sus características radiológicas encontramos imágenes radiopacas con tendencia a la coalescencia, aspecto algodónoso en los bordes, distribución lobar.<sup>4,6</sup>  
En la afectación alveolar los bronquios permanecen aireados (radiolúcidos) rodeados de parénquima consolidado (radiopaco), y esta conjunción de imágenes evidencia al bronquio y corresponde al signo del broncograma aéreo.
  - Patrón intersticial: es ocasionado por enfermedades que afectan los tabiques interalveolares involucrando el tejido conectivo intersticial y capilares pulmonares, sin afectar el espacio alveolar. Existen diversas formas de descripción a través de los siguientes patrones:<sup>7,12,13</sup>



**Figura 3:** Método de medición del índice cardiotorácico. «A» es igual a la distancia entre la parte más externa del borde cardíaco derecho. «B» es igual a la distancia entre la parte más externa del borde izquierdo del corazón; la sumatoria de A + B se divide por el diámetro del tórax en su punto más ancho a nivel de los diafragmas («C»).  
Imagen propiedad del autor.

**Tabla 1:** Valores del índice cardiotorácico (CT) en las edades pediátricas.<sup>9-11</sup>

| Edad        | Índice CT | Rango     |
|-------------|-----------|-----------|
| 0-3 semanas | 0.55      | 0.45-0.65 |
| 4-7 semanas | 0.58      | 0.46-0.70 |
| 1 año       | 0.53      | 0.45-0.61 |
| 1 a 2 años  | 0.49      | 0.39-0.60 |
| 2-6 años    | 0.45      | 0.40-0.52 |
| 7 años      | < 0.50    | 0.40-0.50 |

- *Patrón reticular:* se refiere a múltiples líneas diminutas radiopacas que se entrecruzan en varios ángulos para crear un patrón en forma de red.<sup>13</sup>
  - *Patrón nodular:* se define como presencia de imágenes radiopacas redondeadas bien definidas de distribución bilateral difusa, se nombran micronodulares aquellas imágenes con diámetro menor a 5 mm y macronodulares las de 5 a 3 cm. El patrón miliar se refiere a imágenes micronodulares difusas bilaterales simétricas de la misma densidad y se relaciona generalmente con tuberculosis de diseminación linfohematógena.<sup>14</sup>  
Si un área de consolidación focal tiene bordes bien definidos y mide más de 3 cm, se le ha de denominar «masa». Si mide menos de 3 cm, se le llama «nódulo».<sup>3</sup>  
El patrón reticulonodular es la combinación de ambos.  
*Patrón en panal de abeja:* se caracteriza por la presencia de opacidades reticulares gruesas, con interposición de claridades que parecen espacios quísticos. Representa el último estadio de la cicatrización.<sup>12</sup>
  - *Vidrio despulido:* corresponde a un aumento tenue de la densidad que no oculta la vasculatura pulmonar, pero con escasa definición de los márgenes de los vasos.<sup>6</sup>
- c. Atelectasia: se describe como una opacidad de carácter homogéneo que presenta una imagen triangular de borde bien delimitado con vértice medial o interno y base externa. Para su identificación existen signos directos e indirectos:

### Directos

1. Desplazamiento de las cisuras es el signo más fiable.
2. Agrupamiento de los vasos pulmonares o de los bronquios.
3. Pérdida de la aireación (radiopacidad).

### Indirectos

1. Elevación del hemidiafragma en el lado afectado.
2. Desviación traqueal hacia el lado afectado.
3. Retracción del corazón hacia la zona de lesión.
4. Estrechamiento del espacio intercostal en la zona afectada.
5. Retracción hilar hacia la zona de lesión.
6. Hiperinsuflación compensadora de lóbulos adyacentes.<sup>6,12</sup>

- d. Hiperclaridades: pueden ser generalizadas o difusas y localizadas. Corresponden a dos tipos de afectaciones: aumento del tamaño de los alvéolos o su número y ausencia de parénquima pulmonar, constituyendo las imágenes quísticas o cavidades.<sup>2</sup>

Las cavidades están limitadas por un anillo opaco que rodea una zona en la que no hay alvéolos, se pueden clasificar según su patogenia en tres:

**Bullas:** cavidades de paredes finas, únicas o múltiples, que se caracterizan por variar de forma, tamaño y localización de un examen a otro, aparecen en secuelas de abscesos, cavernas, neumonías, traumatismos, etcétera.<sup>2</sup>

**Neumonías bullosas:** se caracterizan por la formación de un tipo de bulla llamada neumatocele, que se forma por escape de aire con formación de cavidades dentro de un proceso neumónico. Carecen de niveles hidroaéreos.<sup>2</sup>

**Los blebs o burbujas subpleurales:** son pequeñas cavidades subpleurales localizadas en los vértices, cuya rotura puede provocar neumotórax espontáneo o recidivante.<sup>2</sup>

- e. Cavernas y abscesos: son cavidades de paredes gruesas con condensación pericavitaria y, en ocasiones, nivel líquido. A diferencia de los neumatoceles, se producen por necrosis de parénquima pulmonar, ya sea de licuefacción (absceso de pulmón y neumonía necrosante) o caseosa (caverna tuberculosa) y posterior vaciado de cavidad, por lo cual tienen un bronquio de drenaje. La condensación pericavitaria se debe a que siempre se producen en el seno de una neumonía. La caverna tuberculosa suele tener un borde interno liso y escaso nivel líquido y el absceso un borde interno irregular con notable nivel hidroaéreo.

- f. Quistes: son cavidades de pared gruesa y uniforme, rodeado de parénquima sano y que no varían en el tiempo o lo hacen muy lentamente. Si han sufrido complicaciones pueden estar vacíos o tener nivel hidroaéreo. Si se encuentra lleno de contenido líquido, tiene apariencia de masa. Pueden ser congénitos

como el quiste broncogénico o adquiridos como el quiste hidatídico.

10. Signos radiológicos de alteración pleural.
- a. Derrame pleural: el líquido pleural libre en bipedestación tiende a localizarse en los ángulos costofrénicos posteriores y laterales, por lo que son más evidentes en la proyección lateral, los cuales pierden su forma normal y se encuentran borrados (*Figura 4*).<sup>3</sup> Si hay más líquido que ascienda por el espacio pleural, se forma un menisco. Con frecuencia se ve el líquido pleural ascendiendo por la cisura mayor en la proyección lateral, se recomienda solicitar una proyección en decúbito lateral con rayo horizontal recordando que el lado afectado debe estar abajo.<sup>3</sup> Si se encuentra un hemitórax radiopaco que desplaza las estructuras mediastínicas se trata de un derrame pleural, o bien una tumoración. Si no hay desplazamiento, puede ser una atelectasia.
  - b. Neumotórax: los datos radiológicos son: hiperlucencia periférica (aire intrapleural), la línea o borde de la pleura visceral y la ausencia de trama vascular periférica.<sup>3</sup> El neumotórax a tensión compromete el retorno venoso pulmonar y es una emergencia médica. Los tres signos radiográficos que indican un neumotórax a tensión son: el colapso pulmonar, el descenso del hemidiafragma y el desplazamiento mediastinal contralateral. Los

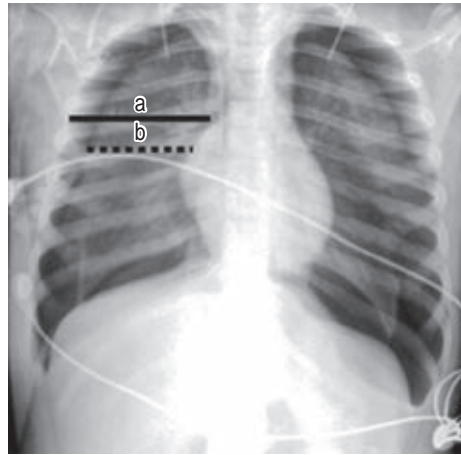


**Figura 4:** Derrame pleural izquierdo. Se observa radiopacidad homogénea en región basal izquierda, con ángulos costodiafrágico y cardiofrénico borrados.

Imagen propiedad del autor.

A

$$\% \text{ Neumotórax} = (1 - b^3/a^3) \times 100$$

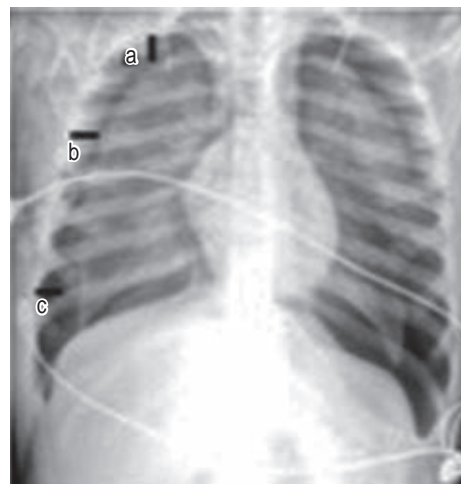
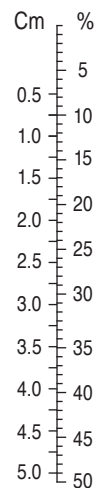


B

$$\text{Distancia interpleural} = \frac{a + b + c}{3}$$

Distancia interpleural  
media (cm)

Tamaño del neumotórax  
en %



**Figura 5:**

Métodos para calcular el tamaño del neumotórax. **A)** Método de Light. **B)** Nomograma de Rhea.<sup>17,18</sup> Los resultados representan el porcentaje de neumotórax. Imágenes modificadas por el autor.

espacios intercostales en ese lado pueden estar separados.<sup>3</sup>

No existe unificación sobre el método para cuantificar el tamaño del neumotórax. Algunas definiciones establecidas son: neumotórax pequeño cuando la distancia entre el ápex pulmonar y la cúpula torácica es menor de 3 cm.<sup>15</sup> Por otro lado, la *British Thoracic Society*, diferencia el neumotórax en pequeño o grande con base en la presencia de una franja de aire < 2 o > 2 cm, respectivamente, entre el borde pulmonar y la pared torácica.<sup>16</sup>

Para cuantificar de manera cuantitativa el neumotórax, se han descrito los criterios de Rhea y Light, ilustrado en la *Figura 5*.<sup>17,18</sup>

## CONCLUSIONES

La radiografía de tórax es una herramienta muy útil en el estudio de un gran número de patologías pediátricas y forma parte de la evaluación inicial. Su interpretación adecuada puede ser el punto de partida en la sospecha

diagnóstica. Es importante que ésta se realice de manera sistemática y que se consideren las diferencias propias de la edad pediátrica.

## REFERENCIAS

1. Milne E, Pistolesi M. Reading the chest radiograph. Missouri: Mosby; 1993. p. 383.
2. Macri CN, Teper AM, Scigliano SA, Mafrey AF, Herrera JL, Vidaurreta SM, et al. Enfermedades respiratorias pediátricas. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana; 2003.
3. Goodman LR. Felson. Principios de radiología torácica: Un texto programado. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana; 2009.
4. Bayo-Berzosa A, Sánchez-Hernández I, Melero-Moreno C. Guía práctica de radiología de tórax para atención primaria. Madrid: Adalia Farma; 2005.
5. Sabbagh E, Mordojovich G, Undurruga F. Anatomía radiológica del tórax. Rev Chil Enf Respir. 2012;28:109-137.
6. Fernández-Ratero JA, Barbadillo-Escrivá de Romani JA, Arauzo-Álvarez E, Castaño-Martín LM, Fernández-Matía G, Laguna-Pérez P, et al. VI curso de radiología torácica. Hospital General Yagüe, Burgos. 2007. pp. 1-64.



7. Moenne K, Ortega X. Diagnóstico por imágenes del tórax pediátrico. *Arch Argent Pediatr*. 2005;103(6):569-570.
8. Guzzo-De León D. Análisis secuencial segmentario para el diagnóstico de cardiopatías congénitas. El aporte de la radiología, del electrocardiograma y de la ecocardiografía. *Rev Urug Cardiol [Internet]*. 2008;23(1):21-48. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-04202008000100004&lng=es](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202008000100004&lng=es)
9. Barkwin H, Barkwin RM. Body build in infants. VI. Growth of the cardiac silhouette and the thoraco-abdominal cavity. *Am J Dis Child*. 1935;49(4):861-869. doi: 10.1001/archpedi.1935.01970040029003.
10. Maresh MM, Washburn AH. Size of the heart in healthy children: Roentgen measurements of the cardiac area and transverse diameter for sixty-seven children between birth and the age of six years. *Am J Dis Child*. 1938;56(1):33-60. doi: 10.1001/archpedi.1938.01980130042004.
11. Lincoln EM, Spillman R. Studies on the hearts of normal children: II. Roentgen-Ray studies. *Am J Dis Child*. 1928;25(5):791-810. doi: 10.1001/archpedi.1928.01920230041006.
12. Soto-Campos J. Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología. 3a ed. Madrid, España: Ergon; 2016.
13. Daley CL, Gotway MB, Jasmer RM. Manifestaciones radiográficas de la tuberculosis: Un manual para médicos. San Francisco: Centro Nacional de tuberculosis Francis; 2006. pp. 3-44.
14. Pérez-Fernández LF, Cuevas-Schacht FJ, Cabrera-Meneses RJ. Neumología y cirugía de tórax pediátrica. Toma de decisiones para diagnóstico y tratamiento. México: Merck Sharp & Dohme; 2013.
15. Baumann MH, Strange C, Heffner JE, Light T, Kirby TJ, Klein J, et al. Management of spontaneous pneumothorax: an American College of Chest Physicians Delphi consensus statement. *Chest*. 2001;119(2):590-602. doi: 10.1378/chest.119.2.590.
16. MacDuff A, Arnold A, Harvey J; BTS Pleural Disease Guideline Group. Management of spontaneous pneumothorax: British Thoracic Society Pleural Disease Guidelines 2010. *Thorax*. 2010;65 Suppl 2:ii18-31. doi: 10.1136/thx.2010.136986.
17. Light RW. Management of spontaneous pneumothorax. *Am Rev Respir Dis*. 1993;148(1):245-248. doi: 10.1164/ajrccm/148.1.245.
18. Rhea JT, DeLuca SA, Greene RE. Determining the size of pneumothorax in the upright patient. *Radiology*. 1982;144(1):733-736. doi: 10.1148/radiology.144.4.7111716.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.



# COVID-19: ¿Qué pasa con el liderazgo?

## COVID-19: What about the leadership?

Luis Torre-Bouscoulet\*

\*Instituto de Desarrollo e Innovación en Fisiología Respiratoria (INFIRE). Ciudad de México, México.

Cada país, comunidad o persona ha vivido la pandemia de SARS-CoV-2 de diferente manera de acuerdo con sus particularidades económicas, sociales, culturales, sanitarias, familiares y religiosas. En cualquier caso, la pandemia ha dejado al descubierto las enormes fallas del sistema de salud de casi todos los países. En México convergen, en diversas proporciones, una serie de elementos desafortunados que incluyen un entorno de recursos limitados donde prevalece el pensamiento mágico, la superstición, la desinformación, los intereses comerciales y políticos, la pobre accesibilidad a servicios de salud y un largo y doloroso etcétera. La participación simultánea de esos y otros factores explica —al menos en parte— que México sea uno de los países donde más devastación ha generado la pandemia de SARS-CoV-2.<sup>1</sup> Por si fuera poco, México es el país, por excelencia, de respuestas reactivas e insuficientes a problemas complejos, graves y multifactoriales.

A pesar del escenario adverso, existen aspectos de la pandemia de SARS-CoV-2 que podrían considerarse como favorables y ser utilizados para mejorar la salud respiratoria. En la actualidad, en una gran proporción de hogares mexicanos está disponible un oxímetro de pulso. A miles de personas les resulta conocido el término «oxigenación», es más, hasta conocen relativamente bien el porcentaje de saturación de oxígeno normal que debe tener un individuo. Este fenómeno de autoeducación médica bajo la presión sanitaria de la pandemia resulta favorable para identificar

al menos la punta del iceberg de los sujetos con hipoxemia. Aunque la utilización de oximetría de pulso en el manejo de pacientes con COVID-19 no mejoró la supervivencia,<sup>2</sup> el conocimiento actual acerca de la oxigenación es algo que aumenta la sensibilidad de la población hacia las enfermedades respiratorias. Lo mismo sucede con la popularidad actual de la radiografía de tórax o de la tomografía de tórax que debe ser utilizada a favor de la identificación de pacientes no sólo con COVID-19, sino también con enfermedades respiratorias crónicas (ERC) y poder disminuir su enorme subdiagnóstico. Es conveniente utilizar el conocimiento actual de la población general acerca de estos métodos diagnósticos para identificar a un mayor número de pacientes con cáncer pulmonar, enfermedades fibrosantes, enfisema, bronquiectasias, etcétera. Campañas paralelas para identificar a dichos pacientes podrían ser muy exitosas aprovechando la inercia obtenida de la pandemia de COVID-19.

En términos generales, en México, 90% de las personas portadoras de ERC no están diagnosticadas. La carga al sistema de salud que ellos representan es gigantesca, ya que cuando acuden a los hospitales, suelen encontrarse en estados avanzados de la enfermedad con muy pocas opciones de tratamiento exitoso.<sup>3</sup> En este sentido, debemos popularizar otras pruebas diagnósticas relacionadas con la respiración como las pruebas de función respiratoria y los estudios de sueño.

Otro aspecto positivo de la pandemia es que el conocimiento que tiene la población general acerca de la especialidad en neumología se ha incrementado notablemente. Hasta hace poco, la gente conocía bien el tipo de problemas que atiende un ortopedista, oftalmólogo o ginecólogo; sin embargo, la especialidad en neumología era prácticamente desconocida. Ahora, la gente sabe que el especialista en las enfermedades de los pulmones es el neumólogo. Parece poco, pero en términos de educación médica en la población, es un avance ostensible. La población debe crear sus propias necesidades y exigir los servicios

### Correspondencia:

**Dr. Luis Torre-Bouscoulet**

Instituto de Desarrollo e Innovación en Fisiología Respiratoria (INFIRE). Ciudad de México.

**Correo electrónico:** [luis.torre@infire.mx](mailto:luis.torre@infire.mx)

Recibido: 23-V-2022; aceptado: 19-I-2023.

**Citar como:** Torre-Bouscoulet L. COVID-19: ¿Qué pasa con el liderazgo? Neumol Cir Torax. 2022; 81 (3): 190-192. <https://dx.doi.org/10.35366/111090>

de salud correspondientes. El mayor reconocimiento social de la especialidad en neumología es un factor que se debe aprovechar para gestionar recursos humanos y tecnológicos en pro de la salud respiratoria.

La medicina a distancia —telemedicina o telesalud— es una estrategia benéfica que ha sido impulsada enormemente por la pandemia. La mayoría de los estudios auxiliares de diagnóstico ahora tienen conectividad en tiempo real a internet; de tal manera que podemos tener la oximetría, radiografía, estudios funcionales, tomografía y estudios de sueño, al alcance de la mano mediante los teléfonos inteligentes. La inteligencia artificial podría, incluso, ayudar en la toma de decisiones en forma masiva sin la necesidad de que una persona esté del otro lado de la línea. Lo señalado hasta aquí representan oportunidades sin precedente para impulsar a la medicina respiratoria en nuestro país y a nivel global.<sup>4</sup>

Aunque desde el punto de vista asistencial, la participación de los neumólogos ha sido muy importante durante la pandemia, la contribución en la salud pública ha sido pobre. El liderazgo de los neumólogos debería redituarse protagonismo en la toma de decisiones en salud pública y políticas en salud, en la distribución de recursos, en la planeación e implementación de estrategias masivas de atención médica respiratoria, en el desarrollo de centros de investigación en enfermedades respiratorias emergentes, y en muchos otros aspectos como es el impulso de la formación de recursos humanos relacionados con la salud respiratoria. No hay duda de que se necesita impulsar la formación de neumólogos y, por ello, ahora existe una gran cantidad de sedes formadoras de neumólogos en todo el país con entrada directa; sin embargo, la estrategia no sólo puede ser cuantitativa, sino que demanda un enfoque cualitativo. Otra vez aparece la respuesta reactiva, poco planeada, «al vapor», a corto plazo. El compromiso no puede ser tan miope como formar más neumólogos porque los necesita México. Se requieren más, sin duda, pero también mejores neumólogos. No sólo especialistas que cubran la necesidad primaria de atender a pacientes, sino también neumólogos que sean pioneros en su lugar de trabajo o en su comunidad, que hagan escuela, que hagan academia, que hagan investigación; en una palabra, que sean líderes. Un líder proporciona gigantescos beneficios a la salud individual y colectiva. Dichos beneficios suelen crecer de forma exponencial conforme lo hace el desarrollo profesional del líder.

Las sedes actuales formadoras de neumólogos creadas a partir de la pandemia están poco planeadas. Cuentan con uno a dos neumólogos que son los profesores y su programa suele carecer de reconocimiento universitario. No cuentan con equipo suficiente para auxiliar el proceso de diagnóstico respiratorio, es decir, no cuentan con broncoscopios, equipos de fisiología respiratoria, equipos de

diagnóstico para enfermedades del sueño, etcétera. Realizar estancias en otros hospitales no resuelve el problema. Los centros hospitalarios que cuentan con todas las herramientas diagnósticas y terapéuticas no sólo están abarrotados de pacientes, sino también de personal en formación. De la mano con lo anterior, está la gestión para tener más plazas para neumólogos en las instituciones públicas del país. Formar más neumólogos al vapor sin vacantes en los hospitales es un sinsentido. Cada hospital de segundo nivel debería tener al menos una o dos plazas para especialistas en medicina respiratoria.

Debemos aprovechar la situación coyuntural de la pandemia y dejar atrás el pensamiento conformista y mediocre para impulsar de forma prioritaria a los neumólogos en formación. La historia de las grandes instituciones mexicanas relacionadas con la salud así fue, apostando por la calidad. Los especialistas jóvenes viajaban a los Estados Unidos o a Europa con el apoyo de los centros hospitalarios de formación, para posteriormente regresar a ejercer el liderazgo intelectual que contribuía al engrandecimiento de las instituciones y de la medicina mexicana. Eso se ha perdido casi en su totalidad. Quedarnos con la idea que somos intelectual y tecnológicamente autosuficientes es, sin duda, un pensamiento tan parroquial como arrogante. Quizá seamos autosuficientes en algunas disciplinas, pero cuando se trata de desarrollarse en la frontera del conocimiento y en los avances tecnológicos, necesitamos exponernos a lo que se hace en centros médicos y educativos de países desarrollados. Debemos tener la humildad de entender y sobrellevar la brecha que nos separa de esos centros y, con el talento de todos, sublimar esa brecha y transformarla en oportunidades de crecimiento. Debemos hacer que la medicina respiratoria en México evolucione. Evolución implica, por definición, modificación cualitativa.

Ahora, con la pandemia a cuestas, debemos impulsar a las nuevas generaciones de neumólogos y apostar por la calidad. Éste es el momento histórico que necesitaba la neumología mexicana para avanzar a pasos de gigante en el complejo camino del desarrollo. La urgencia de la pandemia no debe ser la razón para anteponer la cantidad a la calidad. La pandemia no se va a resolver porque en cinco o seis años tengamos más neumólogos con débil preparación y escasas plazas para su contratación. La gran mayoría de ellos se sumarán, tristemente, al numeroso grupo de médicos pobremente competitivos que tenemos en México.

Capacidad de gestión es la clave. La grandeza de los médicos mexicanos que cimentaron la época de oro de la medicina mexicana radicó en su capacidad de gestión. Ignacio Chávez, Salvador Zubirán, Donato Alarcón, Federico Gómez y toda esa generación de personalidades, basaron su trayectoria en la capacidad de gestión que su liderazgo

les otorgó. Tuvieron la determinación y perseverancia para que las cosas sucedieran. De los sueños, hicieron realidades. Poco importa si esos maestros eran magos al percutir el precordio o al buscar el signo de la moneda de Pitres; su grandeza fue, sin duda alguna, su capacidad de gestión. Ellos gestionaron y lograron muchas cosas, pero lo más valioso de sus gestiones —y común denominador en todos— fue el apoyo y compromiso por la calidad de sus médicos. México les debe a ellos una época dorada de logros y éxitos que persisten hasta la actualidad. Como dijo el Dr. Pelayo Vilar en algunas de sus espléndidas conferencias: «no sé si México sería el mismo sin la gestión de esos gigantes de la medicina, pero de lo que sí estoy seguro, es que no sería mejor». Cuanta falta nos hace ese sentido de liderazgo y esa capacidad de gestión de esos médicos visionarios para avanzar en la jungla de la corrupción y del México sinsentido.

## REFERENCIAS

1. Coronavirus Resource Center. John Hopkins University. [Consulted 23 05 2022] Available in: <https://coronavirus.jhu.edu/>
2. Lee KC, Morgan AU, Chaiyachati KH, Asch DA, Xiong RA, Do D, *et al.* Pulse oximetry for monitoring patients with COVID-19 at home - a pragmatic, randomized trial. *N Engl J Med.* 2022;386(19):1857-1859. doi: 10.1056/nejmc2201541.
3. GBD Chronic Respiratory Disease Collaborators. Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Respir Med.* 2020;8(6):585-596. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30105-3.
4. Stachel A, Daniel K, Ding D, Francois F, Phillips M, Lighter J. Development and validation of a machine learning model to predict mortality risk in patients with COVID-19. *BMJ Health Care Inform.* 2021;28(1):e100235. doi: 10.1136/bmjhci-2020-100235.

**Conflicto de intereses:** el autor declara no tener conflicto de intereses.



# Perforación del tercio distal de la tráquea. A propósito de un caso

## Tracheal distal third perforation. A case report

Francisco Javier Armas-Zárate,\* José Morales-Gómez,\*  
Juan Carlos Vázquez-Minero,\* Edwin Gustavo Barrientos-Morales\*

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

**RESUMEN.** La perforación del árbol traqueobronquial es un escenario clínico que amenaza potencialmente la vida. Las causas más comunes son las perforaciones iatrogénicas. La incidencia de esta patología es muy baja, por lo que el tratamiento adecuado es desafiante para el cirujano. La broncoscopia es el estándar de oro para el diagnóstico. El sitio más común de las perforaciones iatrogénicas suele ser en su tercio proximal. El tratamiento debe ser individualizado a cada escenario clínico. Se presenta el caso de una paciente con perforación traqueal en tercio distal evidenciado por broncoscopia, con síntomas progresivos, que requirió manejo quirúrgico de urgencia con resección y anastomosis traqueal, siendo desafiante su reparación por el sitio anatómico que no es el más común que se presenta en la literatura. Con adecuada evolución posoperatoria de la paciente. En los casos de perforación traqueal y sintomatología progresiva, el tratamiento quirúrgico tiene un papel fundamental.

**Palabras clave:** perforación tercio distal de tráquea, cirugía torácica, tráquea, reporte de caso.

### INTRODUCCIÓN

La perforación del árbol traqueobronquial es un escenario clínico que amenaza potencialmente la vida.<sup>1</sup> Las causas más comunes son el traumatismo penetrante o cerrado en 28% y las perforaciones iatrogénicas en 58% de casos.<sup>2</sup> La incidencia de esta patología a menudo es subestimada e infrareportada.<sup>1</sup> Las perforaciones iatrogénicas son una rara complicación de la intubación orotraqueal, traqueostomía percutánea y broncoscopia rígida, con una incidencia de 0.05 a 0.5%.<sup>3</sup> Los factores de riesgo se dividen en mecánicos

**ABSTRACT.** Perforation of the tracheobronchial tree is a potentially life-threatening clinical scenario. The most common causes are iatrogenic perforations. The incidence of this pathology is very low, making appropriate treatment challenging for the surgeon. Bronchoscopy is the gold standard for diagnosis. The most common site of iatrogenic perforations is usually in its proximal third. Treatment should be individualized to each clinical scenario. We present the case of a patient with tracheal perforation in the distal third evidenced by bronchoscopy, with progressive symptoms, who required emergency surgical management with resection and tracheal anastomosis, being its repair challenging due to the anatomical site which is not the most common presented in the literature. With adequate postoperative evolution of the patient. In cases of tracheal perforation and progressive symptomatology, surgical treatment plays a fundamental role.

**Keywords:** perforation of distal third of trachea, thoracic surgery, trachea, case report.

y anatómicos. Entre los primeros está la instrumentación de la tráquea (broncoscopio rígido, dilatación con balón, entre otros), la intubación orotraqueal de emergencia, el sexo femenino y la edad mayor de 65 años. Entre los factores anatómicos cobran relevancia las anomalías congénitas y la inflamación traqueal por infección o patologías inmunitarias.<sup>1</sup>

La presentación clínica de esta patología es inespecífica. Los hallazgos típicos son enfisema subcutáneo, neumomediastino y neumotórax. Otros signos pueden ser insuficiencia respiratoria, hemoptisis o choque. Su presencia dependerá del escenario clínico y el tiempo de presentación puede ser inmediato o de forma tardía.<sup>1</sup> Para establecer el diagnóstico es importante un alto grado de sospecha clínica. Los estudios de imagen, principalmente la tomografía computarizada (TC) pueden revelar hallazgos sugestivos de ruptura traqueal como neumomediastino, enfisema subcutáneo, neumotórax o la ruptura traqueal en sí misma.<sup>1</sup> El uso de estudios de imagen depende de la estabilidad del paciente y la disponibilidad de recursos hospitalarios. El estándar de oro para el diagnóstico es la broncoscopia. La broncos-

#### Correspondencia:

Dr. Francisco Javier Armas-Zárate

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

**Correo electrónico:** drfco07@hotmail.com

Recibido: 05-V-2022; aceptado: 21-X-2022.

**Citar como:** Armas-Zárate FJ, Morales-Gómez J, Vázquez-Minero JC, Barrientos-Morales EG. Perforación del tercio distal de la tráquea. A propósito de un caso. *Neumol Cir Torax.* 2022; 81 (3): 193-196. <https://dx.doi.org/10.35366/111091>

copia ayuda a identificar el sitio y tamaño exacto de la ruptura; y en algunos casos al tratamiento, dependiendo del grado de ruptura.<sup>1</sup>

En cuanto a la localización de la ruptura traqueal, dependerá del mecanismo etiológico.<sup>1</sup> En la ruptura de causa iatrogénica, la forma más común es la ruptura en la porción membranosa de los segmentos cervical y torácico de la tráquea.<sup>1</sup> La clasificación morfológica más usada para lesiones iatrogénicas es la propuesta por Cardillo (Tabla 1).<sup>1,4</sup>

El tratamiento debe ser individualizado de acuerdo con las comorbilidades, presentación clínica y anatomía del paciente.<sup>1,5,6</sup> En las rupturas grado I y II, generalmente se opta por un tratamiento conservador dependiendo de la estabilidad del paciente.<sup>1,5</sup> Mientras en aquellas rupturas grado III, por lo común se opta por un manejo quirúrgico; sin embargo, hoy en día, con el uso de dispositivos mínimamente invasivos, se puede optar por la colocación de *stent* en algunos casos seleccionados.<sup>1,5</sup>

No existen guías específicas acerca del tratamiento quirúrgico en pacientes con ruptura traqueal. Tradicionalmente, la mayoría de los expertos está de acuerdo que en la ruptura mayor de 4 cm y en aquellos pacientes con deterioro clínico está indicado el tratamiento quirúrgico.<sup>1,6,7</sup> La mayoría de los autores concluye también que el tratamiento quirúrgico debe ser la primera opción de tratamiento en las lesiones iatrogénicas de la vía aérea.<sup>1,6,7</sup>

En pacientes con enfisema subcutáneo progresivo, neumomediastino, neumotórax, fuga aérea persistente o falta de expansión pulmonar a pesar de la colocación de sonda endopleural, el tratamiento quirúrgico de emergencia está indicado.<sup>1,5</sup> El abordaje quirúrgico depende de una variedad de factores, que incluyen localización de la perforación traqueal, ya sea en los 2/3 proximales o en el tercio distal, incluyendo bronquios principales; así como la presencia o ausencia de lesión vascular o a otro órgano concomitante. Para cualquier abordaje quirúrgico es importante ganar una adecuada exposición para examinar los órganos adyacentes en búsqueda de daño.<sup>1,7</sup>

Si la perforación involucra los 2/3 proximales de la tráquea, la reparación puede ser vía cervical.<sup>1,5</sup> En caso de involucrar el tercio medio se puede extender la incisión en forma de T, con apertura del manubrio esternal.<sup>1,5,7</sup> Las perforaciones que involucran 1/3 distal de la tráquea y la carina o alguno de los bronquios principales pueden abordarse vía toracotomía derecha, siendo una opción la esternotomía media.<sup>1,5,7</sup>

Los factores pronósticos más relevantes para la mortalidad en estos pacientes son la extensión de la perforación traqueal (mayor de 4.5 cm) y el desarrollo de mediastinitis.<sup>8</sup>

Reportamos un caso desafiante debido al sitio donde se localizó la estenosis traqueal (tercio distal), que es el menos común y debido a la baja frecuencia y la poca disponibilidad de guías acerca del tema muchos autores recomiendan el abordaje según la experiencia del cirujano a cargo. Además, el contexto en donde se da la perforación, con limitación para la ventilación y la imposibilidad de contar con un *stent* en Y, como posibilidad de manejo endoscópico, hicieron que este caso tuviera un manejo quirúrgico inmediato.

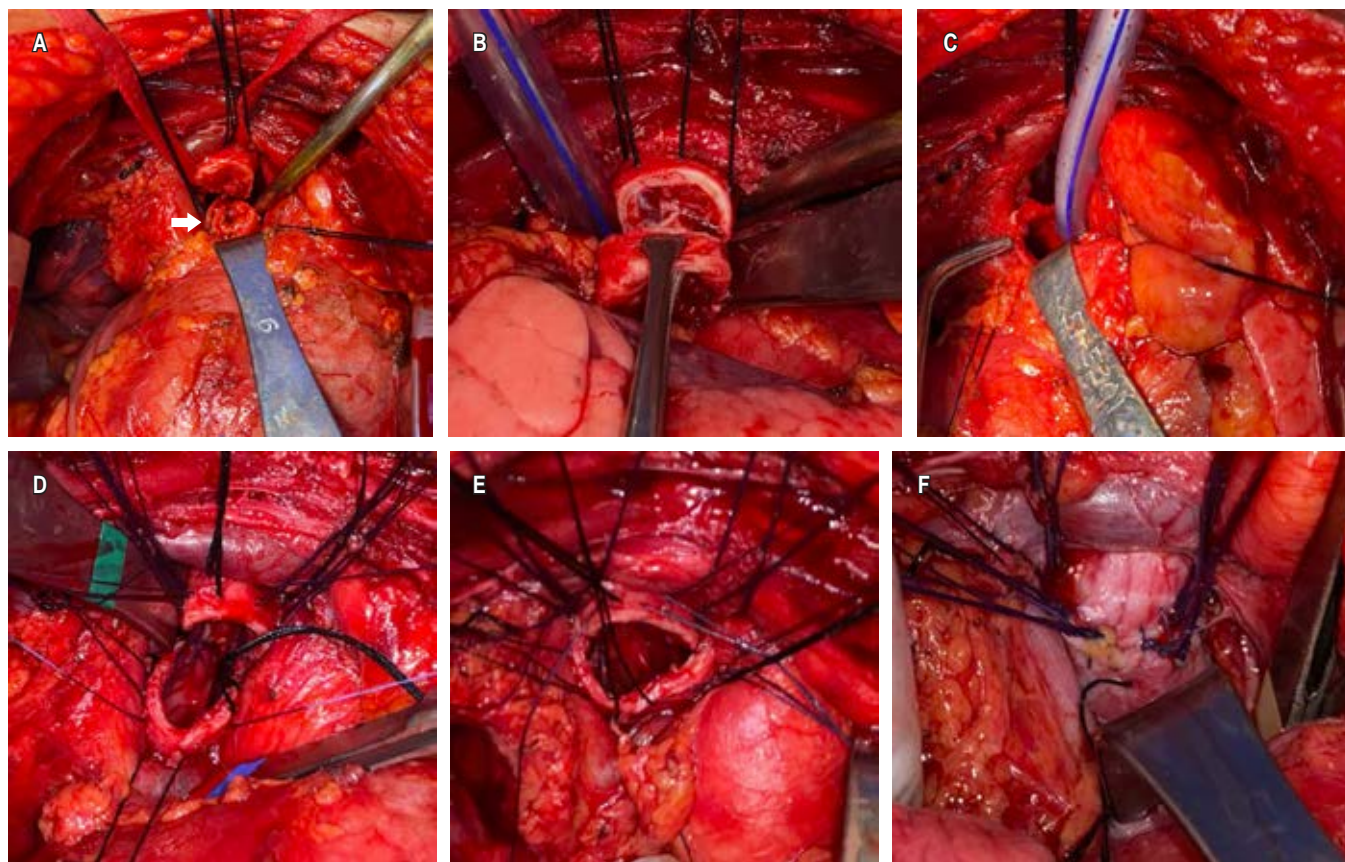
## PRESENTACIÓN DEL CASO

Femenino de 36 años. Antecedente de intubación orotraqueal prolongada durante 60 días, sin realizar traqueostomía, hace 10 años secundaria a choque hemorrágico por embarazo ectópico que ameritó ooforectomía izquierda. Internamiento prolongado por neumonía hospitalaria y miopatía del paciente crítico, con egreso hospitalario 14 meses después. Posteriormente con disnea progresiva y estridor. Valorada dos años después por cirugía de tórax quien diagnosticó estenosis traqueal y realizó fibrobroncoscopia y dilatación traqueal mecánica en tres ocasiones en un período de un año.

Posterior a ello, fue referida a un hospital de tercer nivel donde dieron seguimiento de forma conservadora. Hace un año con disnea progresiva y estridor, motivo por el cual refieren al Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) Ismael Cosío Villegas, Ciudad de México. Se programó para fibrobroncoscopia de revisión la cual evidenció estenosis traqueal a nueve anillos traqueales de las cuerdas vocales, de longitud de 1.5 cm, con cuatro anillos traqueales libres a carina principal; se realizó dilatación hidrostática con balón, logrando luz posdilatación de 80%. Debido a recurrencia de los síntomas, se realizó nueva fibrobroncoscopia a la paciente un mes después. Se decidió abordaje con broncoscopia rígida para dilatación de estenosis y se observó un granuloma al final de la estenosis, el cual se reseco con pinza de biopsia, tras lo cual se observó una perforación en cara lateral derecha de la tráquea de 0.5 cm aproximadamente a un anillo de carina principal. La paciente inició con enfisema subcutáneo

**Tabla 1:** Clasificación morfológica de la ruptura traqueal de Cardillo.<sup>1,4</sup>

| Grado |   |
|-------|---|
| I     | Ruptura de la mucosa o submucosa sin enfisema mediastinal ni perforación esofágica  |
| II    | Ruptura que se extiende a la pared muscular con enfisema subcutáneo o mediastinal sin perforación esofágica o mediastinitis |
| IIIA  | Ruptura completa con herniación de tejidos blandos mediastinales o esofágicos sin perforación esofágica o mediastinitis     |
| IIIB  | Cualquier ruptura con perforación esofágica o mediastinitis   |



**Figura 1:** Imágenes transoperatorias. **A)** Estenosis traqueal a nivel del tercio distal de tráquea que ocluye 80% de su luz (flecha). Se demuestra el abordaje por esternotomía media. **B)** Resección del décimo al doceavo anillo traqueales afectados junto con el sitio de perforación. **C)** Uso de ventilación mecánica cruzada selectiva a bronquio principal derecho, debido a la cercanía de la perforación con la carina principal. Se observa el bronquio principal izquierdo. **D)** Cara posterior de anastomosis terminoterminal traqueal con puntos separados. **E)** Cara anterior de anastomosis traqueal previo al cierre. **F)** Anastomosis traqueal finalizada.

progresivo, con dificultad para la ventilación mecánica, por lo que se decidió realizar esternotomía media para reparación de la perforación. No se consideró candidata a manejo endoscópico con *stent*, debido a la cercanía de la perforación con la carina y la necesidad de un *stent* en Y, el cual no está disponible en el instituto. Se encontró perforación traqueal a nivel del onceavo anillo traqueal de 0.5 cm de longitud, por lo que se decidió realizar resección del sitio de estenosis desde el décimo al doceavo anillo traqueal, con anastomosis terminoterminal entre el noveno y treceavo anillo traqueal sin tensión (Figura 1). Se descartó perforación esofágica asociada con endoscopia transoperatoria. Curso posoperatorio sin complicaciones. Se retiraron sondas endopleurales y mediastinales al quinto día. El egreso hospitalario fue al séptimo día. Sin presencia de sintomatología respiratoria a los seis meses posquirúrgicos, evidenciada por espirometría de control, dentro de parámetros normales, y clínicamente sin estridor y con adecuada fonación.

## DISCUSIÓN

La perforación del árbol traqueobronquial es una emergencia médico-quirúrgica que requiere una rápida respuesta del equipo quirúrgico y anestésico para lograr adecuados resultados en el paciente.

El estándar de oro para diagnóstico es la broncoscopia. En este caso la perforación se presentó durante la instrumentación traqueal, por lo que el diagnóstico se realizó en el mismo momento del procedimiento.

Los signos y síntomas pueden variar en la presentación de la perforación traqueal por el tiempo y forma de presentación. En nuestro caso, los signos fueron inmediatos (enfisema subcutáneo en cuello, tórax y abdomen, además de fuga en la ventilación mecánica con dificultad para la ventilación) con una evolución rápida, motivo que llevó a un manejo quirúrgico de urgencia.

Dependiendo el tiempo de evolución, sitio de la perforación y experiencia del equipo quirúrgico, son distintos

los abordajes que se pueden realizar. En la literatura se propone como abordaje en las perforaciones de tercio distal la toracotomía derecha como el de elección. En este caso se optó por un abordaje con esternotomía media, ya que se presentó sintomatología rápidamente progresiva, por lo que se consideró que la esternotomía tenía un mejor campo de exposición para la resolución quirúrgica.

El tipo de reparación dependerá principalmente de la extensión y condiciones del paciente en particular. En nuestro caso se trató de una perforación grado IIIA de Cardillo (Tabla 1), por lo que no se consideró para tratamiento endoscópico. La reparación fue con resección y anastomosis terminoterminal, ya que la patología de fondo era una estenosis traqueal benigna posintubación, y al presentarse la perforación dentro del segmento con estenosis, se decidió reseccionar toda la parte afectada.

En este caso no se consideró candidata a manejo endoscópico, debido a la cercanía de la perforación con la carina traqueal, para lo cual sería necesario un *stent* en Y, mismo que no se cuenta con disponibilidad en el instituto; sin embargo, de tenerlo es una opción viable. La paciente no contaba con factores de riesgo para mortalidad a corto plazo. El buen estado funcional, perforación con extensión corta (0.5 cm) y rápido tratamiento contribuyeron a la adecuada evolución.

El abordaje de la estenosis traqueal compleja siempre será recomendado en hospitales que cuenten con cirujanos de tórax capacitados y experimentados en el tratamiento definitivo y la resolución de las complicaciones posibles como es la perforación de tráquea.

## CONCLUSIONES

El abordaje y tratamiento del paciente que presenta una perforación del árbol traqueobronquial depende de múltiples factores del paciente y el entorno hospitalario. Se

recomienda un equipo multidisciplinario y con experiencia en el manejo adecuado de estos pacientes. Es imprescindible un control adecuado de la vía aérea e, independientemente del abordaje, lograr una adecuada reparación de la perforación, lo cual lleva a mejores tasas de supervivencia en el paciente y menor morbimortalidad.

## REFERENCIAS

1. Grewal HS, Dangayach NS, Ahmad U, Ghosh S, Gildea T, Mehta AC. Treatment of tracheobronchial injuries: a contemporary review. *Chest*. 2019;155(3):595-604. doi: 10.1016/j.chest.2018.07.018.
2. Welter S, Essaleh W. Management of tracheobronchial injuries. *J Thorac Dis*. 2020;12(10):6143-6151. doi: 10.21037/jtd-2019-as-05.
3. Welter S. Repair of tracheobronchial injuries. *Thorac Surg Clin*. 2014;24(1):41-50. doi: 10.1016/j.thorsurg.2013.10.006.
4. Cardillo G, Carbone L, Carleo F, Batzella S, Jacono RD, Lucantoni G, et al. Tracheal lacerations after endotracheal intubation: a proposed morphological classification to guide non-surgical treatment. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2010;37(3):581-587. doi: 10.1016/j.ejcts.2009.07.034.
5. Panagiotopoulos N, Patrini D, Barnard M, Koletsis E, Dougenis D, Lawrence D. Conservative versus surgical management of iatrogenic tracheal rupture. *Med Princ Pract*. 2017;26(3):218-220. doi: 10.1159/000455859.
6. Frost A, Ruszkay N, Steinberg TB, Atkins J, Mirza N. Iatrogenic tracheal injuries: case series and review of the literature. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 2021;83(2):123-126. doi: 10.1159/000511712.
7. Zhao Z, Zhang T, Yin X, Zhao J, Li X, Zhou Y. Update on the diagnosis and treatment of tracheal and bronchial injury. *J Thorac Dis*. 2017;9(1):E50-E56. doi: 10.21037/jtd.2017.01.19.
8. Kramer S, Broschewitz J, Kirsten H, Sell C, Eichfeld U, Struck MF. Prognostic factors for iatrogenic tracheal rupture: a single-center retrospective cohort study. *J Clin Med*. 2020;9(2):382. doi: 10.3390/jcm9020382.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.





## Balón esofágico en ECMO: reporte de caso

### Esophageal balloon in ECMO: clinical case report

Venus Nefte López-Zamora,\* Ismael Maldonado-Beltrán,\* Gustavo Lugo-Goytia,\*  
Carmen Margarita Hernández-Cárdenas\*

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

**RESUMEN.** El síndrome de insuficiencia respiratoria grave, que no responde a las estrategias convencionales, se beneficia de la terapia de oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa. Esta terapia puente se puede complementar con maniobras de ultraprotección pulmonar. La presión transpulmonar puede ayudar a reducir el riesgo de lesión pulmonar inducida por el ventilador debido al atelectrauma. Sin embargo, su beneficio queda por establecerse. Presentamos el caso de un hombre de 34 años con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda severa en terapia de oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa y ventilación protectora ultrapulmonar, con titulación de presión positiva al final de la espiración por presión transpulmonar. La oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa fue decanulada con éxito después de la resolución adecuada del síndrome de insuficiencia respiratoria aguda. En este caso se pudo observar que una estrategia de ventilación que utiliza presiones esofágicas para estimar la presión transpulmonar mejora significativamente la oxigenación, la distensibilidad y minimiza la lesión pulmonar inducida por la ventilación.

**Palabras clave:** COVID-19, síndrome de dificultad respiratoria aguda, oxigenación por membrana extracorpórea, balón esofágico.

### INTRODUCCIÓN

El síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA) tiene una alta tasa de mortalidad (de 35 a 46%).<sup>1,2</sup> El SIRA severo, con  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  de 80 mmHg y sin respuesta a ventilación mecánica (VM) convencional, requiere soporte extracorpóreo (ECMO, del inglés *extracorporeal membrane oxygenation*) como terapia de rescate.<sup>1,3</sup> La terapia ECMO

**ABSTRACT.** Severe respiratory distress syndrome, which does not respond to conventional strategies, benefits from veno-venous extracorporeal membrane oxygenation therapy. This bridging therapy can be complemented with lung ultra-protection maneuvers. Transpulmonary pressure may help reduce the risk of ventilator-induced lung injury due to atelectrauma. However, its benefit remains to be established. We present the case of a 34-year-old man with severe acute respiratory failure syndrome receiving veno-venous extracorporeal membrane oxygenation therapy and ultrapulmonary protective ventilation, with positive end-expiratory pressure titration by transpulmonary pressure. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation was successfully decannulated after adequate resolution of the acute respiratory distress syndrome. In this case, it was possible to observe that a ventilation strategy that uses esophageal pressures to estimate transpulmonary pressure significantly improves oxygenation, compliance, and minimizes ventilation-induced lung injury.

**Keywords:** COVID-19, acute respiratory distress syndrome, extracorporeal membrane oxygenation, esophageal balloon.

proporciona oxigenación y ventilación,<sup>2</sup> lo que permite que los pulmones descansen y se recuperen de la insuficiencia respiratoria al tiempo que minimiza la lesión pulmonar inducida por el ventilador (VILI).<sup>1-3</sup>

La ventilación con ultraprotección pulmonar es una estrategia que logra presiones en las vías respiratorias y volumen tidal ( $V_t$ ) más bajos que el estándar actual. Esta maniobra establece varios parámetros: volumen corriente bajo (0.5-6 mL/kg/min), PEEP (del inglés, *positive end-expiratory pressure*) alta (de 10 a 15  $\text{cmH}_2\text{O}$ ), presión meseta baja ( $< 25 \text{ cmH}_2\text{O}$ ),<sup>1,2</sup> frecuencia respiratoria limitada,<sup>2,3</sup> tiempo inspiratorio de uno a dos segundos, presión inspiratoria baja ( $< 15 \text{ cmH}_2\text{O}$ ) y  $\text{FiO}_2$  inferior a 60%.<sup>2,3</sup>

Es factible ajustar la configuración del ventilador en función de las mediciones de la presión transpulmonar (PtP), lo que puede mejorar la oxigenación y reducir la VILI secundaria a presiones y volúmenes altos durante la inspiración y presiones y volúmenes bajos durante la espiración.<sup>1-3</sup> Sin embargo, existen pocos estudios sobre ECMO

#### Correspondencia:

**Dra. Venus Nefte López-Zamora**

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

**Correo electrónico:** venuslop27@hotmail.com

Recibido: 19-XII-2022; aceptado: 25-I-2023.

**Citar como:** López-Zamora VN, Maldonado-Beltrán I, Lugo-Goytia G, Hernández-Cárdenas CM. Balón esofágico en ECMO: reporte de caso. *Neumol Cir Torax.* 2022; 81 (3): 197-200. <https://dx.doi.org/10.35366/111092>

donde se determina el impacto del ajuste de la PEEP, según la Ptp.<sup>3</sup> La medición de la presión transpulmonar se basa en la manometría esofágica. El objetivo de este trabajo es presentar un caso de medición de PtP con balón esofágico logrando controlar la VILI en un paciente con SIRA severo.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Masculino mexicano de 34 años con antecedente de tabaquismo y abuso de cocaína, sin antecedente de vacuna contra el SARS-CoV-2, desarrolló astenia, hipertermia y tos seca en febrero de 2022. Primero tratado de forma ambulatoria (paracetamol, oxígeno suplementario, antibióticos, anticoagulante, esteroides, tocilizumab y broncodilatador inhalado), su cuadro clínico empeoró a los 35 días del inicio de los síntomas e ingresó a la unidad de cuidados intensivos con saturación arterial de 60% y prueba confirmatoria de COVID-19. Se realizó manejo avanzado de vía aérea, con posterior maniobra de reclutamiento y titulación de PEEP por distensibilidad. Sin embargo, no se lograron los objetivos de protección pulmonar. Debido a SIRA severo, se colocó en posición prona y se inició terapia con antibióticos por sospecha de neumonía bacteriana.

A pesar de los ajustes farmacológicos (analgesia, sedación y bloqueo neuromuscular), su mala tolerancia a la PEEP y la persistencia de hipoxemia refractaria ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  64.9 mmHg), se consideró candidato a ECMO venovenosa (VV-ECMO). Con SOFA de 10 puntos, 50% de mortalidad, MuLBSTA score 12 puntos, 15.99% mortalidad a 90 días, RESP score seis puntos, clasificación de riesgo I y supervivencia hospitalaria de 92%. Se colocó un balón esofágico y se establecieron ajustes de ventilación con ultraprotección

pulmonar. Debido al alto requerimiento de sedación intravenosa, se administró sedación inhalatoria con sevoflurano para lograr una sedación profunda (índice bispectral 34-47) y sincronía paciente-ventilador. El día nueve se observó asincronía paciente-ventilador por falso disparo secundario por singulto (Figura 1), por lo que se inició con inhibidores de la bomba de protones y se ajustó sedoanalgesia. El día 17 se redujo el soporte de ECMO y se ajustaron parámetros de VM, logrando metas de protección pulmonar. Los esfuerzos ineficaces se determinaron utilizando el balón esofágico. El día 19 la resolución del SIRA permitió la retirada de ECMO y el mantenimiento de metas de protección pulmonar; sin embargo, con deterioro 48 horas después debido a una neumonía asociada al ventilador. Se realizó procedimiento de titulación con soporte de balón esofágico y tomografía por impedancia eléctrica, con adecuada resolución a las 72 horas. El día 25 se inició rehabilitación posterior a retiro de bloqueo neuromuscular y sedación con retiro progresivo de analgesia. El día 27 se efectuó traqueostomía, permitiendo progresión ventilatoria el día 32, según protocolo TIPS. Se realizó una prueba de deglución positiva el día 42, seguida de una decanulación de traqueotomía exitosa el día 44 (Figura 2).

## DISCUSIÓN

El SIRA tiene una alta tasa de mortalidad (de 35 a 46%).<sup>1,2</sup> La mortalidad y los días con ventilador aumentan con la gravedad.<sup>2</sup> El SIRA se caracteriza por una alteración grave del intercambio gaseoso. La hipoxemia se debe principalmente al cortocircuito intrapulmonar, mientras que el aumento del espacio muerto alveolar explica la alteración



Figura 1:

Pantalla del ventilador Hamilton que muestra las curvas de la presión transpulmonar y presión esofágica con parámetros de ultraprotección y presencia de falso gatillo secundario a hipo.

del aclaramiento de  $\text{CO}_2$ . Los pacientes con SIRA grave, con una PaFi inferior a 80 mmHg, sin respuesta a la ventilación mecánica convencional se consideran candidatos a VV-ECMO como terapia de rescate.<sup>1,3</sup> La razón es que el intercambio de gases extracorpóreo permite el uso de configuraciones de ventilador de protección pulmonar, lo que minimiza la lesión pulmonar inducida por el ventilador (VILI).<sup>1-3</sup> Si bien ninguna de las guías (REVA, CESAR, ELSO o EOLIA)<sup>2,3</sup> ha definido aún la configuración de ultraprotección en el ventilador, no se ha llegado a un acuerdo sobre su beneficio.<sup>1-3</sup> Los pacientes con SIRA grave tienen mayor probabilidad de presentar VILI. Los mecanismos predominantes por los cuales ocurre la VILI incluyen sobredistensión alveolar (volutrauma), barotrauma, atelectotrauma e inflamación (biotrauma).<sup>1-3</sup> Las estrategias de ventilación con protección pulmonar son el estándar de atención actual para pacientes con SIRA que proporcionan los requisitos de ventilación adecuados y minimizan la VILI. Las metas de ultraprotección pulmonar incluyen los siguientes ajustes: volumen corriente bajo (0.5-6 mL/kg/min), PEEP alta (de 10 a 15  $\text{cmH}_2\text{O}$ ), limitación de presión meseta ( $< 25 \text{ cmH}_2\text{O}$ ),<sup>1,2</sup> frecuencia respiratoria limitada,<sup>2,3</sup> tiempo inspiratorio de uno a dos segundos, presión inspiratoria  $< 15 \text{ cmH}_2\text{O}$  y  $\text{FiO}_2$  por debajo de 60%, lo ideal es 30%.<sup>2,3</sup>

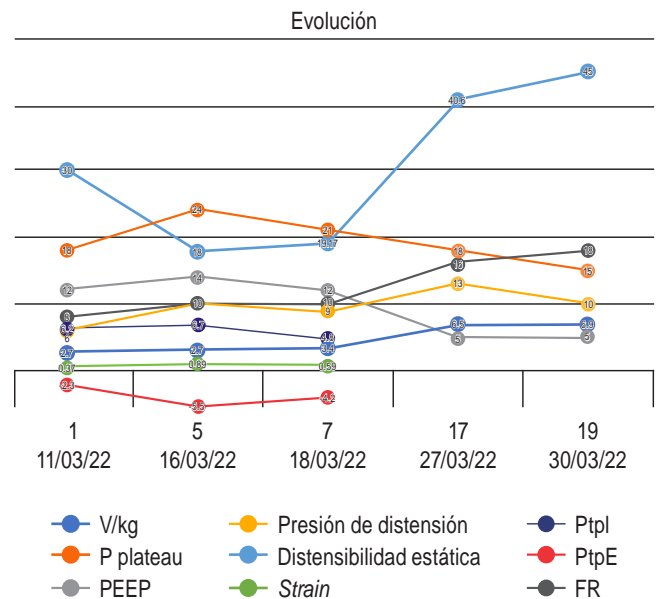
La estrategia óptima para evaluar y prevenir VILI en el SIRA es controvertida. En pacientes con SIRA grave con soporte de VV-ECMO la estrategia óptima de ventilación mecánica no está clara.

La medición de la PtP se basa en la manometría esofágica. Las fuerzas dañinas que causan la sobredistensión alveolar se correlacionan directamente con el PtP inspiratorio máximo, y el traumatismo por colapso y reapertura alveolar recurrente se relaciona con el PtP espiratorio final mínimo.<sup>4</sup> Por lo tanto, el conocimiento del PtP al final de la inspiración y al final de la espiración, en lugar de sólo la presión de las vías respiratorias, podría permitir personalizar la configuración del ventilador mecánico para cada paciente y así minimizar ambas causas de la VILI. El uso del balón esofágico es una estrategia adecuada para evaluar la función pulmonar con un abordaje personalizado.<sup>3</sup>

Grasso et al.<sup>5</sup> midieron la PtP en pacientes con SIRA grave y aumentaron la PEEP hasta que la PtP fue de 25  $\text{cmH}_2\text{O}$ . De los pacientes, 50% respondieron a un aumento en la presión de las vías respiratorias y no requirieron VV-ECMO.

En 2019 Zee et al.<sup>6</sup> describieron ocho pacientes con SIRA grave e indicación de VV-ECMO, según el ensayo EOLIA. Estimaron la PtP con un catéter con balón esofágico y apuntaron a una PTP  $\leq 25 \text{ cmH}_2\text{O}$ . El concepto de pulmón abierto guiado por PTP dio como resultado un aumento en la relación  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  y ninguno de los pacientes requirió VV-ECMO, con una reducción en la mortalidad de 11%.<sup>6</sup>

En un ensayo controlado aleatorio prospectivo de un solo centro en pacientes con VV-ECMO, 104 pacientes



**Figura 2:** Se presentan datos relevantes en la evolución del paciente. El día 27 mostró disfunción de balón esofágico sin posibilidad de colocarlo por epistaxis.

PEEP = *positive end-expiratory pressure*. Ptpl = presión transpulmonar inspiratoria. PtpE = presión transpulmonar espiratoria. FR = frecuencia respiratoria.

fueron asignados al azar al grupo de ventilación guiada por presión transpulmonar o estrategia de reposo pulmonar.<sup>1</sup> La proporción de pacientes que se retiraron con éxito de VV-ECMO en el grupo guiado por presión transpulmonar fue significativamente mayor que en el grupo de reposo pulmonar (71.2 frente a 48.0%;  $p = 0,017$ ).<sup>1</sup>

La limitación de los volúmenes corrientes para mantener la PtP al final de la inspiración por debajo de 25  $\text{cmH}_2\text{O}$  ha demostrado una mejora en la oxigenación y la distensibilidad; por otra parte, la PtP al final de la espiración entre 0 y 10  $\text{cmH}_2\text{O}$  evita la atelectasia.<sup>7</sup> Como estrategia para mantener la ventilación convectiva para la eliminación del nitrógeno alveolar y evitar el colapso alveolar durante la ECMO se debe combinar un nivel alto de PEEP con un volumen corriente muy bajo.<sup>8,9</sup> Esto estabiliza la morfología pulmonar mejorando la función pulmonar y limitando el impacto hemodinámico.<sup>1,3</sup> Sin embargo, aún es una estrategia incierta en ECMO.<sup>1</sup> En nuestro paciente, el ajuste de la configuración del ventilador en función de las mediciones de presión transpulmonar mediante manometría esofágica evitó la lesión pulmonar inducida por el ventilador y permitió la identificación temprana de asincronía, lo que permitió el destete exitoso de VV-ECMO.

## CONCLUSIONES

Una estrategia de ventilación que utiliza presiones esofágicas para estimar la presión transpulmonar mejora signi-

ficativamente la oxigenación, la distensibilidad y minimiza la VILI. Presentamos un caso exitoso de un paciente con SIRA severo en VV-ECMO y monitoreo de la presión transpulmonar con el uso de catéteres con balón esofágico que permiten encontrar un valor de PEEP que podría mantener la oxigenación, mientras previene la lesión pulmonar debido al colapso alveolar repetido o sobredistensión.

### Agradecimientos

El apoyo a la Dra. Sophie d'Herbemont en la traducción.

### REFERENCIAS

1. Wang R, Sun B, Li X, Tang X, He H, Li Y, et al. Mechanical ventilation strategy guided by transpulmonary pressure in severe acute respiratory distress syndrome treated with venovenous extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care Med.* 2020;48(9):1280-1288.
2. Fior G, Colon ZFV, Peek GJ, Fraser JF. Mechanical ventilation during ECMO: lessons from clinical trials and future prospects. *Semin Respir Crit Care Med.* 2022;43(3):417-425.
3. Schmidt M, Pellegrino V, Combes A, Scheinkestel C, Cooper DJ, Hodgson C. Mechanical ventilation during extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care.* 2014;18(1):203.
4. Sahetya SK, Brower RG. The promises and problems of transpulmonary pressure measurements in acute respiratory distress syndrome. *Curr Opin Crit Care.* 2016;22(1):7-13.
5. Grasso S, Terragni P, Birocco A, Urbino R, Del Sorbo L, Filippini C, et al. ECMO criteria for influenza A (H1N1)-associated ARDS: role of transpulmonary pressure. *Intensive Care Med.* 2012;38(3):395-403.
6. Van der Zee P, Dos Reis Miranda D, Meeder H, Endeman H, Gommers D. vvECMO can be avoided by a transpulmonary pressure guided open lung concept in patients with severe ARDS. *Crit Care.* 2019;23(1):133.
7. Talmor D, Sarge T, Malhotra A, O'Donnell CR, Ritz R, Lisbon A, et al. Mechanical ventilation guided by esophageal pressure in acute lung injury. *N Engl J Med.* 2008;359(20):2095-2104.
8. Schmidt M, Pham T, Arcadipane A, Agerstrand C, Ohshimo S, Pellegrino V, et al. Mechanical ventilation management during extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory distress syndrome. An International Multicenter Prospective Cohort. *Am J Respir Crit Care Med.* 2019;200(8):1002-1012.
9. Florio G, Redaelli S, Shelton K, Droghi MT, Santiago R, Marrazzo F, et al. Interpretation of transpulmonary pressure measurements in a patient with acute life-threatening pulmonary edema. *Am J Respir Crit Care Med.* 2018;198(11):e114-e115.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.



# Uso del ecocardiograma transesofágico para la canulación guiada en ECMO venovenosa durante la pandemia del COVID-19

## Focused transesophageal echocardiography to guide double cannulation in venous-venous ECMO during COVID-19 pandemic

Daniel Manzur-Sandoval,\* Edgar García-Cruz,\* Daniel Alejandro Navarro-Martínez,\* Elisa Mier y Terán-Morales\*

\* Instituto Nacional de Cardiología «Ignacio Chávez», Ciudad de México, México.

**RESUMEN.** El uso del ecocardiograma transesofágico como guía para la colocación de cánulas en la oxigenación por membrana extracorpórea ha sido controversial. Mientras que la oxigenación por membrana extracorpórea es ampliamente recomendada como una técnica de rescate en pacientes con COVID-19 que desarrollan síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), el uso del ecocardiograma transesofágico no está recomendado por la Sociedad Americana de Ecocardiografía debido al riesgo de contagio elevado de este patógeno. No obstante, el ecocardiograma transtorácico tiene limitaciones importantes en pacientes con SDRA, lo que hace que el ecocardiograma transesofágico se convierta en una necesidad bajo estas circunstancias. En este reporte hacemos una revisión de un paciente masculino de 38 años con diagnóstico de SDRA, grave secundario a infección por COVID-19, en el cual se inició asistencia con oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa. También, describimos cómo el equipo de la oxigenación por membrana extracorpórea en nuestra institución realiza la canulación por medio de ecocardiograma transesofágico manejando el menor riesgo posible y adaptándose a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud acerca del equipo de protección personal y las recomendaciones de las guías de *Extracorporeal Life Support Organization*.

**Palabras clave:** oxigenación por membrana extracorpórea, ecocardiograma transesofágico, COVID-19, canulación, síndrome de dificultad respiratoria aguda.

**ABSTRACT.** The usage of transesophageal echocardiogram as a guide for positioning cannulas of extracorporeal membrane oxygenation, has become controversial. While extracorporeal membrane oxygenation is largely recommended as a rescue maneuver in patients with COVID-19 who undergo acute respiratory distress syndrome, the usage of transesophageal echocardiogram is not recommended by the American Society of Echocardiography due to the high transmission rate from this pathogen. However, transthoracic echocardiogram has important limitations in patients with acute respiratory distress syndrome that make transesophageal echocardiogram necessary under such circumstances. In this case report, we review the case of a 38-year-old male with severe acute respiratory distress syndrome due to COVID-19 that was started on venous-venous extracorporeal membrane oxygenation. We also describe how the extracorporeal membrane oxygenation team of our institution performs a low-risk focused transesophageal echocardiogram-guided venous-venous extracorporeal membrane oxygenation cannulation adapting to the World Health Organization recommendations on personal protective equipment and the Extracorporeal Life Support Organization recommendations on extracorporeal membrane oxygenation cannulation.

**Keywords:** extracorporeal membrane oxygenation, transesophageal echocardiogram, COVID-19, cannulation, acute respiratory distress syndrome.

### Correspondencia:

Dr. Daniel Alejandro Navarro-Martínez

Instituto Nacional de Cardiología «Ignacio Chávez»,  
Ciudad de México, México.

**Correo electrónico:** navarro.daniel@uabc.edu.mx

Trabajo recibido: 28-X-2022; aceptado: 17-II-2023.

**Citar como:** Manzur-Sandoval D, García-Cruz E, Navarro-Martínez DA, Mier y Terán-Morales E. Uso del ecocardiograma transesofágico para la canulación guiada en ECMO venovenosa durante la pandemia del COVID-19. *Neumol Cir Torax*. 2022; 81 (3): 201-204. <https://dx.doi.org/10.35366/111093>

## INTRODUCCIÓN

Han pasado más de dos años desde el inicio del brote de enfermedad por COVID-19. En este momento de la pandemia, el número de pacientes críticos va en descenso; sin embargo, la información acerca de protocolos diagnósticos y del manejo siguen siendo escasos.

Un ejemplo de esta deficiencia es el uso controversial del ecocardiograma transesofágico (ETE) en pacientes críticos con COVID-19 para guiar la canulación de oxigenación por

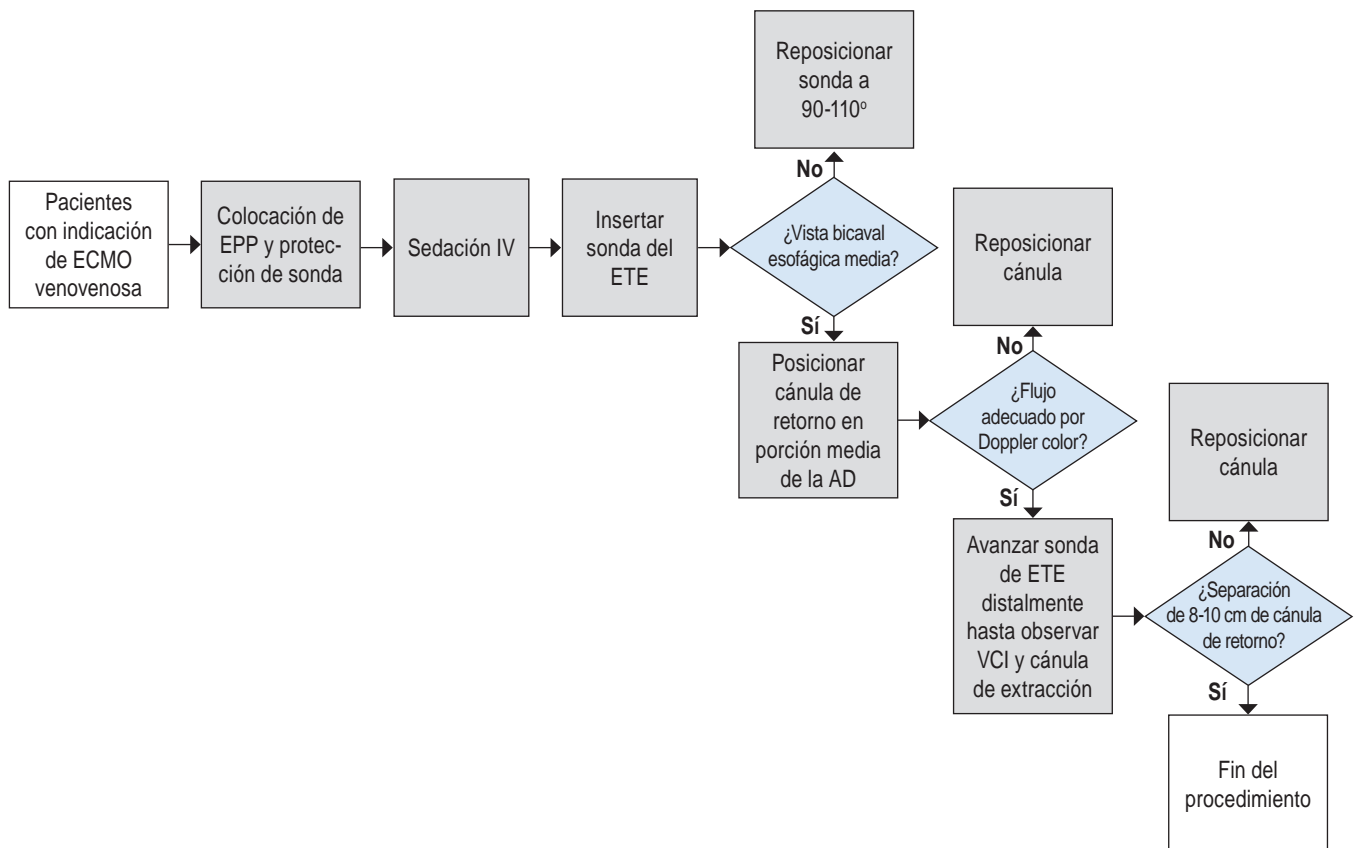
membrana extracorpórea (ECMO). Indudablemente, el ETE es una herramienta de apoyo para los médicos intensivistas para poder plantear objetivos en el manejo dentro de la unidad de cuidados intensivos. Además, se ha demostrado que es la modalidad ideal para pacientes con COVID-19 que se encuentran hemodinámicamente inestables o que requieren de evaluaciones pulmonares seriadas, soporte durante la resucitación de paro cardíaco y guiado durante la canulación de oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa (ECMO VV).<sup>1</sup> Sin embargo, algunas sociedades como la Sociedad Americana de Ecocardiografía han mencionado que a pesar de la utilidad del ETE en el manejo y evaluación de los pacientes críticos con COVID-19, esta modalidad de imagen representa un mayor riesgo de transmisión viral. Es por esto que el uso del ETE debe considerarse con precaución.<sup>2</sup>

En el Instituto Nacional de Cardiología «Ignacio Chávez» de la Ciudad de México, se prefiere el ETE sobre el ecocardiograma transtorácico (ETT) para la canulación de ECMO VV. Durante el último año se publicó una serie de casos de 13 pacientes en los que se utilizó el ETE para guiar la canulación de ECMO VV de manera exitosa.<sup>3</sup>

En este reporte de caso explicamos el protocolo que los médicos de cuidados intensivos del instituto siguen durante la colocación guiada por ETE de cánulas de oxigenación por membrana extracorpórea.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Hombre de 38 años con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) secundario a infección por COVID-19 refractario a tratamiento convencional y ventilación en posición prona, por lo que se inició asistencia ventricular con ECMO VV. Esto se hizo siguiendo el protocolo y las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) acerca del equipo de protección personal (EPP) y adaptando las recomendaciones para la canulación de ECMO guiada por ETE de la *Extracorporeal Life Support Organization* (ELSO).<sup>4</sup> Con base en esto, el equipo de ECMO se integró por médicos intensivistas especializados en ecocardiografía crítica capacitados con la destreza de guiar en tiempo real la canulación de la ECMO para así limitar el tiempo de exposición a microgotas y, de la misma manera,

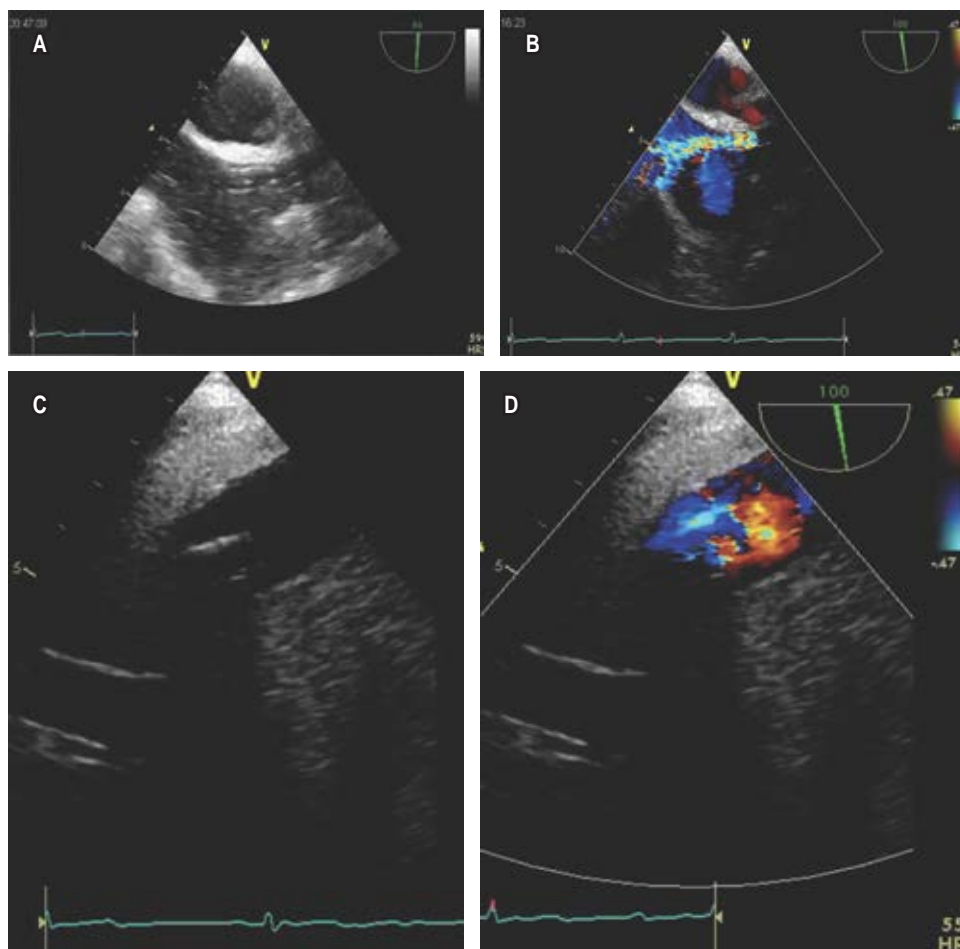
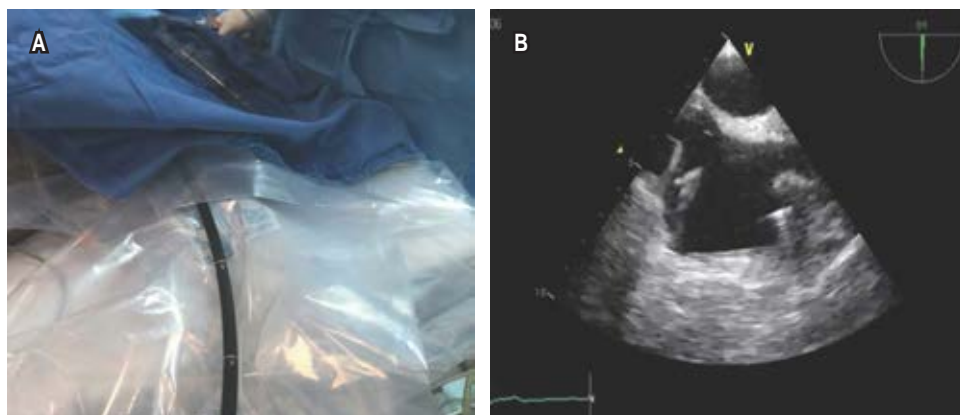


**Figura 1:** Flujograma de uso de ecocardiograma transesofágico durante canulación de oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa.

ECMO = canulación de oxigenación por membrana extracorpórea. EPP = equipo de protección personal. ETE = ecocardiograma transesofágico. AD = aurícula derecha. VCI = vena cava inferior. ECMO VV = canulación de oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa.

**Figura 2:**

**A)** Sonda de ecocardiograma transesofágico cubierta con una capa de plástico. **B)** Proyección bicaval medioesofágica de 90-110° donde observamos aurícula derecha, vena cava superior e inferior.

**Figura 3:**

**A)** 90-110° bicaval de esófago medio donde observamos la cánula de retorno (yugular) en el segmento medio de la aurícula derecha. **B)** Misma imagen con Doppler color. **C)** Proyección bicaval esofágica media distal 90-110° donde observamos la vena cava inferior con la cánula de extracción (femoral). **D)** Misma imagen con Doppler color.

las complicaciones asociadas a la ECMO como sangrado, infecciones, mal posición y recirculación.

Como primer paso del flujograma (Figura 1), todo el personal debe tener una EPP adecuada y proteger la sonda del ETE (Figura 2A). Después de la sedación intravenosa, se inserta la sonda de ETE, siendo la proyección seleccionada para guiar el procedimiento la vista bicaval

media de 90-110 grados (Figura 2B), donde podemos guiar en tiempo real el posicionamiento correcto de la cánula de retorno (yugular) (Figura 3A), que debe colocarse en la porción media de la aurícula derecha en dirección a la válvula tricúspide. El flujo adecuado puede evaluarse mediante Doppler color (Figura 3B). La sonda de ETE con el mismo grado de angulación se avanza distalmente hacia

el esófago para observar la vena cava inferior y la cánula de extracción (femoral) que debe estar separada 8 a 10 cm de la cánula de retorno (Figura 3C y D); esto limita los fenómenos de succión y recirculación.

## DISCUSIÓN

La ELSO, la OMS y las *Surviving Sepsis Campaign Guidelines* recomiendan considerar ECMO en centros especializados como maniobra de rescate en pacientes con COVID-19, síndrome de dificultad respiratoria agudo e hipoxemia severa a pesar de un tratamiento médico óptimo.<sup>5</sup> La mortalidad hospitalaria notificada en pacientes con COVID-19 que reciben ECMO es de 37.1%.<sup>6</sup> Dada la alta tasa de transmisión de este patógeno a través de partículas en el aire, sociedades como la Sociedad Estadounidense de Ecocardiografía<sup>2</sup> no recomiendan algunos procedimientos como el ecocardiograma transesofágico como primera aproximación diagnóstica. El grupo ELSO sugiere que la ECMO VV y la canulación deben guiarse por ETE para garantizar la posición correcta de las cánulas.<sup>4</sup> Por otro lado, en casos donde hay disfunción biventricular, el uso de ECMO VV será insuficiente para mejorar el estado clínico del paciente. Estos pacientes pueden ser seleccionados adecuadamente mediante ETT; aunado a esto, existen reportes del uso de ETT como herramienta para guiar la canulación del ECMO VV;<sup>7</sup> sin embargo, los pacientes con SDRA suelen tener una ventana acústica pobre debido a la presión positiva durante la ventilación mecánica, el decúbito prono y/o la obesidad, por lo que la calidad de la imagen no siempre es óptima; ETE es necesario en estos escenarios.

## CONCLUSIONES

Las formas graves de infección por COVID-19 seguirán siendo un escenario frecuente en las unidades de cuidados intensivos en los próximos años, por lo que es obligatoria la integración de equipos multidisciplinarios capaces de brindar soporte mecánico respiratorio y circulatorio. Por lo tanto, cualquier evaluación imagenológica debe hacerse de

manera «enfocada» para minimizar la exposición del personal a partículas infectivas, y al mismo tiempo ofrecer el mejor manejo basado en evidencia a los pacientes críticos.

## REFERENCIAS

1. Teran F, Burns KM, Narasimhan M, Goffi A, Mohabir P, Horowitz JM, et al. Critical care transesophageal echocardiography in patients during the COVID-19 pandemic. *J Am Soc Echocardiogr.* 2020;33(8):1040-1047. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2020.05.022>
2. Kirkpatrick JN, Mitchell C, Taub C, Kort S, Hung J, Swaminathan M. ASE statement on protection of patients and echocardiography service providers during the 2019 novel coronavirus outbreak: Endorsed by the American College of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr.* 2020;33(6):648-653. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2020.04.001>
3. García-Cruz E, Manzur-Sandoval D, Martínez DSL, Gopar-Nieto R, Jordán-Ríos A, Díaz-Méndez A, et al. Focused transesophageal echocardiography in critical care: the COVID-19 pandemic. *J Cardiovasc Echogr.* 2022;32(1):1-5. Available in: [https://doi.org/10.4103/jcecho.jcecho\\_9\\_21](https://doi.org/10.4103/jcecho.jcecho_9_21)
4. Alhazzani W, Moller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, Fan E, et al. Surviving Sepsis Campaign: guidelines on the management of critically ill adults with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Med.* 2020;46(5):854-887. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06022-5>
5. Ramanathan K, Shekar K, Ling RR, Barbaro RP, Wong SN, Tan CS, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2021;25(1):211. Available in: <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03634-1>
6. elso\_Ultrasoundguidance\_ecmogeneral\_guidelines\_May2015.pdf. [Accessed October 24, 2022] Available in: [https://www.elseo.org/Portals/0/Files/elso\\_Ultrasoundguidance\\_ecmogeneral\\_guidelines\\_May2015.pdf](https://www.elseo.org/Portals/0/Files/elso_Ultrasoundguidance_ecmogeneral_guidelines_May2015.pdf)
7. Moore B, Morgan N, Selzman C, Zimmerman J. Successful use of limited transthoracic echocardiography to guide veno-venous extracorporeal membrane oxygenator placement in a patient with coronavirus disease 2019. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2020;34(12):3491-3493. Available in: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.04.047>

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.





# Histiocitoma fibroso maligno, reporte de caso

## Malignant fibrous histiocytoma, case report

Juan Carlos Martínez-Osorio,\* Manuel Antonio Escalera-Bustamante,\*  
Luis Ortiz-Cordero,\* Emmanuel Escobedo-Sánchez\*

\*Centro Médico, Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios. Toluca, México.

**RESUMEN.** El término histiocitoma fibroso maligno fue introducido por O'Brien y Stout para tumores de linaje fibroquístico. El histiocitoma fibroso maligno es en nuestro medio el segundo sarcoma de partes blandas más frecuente del sistema musculoesquelético después del liposarcoma. El tratamiento de elección es la cirugía con márgenes de resección amplios, siendo la radioterapia y quimioterapia tratamientos complementarios de la cirugía. Estudio de tipo observacional que presenta detalladamente el reporte de un caso de paciente femenino de 68 años en un servicio de cirugía de tórax. Paciente con histiocitoma fibroso maligno, observación y descripción detallada sobre historia clínica, evolución de la enfermedad, tratamiento y resultados obtenidos en la paciente. Factores de riesgo como la exposición a biomasas que propiciaron esta condición de forma crónica. El manejo multidisciplinario permite un abordaje oportuno y beneficioso en el resultado del tratamiento a largo plazo para la paciente. El uso del sistema VAC y la toracoscopia para un trabajo en conjunto en el abordaje quirúrgico permiten la reducción del tiempo de cicatrización y cierre de heridas, en conjunto a una reducción en los días de estancia intrahospitalaria, mientras que también reduce costos hospitalarios inherentes a estas patologías.

**Palabras clave:** reporte de caso, cirugía de tórax, cirugía plástica, sistema VAC, histiocitoma fibroso maligno.

## INTRODUCCIÓN

El histiocitoma fibroso maligno es el tumor de tejidos blandos más frecuente en adultos, el término se introdujo por primera vez en 1963. O'Brien y Stout introdujeron el término histiocitoma fibroso maligno para tumores de linaje fibroquístico. Weiss y Enzinger describieron el histiocitoma

**ABSTRACT.** The term malignant fibrous histiocytoma was introduced by O'Brien and Stout for tumors of fibrocystic lineage. Malignant fibrous histiocytoma is the second most common soft tissue sarcoma of the musculoskeletal system after liposarcoma. The treatment of choice is surgery with wide resection margins, with radiotherapy and chemotherapy being complementary treatments to surgery. Study of a 68-year-old female patient in a Thoracic Surgery Service. Patient with malignant fibrous histiocytoma, observation and detailed description of the patient's clinical history, evolution of the disease, treatment and results obtained in the patient. Risk factors, such as exposure to biomass. Multidisciplinary management allows a timely approach and benefit in the result of long-term treatment for the patient. The use of the VAC system and thoracoscopy, to work together in the surgical approach, allow the reduction of wound healing and closure time, together with a reduction in the days of hospital stay, while also reducing hospital costs inherent to these pathologies.

**Keywords:** case report, thorax surgery, plastic surgery, VAC system, malignant fibrous histiocytoma.

fibroso maligno mixoide, que comparte varias características con el mixofibrosarcoma; y lo clasificaron en grados, de acuerdo con su histología: bajo grado (predominio mixoide), grado intermedio (mixto: mixoide y celular) y alto grado (predominantemente celular).<sup>1</sup> Sin embargo, en 2002 la Organización Mundial de la Salud clasificó el histiocitoma fibroso maligno como una entidad y determinó que el tipo

### Correspondencia:

Juan Carlos Martínez-Osorio

Instituto para el Desarrollo Académico de Estudiantes de Excelencia en Medicina, A.C.

**Correo electrónico:** juancm10@ucm.es

Recibido: 05-VIII-2022; aceptado: 08-III-2023.

**Citar como:** Martínez-Osorio JC, Escalera-Bustamante MA, Ortiz-Cordero L, Escobedo-Sánchez E. Histiocitoma fibroso maligno, reporte de caso. Neumol Cir Torax. 2022; 81 (3): 205-208. <https://dx.doi.org/10.35366/111094>

mixoide sin factores miogénicos, lipoblásticos y condrogénicos se clasifica como mixofibrosarcoma.<sup>2</sup>

El histiocitoma fibroso maligno es en nuestro medio el segundo sarcoma de partes blandas más frecuente del sistema musculoesquelético después del liposarcoma. Procede de las células mesenquimales pluripotenciales capaces de diferenciarse de histiocitos, fibroblastos y miofibroblastos que encontramos en el tejido conectivo.<sup>3</sup>

Desde el punto de vista macroscópico, el histiocitoma fibroso maligno aparece como una tumoración grande con áreas múltiples de necrosis en la superficie de corte. Microscópicamente el tumor muestra una proliferación desordenada de células fusocelulares con ocasional patrón esteliforme o arremolinado, presencia de células multinucleadas con gran atipia nuclear, formas extrañas, frecuentes figuras de mitosis atípicas, y un estroma que muestra gran cantidad de colágeno así como un número variable de células inflamatorias mononucleadas e histiocitos espumosos. Su diagnóstico es clínico y paraclínico. Cruz afirma que en 74% de los casos se realiza con base en su morfología macroscópica y microscópica, pero aun así recomienda el uso de la inmunohistoquímica, la cual es considerada por Miettinen fundamental a causa de la heterogeneidad de estas lesiones.<sup>4</sup>

El tratamiento multidisciplinario es esencial por dos razones: 1) porque el pronóstico de estas neoplasias está dado por el grado histológico y el tamaño del tumor, y 2) porque hasta 22% de los casos presentan ya desde un inicio enfermedad clínica metastásica.<sup>4</sup>

### PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente femenino de 68 años con escolaridad primaria, originaria de Guanajuato, ocupación comerciante de flores

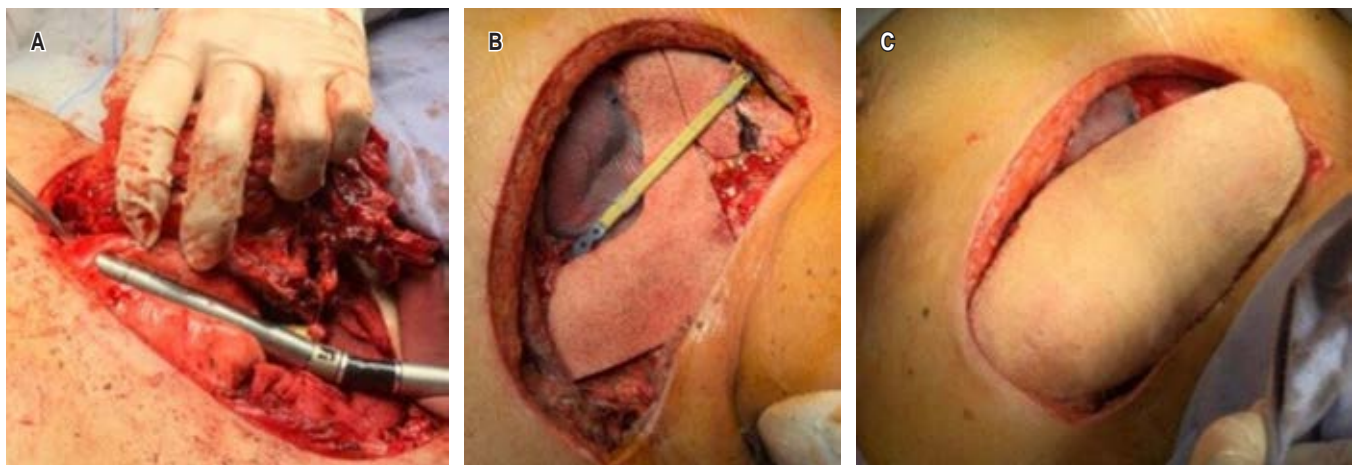
y exposición a fertilizantes desde hace 11 años. Alergias a medio de contraste, alergia a medicamentos: trimetoprim-sulfametoxazol, omeprazol, gentamicina y metamizol.

Con diagnóstico de diabetes *mellitus* tipo 2 desde hace 11 años, en tratamiento con metformina de 850 mg cada 24 horas e insulina lispro 50 UI en la mañana y 30 UI en la noche cada 24 horas. Antecedente de hipertensión arterial sistémica en tratamiento con losartán de 50 mg cada 12 horas, desde hace 11 años. Neuropatía diabética en tratamiento con pregabalina de 75 mg cada 24 horas desde hace cinco años.

Antecedentes quirúrgicos: una cesárea hace 32 años sin complicaciones, una funduplicatura laparoscópica en 2001 secundaria a enfermedad por reflujo gastroesofágico sin complicaciones, una histerectomía total abdominal secundaria a miomatosis uterina hace 15 años con necesidad de transfusión sanguínea (se desconoce tipo y cantidad de hemoderivados transfundidos). Una laparotomía por oclusión intestinal hace 15 años sin complicaciones y una colecistectomía abierta hace 13 años, sin complicaciones.

Inició padecimiento actual en noviembre del año 2021 con dolor en hemitórax y hombro izquierdo, de tipo pulsátil, con intensidad 5/10 EVA (escala visual analógica), intermitente, que se acompaña de pérdida de peso con 5 kg en el último mes, fiebre y diaforesis nocturna. Por lo que acude con facultativo y recibe tratamiento múltiple con antiinflamatorios no esteroideos (AINE), sin mejoría.

A partir del día uno de estancia hospitalaria comenzó con esquema de antibiótico con ceftriaxona de 1 g cada ocho horas, sus medicamentos de control metformina, losartán e insulina lispro. Se agregó en su cuarto día analgesia con paracetamol y ketorolaco, ya que empezó a referir dolor de intensidad 6/10 EVA.



**Figura 1:** A) Resección de tumor con engrapadora lineal, se toma segmento de pulmón. B) Prótesis de titanio que mantiene la estructura de la caja torácica en sitios de resecciones. C) Colgajo pediculado de dorsal ancho y piel en sitio de resección.



**Figura 2:**

**A)** Tumor resecado con bordes libres de aproximadamente 16 cm en su eje longitudinal. **B)** Tumor resecado con vista lateral de sus capas, de inferior a superior, piel y tejido subcutáneo, músculos pectorales, arcos costales, pulmón. **C)** Radiografía de tumor con presencia de calcificación en capa en toda su morfología. **D)** Colgajo a las dos semanas de su posquirúrgico, necrosis periférica hacia tórax medial.

En su quinto día de estancia intrahospitalaria presenta disnea y crisis hipertensiva, se agrega a su esquema de tratamiento enoxaparina 60 mg cada 24 horas, nifedipino 30 mg cada 24 horas y oxígeno con puntas nasales 3 L × min.

En su séptimo día de estancia se le realizó radiografía de hombro y brazo izquierdo, sin datos radiológicos anormales, sólo con aumento de volumen en tejidos blandos de brazo izquierdo. Se le realizó también estudio de imagen con tomografía computarizada con corte axial, coronal y sagital, donde se denota zona hipodensa a nivel de la articulación costo clavicular izquierda. Y se colocó catéter venoso central.

En su décimo día de estancia recibe interconsulta del área de psicología que demuestra mejoría en el estado anímico. En este día se ingresa a quirófano, día 24/03/2022 se realiza exéresis de tumor maligno de tórax. Como hallazgos quirúrgicos se observa tumor de 8 cm de diámetro en cara anterior esternal y hemitórax izquierdo de bordes no definidos, indurado, fijo a planos profundos, con infiltración grasa, con cambios eritematosos y presencia de erosión a nivel cutáneo, con invasión pleuropulmonar izquierda en lóbulo superior, tejido muy friable de consistencia petrosa, sin invasión a vasos.

Técnica: se realiza incisión en huso a nivel de pared anterior dejando borde de 4 cm periférico a lesión y se realiza resección en bloque con exéresis de clavícula izquierda, primera y segunda costilla así como esternotomía parcial de manubrio y tercio superior del cuerpo esternal a cartílago de primer y segundo arcos costales derechos así como unión clavicular, identificando sin invasión de la

vena y arteria subclavia, vena innominada y grandes vasos. Se realiza resección no anatómica de pared anterior de lóbulo superior pulmonar infiltrado por tumoración con engrapadora, sin datos de fuga (Figura 1A). Se verifica hemostasia y se coloca malla DualMesh en sitio de resección pleuropulmonar así como colocación de barra de sistema StraTos en el segundo arco costal, bilateral (Figura 1B). Se coloca esponja blanca para cobertura de grandes vasos y posteriormente se coloca sistema VAC (del inglés *closure vacuum-assisted closure*) con esponja gris a succión continua de 50 mmHg, se coloca sonda endopleural izquierda bajo visión directa con toracoscopio, se coloca sello con succión continua a 20 cm<sup>3</sup>.

Cirugía plástica (25/03/2022): incisión sobre isla cutánea marcada previamente a nivel de región lumbar izquierda, de 19 × 9 cm, en forma de huso, se realiza disección cortante hasta llegar a aponeurosis de dorsal ancho hasta límites anatómicos del mismo, se realiza desinserción de músculo dorsal ancho de extremo lateral, medial e inferior, desinsertando el músculo con pedículo superior hasta 3 cm inferior a hueco axilar. Se verifica hemostasia. Se coloca drenaje tipo Biovac en región lumbar izquierda. Se realiza túnel suprafascial a nivel axilar izquierda hacia área cruenta en hemitórax anterior de 19 × 9 cm. Se realiza cierre por planos de herida en dorso, TCS (tejido celular subcutáneo) con vicryl 2-0 invertidos en plano profundo, vicryl 3-0 en dermis y piel con grapas. Se fija drenaje tipo BIOVAC con nylon 3-0. Se coloca paciente en decúbito dorsal y se retira sistema VAC, se retiran esponjas grises y

esponja blanca, evidenciando exposición ósea con pérdida de segmentos clavicular y de primera y segunda costilla resecaados en el procedimiento previo con barra de sistema StraTos en segundo arco costal bilateral, exposición pulmonar con malla DualMesh, exposición de grandes vasos, segmentos de pectoral mayor y nervios adyacentes. Se procede a exteriorizar colgajo previamente tunelizado y se fija colgajo dorsal ancho a tejido profundo, se coloca isla cutánea en su posición final (Figura 1C), se coloca drenaje Penrose superolateral y otro Penrose inferolateral. Previa hemostasia, se realiza cierre por planos, vicryl 2-0 puntos invertidos para TCS y posteriormente vicryl de tres a cero puntos invertidos, la piel se afronta con grapas cardinales.

Se muestra pieza quirúrgica con bordes respetados (Figura 2A y B), de la cual se toma radiografía (Figura 2C). Se muestra imagen a seguimiento después de dos semanas de intervenida (Figura 2D).

## DISCUSIÓN

Secundario a un manejo multidisciplinario entre servicios quirúrgicos como cirugía de tórax (resección) y cirugía plástica y reconstructiva (reconstrucción) se logró obtener resultados benéficos y de supervivencia para la paciente, se ha dado seguimiento continuo a la paciente por parte de ambos servicios hasta el día de hoy.

## CONCLUSIONES

El manejo multidisciplinario es de suma importancia para garantizar el bienestar de la paciente. El manejo en conjunto permitió abordaje oportuno y benéfico en el resultado

del tratamiento a largo plazo para la paciente. El uso del sistema VAC y la toracoscopia para trabajo en conjunto en abordaje quirúrgico permiten una reducción del tiempo de cicatrización y cierre de heridas, un acortamiento de los días de estancia intrahospitalaria e igualmente una reducción de costos hospitalarios inherentes a estas patologías.

## Agradecimientos

Mtra. Marlene Muzquiz Flores por todo su apoyo académico.

Miguel Alejandro Martínez Arias, jefatura de cirugía de tórax, CMI; M. Linda Sofía, médico de investigación adjunta a jefatura de cirugía de tórax, CMI.

## REFERENCIAS

1. Sadri D, Yazdi I. Postradiation malignant fibrous histiocytoma of the maxillary sinus. Arch Iran Med. 2007;10(3):393-396.
2. Norval EJ, Raubenheimer EJ. Myxofibrosarcoma arising in the maxillary sinus: a case report with a review of the ultrastructural findings and differential diagnoses. J Maxillofac Oral Surg. 2011;10(4):334-339. doi: 10.1007/s12663-011-0259-0.
3. Roca D, Escribá I, Gracia I, Doncel A, Majó J. Histiocitoma fibroso maligno de partes blandas. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2004;48(3):205-209. doi: 10.1016/S1888-4415(04)76198-6.
4. Quintero RCE, González PGM, Valderrama JL. Histiocitoma fibroso maligno pleomórfico: presentación de un caso y revisión de la literatura. Rev Venez Oncol [Internet]. 2009;21(1):30-35. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-05822009000100006&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-05822009000100006&lng=es)

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses.



# Mediastinal liposarcoma in an adolescent

## Liposarcoma mediastinal en una adolescente

Juliana Lucia Molina-Valencia,\* Walter Romero-Espitia,† Angelo Loochhart‡

\*Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia; †Hospital San Vicente Fundación, Medellín, Colombia.

**ABSTRACT.** Sarcomas of the mediastinum are rare. The incidence in pediatric age is unknown. Its symptoms are caused by the compression of structures in the mediastinum. We present a case of a 15-year-old adolescent, she had dyspnea and chest pain, an anterior mediastinal mass was identified, in imaging studies the mass had various areas of soft tissue density and fatty tissue with histology reporting liposarcoma. She was managed with surgical resection and postoperative radiotherapy. Less than 25 cases have been reported in children under 18 years of age, surgical management is the mainstay in treatment and the prognosis is given by complete resection of the lesion.

**Keywords:** neoplasms, mediastinum, sarcoma, surgery.

### INTRODUCTION

The laxity of the tissues that delimit the mediastinum allows to harbor large tumors before generating symptoms by compressing neighboring structures such as the tracheobronchial tree, vascular structures and esophagus, producing dyspnea, dysphonia, chest pain and dysphagia. The most common neoplasms of the mediastinum in children are lymphoma, neurogenic tumors, and germ cell tumors. In both asymptomatic and symptomatic patients with mediastinal masses, imaging studies that identify the location to the anterior, middle, or posterior mediastinum will be essential for the initial diagnostic approach.<sup>1</sup>

Soft tissue sarcomas are rare malignant tumors, representing less than 1% of all malignant neoplasms and specifically in the thorax less than 0.01%. Mediastinal sarcoma accounts for less than 10% of mediastinal tumors

**RESUMEN.** Los sarcomas del mediastino son raros. Se desconoce la incidencia en la edad pediátrica. Sus síntomas son causados por la compresión de estructuras en el mediastino. Presentamos el caso de una adolescente de 15 años con disnea y dolor torácico, se identificó una masa en mediastino anterior, en estudios imagenológicos la masa presentaba diversas áreas de densidad de tejidos blandos y tejido graso con histología que reportó liposarcoma. Se manejó con resección quirúrgica y radioterapia posoperatoria. Se han reportado menos de 25 casos en menores de 18 años, el manejo quirúrgico es el pilar del tratamiento y el pronóstico está dado por la resección completa de la lesión.

**Palabras clave:** neoplasias, mediastino, sarcoma, cirugía.

and is usually metastatic from sarcomas originating in the extremities, retroperitoneum, head, and neck.<sup>2</sup>

The average age of diagnosis of sarcomas in the mediastinum is 40 to 50 years, the prevalence in pediatric age is not exactly known due to its infrequency. 70% are spontaneous onset, 13% have a history of radiation to the chest and mediastinum, and 10% have associated hereditary syndromes, such as Li-Fraumeni, Gardner's syndrome, retinoblastoma, and neurofibromatosis (Von Recklinhausen's disease).<sup>3</sup> Liposarcoma is the most common histological type in the anterior mediastinum, but there are limited data on differences in clinical presentation and treatment outcome between adult and pediatric patients. The objective of this work is to present a case of mediastinal liposarcoma in a pediatric patient.

### CASE REPORT

A 15-year-old adolescent with a history of cutaneous lupus was admitted with a five-month evolution of asthenia, adynamia, dyspnea on medium efforts and pleuritic chest pain in the right hemithorax, without B symptom. In the study of dyspnea, a contrasted chest computed tomography (CT) was performed: anterior mediastinal mass of 124 × 90 × 87 mm with various areas of soft tissue density and fatty tissue elements, extending posteriorly until compromising the mediastinal fat of the junction between the superior mediastinum and inferior, in contact, without infiltrating the

#### Correspondence:

Juliana Lucia Molina-Valencia, MD

Universidad de Antioquia.

E-mail: juli.moli@hotmail.com

Received: VI-19-2022; accepted: III-22-2023.

**Citar como:** Molina-Valencia JL, Romero-Espitia W, Loochhart A. Mediastinal liposarcoma in an adolescent. *Neumol Cir Torax.* 2022; 81 (3): 209-212. <https://dx.doi.org/10.35366/111095>

walls of the left venous brachiocephalic trunk, the arch of the azygos vein, the right brachiocephalic artery, the dorsal and middle ventral aspect of the superior vena cava as well as the ventral aspect of the ascending segment of the aorta a level of the arch and the right anterior and medial aspect of the pulmonary artery infundibulum and exerting extrinsic compression without infiltration of the wall at the level of the right atrium, without evidence of metastatic lesions (*Figure 1*). A biopsy was performed by mediastinoscopy that reports myxoid liposarcoma without a round cell component.

She is taken to surgery for resection of the mass with a sternotomy approach where a solid tumor is identified, lobulated 10.5 × 7.5 × 6.0 cm of yellow and orange color that extended to the anterosuperior and middle mediastinum, firmly adhered to the right pleura, medial mediastinal tract, involving the left venous brachiocephalic trunk, right subclavian vein, superior cava in contact with the anterior and lateral wall of the trachea and around the right main bronchus, without evidence of pulmonary or pleural metastases, no pleural effusion, or mediastinal lymphadenopathy, with adequate plane of separation of the pericardium. Complete resection is achieved macroscopically by resecting the thymus (*Figure 2*). The surgical bed is marked with titanium clips. Right and left mediastinal drainage catheter was left.

Adequate postoperative evolution, she was extubated and transferred to the ICU for surveillance, analgesic management with opioid, control radiography with adequate position of chest drainage and pulmonary expansion, without the need for transfusion support or vasopressor. On the fourth day she was discharged.

Pathology report: neoplasm composed of adipose tissue with abundant type II and multivacuolated lipoblasts with hyperchromatic nucleolus with less than one mitosis per field distributed in myxoid stroma with spindle cells with minimal atypia which are accompanied by curvilinear vessels. Fragments of lymph node and brown fat can be seen on one side. Immunohistochemical studies are performed

S100, CK, CDK4, AML negative, Desmin negative, CD34 positive, p16 focally positive, Ki67 8%. Suggests myxoid liposarcoma without round cell component, mitosis up to 1 × 10 high power fields. Histological grade I, negative margins for compromise, unidentified lymphovascular invasion, no compromised lymph nodes identified.

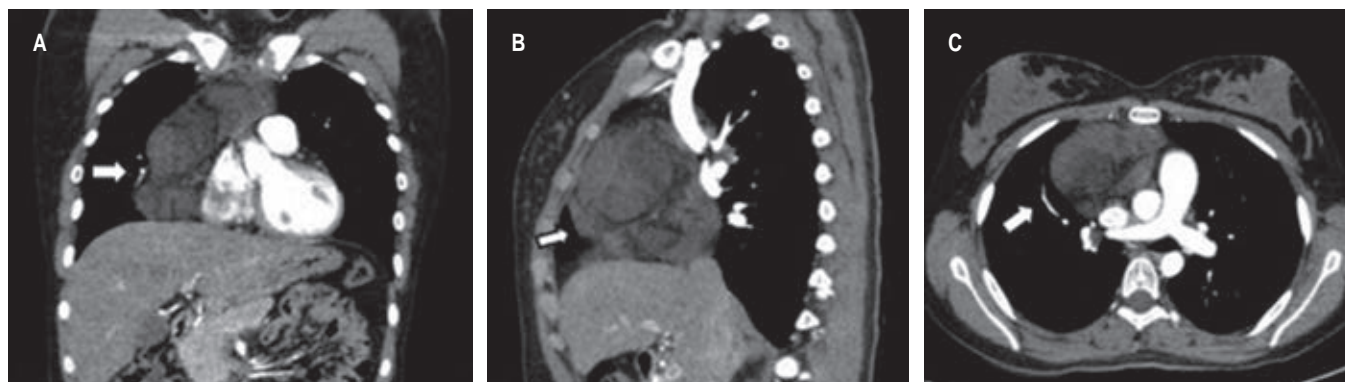
Patient with stage IB T3N0M0 liposarcoma grade I, R0 resection. Postoperative radiotherapy was offered at a dose of 45 in 1.8 Gy fractions (anterior mediastinum). Follow-up at the institution with chest contrasted tomography every six months, last control was in December 2020, the patient was asymptomatic and without evidence of relapse in images.

## DISCUSSION

Mediastinal sarcomas are very uncommon in pediatric age, the most common soft tissue sarcoma is malignant fibrous histiocytoma (24%), followed by liposarcoma (14%).<sup>4</sup>



**Figure 2:** Mediastinal mass after surgical resection.



**Figure 1:** Contrast-enhanced chest computed tomography. Arrow points the mass in anterior mediastinum. **A)** Coronal plane, **B)** sagittal plane, **C)** axial plane.

**Table 1:** Liposarcoma cases reported in patients under 18 years.

| Author (year)         | Age/sex | Location                | Treatment                              | Recurrence | Follow-up       |
|-----------------------|---------|-------------------------|--|------------|-----------------|
| Perkins (1939)        | 18/F    | Posterior               | Surgery                                | –          | Alive 3 years   |
| Joske (1944)          | 18/M    | Posterior               | Surgery                                | –          | –               |
| Kauffman (1959)       | 2/F     | Superior                | Surgery                                | 2 years    | Alive 4 years   |
| Wilson (1964)         | 1/F     | Anterior                | Surgery                                | –          | Alive 8 months  |
| Cicciarelli (1964)    | 13/F    | Right thorax            | Surgery + radiotherapy                 | 9 months   | Died 2 years    |
| Cicciarelli (1964)    | 15/F    | Posterior               | 2 Surgery's                            | Yes        | –               |
| Aldor (1979)          | 12/M    | –                       | Surgery                                | –          | –               |
| Castelberry (1984)    | 14/M    | Anterior                | Chemo/radiotherapy+ surgery            | –          | Alive 14 months |
| Koster (1985)         | 14/M    | –                       | Surgery                                | –          | –               |
| Plucker (1988)        | 5/M     | Anterior                | Surgery + chemotherapy + surgery       | 10 months  | Died 7 months   |
| La Quaglia (1993)     | 18/M    | Posterior               | Surgery + chemotherapy + brachytherapy | –          | Died            |
| Mikkilineni (1994)    | 17/M    | Posterior               | Surgery + chemotherapy                 | 9 months   | Died 9 months   |
| Klimstra (1995)       | 14/-    | Anterior                | –                                      | –          | –               |
| Klimstra (1995)       | < 18/-  | –                       | –                                      | –          | –               |
| Chiyo (2001)          | 13/F    | Anterior                | Surgery                                | –          | Alive 35 months |
| Tian (2002)           | 12/M    | Left anterior superior  | Surgery                                | –          | Died 5 months   |
| Hahn (2007)           | 14/F    | Posterior               | Surgery                                | No         | Alive 53 months |
| Hahn (2007)           | 3/M     | Anterior                | Surgery                                | No         | Alive 36 months |
| Hahn (2007)           | 7/F     | –                       | Surgery                                | –          | –               |
| Rajan (2010)          | 11/F    | Posterior superior      | Surgery                                | No         | Alive 20 months |
| Saeed (2010)          | 17/F    | Anterior                | Surgery + chemo/radiotherapy           | –          | –               |
| Chen (2014)           | 16/F    | –                       | Surgery                                | No         | Alive 36 months |
| Zheng (2021)          | 14/F    | Left thorax             | Surgery                                | –          | –               |
| Romero (present case) | 15/F    | Right anterior superior | Surgery + radiotherapy                 | No         | 3 years         |

M = masculine. F = female.

Modified from: Anand Rajan KD, et al.<sup>6</sup>

Primary intrathoracic liposarcoma only represents 0.1 to 0.75% of all mediastinal tumors, it does not have a predisposition based on sex, and the diagnosis is more frequent in those over 40 years of age.<sup>5</sup> Less than 25 cases have been reported in children under 18 years since 1939 (Table 1), with more frequent locations in the anterior and posterior wall of the thorax, all of them undergoing surgical management.<sup>6</sup>

Mediastinal liposarcomas can present with rapid growth leading to compression of adjacent structures with typical symptoms such as those presented by the patient. Dyspnea, tachypnea and chest pain, are the most common symptoms, but non-specific, which is why there is a delay

in the diagnosis, as in the reported patient who had been experiencing these symptoms for five months. Dysphonia, superior vena cava syndrome, wheezing, arrhythmias and heart failure have been described; 85% of patients have symptoms and 15% are incidental imaging findings.<sup>5,7</sup> When the growth is massive, a distinctive clinical entity known as «giant mediastinal liposarcomas» appears, a term that should be used as proposed by Nguyen et al, when the liposarcoma reaches a size greater than 10 cm and is associated with compressive symptoms.<sup>5</sup>

Histologically, liposarcoma is divided into four large subtypes: well differentiated, myxoid/round cells, dedifferentiated and pleomorphic; 40% to 50% are myxoid liposarcomas as in the

reported case. The histological types are correlated with the potential for metastasis, this subtype being the least aggressive and the pleomorphic one having the worst prognosis.<sup>4,8</sup>

Depending on the degree of differentiation, in the tomography, a mass of fatty tissue with a variable soft tissue component may be evidenced, however these characteristics are not sufficient for diagnosis and a histological study is always required. Various techniques have been used for biopsy of mediastinal masses, ultrasound or tomography-guided biopsy, mediastinoscopy, mediastinotomy and open surgery.<sup>9</sup> The most used are image-guided and the decision for that choice is based on tumor size, location and the clinical characteristics of the patient, as reported by Tanaka et al that in order to evaluate safe diagnostic strategies for pediatric patients with respiratory distress caused by mediastinal tumors, they analyzed the records of 12 patients and report different strategies as cytology and flow cytometry of the pleural effusion, if present, core needle biopsy under local anesthesia and tumor markers.<sup>7</sup>

An R0 (macroscopic and microscopic negative margins) resection is the main independent prognostic factor for disease-free survival and overall survival.<sup>3</sup> If the liposarcoma is small, minimally invasive approaches can be considered. The usual management is resection by open surgery, depending on the location the approach can be by sternotomy, anterolateral or posterolateral thoracotomy, clamshell.<sup>3</sup> In the cases reported in adults by Jimenez et al, the approach of choice was posterolateral thoracotomy; in our patient, due to the location of the lesion, the best exposure was achieved with a sternotomy. To carry out a complete resection, 34% of cases require resection with reconstruction of larger structures.<sup>3</sup>

Postoperative radiation therapy is considered the ideal management for almost all intermediate-grade and high-grade soft tissue sarcomas. The recommended radiation dose is 60-66 Gy in fractions of 1.8-2 Gy. Local recurrence develops in approximately 13% of patients with 5-year, 10-year, and 15-year survival rates after surgery and radiation therapy of 79, 69, and 61%, respectively.<sup>10</sup> The patient in the present case in a 3-year follow-up after treatment with radiotherapy has not presented relapse.

## CONCLUSION

Mediastinal liposarcoma is a rare entity and more so in the pediatric population, usually at the time of its presentation

they are large tumors that require open surgical approaches and the need for resection of infiltrated adjacent structures. The main prognostic factor for disease-free survival is an R0 resection, for which surgical planning and interdisciplinary management are essential for the management of these patients.

## REFERENCES

1. Ranganath SH, Lee EY, Restrepo R, Eisenberg RL. Mediastinal masses in children. *AJR Am J Roentgenol.* 2012;198(3):W197-216. doi: 10.2214/ajr.11.7027.
2. Singh AK, Sargar K, Restrepo CS. Pediatric mediastinal tumors and tumor-like lesions. *Semin Ultrasound CT MR.* 2016;37(3):223-237. doi: 10.1053/j.sult.2015.11.005.
3. Jiménez FE, Chinchilla Trigos LA, Herrera Gómez A, Avilés Salas A, Martínez Hernández H. Sarcoma de mediastino. Serie de casos y revisión de la literatura. Departamento de Oncología Torácica. Instituto Nacional de Cancerología. *INCan. Rev Fac Med (Méx).* 2017;60(3): 6-17.
4. Saeed M, Plett S, Kim GE, Daldrup-Link H, Courtier J. Radiological-pathological correlation of pleomorphic liposarcoma of the anterior mediastinum in a 17-year-old girl. *Pediatr Radiol.* 2010;40 Suppl 1:S68-70. doi: 10.1007/s00247-010-1797-1.
5. Nguyen DC, Olatubosun O, Yu W, Loor G, Burt BM. Giant mediastinal liposarcoma: A rare yet distinct clinical entity. *Ann Thorac Surg.* 2018;106(3):e117-e119. doi: 10.1016/j.athoracsur.2018.03.018.
6. Anand Rajan KD, Subbarao KC, Agarwala S, Gupta SD. Mediastinal liposarcoma of mixed type in childhood: A report of a case with unusual histologic features. *Indian J Pathol Microbiol.* 2010;53(3):525-528. doi: 10.4103/0377-4929.68297.
7. Tanaka T, Amano H, Tanaka Y, Takahashi Y, Tajiri T, Tainaka T, et al. Safe diagnostic management of malignant mediastinal tumors in the presence of respiratory distress: a 10-year experience. *BMC Pediatr.* 2020;20(1):292. doi: 10.1186/s12887-020-02183-w.
8. Singer S, Antonescu CR, Riedel E, Brennan MF. Histologic subtype and margin of resection predict pattern of recurrence and survival for retroperitoneal liposarcoma. *Ann Surg.* 2003;238(3):358-371. doi: 10.1097/01.sla.0000086542.11899.38.
9. Carter BW, Marom EM, Dettlerbeck FC. Approaching the patient with an anterior mediastinal mass: a guide for clinicians. *J Thorac Oncol.* 2014;9(9 Suppl):S102-S109. doi: 10.1097/JTO.0000000000000294.
10. Khan MH, Kashif R, Rahim Khan HA, Fatimi SH. Myxoid liposarcoma originating in the anterior mediastinum. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2016;28(4):818-820.

**Author disclosure statement:** no competing financial interests exist.

**Conflict of interests:** the author declares no conflict of interests.





## Dr. Richard W Light, *in memoriam*. A un año de su partida

Richard W Light MD, *in memoriam*. One year after his departure

José Luis Sandoval-Gutiérrez\*

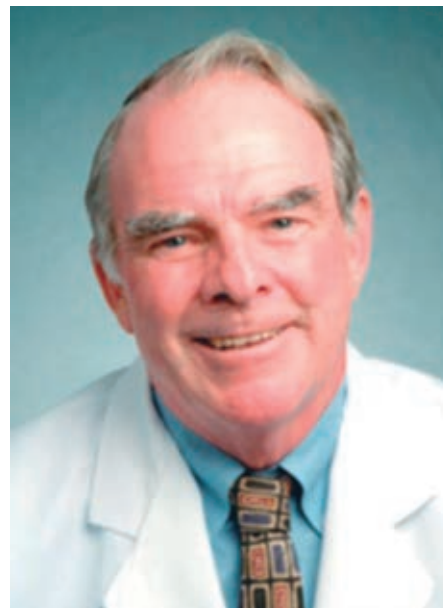
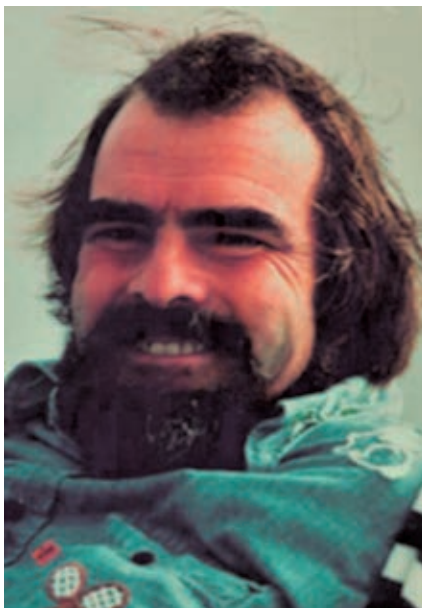
\*Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas. Ciudad de México, México.

**Citar como:** Sandoval-Gutiérrez JL. Dr. Richard W Light, *in memoriam*. A un año de su partida. *Neumol Cir Torax*. 2022; 81 (3): 213. <https://dx.doi.org/10.35366/111096>

A mediados de mayo del 2021 nos enteramos de la muerte de uno de los médicos con más prestigio en la salud respiratoria.

El Dr. Light (*Figura 1*) alcanzó la fama mundial con su artículo clásico de patología pleural<sup>1</sup> con gran componente clínico que décadas después sigue siendo útil para el abordaje médico de esta entidad.

Siempre fue un gran invitado de nuestra sociedad médica, a la cual acudía con mucho gusto en compañía de su esposa Judi en muchas ocasiones. Forjó gran amistad con varios colegas, siempre se mostró alegre y con disposición a tomarse múltiples fotos con todos los que le solicitaban, sobre todo aquellos en proceso de formación.



**Figura 1:** Dr. Richard Light a través del tiempo. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25367468/>

Hablaba en sus artículos de las cinco llaves para el éxito profesional:

1. Sé persistente.
2. Sé organizado.
3. Busca las situaciones ganar-ganar.
4. Adáptate al ambiente.
5. Al final, y lo más importante, duerme todas las noches con la persona correcta para tu vida.<sup>2</sup>

Como todas las mentes excelentes, no sólo son grandes maestros de ciencia, sino también de vida, seguiremos sus enseñanzas para el beneficio de los pacientes y de nuestras vidas.

## REFERENCIAS

1. Light RW, MacGregor MI, Luchsinger PC, Ball WC Jr. Pleural effusions: the diagnostic separation of transudates and exudates. *Ann Intern Med*. 1972;77(4):507-513. doi: 10.7326/0003-4819-77-4-507.
2. Porcel JM. Dr. Richard W. Light (1942-2021). *Arch Bronconeumol (Engl Ed)*. 2021. doi: 10.1016/j.arbres.2021.05.004.

*Correspondencia:*

**Dr. José Luis Sandoval-Gutiérrez**

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

**Correo electrónico:**

sandovalgutierrez@gmail.com





81

CONGRESO NACIONAL DE

NEUMOLOGÍA 

13 AL 17

JUNIO

20  
23



VERACRUZ  
[WWW.SMNYCT.ORG](http://WWW.SMNYCT.ORG)

✕ btc