

Acta Médica

Grupo Ángeles



La Revista Médica del Grupo Ángeles Servicios de Salud

Editorial

- La importancia de las publicaciones en español

Artículos originales

- Impacto de las maniobras de reclutamiento alveolar en el diámetro de la vaina del nervio óptico en cirugía laparoscópica
- Punción aspiración guiada por ultrasonido vs artroscopia en la resolución de tendinopatía calcifica del manguito de los rotadores de hombro
- Lumbalgia ocupacional en médicos residentes del Hospital Ángeles Mocel
- Uso de la monitorización de profundidad anestésica
- Percepción de la cultura de seguridad del paciente en el Hospital Ángeles Metropolitano, mediante la aplicación de la encuesta de la Agencia para la Investigación Sanitaria y la Calidad (AHRQ), por sus siglas en inglés
- Factores de riesgo maternos y neonatales para desgarro perineal severo
- La gravedad del prurito y su relación con la edad e índice de masa corporal en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia de reemplazo renal
- Pinzamiento de arterias hipogástricas. Estrategia de prevención de hemorragia obstétrica en el manejo de placenta previa acreta
- COVID-19 en pacientes en hemodiálisis crónica. Experiencia clínica y resultados en la Ciudad de México
- Lesión renal aguda en pacientes con COVID-19 en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal
- Lesión renal aguda en COVID-19. Análisis en el Hospital Ángeles Mocel

Artículos de revisión

- Miocardiopatía por amiloidosis
- Psoriasis e implicaciones cardiovasculares
- Telemedicina y pediatría en la pandemia de COVID-19

Casos clínicos

- Manejo artroscópico de fractura de espina tibial con TightRope en paciente pediátrico

- Pseudoaneurisma de arteria temporal superficial traumática
- Trombectomía fármaco-mecánica en trombosis venosa profunda aguda con el método de Ascher en el Hospital Médica Campestre de León, Guanajuato
- Filariasis subcutánea
- Técnica de Masquelet en no unión atrófica de tibia con osteomielitis crónica, su descripción
- Artroplastia total de codo en femenino septuagenaria

Imágenes en medicina

- Bursitis gotosa: hallazgos por resonancia magnética
- Pseudoaneurisma de arteria cubital secundario a traumatismo
- Síndrome de aplastamiento subclavio. Ruptura completa de electrodo de marcapaso
- Resonancia magnética dinámica en un caso de síndrome del cordón medular posterior
- Pinzamiento femoroacetabular tipo leva en adulto joven
- Vértebra limbus

Ensayos y opiniones

- Humanización de los cuidados intensivos durante la pandemia por COVID-19. ¿Una oportunidad para reivindicar la atención?

Artículo especial

- La sabiduría del riñón II. La concentración de la orina y el mecanismo multiplicador por contracorriente del asa de Henle

Cartas al editor

- El enemigo silencioso. Carta a una hija

Imágenes en video

- Efecto de volumen parcial en la resonancia magnética cardíaca: factor productor de artefactos en la imagen. Video ilustrativo



Acta Médica

Grupo Ángeles

Bibliotecas e Índices

SciELO

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

Medigraphic, literatura biomédica

<http://www.medigraphic.org.mx>

Free Medical Journals

<http://www.freemedicaljournals.com/f.php?f=es>

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/revistas.html

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>

Fundación Ginebrina para la Formación y la Investigación Médica, Suiza

http://www.gfmer.ch/Medical_journals/Revistas_medicas_acceso_libre.htm

PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias) UNAM

<http://periodica.unam.mx>

Google Académico

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

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin WZB

<http://www.wzb.eu/de/bibliothek/bestand-recherche/elektron-zeitschriften>

Biblioteca digital de la Universidad de Chile, República de Chile

<http://www.al-dia.cl>

Virtuelle Bibliothek Universität des Saarlandes, German

<http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/search.phtml?bibid=SULB&colors=7&lang=de>

University of South Australia. Library Catalogue

<http://search.library.unisa.edu.au/az/a>

Biblioteca electrónica de la Universidad de Heidelberg, Alemania

<http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/search.phtml?bibid=UBHE&colors=3&lang=de>

Journals for free

<http://www.journals4free.com/>

Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania

[https://www.digibib.net/jumpto?](https://www.digibib.net/jumpto?D_SERVICE=TEMPLATE&D_SUBSERVICE=EZB_BROWSE&DP_COLORS=7&DP_BIBID=UBBIE&DP_PAGE=search&LOCATION=361)

[D_SERVICE=TEMPLATE&D_SUBSERVICE=EZB_BROWSE&DP_COLORS=7&DP_BIBID=UBBIE&DP_PAGE=search&LOCATION=361](https://www.digibib.net/jumpto?D_SERVICE=TEMPLATE&D_SUBSERVICE=EZB_BROWSE&DP_COLORS=7&DP_BIBID=UBBIE&DP_PAGE=search&LOCATION=361)

Department of Library Services, Christian Medical College - Vellore

<http://dodd.cmcvellore.ac.in/ftext.htm>

FMV, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires

<http://www.fmv-uba.org.ar/biblioteca/Default.htm>

Mercyhurst University. Hammermill Library. Erie, Pennsylvania

<http://services.trueserials.com/CJDB/MERCYHURST/browse>

Memorial University of Newfoundland, Canada

http://www.library.mun.ca/copyright/index_new.php?showPN=Freely+Accessible+Science+Journals&ref=Acta+medica+grupo+angeles

University of Washington Libraries

<http://guides.lib.washington.edu/ejournals>

Yeungnam University College of Medicine Medical Library, Korea

http://medlib.yu.ac.kr/journal/subdb1.asp?table=totddb&Str=%B1%E2%C5%B8&Field=ncbi_sub

Research Institute of Molecular Pathology (IMP)/Institute of Molecular Biotechnology (IMBA) Electronic Journals Library, Viena, Austria

http://cores.imp.ac.at/max-perutz-library/journals/details/?tx_ezbfe_pi3%5Bjournal_id%5D=66998&cHash=20373592f1a268e794daa1e0f1a10679

Editor Responsable

Dr. Alberto Orozco Gutiérrez

Comité Editorial

Dr. José Luis Akaki Blancas
Dr. José Francisco Gallegos
Dr. Felipe Gómez García
Dr. Fiacro Jiménez Ponce
Dr. Samuel Karchmer Krivitzky
Dr. Ignacio Morales Camporredondo
Dr. José Carlos Peña Rodríguez
Dr. José Luis Ramírez Arias
Dr. José M. Ruano Aguilar
Dr. Pelayo Vilar Puig

Asistente Editorial

María Socorro Ramírez Blanco

Indizada en: LATINDEX	www.latindex.org
PERIÓDICA	http://dgb.unam.mx/periodica.html
LILACS	www.bireme.br
SciELO	http://www.scielo.org.mx

Directores Médicos de los Hospitales Ángeles

Dr. Javier Antonio Ramírez Acosta	Hospital Ángeles Acoxpa
Dr. Enrique Rodríguez Barragán	Hospital Ángeles Ciudad Juárez
Dr. Manuel Gallo Reynoso	Hospital Ángeles Clínica Londres
Dr. Alfonso Benjamín Valdespino García	Hospital Ángeles Culiacán
Dr. Héctor de la Cruz Mejía Michel	Hospital Ángeles del Carmen, Guadalajara
Dr. Ernesto Marín y Santillán	Hospital Ángeles León
Dr. Héctor Azuara Gutiérrez	Hospital Ángeles Lindavista
Dr. Samuel Karchmer Krivitzky	Hospital Ángeles Lomas
Dr. José Luis Akaki Blancas	Hospital Ángeles Metropolitano
Dr. Francisco García De León Campero	Hospital Ángeles México
Dr. José Manuel Athié García	Hospital Ángeles Mocel
Dr. Marte Alberto Villafuerte Arreola	Hospital Ángeles Morelia
Dr. José Luis Ramírez Arias	Hospital Ángeles Pedregal
Dr. José Luis Arenas León	Hospital Ángeles San Luis Potosí
Dr. José Antonio Velasco Bárcena	Hospital Ángeles Puebla
Dr. Manuel Benjamín Bañales Ham	Hospital Ángeles Querétaro
Dr. José Rodolfo Ocampo Fernández	Hospital Ángeles Roma
Dra. Debora Pickering Fonseca	Hospital Ángeles Santa Mónica
Dr. Carlos Eduardo García Willis	Hospital Ángeles Tampico
Dr. César Alejandro Amescua García	Hospital Ángeles Tijuana
Dr. Marcelino Covarrubias Tavera	Hospital Ángeles Torreón
Dr. Luis Gerardo Villarreal Bacco	Hospital Ángeles Valle Oriente, Monterrey
Dr. Manuel González Gómez	Hospital Ángeles Villahermosa
Dr. Enrique López Rosas	Hospital Ángeles Xalapa
Dr. José Carlos Peña Rodríguez	Centro de Diagnóstico Ángeles

La **Revista Acta Médica** es el Órgano Oficial de difusión del Grupo Ángeles Servicios de Salud, Año 19, número 2, Abril-Junio de 2021, es una publicación trimestral editada por el Grupo Ángeles Servicios de Salud, Correspondencia: Correo electrónico: ramblas47@gmail.com Web: www.hospitalesangeles.com Teléfono: 55 5449-6200 ext. 6438. Editor responsable: Dr. Alberto Orozco Gutiérrez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo Núm. 04-2006-110714432800-102, ISSN 1870 -7203, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título y Contenido Núm. 13923 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas. Arte, diseño, composición tipográfica, preprints, impresión y distribución por **Graphimedic, S.A. de C.V.** Tels: 55 8589-8527 al 32. Correo electrónico: emyc@medigraphic.com Este número se terminó de imprimir el 09 de Julio de 2021, con un tiraje de 4,000 ejemplares. La responsabilidad intelectual de los artículos y fotografías firmados revierte a sus autores. En internet indizada y compilada en: www.medigraphic.com/actamedica



DIRECTIVOS DEL GRUPO ÁNGELES SERVICIOS DE SALUD

Presidente del Consejo de Administración del Grupo Empresarial Ángeles

Sr. Olegario Vázquez Raña

Presidente Ejecutivo Grupo Empresarial Ángeles

Lic. Olegario Vázquez Aldir

Vicepresidente Grupo Empresarial Ángeles

Dr. Roberto Simón Sauma

Director Regional

Lic. Javier Santoveña Raña

Director Regional

Dr. Víctor Manuel Ramírez González

Director de Enseñanza e Investigación

Dr. José Juan Ortega Cerda

Editorial

- 171 La importancia de las publicaciones en español
Alberto Orozco Gutiérrez

Artículos originales

- 172 Impacto de las maniobras de reclutamiento alveolar en el diámetro de la vaina del nervio óptico en cirugía laparoscópica
Alejandra Labra Nassar,
Darcy Danitza Marí Zapata,
Gerardo Esteban Álvarez Reséndiz,
Ronnie Aarón Ángeles de la Torre,
Lizeth Hernández Escobar,
Christian García Ezquerro,
Ana de la Cajiga León
- 180 Punción aspiración guiada por ultrasonido vs artroscopia en la resolución de tendinopatía cálcica del manguito de los rotadores de hombro
Juan Sarasquete Reiris,
Luis Gerardo Domínguez Gasca,
Carlos Lobo Oropeza
- 186 Lumbalgia ocupacional en médicos residentes del Hospital Ángeles Mocel
Minseung Jeong, Rubén García Linage,
Eric Misael Saucedo Moreno,
José Fernando Ramos Morales,
Ximena Alva Rojas
- 190 Uso de la monitorización de profundidad anestésica
María Fernanda Cortés Barenque,
José Manuel Athié García,
Jessica Lizeth Morales Gámez,
Nancy Verónica Alva Arroyo,
Eric Misael Saucedo Moreno
- 195 Percepción de la cultura de seguridad del paciente en el Hospital Ángeles Metropolitano, mediante la aplicación de la encuesta de la Agencia para la Investigación Sanitaria y la Calidad (AHRQ), por sus siglas en inglés
Victoria Ramírez de Angel,
Jorge Alfonso Pérez Castro y Vázquez
- 204 Factores de riesgo maternos y neonatales para desgarro perineal severo
Alberto Woog Castañón,
José Alan Arvizu Armenta,
Pablo Mariano González Aldeco,

Cecilio Rodríguez Ayala,
María de los Ángeles Chávez Loranca,
Joana Carolina Juárez Tabares

- 208 La gravedad del prurito y su relación con la edad e índice de masa corporal en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia de reemplazo renal
Adriana Vergara Suárez,
Rafael Valdez Ortiz,
Nathan Berman Parks,
Alejandro Ezquerro Osorio,
Grecia Figueroa Ramos,
Débora Salero Martínez,
Alain Sánchez Rodríguez
- 214 Pinzamiento de arterias hipogástricas. Estrategia de prevención de hemorragia obstétrica en el manejo de placenta previa acreta
Francisco Hernández Salazar,
Luis Tinoco Téllez,
Ma. Teresa Huerta J Lucas,
Luis Gerardo Domínguez Carrillo
- 221 COVID-19 en pacientes en hemodiálisis crónica. Experiencia clínica y resultados en la Ciudad de México
JM Ramos Gordillo, C Méndez Valdez,
R Patiño Ortega, LG Hernández Vázquez,
D Dávila Palomeque, MV Magallanes Mendoza,
PC Ruiz Palacios, A Rogel Millán,
José Carlos Peña Rodríguez
- 229 Lesión renal aguda en pacientes con COVID-19 en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal
Ivonne Martínez Martínez,
Humberto Ochoa Salmorán,
Adriana Enríquez Barajas,
Eduardo Teniza Frías,
Karla Vargas González,
Francisco Javier Padilla Pérez,
Enrique Juan Díaz Greene,
Juan Gerardo Esponda Prado
- 236 Lesión renal aguda en COVID-19. Análisis en el Hospital Ángeles Mocel
Pamela Michelle Prado Lozano,
Fernando Cortés Colula,
Mariana Delgado Nava,
Antonio Fernández Macías Valadez,
Andrea Magdalena Luna Hernández,
Mayte Mesinas Garrido,
Francisco Velasco García Lascurain,

María de los Ángeles Villeda Aguilar,
Daniel Fernando Ovando Morga

Artículos de revisión

- 244 **Miocardopatía por amiloidosis**
Daniela Cabrera Palos,
Enrique Juan Díaz Greene,
Federico Leopoldo Rodríguez Weber
- 253 **Psoriasis e implicaciones cardiovasculares**
Itziar Borbolla Schega,
Daniel López Zertuche,
Enrique Juan Díaz Greene,
Federico Leopoldo Rodríguez Weber
- 258 **Telemedicina y pediatría en la
pandemia de COVID-19**
José Luis Pinacho Velázquez,
Mariana Pinacho Juárez,
Manuel Ángel Correa Flores

Casos clínicos

- 262 **Manejo artroscópico de fractura
de espina tibial con TightRope
en paciente pediátrico**
René Ochoa Cázares,
René Gabriel Narváez Corona
- 267 **Pseudoaneurisma de arteria temporal
superficial traumática**
Brian Domínguez González,
Xavier Arroyo Sámano,
Carolina Aragón Prieto, Óscar Vera Díaz,
Carlos Flores Ramírez,
Carlos Eduardo Diéguez Campa
- 272 **Trombectomía fármaco-mecánica en
trombosis venosa profunda aguda con el
método de Ascher en el Hospital Médica
Campestre de León, Guanajuato**
Rómulo Armenta Flores,
Diego Armenta Villalobos,
Luis Gerardo Domínguez Carrillo
- 276 **Filariasis subcutánea**
Daniel Guerrero Enciso,
Carolina González Vergara,
Olivia Bieletto Trejo, Agustín Luna Tovar
- 280 **Técnica de Masquelet en no unión
atrófica de tibia con osteomielitis
crónica, su descripción**
Francisco Adolfo De los Santos Montoya,
José Alonso Ceballos Sánchez,
Erick Hernández Frías, Mauricio Sierra Pérez,
Zazhil Valeria Herrera Caballero
- 285 **Artroplastia total de codo en
femenino septuagenaria**
Carlos Iván Andrade Aguilar,
Edgar Turrubiates Lucero,
Luis Gerardo Domínguez Gasca

Imágenes en medicina

- 289 **Bursitis gotosa:
hallazgos por resonancia magnética**
José Alejandro Castillo García,
Héctor Mauricio Bazaldúa Cheda,
René Machorro Atempa,
María de Guadalupe Gómez Pérez
- 292 **Pseudoaneurisma de arteria cubital
secundario a traumatismo**
Jorge Eduardo Molina Ortega,
Mauricio De la Concha Tiznado,
Carlos Gargollo Orvañanos
- 294 **Síndrome de aplastamiento subclavio.
Ruptura completa de electrodo de marcapaso**
Rafael Espinosa Fernández
- 296 **Resonancia magnética dinámica en
un caso de síndrome del cordón
medular posterior**
José Luis Alcocer Maldonado,
Luis Gerardo Domínguez Carrillo
- 298 **Pinzamiento femoroacetabular
tipo leva en adulto joven**
Luis Gerardo Domínguez Gasca,
Luis Gerardo Domínguez Carrillo
- 300 **Vértebra limbus**
Luis Gerardo Domínguez Carrillo,
Luis Gerardo Domínguez Gasca

Ensayos y opiniones

- 302 **Humanización de los cuidados intensivos
durante la pandemia por COVID-19.
¿Una oportunidad para reivindicar la atención?**
Miguel Ángel Martínez Camacho,
Alberto Gómez González,
Robert Alexander Jones Baro

Artículo especial

- 304 **La sabiduría del riñón II.
La concentración de la orina y el mecanismo
multiplicador por contracorriente del asa de Henle**
José Carlos Peña Rodríguez

Cartas al editor

- 313 **El enemigo silencioso.
Carta a una hija**
Anónimo

Imágenes en video

- 314 **Efecto de volumen parcial en la resonancia
magnética cardíaca: factor productor de
artefactos en la imagen. Video ilustrativo**
Jorge Ignacio Magaña Reyes, Francisco Sánchez Lezama,
Luis Gerardo Domínguez Carrillo

Editorial

- 171 The importance of Spanish language publications
Alberto Orozco Gutiérrez

Original articles

- 172 Impact of alveolar recruitment maneuvers on optic nerve sheath diameter in laparoscopic surgery
Alejandra Labra Nassar,
Darcy Danitza Marí Zapata,
Gerardo Esteban Álvarez Reséndiz,
Ronnie Aarón Ángeles de la Torre,
Lizeth Hernández Escobar,
Christian García Ezquerro,
Ana de la Cajiga León
- 180 Ultrasound-guided aspiration puncture vs arthroscopy of the shoulder rotator cuff calcic tendinopathy resolution
Juan Sarasquete Reiris,
Luis Gerardo Domínguez Gasca,
Carlos Lobo Oropeza
- 186 Occupational low back pain in resident physicians at *Hospital Ángeles Mocol*
Minseung Jeong, Rubén García Linage,
Eric Misaél Saucedo Moreno,
José Fernando Ramos Morales,
Ximena Alva Rojas
- 190 Use of anesthetic deep monitoring
María Fernanda Cortés Barenque,
José Manuel Athié García,
Jessica Lizeth Morales Gámez,
Nancy Verónica Alva Arroyo,
Eric Misaél Saucedo Moreno
- 195 Perception of patient safety culture at *Hospital Ángeles Metropolitano*, through the application of the Agency for Healthcare Research and Quality survey
Victoria Ramírez de Angel,
Jorge Alfonso Pérez Castro y Vázquez
- 204 Maternal and neonatal risk factors associated with obstetric anal sphincter injuries
Alberto Woog Castañón,
José Alan Arvizu Armenta,
Pablo Mariano González Aldeco,
Cecilio Rodríguez Ayala,

María de los Ángeles Chávez Loranca,
Joana Carolina Juárez Tabares

- 208 The severity of pruritus and its relationship to age and body mass index in patients with chronic kidney disease on renal replacement therapy
Adriana Vergara Suárez,
Rafael Valdez Ortiz,
Nathan Berman Parks,
Alejandro Ezquerro Osorio,
Grecia Figueroa Ramos,
Débora Salero Martínez,
Alain Sánchez Rodríguez
- 214 Hypogastric arteries clamping: Strategy for obstetric hemorrhage preventing in placenta accrete
Francisco Hernández Salazar,
Luis Tinoco Téllez,
Ma. Teresa Huerta J Lucas,
Luis Gerardo Domínguez Carrillo
- 221 COVID-19 in patients with chronic hemodialysis. Clinical experience and results in Mexico City
JM Ramos Gordillo, C Méndez Valdez,
R Patiño Ortega, LG Hernández Vázquez,
D Dávila Palomeque, MV Magallanes Mendoza,
PC Ruiz Palacios, A Rogel Millán,
José Carlos Peña Rodríguez
- 229 Acute kidney injury in patients with COVID-19 in the Intensive Care Unit of the *Hospital Ángeles Pedregal*
Ivonne Martínez Martínez,
Humberto Ochoa Salmorán,
Adriana Enríquez Barajas,
Eduardo Teniza Frías,
Karla Vargas González,
Francisco Javier Padilla Pérez,
Enrique Juan Díaz Greene,
Juan Gerardo Esponda Prado
- 236 Acute kidney injury in COVID-19. Analysis at the *Hospital Ángeles Mocol*
Pamela Michelle Prado Lozano,
Fernando Cortés Colula,
Mariana Delgado Nava,
Antonio Fernández Macías Valadez,
Andrea Magdalena Luna Hernández,
Mayte Mesinas Garrido,
Francisco Velasco García Lascuirain,

María de los Ángeles Villeda Aguilar,
Daniel Fernando Ovando Morga

Review

- 244 **Cardiomyopathy due to amyloidosis**
Daniela Cabrera Palos,
Enrique Juan Díaz Greene,
Federico Leopoldo Rodríguez Weber
- 253 **Psoriasis and cardiovascular implications**
Itziar Borbolla Schega,
Daniel López Zertuche,
Enrique Juan Díaz Greene,
Federico Leopoldo Rodríguez Weber
- 258 **Telemedicine and pediatrics in the COVID-19 pandemic**
José Luis Pinacho Velázquez,
Mariana Pinacho Juárez,
Manuel Ángel Correa Flores

Clinical cases

- 262 **Arthroscopic management of tibial spine fracture with TightRope in pediatric patient**
René Ochoa Cázares,
René Gabriel Narváez Corona
- 267 **Traumatic superficial temporal artery pseudoaneurysm**
Brian Domínguez González,
Xavier Arroyo Sámano,
Carolina Aragón Prieto, Óscar Vera Díaz,
Carlos Flores Ramírez,
Carlos Eduardo Diéguez Campa
- 272 **Pharmacomechanical thrombectomy in acute deep vein thrombosis with the Ascher method fast track**
Rómulo Armenta Flores,
Diego Armenta Villalobos,
Luis Gerardo Domínguez Carrillo
- 276 **Subcutaneous filariasis**
Daniel Guerrero Enciso,
Carolina González Vergara,
Olivia Bieletto Trejo, Agustín Luna Tovar
- 280 **Masquelet technique in atrophic nonunion of tibia with chronic osteomyelitis, its description**
Francisco Adolfo De los Santos Montoya,
José Alonso Ceballos Sánchez,
Erick Hernández Frías, Mauricio Sierra Pérez,
Zazhil Valeria Herrera Caballero
- 285 **Total elbow arthroplasty in a septuagenarian female**
Carlos Iván Andrade Aguilar,
Edgar Turrubiates Lucero,
Luis Gerardo Domínguez Gasca

Images in medicine

- 289 **Gouty bursitis: magnetic resonance imaging findings**
José Alejandro Castillo García,
Héctor Mauricio Bazaldúa Cheda,
René Machorro Atempa,
María de Guadalupe Gómez Pérez
- 292 **Ulnar artery pseudoaneurysm secondary to trauma**
Jorge Eduardo Molina Ortega,
Mauricio De la Concha Tiznado,
Carlos Gargollo Orvañanos
- 294 **Subclavian crush syndrome. Complete rupture of pacemaker electrode**
Rafael Espinosa Fernández
- 296 **Dynamic magnetic resonance imaging in a case of posterior medullary cord syndrome**
José Luis Alcocer Maldonado,
Luis Gerardo Domínguez Carrillo
- 298 **Cam type femoroacetabular impingement in young adult**
Luis Gerardo Domínguez Gasca,
Luis Gerardo Domínguez Carrillo
- 300 **Vertebra limbus**
Luis Gerardo Domínguez Carrillo,
Luis Gerardo Domínguez Gasca

Essays and opinions

- 302 **Humanization of intensive care during the COVID-19 pandemic. An opportunity to revindicate care?**
Miguel Ángel Martínez Camacho,
Alberto Gómez González,
Robert Alexander Jones Baro

Special article

- 304 **The wisdom of the kidney II. Urine concentration and the countercurrent multiplier mechanism of the loop of Henle**
José Carlos Peña Rodríguez

Letters to the editor

- 313 **The silent enemy. Letter to a daughter**
Anonymous

Video images

- 314 **Partial volume effect in cardiac magnetic resonance imaging: a factor producing image artefacts. Illustrative video**
Jorge Ignacio Magaña Reyes, Francisco Sánchez Lezama,
Luis Gerardo Domínguez Carrillo



La importancia de las publicaciones en español

The importance of Spanish language publications

Alberto Orozco Gutiérrez*

Citar como: Orozco GA. La importancia de las publicaciones en español. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 171. <https://dx.doi.org/10.35366/100437>

La literatura médica ha sido, de manera tradicional, un medio de difusión del conocimiento local entre médicos, desde 1812 que se inició la publicación del *New England Journal of Medicine*, y en 1864 que se inició la publicación de la *Gaceta Médica de México*, estas revistas surgieron como respuesta a la necesidad de que los médicos de la ciudad y localidades cercanas pudieran informarse mutuamente de los avances científicos, desde el principio constituyeron canales de comunicación adecuados y abiertos a la crítica de todo tipo.

La difusión del conocimiento debe ser el objetivo fundamental de las publicaciones científicas, de nada sirve que los grandes avances se encierren en espacios pequeños, deben alcanzar a la comunidad.

En la actualidad, el inglés se ha impuesto como la lengua científica por excelencia, el 98% de las publicaciones científicas están escritas en inglés, incluyendo los trabajos de investigadores de países con otra lengua nativa.¹ Esto genera una gran desigualdad en el acceso masivo a los conocimientos, en el mundo existen aproximadamente 480 millones de personas que hablan como lengua nativa español y pocos de ellos hablan inglés.

De acuerdo con el ranking EF EPI 2020 (*Education first, English Proficiency Index*), México tiene un nivel de aptitud muy bajo de conocimiento del inglés, ocupamos el lugar 82 de 100 países estudiados y el lugar 18 de 19 países latinoamericanos.² Esto origina que el 98% de los conocimientos científicos no están al alcance de la población, y esto incluye a los médicos y trabajadores de la salud.

Es por ello por lo que el papel de las revistas en español es muy importante, nuestros autores y lectores deben ser nuestra principal preocupación, la difusión de conocimientos para nuestro medio es de trascendental importancia.

La medicina mexicana y latinoamericana tiene grandes avances y autores, debemos pugnar porque participen en la literatura en español, también debemos lograr que nuestros autores día a día sean mejores y que el consultar la literatura en español se vuelva una parte importante de la práctica médica, muchos lectores de lengua inglesa leen nuestros resúmenes y los consideran muy interesantes.

El tener alternativas lingüísticas en la literatura médica permite que el número de autores se multiplique, mejorando los canales de comunicación que promueven diversos conocimientos culturales y científicos; la medicina es una ciencia con muchos matices, la historia y la cultura de cada país son parte importante de ella.

Menospreciar los artículos en otras lenguas es menospreciar la propia, nuestras raíces y por último a nosotros mismos.

REFERENCIAS

1. Ramírez-Castañeda V. Disadvantages in preparing and publishing scientific papers caused by the dominance of the English language in science: the case of Colombian researchers in biological sciences. *PLoS ONE*. 2020; 15 (9): e0238372. Available in: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238372>.
2. EF EPI. Índice del EF english proficiency. Reporte 2020. Disponible en: <https://www.ef.com.mx/epi/>.

* Editor Responsable. Acta Médica Grupo Ángeles.

Correspondencia:

Alberto Orozco Gutiérrez

Correo electrónico:

editoractamedicagrupoaangeles@gmail.com

www.medigraphic.com/actamedica





Impacto de las maniobras de reclutamiento alveolar en el diámetro de la vaina del nervio óptico en cirugía laparoscópica

Impact of alveolar recruitment maneuvers on optic nerve sheath diameter in laparoscopic surgery

Alejandra Labra Nassar,* Darcy Danitza Marí Zapata,*
Gerardo Esteban Álvarez Reséndiz,† Ronnie Aarón Ángeles de la Torre,*
Lizeth Hernández Escobar,* Christian García Ezquerro,* Ana de la Cajiga León*

Citar como: Labra NA, Marí ZDD, Álvarez RGE, Ángeles de la Torre RA, Hernández EL, García EC et al. Impacto de las maniobras de reclutamiento alveolar en el diámetro de la vaina del nervio óptico en cirugía laparoscópica. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19 (2): 172-179. <https://dx.doi.org/10.35366/100438>

Resumen

Las maniobras de reclutamiento alveolar pueden incrementar la presión intracraneal y disminuir la presión de perfusión cerebral; sin embargo, su uso se recomienda, ya que reduce las complicaciones pulmonares postoperatorias en cirugía laparoscópica en posición de Trendelenburg. **Objetivo:** Conocer el impacto de las maniobras de reclutamiento pulmonar en el diámetro de la vaina del nervio óptico, en cirugía laparoscópica en Trendelenburg. **Material y métodos:** Estudio experimental, prospectivo aleatorizado, comparativo. Se aleatorizaron 30 pacientes en dos grupos, grupo A: grupo control y grupo B: maniobra de reclutamiento alveolar. Pacientes en cirugía laparoscópica en posición de Trendelenburg; se midió el diámetro de la vaina del nervio óptico en diferentes tiempos. **Resultado:** El diámetro de la vaina del nervio óptico no presentó diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y el grupo maniobra durante las mediciones; sin embargo, mostró una diferencia significativa entre el valor basal y el valor previo a la emersión en ambos grupos ($p = 0.001$). **Conclusión:** El uso de una maniobra de reclutamiento alveolar que incrementa el PEEP de forma escalonada se puede aplicar de manera segura; sin embargo, se requieren más estudios con mayor número de muestra.

Palabras clave: Nervio óptico, presión intracraneal, reclutamiento alveolar, laparoscopia.

Abstract

Alveolar recruitment maneuvers can increase intracranial pressure and decrease cerebral perfusion pressure, however, their use is recommended as they reduce postoperative pulmonary complications in laparoscopic surgery in Trendelenburg position. **Objective:** To know the impact of pulmonary recruitment maneuvers on the diameter of the optic nerve sheath, in laparoscopic surgery in Trendelenburg position. **Material and methods:** Experimental, prospective randomized, comparative study. Thirty patients were randomized into two groups, group A: control group and group B: alveolar recruitment maneuver. Patients in laparoscopic surgery in Trendelenburg position, the diameter of the optic nerve was measured at different times. **Result:** The diameter of the optic nerve sheath did not show statistically significant difference between the control group and maneuver group during the measurements, however, we had a significant difference between the baseline value and the pre-emersion value in both groups ($p = 0.001$). **Conclusion:** The use of an alveolar recruitment maneuver by increasing PEEP in a scaled way can be applied safely, however, more studies with a larger sample number are required.

Keywords: Optic nerve, intracranial pressure, alveolar recruitment, laparoscopy.

* Departamento de Anestesiología.

† Jefe del Departamento de Anestesiología.

Hospital Ángeles Lomas. Estado de México, México.

Correspondencia:

Alejandra Labra Nassar

Correo electrónico: alejandra_labra_9@hotmail.com

Aceptado: 17-04-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



Abreviaturas:

ASA = American Society of Anesthesiologists.
 DVNO = Diámetro de la vaina del nervio óptico.
 ETCO₂ = Dióxido de carbono al final de la espiración.
 FiO₂% = Fracción inspirada de oxígeno.
 LCR = Líquido cefalorraquídeo.
 MRA = Maniobras de reclutamiento alveolar.
 PAM = Presión arterial media.
 PIC = Presión intracraneal.
 PCO₂ = Presión parcial de dióxido de carbono.
 PPC = Presión perfusión cerebral.
 PEEP = Presión positiva al final de la espiración.
 TOF = Tren de cuatro.
 VC = Volumen corriente.

INTRODUCCIÓN

La incidencia global de atelectasias durante la inducción de la anestesia general es de 85-90%¹ debido a una disminución de la capacidad pulmonar residual;^{2,3} sin embargo, las atelectasias especialmente en pulmones sanos se pueden prevenir con presión positiva, maniobras de reclutamiento alveolar (MRA),^{2,4,5} posicionamiento corporal,^{6,7} fisioterapia⁶ o entrenamiento muscular respiratorio.^{8,9}

Se ha comprobado que las MRA, cuyo objetivo es producir un aumento de la presión transpulmonar,¹⁰ mejoran la oxigenación intraoperatoria, disminuyen la necesidad de emplear FiO₂ elevadas, reduciendo el colapso y complicaciones pulmonares postoperatorias,¹¹ por lo que su uso debería implementarse de forma rutinaria después de la inducción anestésica seguida del empleo de presión positiva al final de la espiración (PEEP), salvo pacientes en los que estuviera contraindicado.¹⁻⁵

El empleo de las MRA, niveles altos de PEEP, neumoperitoneo y la posición de Trendelenburg es controvertido, ya que puede aumentar la presión intracraneal (PIC) y disminuir la presión perfusión cerebral (PPC) < 65 mmHg.¹²⁻¹⁵

La técnica estándar de oro para la medición de la PIC es la colocación de un catéter intraventricular;¹⁶ sin embargo, este método es invasivo y puede tener complicaciones como infección o hemorragia.^{17,18} Los métodos no invasivos de la presión intracraneal con el uso del ultrasonido como la medición del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) y el Doppler transcraneal son técnicas prometedoras en adultos y población pediátrica.¹⁹

La medición ecográfica del DVNO es una técnica confiable, rápida, segura y reproducible para la evaluación de la PIC.²⁰⁻²² Se considera que el valor corte de 5.5-6.0 mm^{23,24} o un aumento de 10% predice una presión intracraneal > 20 mmHg, con una sensibilidad y especificidad en el rango de 87-95% y de 79-100% respectivamente.^{21,25-27}

El nervio óptico aparece como una estructura hipoeocógena detrás de la retina y del disco óptico, lo que proporciona un hito anatómico para el examen con ultrasonido.

La estructura hiperecogénica alrededor del nervio óptico representa el espacio subaracnoideo que está bordeado por la duramadre hipoeocóica.²⁸ Se deben realizar dos trazos: un primer vector vertical (A) desde la retina hasta la vaina que mida 3 mm y un segundo vector horizontal (B), perpendicular a éste pasando justo donde terminan los 3 mm, midiendo la totalidad del diámetro de la vaina que se observa hipoeocóica como se muestra en la *Figura 1*.

El objetivo de este estudio fue conocer el impacto de las de maniobras de reclutamiento pulmonar en el diámetro de la vaina del nervio óptico en pacientes para cirugía laparoscópica en Trendelenburg.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio. Previa autorización del Comité Local de Investigación y Ética del Hospital Ángeles Lomas y una vez firmado el consentimiento informado, se realizó un estudio prospectivo, experimental, aleatorizado, en el cual se hicieron mediciones seriadas del DVNO. Se llevó a cabo dentro del servicio de las instalaciones de quirófanos correspondientes del Hospital Ángeles Lomas en el periodo marzo-junio de 2019.

Se incluyeron 34 pacientes adultos que fueran programados a cirugía laparoscópica en posición de Trendelenburg con los siguientes criterios de inclusión: estado físico del paciente I y II según la *American Society of Anesthesiologists*

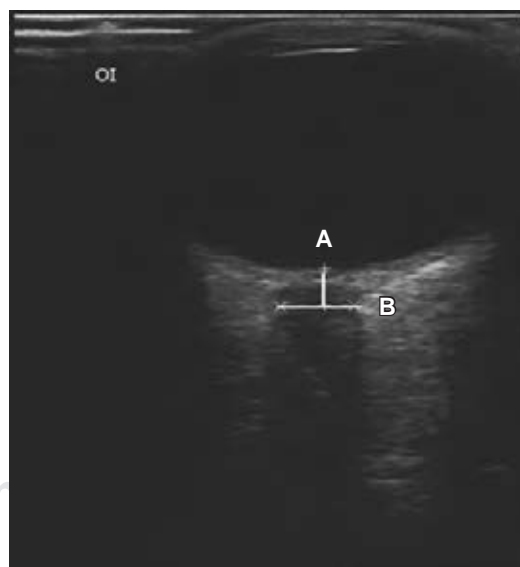


Figura 1: Vector **A**: se miden 3 mm iniciando en la retina en dirección vertical y vector **B**: se traza una línea perpendicular al punto final de la línea A midiendo la longitud de toda la vaina del nervio óptico. Si es 5.5- 6.0 mm corresponde a una presión intracraneal > 20 mmHg.

(ASA), con edad entre 20 y 60 años. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con enfermedad pulmonar preoperatoria o preexistente significativa (asma activa, neumotórax, hemotórax, bullas pulmonares), pacientes con trauma craneoencefálico o hipertensión intracraneal, oftalmopatías (retinopatía diabética, glaucoma, desprendimiento de retina) cirugía oftalmológica dos meses previos, insuficiencia cardíaca descompensada, hipertensión pulmonar, estado de choque, índice de masa corporal ≥ 35 .

Los criterios de eliminación fueron: pacientes con presión arterial media (PAM) < 50 refractaria durante el transanestésico, presencia de neumotórax, broncoespasmo durante el transanestésico, conversión a cirugía abierta o cancelación de maniobras de reclutamiento.

Tamaño de la muestra. El cálculo de muestra con el análisis de potencia realizado en el estudio piloto²⁹ sugirió que se requiere un tamaño de muestra mínimo de 30 pacientes para detectar una diferencia de 0.5 mm (aproximadamente 10% de 4.9 mm) en el diámetro de la vaina del nervio óptico media con una potencia de 80% y para detectar una diferencia relativa de 50% en el resultado primario a un nivel alfa bilateral de $p < 0.05$ de importancia. Motivo por el que se realizará un tamaño de muestra de 33 pacientes esperando una tasa de abandono de alrededor de 10%.

Aleatorización

La aleatorización para la asignación del grupo se efectuó con la técnica de sobre cerrado (asignación aleatoria simple manual), el cual se abrió al comienzo de la cirugía para recibir uno de los regímenes de ventilación. Grupo A (control): fracción inspirada de oxígeno ($\text{FiO}_2\%$): 50%, volumen corriente (VC) de 7 mL/kg (peso corporal predicho), PEEP: 4 cmH_2O , relación I:E 1:2, frecuencia respiratoria inicial de 10 respiraciones/min y luego se ajustó la ventilación (primero aumentando la frecuencia respiratoria y luego el VC en incrementos de 50 mL si fuera necesario) para mantener un dióxido de carbono al final de la espiración (ETCO_2) 30-35 mmHg. Grupo B (maniobra de reclutamiento alveolar con PEEP escalonado): inicialmente con las mismas variables respiratorias de ventilación del grupo control, posterior a la colocación del neumoperitoneo (presión de inflado entre 13-15 cmH_2O) y posición Trendelenburg se aplicó la maniobra de reclutamiento pulmonar donde el VC y la relación I:E se mantendrá sin cambios mientras se reclutan, aumentando la PEEP gradualmente; con PEEP inicial de 4 cmH_2O se incrementa a 10 cmH_2O (tres respiraciones) y por último 15 cmH_2O (10 respiraciones), tomando aproximadamente dos minutos en realizar una sola maniobra de reclutamiento alveolar. Se detuvo la MRA si la presión máxima de la vía aérea en cualquier punto excedía de 40 cmH_2O y/o la PAM disminuía en más de 25% el valor de

referencia, colocándose la PEEP inferior a la anterior. Después de las maniobras de reclutamiento, el VC se mantuvo sin cambios y la PEEP fija en 8 cmH_2O .

Manejo anestésico

A la llegada al quirófano se abrió el sobre que programa el ventilador con los parámetros asignados en cada grupo. Se colocó monitoreo no invasivo (electrocardiograma de cinco derivaciones, toma de presión arterial no invasiva, pulsioxímetro, ETCO_2), incluyendo BIS y tren de cuatro (TOF). Preoxigenación con flujo de oxígeno a 5 L/min, con un FiO_2 : 100% durante tres a cinco minutos. La inducción se realizó con fentanilo: 3-5 $\mu\text{g/kg}$, propofol: 2-2.5 mg/kg, rocuronio: 0.6 mg/kg, intubación con laringoscopia directa o videolaringoscopia según fuera el caso. Se cubrieron los ojos con Tegaderm. Mantenimiento anestésico con halogenado (desflurano, sevoflurano) para conservar un BIS en el rango de 40-60, bloqueo neuromuscular con TOF en cuenta de 0%. Ventilación mecánica con máquina de anestesia Datex-Ohmeda Aestiva según los parámetros en cada grupo.

Para los episodios de desaturación arterial (pulsioximetría $\leq 92\%$), un aumento transitorio en la fracción de oxígeno inhalado $\text{FiO}_2\%$ se permitirá hasta 100%.

Las decisiones sobre los cuidados del paciente durante los periodos intraoperatorio y postoperatorio, que incluyen la administración de líquidos, antibióticos profilácticos, elección de vasopresores en caso necesario y el manejo del dolor postoperatorio, se dejaron a discreción del anestesiólogo a cargo en cada procedimiento quirúrgico de acuerdo con la experiencia y la práctica clínica.

Toma de mediciones

Las mediciones fueron tomadas por un residente de tercer año de anestesiología con experiencia (más de 30 escaneos) con ultrasonido Terason uSmart 3300 utilizando un transductor lineal Array 7.5 MHz.

Se aplicó una capa de gel acústico, el transductor se colocó sobre el globo ocular con una presión ligera evitando que disminuya la velocidad del flujo sanguíneo en los vasos retroorbitales, y la duración fue menor de cinco minutos en cada ojo para evitar daños térmicos y de cavitación.³⁰

Se realizaron tres mediciones transversales y tres mediciones verticales del diámetro de la vaina del nervio óptico en cada ojo en cada uno de los momentos de medición, registrando la media. Durante cada momento de medición se registraron las siguientes variables: frecuencia cardíaca, PAM, saturación de oxígeno, VC, volumen minuto, ETCO_2 , presión máxima de las vías aéreas, ventilación por minuto, compliance, distensibilidad estática, resistencia inspiratoria de la vía aérea, presión de distensión, distensibilidad

Tabla 1: Características demográficas.

Características demográficas	Grupo control (N = 15)	Grupo maniobra (N = 15)	p
	n (%)	n (%)	
Edad (años), media \pm DE	54 \pm 11	54 \pm 17	0.9
Femenino	7 (46.7)	5 (33.3)	0.45
Masculino	8 (53.3)	10 (66.7)	0.27
IMC, media \pm DE	28 \pm 6	26 \pm 5	0.54
ASA I	2 (13.3)	5 (33.3)	0.195
ASA II	13 (86.7)	10 (66.7)	0.196
Gastroenterología	11 (73.3)	8 (53.3)	0.159
Ginecología	2 (13.3)	1 (6.7)	0.24
Urología	2 (13.3)	6 (40)	0.120
Cirugía robótica	6 (40)	8 (53.3)	0.46
HAS	6 (40)	6 (40)	1.00
DM2	4 (26.7)	1 (6.7)	0.14
Hipotiroidismo	3 (20)	0	0.06
Tabaquismo	4 (26.7)	3 (20)	0.66
EPOC	0	0	0.00

Los datos se presentan en media \pm desviación estándar. No se observan cambios significativos entre los grupos.
 IMC = índice de masa corporal; HAS = hipertensión arterial sistémica; DM2 = diabetes mellitus tipo II; EPOC = enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

estática (VC / Pmeseta - PEEP), distensibilidad dinámica (VC / Pmáxima - PEEP), presión de distensión (Pmeseta - PEEP), líquidos administrados, tiempo quirúrgico y tiempo anestésico.

Momentos de medición:

T0: cinco minutos después de la intubación orotraqueal.

T1: cinco minutos después del neumoperitoneo + posición de Trendelenburg.

T2: cinco minutos después de realizar la maniobra de reclutamiento en el grupo A o 10 minutos después del neumoperitoneo + posición de Trendelenburg en el grupo B.

T3: posterior al retiro del neumoperitoneo y en posición supina previa emersión.

Análisis estadístico. La estadística descriptiva incluye las medidas de tendencia central y dispersión, las variables categóricas expresadas como medidas de frecuencia absoluta y relativa y las variables numéricas como media y desviación estándar (DE). La sistematización de la información se realizó con el paquete STATA SE versión 11.1.

y el nivel de significancia estadística aceptado se fijó como un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

De los 34 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se descartaron tres, dos pacientes porque se tuvo que convertir el procedimiento en cirugía abierta, y uno porque se cancelaron las maniobras de reclutamiento. Se incluyeron respectivamente 15 pacientes en cada grupo con un total de 30 pacientes, 60% hombres, con una edad media de 54 ± 11 años e índice de masa corporal media de 26.97 ± 5.2 kg/m². El riesgo quirúrgico fue ASA I y II en 23% y 76.7%, respectivamente. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las variables demográficas. Los datos se detallan en la [Tabla 1](#).

Medición basal y mediciones seriadas del diámetro de la vaina del nervio óptico

No se observó diferencia estadísticamente significativa en la medición del DVNO al inicio (T0, $p = 0.19$), al cambio de posición (T1, $p = 0.507$), durante la maniobra de reclutamiento alveolar (T2, $p = 0.507$) y al retiro de neumoperitoneo (T3, $p = 0.336$) entre el grupo control con el grupo maniobra ([Tabla 2](#)).

Sin embargo, pudimos observar diferencia significativa entre T0 y T3 en el grupo control ($p = 0.001$) y en el grupo maniobra ($p = 0.001$), aunque sin impacto clínico ([Figuras 2 y 3](#)).

Riesgo de hipertensión intracraneal

El riesgo de hipertensión intracraneal se define como DVNO > 0.55 cm: se observó una proporción similar de

Tabla 2: Mediciones del diámetro de la vaina del nervio óptico.

	Grupo control (N = 15)	Grupo maniobra (N = 15)	
DVNO (cm)	Media ± DE		p
T0	0.47 ± 0.06	0.44 ± 0.06	0.19
T1	0.50 ± 0.06	0.49 ± 0.06	0.507
T2	0.50 ± 0.06	0.49 ± 0.06	0.507
T3	0.50 ± 0.06	0.48 ± 0.07	0.336

DVNO = diámetro de la vaina del nervio óptico.

DVNO = diámetro de la vaina del nervio óptico.

pacientes con datos indirectos de hipertensión intracraneal en el grupo de maniobra con 6.7% vs 20% ($p = 0.28$) en el grupo control, una menor proporción de sujetos con hipertensión intracraneal en el grupo en el que se realizó la maniobra de reclutamiento alveolar con un $RR = 0.33$ (IC 95%: 0.039-2.85, [$p = 0.28$]).

Comparación de las variables de la ventilación mecánica entre los grupos

Durante la maniobra de reclutamiento alveolar (T2) se encontraron diferencias estadísticamente significativas con aumento de la presión media, presión meseta, compliancia pulmonar, distensibilidad dinámica y distensibilidad estática, y disminución de la resistencia de la vía aérea y presión de distensión. Los resultados se detallan en la [Tabla 3](#).

DISCUSIÓN

La medición del diámetro de la vaina del nervio óptico (DVNO) con ultrasonido es una medición no invasiva de la presión intracraneal con una sensibilidad y especificidad de 95.8% y 80.4% respectivamente,³¹ puede incluirse como monitoreo de rutina en pacientes en quienes la medición de la presión intracraneal invasiva tenga mayor riesgo que beneficio. La posición de Trendelenburg más la colocación de neumoperitoneo con CO_2 y la ejecución de una maniobra de reclutamiento alveolar son factores de riesgo de incrementar la presión intracraneal. Se ha comprobado que la posición de Trendelenburg por sí sola

Figura 2: Gráfica de cajas que demuestra el DVNO en el grupo control, comparando T0 con T3 con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.001$).

DVNO = diámetro de la vaina del nervio óptico; T0 = cinco minutos después de la intubación orotraqueal; T3 = posterior al retiro del neumoperitoneo y en posición supina previa emersión.

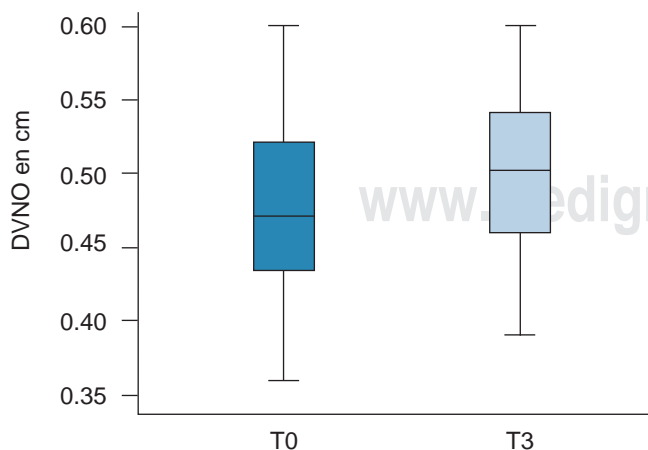
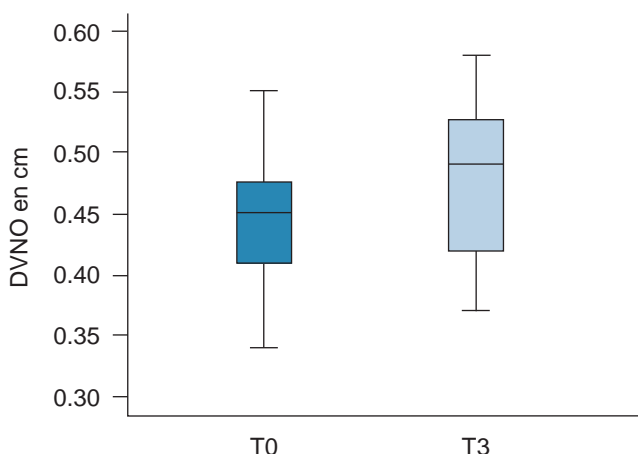


Figura 3: Gráfica de cajas que demuestra el DVNO en el grupo maniobra, comparando T0 con T3 con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.001$).

DVNO = diámetro de la vaina del nervio óptico; T0 = cinco minutos después de la intubación orotraqueal; T3 = posterior al retiro del neumoperitoneo y en posición supina previa emersión.



puede incrementar la presión intracraneal de 9 a 13 mmHg en pacientes neurológicos con monitoreo directo de la presión intracraneal.³² Este incremento se debe a un aumento súbito de la presión intraabdominal, elevación de la presión intratorácica, hipercapnia y aumento de la presión venosa central disminuyendo así el drenaje venoso yugular. En este caso controlamos el $ETCO_2$ modificando el volumen minuto (frecuencia respiratoria y volumen corriente), si no se hubiera modificado este parámetro ventilatorio durante la insuflación, la vasodilatación cerebral inducida por CO_2 probablemente hubiera contribuido a un aumento del DVNO. En nuestro estudio realizamos una maniobra de reclutamiento con un incremento de la PEEP de 5 cmH_2O en 5 cmH_2O hasta 15 cmH_2O durante 10 inspiraciones después de 10 minutos de colocar al paciente en posición de Trendelenburg con neumoperitoneo, observando que no se obtuvo diferencia en el DVNO entre el grupo control 0.49 ± 0.06 vs grupo maniobra 0.50 ± 0.05 cm ($p = 0.5$), al igual que en la comparación del grupo maniobra antes de realizar la maniobra de reclutamiento 0.49 ± 0.06 y posterior a la misma 0.49 ± 0.06 , siendo nuestros resultados similares a los de Chin JH y colaboradores y Ann Hee You y su equipo; sin embargo, ellos no realizaron una maniobra de reclutamiento, aleatorizaron un grupo control y un grupo con PEEP 8 cmH_2O y 5 cmH_2O respectivamente en cada estudio.^{29,33}

En estudios previos en prostatectomías por robot donde midieron el DVNO, asociaron que un aumento de la PAM de 10 mmHg el DVNO incrementaba 0.023 mm,²² otro estudio demostró un incremento de 12.5% del DVNO 10

y 30 minutos después de la posición de Trendelenburg y neumoperitoneo.³⁴ Un estudio de 21 pacientes reveló que tres minutos después de la posición de Trendelenburg y neumoperitoneo el DVNO incrementó 0.4 mm.³⁵ Se ha asociado que el desflurano en comparación con el sevoflurano tiene un incremento mayor del flujo sanguíneo cerebral elevando así en mayor grado la PIC.³⁶ Fernando Dip y colaboradores detectaron un incremento de 1 mm del DVNO ($p \leq 0.0001$)³⁷ en nuestro estudio pudimos observar diferencia significativa entre T0 y T3 en el grupo control ($p = 0.001$) y maniobra ($p = 0.001$), aunque clínicamente sin impacto a pesar de que en otros estudios no se observaron diferencias significativas en el DVNO.^{29,33,38}

Encontramos un paciente en el grupo de maniobra que mostró hipertensión intracraneal con un DVNO > 0.55 cm, con un RR = 0.33 (IC 95%: 0.039-2.85 [$p = 0.28$]). En el grupo control se presentaron tres casos, por lo que podemos deducir que la maniobra de reclutamiento alveolar no tuvo ninguna repercusión a nivel cerebral. Este incremento del DVNO en cuatro pacientes se presentó en cirugía de robot con una duración quirúrgica de > 180 minutos.

Al realizar la comparación de las variables de la ventilación mecánica entre los grupos, se detectaron diferencias estadísticamente significativas; aunque la presión máxima y la presión meseta fueron mayores en el momento que se realizó la MRA, podemos observar que la presión de distensión es menor durante la MRA 13 ± 4 vs 20 ± 3 ($p \leq 0.001$). Pacientes sometidos a cirugía con presión de distensión elevada (> 15 cmH₂O) se asocian con más complicaciones pulmonares postoperatorias.^{39,40} Nuestra maniobra de reclutamiento alveolar que consistió en incrementar de manera gradual el PEEP hasta llegar a 15 cmH₂O de PEEP, disminuyó de forma significativa la presión de distensión e incrementó la compliance pulmonar con una diferencia significativa en el grupo A: 27 ± 9 vs 39 ± 16 en el grupo B ($p = 0.024$).

El reclutamiento alveolar con aumentos escalonados de la PEEP que incrementa la presión inspiratoria durante 5-10 respiraciones es una estrategia efectiva para mejorar la oxigenación arterial y la presión de distensión;⁵ esta maniobra fue descrita por Whalen y colaboradores y Sprung y su equipo.^{41,42} Empleamos esta MRA en nuestro estudio, ya que mantiene el alveolo abierto generando menor riesgo de barotrauma; sin embargo, sólo se realizó 10 minutos posterior a la insuflación del neumoperitoneo y la posición de Trendelenburg que es el momento de mayor riesgo de generación de atelectasias, las cuales provocan complicaciones pulmonares postoperatorias.

CONCLUSIÓN

En pacientes con ASA I y II no se encontró diferencia significativa en el DVNO en cirugía laparoscópica en posición de Trendelenburg al realizar una maniobra de reclutamiento alveolar. Aunque se observó una diferencia estadísticamente significativa entre el valor basal y el valor previo a la emersión, ésta no posee relevancia clínica.

Estos resultados sugieren que las maniobras de reclutamiento alveolar que incrementan el PEEP de forma escalonada se pueden aplicar de manera segura en cirugía laparoscópica en posición de Trendelenburg disminuyendo así el riesgo de complicaciones pulmonares; sin embargo, no se recomiendan en pacientes con enfermedad ocular y patología cerebral preexistentes, ya que pueden tener mayor riesgo de hipertensión intracraneal debido a que la autorregulación se encuentra alterada y la capacidad para mantener estable el flujo sanguíneo está disminuida, lo que incrementa el riesgo de isquemia.

Aunque se observó una diferencia estadísticamente significativa entre el valor basal (T0) y el valor previo a la emersión (T3) ($p = 0.01$), ésta no posee relevancia clínica.

Tabla 3: Variables de la ventilación mecánica.

T2	Grupo control (N = 15)	Grupo maniobra (N = 15)	p
	Media \pm DE	Media \pm DE	
Presión máxima (cmH ₂ O)	28 \pm 4	31 \pm 3	0.05
Presión media (cmH ₂ O)	13 \pm 2	18 \pm 5	0.003
Presión meseta (cmH ₂ O)	24 \pm 3	28 \pm 4	0.009
Compliance (mL/cmH ₂ O)	27 \pm 9	39 \pm 16	0.024
Resistencia de vía aérea (cmH ₂ O/L/s)	17 \pm 6	10 \pm 3	0.001
Presión de distensión (cmH ₂ O)	20 \pm 3	13 \pm 4	< 0.001
Distensibilidad dinámica (mL/cmH ₂ O)	20 \pm 5	29 \pm 7	< 0.001
Distensibilidad estática (mL/cmH ₂ O)	24 \pm 7	38 \pm 19	0.012

Se necesitan más estudios clínicos, con mayor número de muestra que tengan como objetivo dilucidar el nivel crítico de las MRA, PEEP y los efectos de otras estrategias en pacientes con colapso pulmonar en cirugía laparoscópica.

REFERENCIAS

- Hartland BL, Newell TJ, Damico N. Alveolar recruitment maneuvers under general anesthesia: a systematic review of the literature. *Respir Care*. 2015; 60 (4): 609-620.
- Rusca M, Proietti S, Schnyder P, Frascarolo P, Hedenstierna G, Spahn DR et al. Prevention of atelectasis formation during induction of general anesthesia. *Anesth Analg*. 2003; 97 (6): 1835-1839.
- García-Fernández J, Canfrán S, de Segura IA, Suarez-Sipmann F, Aguado D, Hedenstierna G. Pressure safety range of barotrauma with lung recruitment manoeuvres: a randomised experimental study in a healthy animal model. *Eur J Anaesthesiol*. 2013; 30 (9): 567-574.
- Chiumello D, Chevillard G, Gregoretti C. Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2011; 37 (6): 918-929.
- Rothen HU, Sporre B, Engberg G, Wegenius G, Hedenstierna G. Re-expansion of atelectasis during general anaesthesia: a computed tomography study. *Br J Anaesth*. 1993; 71 (6): 788-795.
- Raoof S, Chowdhrey N, Raoof S, Feuerman M, King A, Sriraman R et al. Effect of combined kinetic therapy and percussion therapy on the resolution of atelectasis in critically ill patients. *Chest*. 1999; 115 (6): 1658-1666.
- Staudinger T, Bojic A, Holzinger U, Meyer B, Rohwer M, Mallner F et al. Continuous lateral rotation therapy to prevent ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med*. 2010; 38 (2): 486-490.
- Stock MC, Downs JB, Gauer PK, Alster JM, Imrey PB. Prevention of postoperative pulmonary complications with CPAP, incentive spirometry, and conservative therapy. *Chest*. 1985; 87 (2): 151-157.
- Hulzebos EH, Helders PJ, Favié NJ, De Bie RA, Brutel de la Riviere A, Van Meeteren NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2006; 296 (15): 1851-1857.
- Tusman G, Bohm SH, Vazquez de Anda GF, do Campo JL, Lachmann B. 'Alveolar recruitment strategy' improves arterial oxygenation during general anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1999; 82 (1): 8-13.
- Young CC, Harris EM, Vacchiano C, Bodnar S, Bukowy B, Elliott RRD et al. Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. *Br J Anaesth*. 2019; 123 (6): 898-913.
- Chesnut RM. Care of central nervous system injuries. *Surg Clin North Am*. 2007; 87 (1): 119-156, vii.
- Bein T, Kuhr LP, Bele S, Ploner F, Keyl C, Taeger K. Lung recruitment maneuver in patients with cerebral injury: effects on intracranial pressure and cerebral metabolism. *Intensive Care Med*. 2002; 28 (5): 554-558.
- Bloomfield GL, Ridings PC, Blocher CR, Marmarou A, Sugerman HJ. A proposed relationship between increased intra-abdominal, intrathoracic, and intracranial pressure. *Crit Care Med*. 1997; 25 (3): 496-503.
- Citerio G, Vascotto E, Villa F, Celotti S, Pesenti A. Induced abdominal compartment syndrome increases intracranial pressure in neurotrauma patients: a prospective study. *Crit Care Med*. 2001; 29 (7): 1466-1471.
- Bratton SL, Chestnut RM, Ghajar J, McConnell Hammond FF, Harris OA, Hartl R et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. VI. Indications for intracranial pressure monitoring. *J Neurotrauma*. 2007; 24 Suppl 1: S37-S44.
- Hoefnagel D, Dammers R, Ter Laak-Poort MP, Avezaat CJ. Risk factors for infections related to external ventricular drainage. *Acta Neurochir (Wien)*. 2008; 150 (3): 209-214; discussion 214.
- Binz DD, Toussaint LG 3rd, Friedman JA. Hemorrhagic complications of ventriculostomy placement: a meta-analysis. *Neurocrit Care*. 2009; 10 (2): 253-256.
- Albin MS. Measuring the ICP in neonates and infants noninvasively is also important. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2014; 26 (4): 407.
- Robba C, Cardim D, Tajsic T, Pietersen J, Bulman M, Donnelly J et al. Ultrasound non-invasive measurement of intracranial pressure in neurointensive care: A prospective observational study. *PLoS Med*. 2017; 14 (7): e1002356.
- Geeraerts T, Merceron S, Benhamou D, Vigué B, Duranseau J. Non-invasive assessment of intracranial pressure using ocular sonography in neurocritical care patients. *Intensive Care Med*. 2008; 34 (11): 2062-2067.
- Whiteley JR, Taylor J, Henry M, Epperson TI, Hand WR. Detection of elevated intracranial pressure in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy using ultrasonography of optic nerve sheath diameter. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2015; 27 (2): 155-159.
- Goel RS, Goyal NK, Dharap SB, Kumar M, Gore MA. Utility of optic nerve ultrasonography in head injury. *Injury*. 2008; 39 (5): 519-524.
- Lambert DM, Marceau S, Forse RA. Intra-abdominal pressure in the morbidly obese. *Obes Surg*. 2005; 15 (9): 1225-1232.
- Soldatos T, Chatzimichail K, Papathanasiou M, Gouliamos A. Optic nerve sonography: a new window for the non-invasive evaluation of intracranial pressure in brain injury. *Emerg Med J*. 2009; 26 (9): 630-634.
- Watanabe A, Horikoshi T, Uchida M, Ishigame K, Kinouchi H. Decreased diameter of the optic nerve sheath associated with CSF hypovolemia. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2008; 29 (5): 863-864.
- Kimberly HH, Shah S, Marill K, Noble V. Correlation of optic nerve sheath diameter with direct measurement of intracranial pressure. *Acad Emerg Med*. 2008; 15 (2): 201-204.
- Killer HE, Laeng HR, Flammer J, Groscurth P. Architecture of arachnoid trabeculae, pillars, and septa in the subarachnoid space of the human optic nerve: anatomy and clinical considerations. *Br J Ophthalmol*. 2003; 87 (6): 777-781.
- Chin JH, Kim WJ, Lee J, Han YA, Lim J, Hwang JH et al. Effect of positive end-expiratory pressure on the sonographic optic nerve sheath diameter as a surrogate for intracranial pressure during robot-assisted laparoscopic prostatectomy: a randomized controlled trial. *PLoS One*. 2017; 12 (1): e0170369.
- Tranquart F, Berges O, Koskas P, Arsene S, Rossazza C, Pisella PJ et al. Color Doppler imaging of orbital vessels: personal experience and literature review. *J Clin Ultrasound*. 2003; 31 (5): 258-273.
- Raffiz M, Abdullah JM. Optic nerve sheath diameter measurement: a means of detecting raised ICP in adult traumatic and non-traumatic neurosurgical patients. *Am J Emerg Med*. 2017; 35 (1): 150-153.
- Mavrocordatos P, Bissonnette B, Ravussin P. Effects of neck position and head elevation on intracranial pressure in anesthetized neurosurgical patients: preliminary results. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2000; 12 (1): 10-14.
- You AH, Song Y, Kim DH, Suh J, Baek JW, Han DW. Effects of positive end-expiratory pressure on intraocular pressure and optic nerve sheath diameter in robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: A randomized, clinical trial. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98 (14): e15051.
- Kim MS, Bai SJ, Lee JR, Choi YD, Kim YJ, Choi SH. Increase in intracranial pressure during carbon dioxide pneumoperitoneum with steep Trendelenburg positioning proven by ultrasonographic measurement of optic nerve sheath diameter. *J Endourol*. 2014; 28 (7): 801-806.
- Chin JH, Seo H, Lee EH, Lee J, Hong JH, Hwang JH et al. Sonographic optic nerve sheath diameter as a surrogate measure for intracranial pressure in anesthetized patients in the Trendelenburg position. *BMC Anesthesiol*. 2015; 15: 43.
- Holmstrom A, Akeson J. Desflurane increases intracranial pressure more and sevoflurane less than isoflurane in pigs subjected to intracranial hypertension. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2004; 16 (2): 136-143.

37. Dip F, Nguyen D, Rosales A, Sasson M, Lo Menzo E, Szomstein S et al. Impact of controlled intraabdominal pressure on the optic nerve sheath diameter during laparoscopic procedures. *Surg Endosc.* 2016; 30 (1): 44-49.
38. Verdonck P, Kalmar AF, Suy K, Geeraerts T, Vercauteren M, Mottier A et al. Optic nerve sheath diameter remains constant during robot assisted laparoscopic radical prostatectomy. *PLoS One.* 2014; 9 (11): e1111916.
39. Kacmarek RM, Villar J. Lung-protective ventilation in the operating room: individualized positive end-expiratory pressure is needed! *Anesthesiology.* 2018; 129 (6): 1057-1059.
40. Neto AS, Hemmes SN, Barbas CS, Beiderlinden M, Fernandez-Bustamante A, Futier E et al. Association between driving pressure and development of postoperative pulmonary complications in patients undergoing mechanical ventilation for general anaesthesia: a meta-analysis of individual patient data. *Lancet Respir Med.* 2016; 4 (4): 272-280.
41. Whalen FX, Gajic O, Thompson GB, Kendrick ML, Que FL, Williams BA et al. The effects of the alveolar recruitment maneuver and positive end-expiratory pressure on arterial oxygenation during laparoscopic bariatric surgery. *Anesth Analg.* 2006; 102 (1): 298-305.
42. Sprung J, Whalen FX, Comfere T, Bosnjak ZJ, Bajzer Z, Gajic O et al. Alveolar recruitment and arterial desflurane concentration during bariatric surgery. *Anesth Analg.* 2009; 108 (1): 120-127.



Punción aspiración guiada por ultrasonido vs artroscopia en la resolución de tendinopatía cálcica del manguito de los rotadores de hombro

Ultrasound-guided aspiration puncture vs arthroscopy of the shoulder rotator cuff calcic tendinopathy resolution

Juan Sarasquete Reiris,* Luis Gerardo Domínguez Gasca,[†] Carlos Lobo Oropeza[§]

Citar como: Sarasquete RJ, Domínguez GLG, Lobo OC. Punción aspiración guiada por ultrasonido vs artroscopia en la resolución de tendinopatía cálcica del manguito de los rotadores de hombro. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 180-185. <https://dx.doi.org/10.35366/100439>

Resumen

Introducción: La tendinopatía calcificante de hombro es una de las principales causas de omalgia de origen no traumático en las personas entre 50-60 años de edad, ocasionando discapacidad. **Objetivo:** Comparar la efectividad terapéutica de la punción y aspiración guiada por ecografía (grupo A) con la reparación vía artroscópica (grupo B). **Material y métodos:** 32 pacientes atendidos entre febrero de 2017 y febrero de 2019; 17 pacientes conformaron el grupo A y 15 el grupo B, valorando resultados con mejoría clínica y radiológica y escalas de funcionalidad del hombro (CONSTANT y DASH) obtenidos previo a la intervención, a los seis meses y al año. **Resultados:** No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos A y B en las escalas CONSTANT y DASH en las evaluaciones previas a la cirugía como tampoco en el seguimiento a seis y 12 meses de los procedimientos, sólo en dos casos del grupo A (11.7%) se requirieron ambos procedimientos. **Conclusiones:** La efectividad terapéutica de la punción y aspiración dirigida por ecocardiografía no resulta estadísticamente inferior al procedimiento artroscópico para resolver a la tendinitis calcificante del hombro.

Palabras clave: Tendinitis calcificante de hombro, punción y aspiración guiada por ultrasonido, artroscopia de hombro.

Abstract

Introduction: Shoulder calcic tendinopathy is one of the main causes of shoulder pain of non-traumatic origin in people between 50-60 years of age, causing partial disability in the adult. **Objective:** To compare the therapeutic effectiveness of puncture and ultrasound-guided aspiration (group A) with arthroscopic repair of calcifying tendinitis (group B). **Material and methods:** 32 patients treated at the "Hospital de la Santa Creu i Sant Pau" in Barcelona, Spain, between february 2017 and february 2019; 17 patients formed group A and 15 group B, assessing results with clinical and radiological improvement and scales of shoulder functionality (CONSTANT and DASH) performed prior to surgery, after six months and one year. **Results:** No statistically significant difference was found between groups A and B in the CONSTANT and DASH scales in the pre-surgery evaluations as well as in the six and 12 month follow-up of the procedures performed; only in two cases of group A (11.7%) were both procedures required. **Conclusions:** Therapeutic effectiveness of puncture and aspiration guided by echocardiography is not statistically inferior to the arthroscopic procedure to resolve the shoulder calcifying tendonitis.

Keywords: Calcifying shoulder tendinitis, ultrasound-guided puncture and aspiration, shoulder arthroscopy.

* Ortopedista. División de Cirugía Articular del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona, España.

[†] Ortopedista. División de Cirugía Articular del Hospital Ángeles León, León, Guanajuato, México.

[§] Ortopedista. Universidad Autónoma de Barcelona. España.

Correspondencia:

Luis Gerardo Domínguez Gasca
Correo electrónico: luisdom88@hotmail.com

Aceptado: 01-05-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



INTRODUCCIÓN

La tendinopatía calcificante del manguito rotador (TC) se caracteriza por la presencia de depósitos de cristales de calcio en un tendón viable del manguito rotador del hombro, que usualmente mejora espontáneamente o es asintomática.¹ La calcificación distrófica consiste en una acumulación de material cálcico que evoluciona a degeneración o ruptura tendinosa.² Louwerens,³ Diehl⁴ y Oliva⁵ reportan que la patología ocurre más frecuentemente entre la quinta y la sexta década de la vida, con

predominio en el género femenino con relación 1.5:1, con predilección en el tejido conjuntivo del supraespinoso en 50% de los casos en pacientes con sedentarismo (45%). En 1907, Painter⁶ describió por primera ocasión el hallazgo radiológico de la TC en esa articulación esternoclavicular. En 1934, Codman⁷ concluye que la degeneración del tendón precede a la formación cálcica, así como también creía que los depósitos mayores a 15 mm de diámetro, eran los que generaban síntomas. En 1941, Bosworth,⁸ en estudio de 6,061 pacientes adultos realizando radiografías AP de ambos hombros, encontró una incidencia de 2.7% de depósitos de calcio adyacentes al troquíter en 51% de los casos, pero sólo 35% describieron algún tipo de sintomatología. Burkhead⁹ y Gohlke¹⁰ proponen que la aparición de esta patología se debe a un proceso degenerativo que involucra cambios necróticos de las fibras del tejido conectivo, que progresa a una acumulación distrófica de material cálcico. McLaughlin¹¹ menciona que ese depósito de cristales es precedido por hialinización focal de las fibras que se transforman en un patrón fibrilar y comienzan a desinsertarse del tendón¹² formando cuerpos de “arroz” que evolucionan a la calcificación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con protocolo aprobado por el Comité de Ética de la institución, se realizó un estudio de casos transversal, retrospectivo, analítico y operacional, con el objetivo de comparar la incisión y aspiración guiada por ecografía de la formación de depósitos cálcicos en el hombro, contra la realización de artroscopia en la resolución del problema. Para ello se invitó a participar a todo aquel paciente a quien se le pronunció el diagnóstico de tendinopatía cálcica; con aquellos que aceptaron participar en la investigación y firmaron carta de consentimiento informado, se conformaron dos conjuntos, el A, constituido por pacientes que acudieron al servicio de traumatología del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau con diagnóstico de tendinitis calcificante, a los que se les realizó punción aspiración dirigida por eco; el conjunto B fue conformado por pacientes con diagnóstico de TC, a los que se les realizó cirugía artroscópica por el mismo problema. La muestra fue obtenida de manera no probabilística con selección intencional, de pacientes mayores de 20 años, independientemente de género y ocupación, evaluados y tratados por el servicio de traumatología entre febrero 2017 y febrero 2019, con un año de seguimiento mínimo.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes con diagnóstico de TC a los que se les redactó historia clínica, en quienes no se hubiera efectuado punción aspiración conducida por ecografía ni operación artroscópica, con menos de un año de seguimiento posterior a la intervención.

Anotación de la fecha de punzadura aspiración guiada por ecografía o de la intervención artroscópica, incluyendo los datos del tamaño y localización del depósito, evaluando en consultas subsecuentes mejoría clínica y radiológica, basándose en radiografías y escalas de funcionalidad del hombro (CONSTANT y DASH) previo a la cirugía, a los seis meses y al año. Los criterios de exclusión fueron: pacientes que no cumplieran los criterios de diagnóstico o presentaran otra patología concomitante, así como aquellos con manifestaciones neurológicas o con problemas de enfermedades sistémicas que involucraran a la articulación escápulo-humeral. Dese el punto de vista estadístico, se utilizaron medidas de tendencia central para las variables continuas y de proporción para las nominales, utilizando χ^2 para comparar resultados.

RESULTADOS

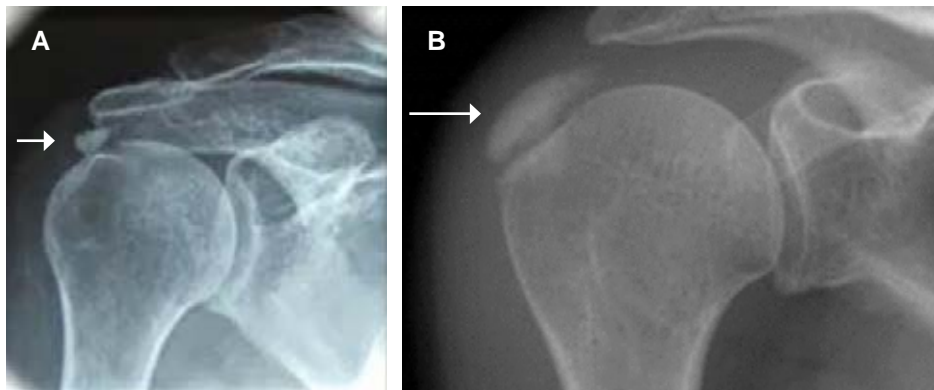
La muestra fue constituida por 32 pacientes acogidos en el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, atendidos en el periodo comprendido entre febrero de 2017 y febrero de 2019.

El grupo A consistió en 17 pacientes a los que se les realizó punción y aspiración guiada por ecografía, el B fue de 15 pacientes en los que se efectuó intervención artroscópica de hombro; se anota que del grupo A, en dos casos (11.7%) se les realizaron ambos procedimientos. La distribución por género mostró 65.62% (n = 21) al femenino y 34.38% (n = 11) al masculino. La edad arrojó X y DE de 49.76 ± 5.41 años de edad, en relación al género el X de 43 años de edad correspondió al femenino y de 51 años para el masculino. La lateralidad de la patología mostró preponderancia de

Tabla 1: Valoraciones en escalas de DASH y CONSTANT de pacientes con tendinitis calcificada de hombro, manejados por punción aspiración vs artroscopia.

	Grupo A (punción-aspiración)	Grupo B (artroscopia)	p (NS)
Escala de DASH			
Inicial	51.2 ± 14.80	49.2 ± 14.80	0.98
6 meses	17.3 ± 16.70	26.7 ± 13.50	0.07
12 meses	14.3 ± 16.29	16.6 ± 5.92	0.95
Escala de CONSTANT			
Inicial	39.8 ± 13.11	42.1 ± 12.14	0.87
6 meses	82.1 ± 11.00	70.5 ± 6.15	0.91
12 meses	87.2 ± 7.66	84.5 ± 10.87	0.99

NS = no significativo estadísticamente.

**Figura 1:**

A) Radiografía anteroposterior de hombro derecho, mostrando calcificación bien delimitada del tendón del supraespinoso.
B) Gran formación cálcica de límites difusos en el tejido conectivo del supraespinoso.

92% en el hombro dominante y 8% para el contralateral, ($p = 0.001$). El tendón afectado por la TC correspondió en 94.11% ($n = 30$) al supraespinoso y 5.88% ($n = 2$) al infraespinoso, ($p = 0.0001$). Con respecto al tamaño de la tendinitis calcificada se encontró: que 11.76% ($n = 4$) eran pequeños; 35.29% ($n = 11$) medianos y 52.94% ($n = 17$) grandes. En relación a la morfología de la acumulación de material cálcico se observó que el 64.7% ($n = 21$) fue de tipo densa; 23.52% ($n = 8$) de tipo no calcificada y el 11.76% ($n = 4$) de tipo nubosa. Los datos de valoración en escalas de DASH y CONSTANT se muestran en la [Tabla 1](#), encontrando que no existió diferencia estadísticamente significativa entre los dos conjuntos, no obstante, llama la atención que los resultados a seis meses en el grupo A mostraron mejores cifras en ambas escalas, acercándose a niveles estadísticamente significativos.

DISCUSIÓN

Para clasificar a la TC se han propuestos diferentes métodos, en cuanto a la severidad de los síntomas en: aguda, sub aguda y crónica propuesta por Depalma¹³ en 1961; en 1988, Patte y Goutallier¹⁴ describieron una clasificación según la evolución en dos grupos: el tipo I con apariencia homogénea y resolución espontánea, y el tipo II con apariencia heterogénea caracterizado por cronicidad; desde el punto de vista de la acumulación de calcio, se mencionan 4 tipos: el tipo A con calcificación de bordes bien definidos y apariencia homogénea ([Figura 1A](#)); el tipo B de bordes difusos y apariencia homogénea ([Figura 1B](#)); el tipo C de bordes bien definidos y apariencia heterogénea y; el tipo D de bordes difusos y apariencia heterogénea.

En relación a la patogenia de la enfermedad, a pesar de que es controvertida, Uhthoff y cols.¹⁵ describieron el ciclo de depósitos de calcio y la historia natural de la enfermedad; dividen la condición en dos fases, una formativa y otra resortiva, posterior a esto, varios autores mencionan que entre estas dos fases principales existen tres estadios

que son: precalcificación o etapa silente, calcificación o pinzamiento y postcalcificación o agudo. La parte crónica de la primera fase (formativa) es ocasionada por hipoxia transitoria del tendón, asociada a microtraumas repetidos o a traumatismo directo simple, incrementándose los proteoglicanos que originan metaplasia de los tenocitos a condrocitos, induciendo la precipitación de calcio en la matriz extracelular hasta formar una masa.

Durante los estadios iniciales de la fase resortiva, histológicamente alrededor de los depósitos de calcio, existe vascularización con infiltración de macrófagos y células gigantes mononucleares y fibroblastos, ocasionando reacción inflamatoria agresiva, acumulación celular, edema excesivo y aumento de la presión intratendinosa, esto se manifiesta como incremento del dolor y pinzamientos, causado por al aumento del grosor de dicho tejido conjuntivo, que puede generar ruptura de los depósitos cálcicos al espacio subacromial² y/o a la bursa subacromial.¹⁴ Durante la etapa de postcalcificación los fibroblastos producen colágeno, principalmente tipo II, que va a rellenar el espacio dejado por la lesión, que al madurar se modifica a colágeno de tipo I entre 12 a 18 meses.

La presentación clínica de la TC dependerá, como muchas condiciones inflamatorias, de la fase en que se encuentre (aguda, sub aguda o crónica). En la fase aguda sintomática, el paciente acudiría con dolor severo de aparición súbita, generalmente atraumática, con moderada inflamación y disminución del rango de movimientos de ese fulcro. Al examen físico se puede observar al paciente con dolor evidente al realizar las pruebas exploratorias; en cuanto a diagnóstico diferencial debe desecharse un proceso infeccioso, que se descarta con la ausencia de fiebre en la mayoría de los casos, así como el síndrome de pinzamiento ocasionado por alteración del acromion. Durante las fases subagudas y crónicas, los síntomas dependen de la localización del depósito y del tamaño del mismo, es decir, a mayor dimensión de la lesión, más grandes serán los síntomas que irán desde un pinzamiento

subacromial hasta un dolor difuso en dicha articulación esternoclavicular.¹⁴

Los estudios por imágenes confirman el diagnóstico, incluso en casos asintomáticos, y se usan también para realizar el seguimiento. Las radiografías AP verdadera de hombro, lateral de escápula y *outlet* de hombro, son las utilizadas para determinar la extensión, localización y diseminación de la lesión del supraespinoso. Las radiografías AP en rotación externa permiten valorar al subescapular, mientras que la imagen AP en rotación interna detecta acumulación de calcio en el redondo menor e infraespinoso.¹⁶ El ultrasonido diagnóstico muestra mayor sensibilidad en detectar calcificaciones en el manguito, con la desventaja de ser dependiente del operador.¹⁷ La tomografía computarizada permite la localización más específica de los depósitos calcáreos, por otra parte el uso de la resonancia magnética es superior para determinar la existencia de otras lesiones y del estado del tendón¹⁸ (Figura 2).

La TC, así como sus tratamientos, han sido objeto de estudio desde hace ya más de 100 años, sin embargo no existe un consenso absoluto en el abordaje definitivo de esta patología. La TC se observa en ambos géneros, con moderada predilección por el femenino entre la tercera

y la cuarta década de la vida, y es un problema ortopédico muy frecuente de tal articulación, concordando las observaciones de este trabajo con el reporte de Patte;¹⁴ a su vez, en cuanto al predominio de sintomatología en el hombro dominante este estudio concuerda con el reporte Uhthoff.¹⁵

Respecto al sitio donde se depositan los cristales de calcio, las observaciones de este reporte indican que 94.1 de los casos se presentaron en el tejido conectivo supraespinoso, a diferencia del estudio de Loew y colegas,^{19,20} quienes localizaron la calcificación en 63% de los casos en el supraespinoso, 20% entre el tendón del supraespinoso y del subescapular, 3% en este último, 7% en el infraespinoso y 7% en la bursa subacromial.

En relación a la dimensión de esa formación, el reporte de Bosworth y asociados⁸ indica que el mayor grupo corresponde al de pequeño tamaño con 60%, seguido por el de extensión media con 25% y, por último, de magnitud grande con 15%, revelando discrepancia con el presente estudio ya que el tamaño grande alcanzó 52.9% de los casos.

Respecto a la morfología de la formación cálcica, este estudio concuerda con el reporte de Gartner y colegas, en que el tipo denso de calcificación es el más frecuente.

Figura 2:

Imágenes de resonancia magnética de hombro derecho. **A)** imagen frontal oblicua, ponderada en T2 mostrando calcio dentro del tendón del supraespinoso (flecha), además de líquido con señal hiperintensa en la bolsa subacromial/subdeltoidea (flecha curva). **B)** imagen frontal oblicua mostrando señal hiperintensa de calcio dentro de ese ligamento del supraespinoso.

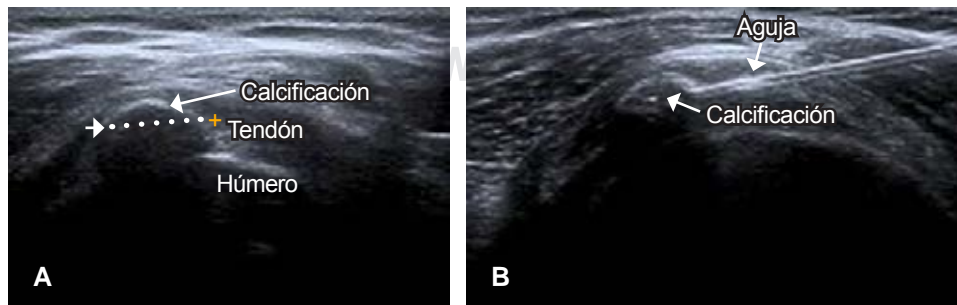
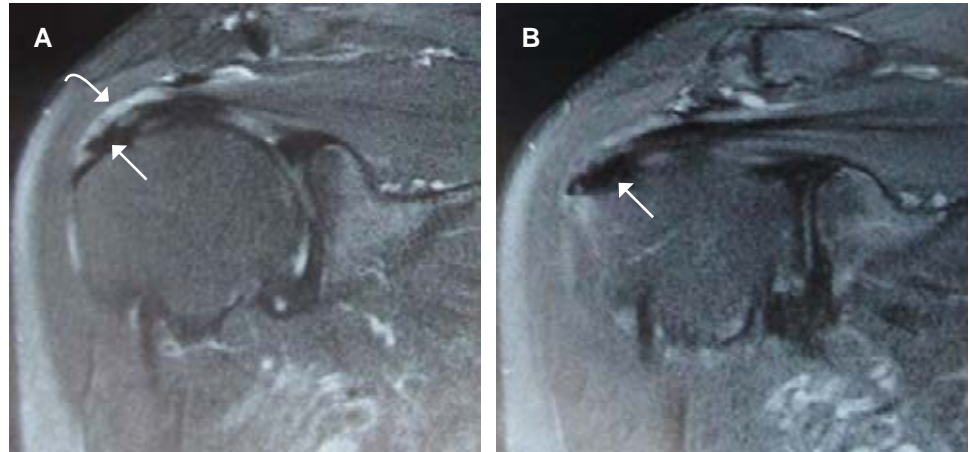
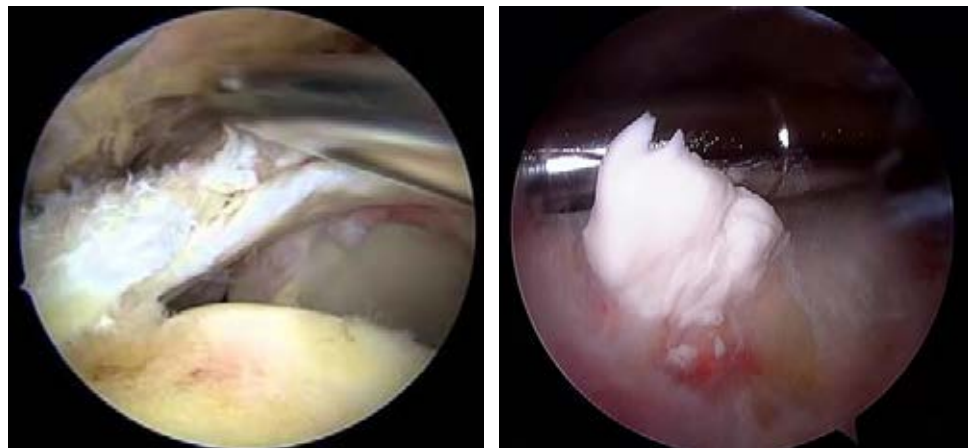


Figura 3:

Imágenes de ultrasonido diagnóstico mostrando en **(A)** imagen hipoeoica correspondiendo a calcificación del tendón del supraespinoso. **B)** Punción guiada por ultrasonido con aspiración de material cálcico en ese ligamento del supraespinoso.

Figura 4:

Imágenes artroscópicas de hombro derecho con tendinopatía cálcica del manguito de los rotadores.



Las punciones de las formaciones cálcicas no son algo nuevo, en el año 1913, Flint describió esta técnica al igual que la reportó Codman⁷ en 1934. Desde los años 50 del siglo pasado, varios autores recomendaban las punciones a ciegas de los depósitos de calcio con una alta tasa de éxitos (85%) defendiendo a la punzadura de la calcificación y no la exéresis de la misma.^{21,22} Depalma y Kruper¹³ popularizaron el uso de punciones a ciegas sin identificación radiológica con buenos resultados (72%). En el año 1996, Farin y cols.¹ construyeron un estudio donde realizaron punciones y aspiraciones guiadas por ecografía demostrando mejoría de los síntomas en 75% de los casos. En 2014, Gatt y asociados²³ reportaron que el uso de punciones y aspiración genera mejoría de los síntomas en el 88% de los pacientes. En 2013, De White²⁴ comparó la punción aspiración dirigida por ultrasonido contra el uso de esteroides intralesionales (Figura 3), reportando que la primera tenía mejores resultados (83%) que la segunda (63%). Castillo y colaboradores¹² además reportan que la incisión y aspiración conducida por ultrasonido, con un seguimiento de dos años, muestra la desaparición de la sintomatología en 98% con evidencia radiológica de desaparición de la calcificación del 70%.

En relación a desaparición de la sintomatología, en este trabajo 17 casos fueron sometidos a punciones y aspiración orientada por ecografía, de los cuales en dos casos (11.7%) se requirió someterlos a artroscopia pues no presentaron mejoría. Al comparar estos resultados con el reporte de Castillo y colegas¹² se revelaron mejores, ya que en sus casos reportados 18% requirió de intervención artroscópica (Figura 4).

Por último, tanto en la escala DASH como la CONSTANT, en esta investigación no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los grupos; no obstante, llama la atención que los resultados a seis meses en el grupo

A mostraron mejores cifras en ambas escalas, acercándose a niveles estadísticamente significativos.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el estudio efectuado, el manejo de la tendinopatía cálcica de hombro debe inicialmente manejarse con punción y aspiración, pues resulta un método mínimamente invasivo, de bajo costo, con 88.3% de excelentes resultados, con respuesta de mejoría inmediata además de mantenerse en el tiempo, en contraste con el procedimiento artroscópico en donde la mejoría es progresiva, por lo que se puede concluir que la incisión aspiración de la tendinitis calcificada no es inferior al compararse con la cirugía artroscópica para la resolución de este problema frecuente.

REFERENCIAS

1. Farin PU, Rasanen H, Jaroma H et al. Rotator cuff calcifications: treatment with US-guided percutaneous needle aspiration and lavage. *Skeletal Radiol.* 1996; 25 (6): 551-554.
2. Uthoff HK, Sarkar K. Classification and definition of tendinopathies. *Clin Sports Med.* 1991; 10 (4): 707-720.
3. Louwerens JK, Siersevelt IN, van Hove RP, van den Bekerom MP, van Noort A. Prevalence of calcific deposits within the rotator cuff tendons in adults with and without subacromial pain syndrome: clinical and radiologic analysis of 1,219 patients. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015; 24 (10): 1588-1593.
4. Diehl P, Gerdesmeyer L, Gollwitzer H, Sauer W, Tischer T. Calcific tendinitis of the shoulder. *Orthopade.* 2011; 40 (8): 733-746.
5. Oliva F, Via AG, Maffulli N. Calcific tendinopathy of the rotator cuff tendons. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2011; 19 (3): 237-243.
6. Painter C. Subdeltoid bursitis. *Boston Med Surg J.* 1907; 156: 345-349.
7. Codman EA. *Calcified deposits in the supraspinatus.* In: Codman EA. *The shoulder: rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa.* Boston, MA: Thomas Todd. 1934, 78-215.
8. Bosworth BM. Examination of the shoulder for calcium deposits. *J Bone Joint Surg.* 1941; 23: 567-577.

9. Burkhead WZ. A history of the rotator cuff before Codman. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011; 20 (3): 358-362.
10. Gohlke F. Early European contributions to rotator cuff repair at the turn of the 20th century. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011; 20 (3): 352-357.
11. McLaughlin HL. The selection of calcium deposits for operation; the technique and results of operation. *Surg Clin North Am.* 1963; 43: 1501-1504.
12. Castillo-González FD, Ramos-Álvarez JJ, Rodríguez-Fabián G, González-Pérez J, Calderón-Montero J. Treatment of the calcific tendinopathy of the rotator cuff by ultrasound-guided percutaneous needle lavage. Two years prospective study. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2014; 4 (2): 220-225.
13. Depalma AF, Kruper JS. Long-term study of shoulder joints afflicted with and treated for calcific tendinitis. *Clin Orthop.* 1961; 20: 61-72.
14. Patte D, Goutallier D. Periarthritis of the shoulder. Calcifications. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1988; 74 (4): 277-278.
15. Uhthoff HK, Loehr JW. Calcific tendinopathy of the rotator cuff: pathogenesis, diagnosis, and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 1997; 5 (4): 183-191.
16. Diehl P, Schauwecker J. Calcific tendinitis of the shoulder: operative and nonoperative treatment options. *MMW Fortschr Med.* 2014; 156 (17): 56-59.
17. Izadpanah K, Jaeger M, Maier D, Südkamp NP, Ogon P. Preoperative planning of calcium deposit removal in calcifying tendinitis of the rotator cuff - possible contribution of computed tomography, ultrasound and conventional X-Ray. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014; 15: 385.
18. Filippucci E, Delle Sedie A, Riente L, Di Geso L, Carli L, Ceccarelli F et al. Ultrasound imaging for the rheumatologist. XLVII. Ultrasound of the shoulder in patients with gout and calcium pyrophosphate deposition disease. *Clin Exp Rheumatol.* 2013; 31 (5): 659-664.
19. Loew M, Sabo D, Wehrle M, Mau H. Relationship between calcifying tendinitis and subacromial impingement: a prospective radiography and magnetic resonance imaging study. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996; 5 (4): 314-319.
20. Loew M, Jurgowski W, Mau HC, Thomsen M. Treatment of calcifying tendinitis of rotator cuff by extracorporeal shock waves: A preliminary report. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995; 4 (2): 101-106.
21. Psaki CG, Carroll J. Acetic acid ionization; a study of determine the absorptive effects upon calcified tendinitis of the shoulder. *Phys Ther Rev.* 1955; 35 (2): 84-87.
22. Friedman MS. Calcified tendinitis of the shoulder. *Am J Surg.* 1957; 94 (1): 56-61.
23. Gatt DL, Charalambous CP. Ultrasound-guided barbotage for calcific tendonitis of the shoulder: a systematic review including 908 patients. *Arthroscopy.* 2014; 30: 1166-1172.
24. De Witte PB, Selten JW, Navas A, Nagels J, Visser CP, Nelissen RG, Reijnders M. Calcific tendinitis of the rotator cuff: a randomized controlled trial of ultrasound-guided needling and lavage versus subacromial corticosteroids. *Am J Sports Med.* 2013; 41 (7): 1665-1673.

Financiamiento y conflicto de intereses: Los autores declaran no haber recibido patrocinio de ninguna índole en la elaboración de esta investigación, así mismo declaran no tener, ni existir conflicto de intereses.



Lumbalgia ocupacional en médicos residentes del Hospital Ángeles Mocel

Occupational low back pain in resident physicians at *Hospital Ángeles Mocel*

Minseung Jeong,* Rubén García Linage,* Eric Misaél Saucedo Moreno,[‡]
José Fernando Ramos Morales,[§] Ximena Alva Rojas[¶]

Citar como: Jeong M, García LR, Saucedo MEM, Ramos MJF, Alva RX. Lumbalgia ocupacional en médicos residentes del Hospital Ángeles Mocel. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 186-189. <https://dx.doi.org/10.35366/100440>

Resumen

La lumbalgia es un término médico utilizado para describir dolor, tensión muscular y/o rigidez en la región lumbar. En México se ha observado que el 13% de la población (edad de 20 a 59 años) que acude a las Unidades de Medicina Familiar del IMSS manifiesta este tipo de dolor. La lumbalgia ocupacional se caracteriza por dolor de intensidad y duración variable que puede causar incapacidad e invalidez laboral. La prevalencia anual de lumbalgia en personal de salud es aproximadamente de 77%. Se realizó un estudio prospectivo, observacional, transversal. En el cual evaluamos la lumbalgia existente entre los residentes de la rama quirúrgica (Ortopedia y Traumatología, Cirugía General) y la rama no quirúrgica (Medicina Interna). A todos los participantes se les aplicó el test de Oswestry y Roland Morris al inicio del ciclo académico con la intención de reconocer el grado de lumbalgia que presentaban y se volvió a aplicar el mismo test un año después. Los residentes de la rama quirúrgica presentan aumento en lumbalgia a comparación de los residentes no quirúrgicos con una $p = 0.007$. Se recomienda que en un futuro se continúe con esta línea de investigación haciendo énfasis en los factores de riesgo que hay entre los residentes quirúrgicos.

Palabras clave: Lumbalgia, lumbalgia ocupacional, médicos residentes.

Abstract

Low back pain is a medical term used to describe pain, muscle tension and/or stiffness in the lower back region. In Mexico, it has been observed that 13% of the population (age 20 to 59) that attends the Family Medicine Units of the IMSS manifests this type of pain. Occupational low back pain is characterized by pain of variable intensity and duration that can cause disability and occupational invalidity. The annual prevalence of low back pain among health personnel is approximately 77%. We conducted a prospective, observational, cross-sectional study in which we evaluated low back pain among residents of the surgical branch (orthopedics and traumatology, general surgery) and the non-surgical branch (internal medicine). The Oswestry and Roland Morris Test was applied to all participants at the beginning of the academic cycle with the intention of recognizing the degree of low back pain they presented, and the same test was applied after a year later. The residents in the surgical branch present an increase in low back pain compared to non-surgical residents with a $p = 0.007$. It is recommended that this line of research be continued in the future, emphasizing the risk factors among surgical residents.

Keywords: Back pain, occupational back pain, medical residents.

* Médico residente de cuarto año de Ortopedia y Traumatología, Hospital Ángeles Mocel. "Facultad Mexicana de Medicina. Universidad La Salle México".

[‡] Cirugía General y Asesor estadístico, Hospital Ángeles Mocel.

[§] Profesor adjunto, Hospital Ángeles Mocel.

[¶] Médico pasante de Servicio Social, Universidad Anáhuac.

Correspondencia:

Minseung Jeong
Correo electrónico: min.md@hotmail.com

Aceptado: 04-06-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



INTRODUCCIÓN

La lumbalgia es un término médico utilizado para describir dolor, tensión muscular y/o rigidez en la región lumbar.¹ La lumbalgia abarca desde el borde inferior de la última costilla hasta la región del glúteo inferior arriba de las líneas glúteas inferiores con o sin dolor en la parte inferior de las extremidades.²

Este tema es de suma relevancia social y económica, ya que es extremadamente común; se estima que 80% de la población en EUA cursa con al menos un cuadro de lumbalgia a lo largo de su vida. Además de ser una de

las principales causas de incapacidad y la quinta causa de atención médica.³

En México se ha observado que el 13% de la población (edad de 20 a 59 años) que acude a las Unidades de Medicina Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) manifiesta este tipo de dolor. Se ve afectada por esta patología un cuarto de la población en general, con una estimación de 28 millones de personas en México.⁴

Al ser un término tan basto cuenta con múltiples clasificaciones, las cuales se encargan de englobar una lumbalgia por sus características generales a particulares. Dos grandes grupos en los que se clasifican es dependiendo de si el dolor es específico o inespecífico (80% de los casos). La lumbalgia inespecífica se refiere a la condición que no se puede atribuir a ninguna otra patología. Mientras que la lumbalgia específica es aquella en la cual se atribuye el dolor a una patología subyacente.⁵ Otra clasificación depende de la temporalidad del dolor, clasificando de esta manera a la lumbalgia en: aguda (dolor lumbar de menos de seis semanas de duración), subaguda (dolor lumbar entre seis a 12 semanas) y crónica (dolor lumbar por más de 12 semanas).

La lumbalgia ocupacional se caracteriza por dolor de intensidad y duración variable que puede causar incapacidad e invalidez laboral.⁶ La lumbalgia es una de las quejas más comunes en personal de salud. La prevalencia anual de lumbalgia en personal de salud es de aproximadamente 77%. Las condiciones de trabajo de los médicos se han considerado como el mayor riesgo para desarrollar trastornos musculoesqueléticos. Los factores de riesgo pueden variar según la especialidad de los médicos; sin embargo, incluyen: bipedestación o sedestación prolongada, mala postura, cargas pesadas, empujar o jalar objetos incluyendo pacientes, movimientos de flexión y rotación.⁷ También falta de ejercicio y factores psicosociales como altos niveles de estrés y trabajos de larga duración, como guardias en los hospitales, se consideran factores de riesgo.⁸

El propósito de este estudio es determinar la prevalencia de lumbalgia en médicos residentes con especialidad de Ortopedia y Traumatología, y Cirugía General, en comparación a la rama no quirúrgica, Medicina Interna, del Hospital Ángeles Mocel durante un año.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, observacional, transversal, en el cual se evaluó la lumbalgia que existe entre los residentes de la rama quirúrgica, específicamente Ortopedia y Cirugía General, y la rama no quirúrgica (Medicina Interna) en un Hospital de Tercer Nivel de la Ciudad de México en el sector privado.

Se elaboraron dos grupos de estudio: el grupo 1 representa al grupo evaluado y hace referencia a residentes de

Tabla 1: Características de los participantes.

Variables	n (%)
Masculino	8 (36.4)
Puesto	
R1	7 (35.0)
R2	7 (35.0)
R3	5 (25.0)
R4	1 (5.0)
Especialidad	
Ortopedia y Traumatología	7 (31.8)
Cirugía General	3 (13.6)
Medicina Interna	12 (54.6)
Tabaquismo	5 (22.7)
Actividad física	13 (59.1)

la rama quirúrgica (Traumatología y Ortopedia); el grupo 2 es el grupo control y representa a residentes de la rama no quirúrgica (Medicina Interna). A todos los participantes se les aplicó el test de Oswestry y Roland Morris al inicio del ciclo académico, con la intención de reconocer de manera objetiva el grado de lumbalgia que presentaban y se volvió aplicar el mismo test un año después.

Se utilizó la prueba de Wilcoxon para datos pareados para comparar los resultados. El análisis estadístico se realizó con el software SPSS versión 20.0 (SPSS, Chicago, EUA). Se realizó un análisis de Kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución de las variables cuantitativas, y con base en dicha distribución se resumieron mediante media y desviación estándar o mediana, mínimo y máximo según el caso. Aquellos con distribuciones no paramétricas fueron analizados con la prueba U de Mann-Whitney y prueba exacta de Fisher. Se consideró un valor significativo de $p = 0.05$ y un intervalo de confianza del 95%.

RESULTADOS

Se evaluó una muestra total de 22 participantes. Se excluyeron a los residentes que no pudieron contestar el test en el siguiente año porque se derivaron a otras especialidades o se encontraban fuera del hospital. Se clasificaron de acuerdo con el cargo que tienen dentro del hospital: siete residentes del Servicio de Ortopedia, tres residentes de Cirugía General y 12 residentes de Medicina Interna. De todos los participantes ocho representan al sexo masculino (36.4%) y el restante son femeninos (Tabla 1).

La muestra es pequeña debido a que fue realizado en un hospital privado donde cuenta con sólo servicio de Ortopedia y Traumatología, Cirugía General, Medicina Interna, Imagenología y Terapia Intensiva.

Se dividió la muestra en dos grupos: el grupo 1 con residentes de la rama quirúrgica y el grupo dos con residentes de la rama no quirúrgica. Al comparar los grupos se identificaron diferencias significativas para la talla ($p = 0.063$ IC95% -0.005 a 0.150), peso ($p = 0.004$ IC95% 6.16 a 26.11), IMC ($p = 0.005$ IC 95% 1.23 a 6.00) (Tabla 2).

Al realizar la prueba de Wilcoxon para datos pareados, en los que se compararon los resultados de las pruebas de Oswestry y Roland Morris del año 2018 contra los resultados de 2019, se identificó que para el grupo del residente de la rama quirúrgica existe aumento de los valores del test Oswestry ($p = 0.007$) en comparación con el grupo 2, en el cual los valores se mantuvieron en un rango muy similar ($p = 0.779$). Al comparar la prueba de Roland Morris no se identificaron diferencias significativas para ambos grupos ($p = 0.67$ y $p = 0.290$, respectivamente), aunque se observa una tendencia en obtener valores más elevados para el grupo de residentes de la rama quirúrgica (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Almalki y colaboradores, en su estudio en el que analizaron la prevalencia y los efectos de la lumbalgia en los profesionales de la salud en *King Abdulaziz Medical City* (KAMC) en Riyadh, reportaron que los factores de riesgo de presentar la lumbalgia son: edad, sexo femenino, alto IMC, falta de ejercicio y trabajar más de cuatro horas en sedestación o bipedestación.⁹ Landry y su equipo realizaron una encuesta transversal de 344 pacientes, en el cual observaron que los siguientes factores se asociaron con lumbalgia: contacto directo con los pacientes ($p = 0.015$), levantamiento y posicionamiento de los pacientes ($p = 0.016$) y baja satisfacción laboral ($p = 0.039$). La proporción de prevalencia

reportó que la lumbalgia aguda fue directamente proporcional a la cantidad de levantamientos y posicionamiento de los pacientes que se realiza al día (*prevalence ratio* [PR: 1.4; 95% CI: 1.27 a 1.7]).¹⁰ En comparación con nuestro estudio podemos observar que el grupo quirúrgico tiene mayor prevalencia de lumbalgia debido a los factores de riesgo previamente comentados.

Bejjia y sus colegas, en su estudio en el que realizaron un cuestionario a 350 empleados del Hospital Fattouma Bourguiba, reportaron que los factores de riesgo asociados a la lumbalgia son la edad ($p \leq 0.01$), alto IMC ($p = 0.01$) y levantamiento de objetos pesados ($p = 0.008$). Se observó que el ejercicio es un factor protector ($p = 0.019$).¹¹ Wong y su grupo, en su encuesta transversal de 931 participantes, concluyeron que los factores de riesgo asociados a la lumbalgia fueron: mala postura ($p = 0.001$), levantamiento de objetos pesados o pacientes ($p \leq 0.001$), nivel de satisfacción del trabajo ($p \leq 0.001$) y niveles de estrés ($p = 0.001$).¹² En nuestro estudio no se analizaron factores como nivel de satisfacción del trabajo ni el nivel de estrés; sin embargo, se observó que los residentes de la rama quirúrgica tenían mayor prevalencia de levantamiento de objetos pesados como pacientes, mayor IMC (26.18 vs 21.35) y menor porcentaje de actividad física (20 vs 58.3%).

En el cuestionario de este artículo no se mencionaron variables como el posicionamiento erróneo, el levantamiento y el posicionamiento de los pacientes. Pero es necesario tomar en cuenta que los residentes de la rama quirúrgica tienen mayor exposición a cualquiera de estas variables y factores de riesgo.

Es importante mencionar que en los estudios aquí presentados, al igual que muchos otros, tienen como factor de riesgo independiente para lumbalgia ocupacional la presencia de peso e IMC elevados, siendo congruentes los

Tabla 2: Comparación del grupo quirúrgico y no quirúrgico.

	Quirúrgico	No quirúrgico	p [‡]	IC 95%
Edad	29 (8-25)	26 (22-36)	0.124	-0.625 a 4.791
Masculino, n (%)	6 (60.0)	2 (16.7)	0.074	—
Talla*	1.76 (1.6-1.7)	1.64 (1.6-1.7)	0.063	-0.005 a 0.150
Peso*	78.5 (51.5-96)	56 (50-75)	0.004	6.16 a 26.110
Índice de masa corporal*	26.18 (20.6-29.6)	21.35 (18.4-26.0)	0.005	1.23 a 6.000
Sueño en guardias*	3 (2-3)	2.5 (1-4)	0.502	-0.273 a 0.540
Guardias a la semana*	3 (2-3)	3 (2-3)	1.000	-0.376 a 0.976
Actividad física, n (%)	2 (20.0)	7 (58.3)	0.099	—
Tabaquismo, n (%)	2 (20.0)	3 (25.0)	1.000	—

* Media (rango).
[‡] Valor significativo de $p = 0.05$.
 IC 95% = intervalo de confianza.

Tabla 3: Comparación de los resultados de las pruebas del Oswestry y Roland Morris.

	2018	2019	p
Oswestry (grupo)			
1	1 (0-38)	20 (0-80)	0.007
2	21 (0-32)	22 (0-38)	0.779
Roland Morris (grupo)			
1	1.5 (0-8)	2 (0-24)	0.671
2	1 (0-3)	1 (0-3)	0.290

resultados encontrados en nuestro estudio donde fueron estas dos variables las únicas con significancia estadística en la comparación de proporciones con una $p = 0.004$ (IC95% 6.16-26.11) y $p = 0.005$ (IC95% 1.23-6.00), respectivamente. Esto podría crear un sesgo en los resultados, siendo completamente dependientes del peso y no sólo de las actividades y ocupación que realizan los residentes de las ramas quirúrgicas frente a los no quirúrgicos. Sin embargo, es un sesgo que no podemos eliminar, puesto que el número de residentes es pequeño en nuestra población hospitalaria para poder sólo incluir residentes sin sobrepeso.

Creemos que esta variabilidad en el peso entre residentes de ambas ramas es debido, probablemente, a pasar mayor tiempo dentro del quirófano y/o áreas estériles en las que no es permitido tener acceso a alimentos y el horario de trabajo puede no estar tan calendarizado u organizado como en áreas no quirúrgicas, en las que es más fácil una organización de tiempos y de igual forma mejores hábitos alimenticios y actividad física. Por esta razón, se deberán hacer estudios prospectivos en los cuales se tomen en cuenta estas variables y poder definir si aportan significancia o son una hipótesis.

La lumbalgia ocupacional en el caso de los residentes de la rama quirúrgica aumentó significativamente en un año de residencia; mientras que los residentes de áreas no quirúrgicas no muestran un incremento de lumbalgia significativa durante este año.

Este estudio tiene un valor clínico significativo, ya que, aunque anteriormente se han hecho múltiples artículos sobre la lumbalgia ocupacional en los profesionales de la salud, los artículos que hacen una distinción entre residentes en área quirúrgica vs residentes no quirúrgicos son limitados.

Los residentes de la rama quirúrgica se enfrentan a un número exponencial de factores de riesgo; entre ellos largas horas de posiciones incorrectas (por las malas posturas adquiridas en diferentes cirugías), además del levantamiento y posicionamiento de pacientes en el quirófano.

Por otro lado, este artículo cuenta con limitantes, ya que se necesita un mayor número de participantes para que la muestra estudiada sea un verdadero reflejo del total de la población estudiada.

CONCLUSIÓN

Se corroboró que los residentes en la rama quirúrgica presentan un aumento en la lumbalgia comparados con los residentes no quirúrgicos con una $p = 0.007$. Por los resultados de este estudio se recomienda que en un futuro se continúe con esta línea de investigación, haciendo énfasis en los factores de riesgo que hay entre los residentes quirúrgicos. De esta manera, en un futuro se podrán reducir los casos de lumbalgia al eliminar o controlar los factores de riesgo a los cuales se enfrentan los profesionales de la salud en áreas quirúrgicas.

REFERENCIAS

1. Airaksinen O, Brox JJ, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F et al. Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J*. 2006; 15 Suppl 2 (Suppl 2): S192-300.
2. Chavarría SJ. Lumbalgia: Causas, diagnóstico y manejo. *Rev Med Cos Cen*. 2014; 71 (611): 447-454.
3. Patrick N, Emanski E, Knaub MA. Acute and chronic low back pain. *Med Clin North Am*. 2014; 98 (4): 777-789.
4. Covarrubias-Gómez A. Papel del anestesiólogo en el manejo del dolor crónico. *Rev Mex Anest*. 2008; 31 (Suppl. 1): S235-S237.
5. Thiese MS, Hegmann KT, Garg A, Porucznik C, Behrens T. The predictive relationship of physical activity on the incidence of low back pain in an occupational cohort. *J Occup Environ Med*. 2011; 53 (4): 364-371.
6. Helfenstein Junior M, Goldenfum MA, Siena C. Occupational low back pain. *Rev Assoc Med Bras*. 2010; 56 (5): 583-589.
7. Shams Vahdati S, Sarkhosh Khiavi R, Rajaei Ghafouri R, Adimi I. Evaluation of prevalence of low back pain among residents of tabriz university of medical sciences in relation with their position in work. *Turk J Emerg Med*. 2014; 14 (3): 125-159.
8. Al-Mendalawi M. Prevalence of low back pain among medical practitioners in a tertiary care hospital in Riyadh. *Saudi Journal of Sports Medicine*. 2016; 16 (3): 205-209.
9. Almalki M, Alkhudhayri M, Batarfi A, Alrumaihi S, Alshehri S, Alkenani N et al. Prevalence of low back pain among medical practitioners in a tertiary care hospital in Riyadh. *Saudi Journal of Sports Medicine*. 2016; 16 (3): 205-029.
10. Landry MD, Raman SR, Sulway C, Golightly YM, Hamdan E. Prevalence and risk factors associated with low back pain among health care providers in a Kuwait Hospital. *Spine*. 2008; 33 (5): 539-545.
11. Bejia I, Younes M, Jamilia HB, Khalfallah T, Ben Salem K, Touzi M et al. Prevalence and risk factors associated to low back pain among hospital staff. *Joint Bone Spine*. 2005; 72 (3): 253-259.
12. Wong T, Teo N, Kyaw M. Prevalence and risk factors associated with low back pain among health care providers in a district hospital. *Malaysian Orthopaedic Journal*. 2010; 4 (2): 23-28.



Uso de la monitorización de profundidad anestésica

Use of anesthetic deep monitoring

María Fernanda Cortés Barenque,* José Manuel Athié García,[†] Jessica Lizeth Morales Gámez,[§] Nancy Verónica Alva Arroyo,[¶] Eric Misaél Saucedo Moreno^{||}

Citar como: Cortés BMF, Athié GJM, Morales GJL, Alva ANV, Saucedo MEM. Uso de la monitorización de profundidad anestésica. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19 (2): 190-194. <https://dx.doi.org/10.35366/100441>

Resumen

La monitorización de la relajación neuromuscular y electroencefalográfica se han convertido en herramientas de gran utilidad para un manejo anestésico más seguro. En este estudio se busca conocer la frecuencia de su uso y en qué escenarios son más utilizados. **Material y métodos:** Estudio observacional, transversal, retrospectivo, con datos obtenidos del registro transanestésico de pacientes sometidos a cirugía de noviembre 2017 a enero 2018. Se realizaron dos subgrupos, uno fue con el uso del índice bispectral (BIS) y otro con tren de cuatro elementos (TOF), buscando identificar algunos factores contribuyentes a la elección entre éstos y la frecuencia de uso. **Resultados:** Se analizaron 175 registros en los cuales se empleó BIS en 65 pacientes (37.1%) y TOF en 16 (9%). Al dividir en dos grupos identificamos diferencias significativas para el uso de TOF frente a BIS si la cirugía era una cirugía mayor (76.5 vs 48.1% $p = 0.037$), de igual forma identificamos que en cirugías urgentes se decidió colocar TOF en lugar de BIS (0 vs 17.6% $p = 0.013$). **Conclusiones:** Se identificó que el empleo de BIS y TOF está por debajo de 50%, comparado con la estadística mundial, por lo cual se subraya la relevancia del uso rutinario de estas herramientas.

Palabras clave: Tren de cuatro, índice bispectral, monitorización.

Abstract

Neuromuscular blockade and electroencephalographic monitoring have become very useful tools for safer anesthetic management. This study seeks to know the frequency of their use and in which scenarios they are most commonly used. **Material y methods:** An observational, cross-sectional, retrospective study was conducted with data obtained from the trans-anesthetic register of patients undergoing surgery from November 2017 to January 2018. We divided the sample into two subgroups, one was with the use of BIS and the other with TOF, seeking to identify some contributing factors to decide between these. **Results:** 175 records were analyzed using BIS in 65 patients (37.1%) and TOF in 16 (9%). By dividing into two groups we identified significant differences for the use of TOF versus BIS if the surgery was major surgery (76.5 vs 48.1% $p = 0.037$), we also identified that in urgent surgeries it was decided to place TOF instead of BIS (0 vs 17.6% $p = 0.013$). **Conclusions:** It was reported that the use of BIS and TOF is well below 50% compared to the global statistics, so we are interested in reminding the relevance of the routine use of these tools.

Keywords: Train of four, bispectral index, monitoring.

INTRODUCCIÓN

La mejor forma de abatir la incidencia de complicaciones anestésicas es la evaluación precisa mediante monitoreo electrónico y el manejo perioperatorio integral del paciente quirúrgico. Gracias a los diversos fármacos anestésicos y al monitoreo electrónico avanzado, se logran optimizar las dosis de los agentes anestésicos empleados.¹ En la actualidad, no hay consenso sobre los parámetros que usan los anesestesiólogos para determinar una adecuada reversión del bloqueo neuromuscular.

En un intento por determinar la práctica actual, Grayling realizó un estudio donde realizó una encuesta que abarca 12 departamentos de anestesia en todo el Reino Unido;

* Médico residente de Anestesiología, Alumna de la Facultad Mexicana de Medicina Universidad La Salle.

† Director Médico.

§ Médico Anestesiólogo, Algología y Medicina Paliativa.

¶ Médico Anestesiólogo y Medicina Crítica.

|| Cirujano General, Maestría en Ciencias Médicas.

Hospital Ángeles Mocol. Ciudad de México. México.

Correspondencia:

María Fernanda Cortés Barenque

Correo electrónico: dra.cortésbarenque@gmail.com

Aceptado: 04-06-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



se pidió a las personas que proporcionaran detalles sobre el uso de los monitores disponibles o, en su defecto, que enumeraran los parámetros clínicos que consideraban que ofrecían la mejor orientación en cuanto a la adecuada recuperación del bloqueo neuromuscular. No hubo consenso entre los anestesiólogos sobre los signos clínicos más confiables de recuperación del bloqueo neuromuscular.²

De igual forma, creemos que existe una aparente confusión general entre los médicos sobre el mejor método para confirmar la recuperación del bloqueo neuromuscular. Quizá esto se deba a que no se confía lo suficiente en el uso de monitores cuantitativos o una falta de claridad en las guías con respecto al monitoreo de la función neuromuscular. El propósito de este estudio es conocer en nuestro medio la frecuencia de aplicaciones de elementos para vigilancia de profundidad anestésica como el índice biespectral (BIS por sus siglas en inglés) y el tren de cuatro estímulos (TOF por sus siglas en inglés).

MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio observacional, transversal, retrospectivo, en un hospital privado de la Ciudad de México, con datos obtenidos de expedientes. Incluimos todos los casos que fueron operados de noviembre de 2017 a enero de 2018, mayores de 18 años, bajo anestesia general; excluimos a los que no tenían datos completos en el expediente para el estudio. Analizamos las siguientes variables: estado físico según la Asociación Americana de Anestesiología (ASA), tipo de anestesia empleada, tiempo en minutos de la anestesia, tipo de cirugía (mayor o menor), diagnóstico quirúrgico y clínico, y el tipo de monitorización neurológica (TOF o BIS) para vigilancia de la profundidad anestésica y relajación neuromuscular.

Realizamos un subanálisis dividiendo la muestra en dos grupos. El grupo 1 representa a los pacientes que fueron sometidos a neurovigilancia con BIS; y el grupo 2 representa a los pacientes en quienes se utilizó TOF, con la intención de identificar algún factor que contribuya a la elección entre BIS y TOF. Hicimos un análisis descriptivo de los datos. Para variables cuantitativas con distribuciones no paramétricas utilizamos prueba U de Mann-Whitney, fueron expresadas como medianas, mínimos y máximos. La prueba χ^2 o Fisher la utilizamos para datos categóricos. Consideramos un valor menor a 0.05 para una p significativa con IC del 95%. Los datos se analizaron utilizando el software SPSS (versión 20.0 para Windows).

RESULTADOS

Estudiamos una muestra de 175 expedientes que cumplieron con los criterios de selección, la edad media fue de 47.5 ± 16.7 años, sexo femenino 95 (54%), rango de

peso normal 83 pacientes (47.4%), sobrepeso 63 pacientes (36%). ASA II 99 pacientes (56.6%), se hizo cirugía electiva en 164 casos (94%) y emplearon videolaringoscopia en 64 (37%). Las demás características se muestran en la *Tabla 1*. El tiempo empleado en la anestesia promedio de estas cirugías fue 169.04 ± 68.22 minutos. Se empleó anestesia general balanceada en 157 pacientes (89.7%), el halogenado más empleado fue sevoflurano en 130 casos (85%) y anestesia total intravenosa (TIVA) en 18 pacientes (10.3%). Se empleó BIS en 65 sujetos (37.1%), y TOF en 16 pacientes (9%), 42.9% de las cirugías realizadas fueron cirugías mayores, donde se empleó con mayor frecuencia el TOF en el 76.5% de los casos (*Tablas 1 y 2*).

Realizamos un subanálisis al dividir en dos grupos de acuerdo con la monitorización utilizada. Identificamos

Tabla 1: Variables generales de la muestra. N = 175.

	n (%)
Edad*	47.50 \pm 16.732
Peso*	73.81 \pm 10.68
Sobrepeso	63 (36.0)
Obesidad (grado)	
I	27 (15.4)
II	1 (0.6)
III	1 (0.6)
Talla*	1.66 \pm 0.7649
ASA	
I	76 (43.2)
II	99 (56.6)
Tipo de anestesia	
General balanceada	157 (89.7)
TIVA	18 (10.3)
Halogenado empleado	
Sevoflurano	130 (85.0)
Desflurano	45 (15.0)
Tiempo de anestesia*	169.04 \pm 68.22
Cirugía mayor	82 (46.9)
Tipo de cirugía	
Urgencia	11 (6.3)
Electiva	164 (94)
BIS	65 (37.1%)
Rango de BIS*	14.73 \pm 20.31
TOF	16 (9.1)
Neurovigilancia	
Ninguno	106 (60.6)
TOF	15 (9.7)
BIS	52 (29.7)

ASA = Asociación Americana de Anestesiología, TIVA = anestesia total intravenosa, BIS = índice biespectral, TOF = tren de cuatro.

* Los datos indican la media \pm desviación estándar.

Tabla 2: Comparación entre grupos de acuerdo a tipo de neurovigilancia.

	BIS 65 (80.2)	TOF 16 (19.75)	
	n (%)	n (%)	p
Edad*	44 (16 a 78)	49 (22 a 73)	0.259
Peso*	71 (54 a 100)	75 (49 a 93)	0.928
Talla*	1.67 (1 a 2)	1.68 (1 a 2)	0.836
ASA			
I	26 (50.0)	5 (29.5)	0.163
II	26 (50.0)	12 (70.6)	
Tipo de anestesia			
General balanceada	48 (92.3)	16 (94.1)	1.000
TIVA	4 (7.7)	1 (5.9)	
Halogenado			
Sin halogenado	10 (19.2)	6 (35.3)	0.196
Sevoflurano	42 (80.8)	11 (64.7)	
Tiempo de anestesia*	170.5 (69 a 360)	175 (130 a 340)	0.748
Videolaringoscopia			
King visión	10 (19.2)	0	0.318
Glide scope	13 (25.0)	15 (88.2)	
Air Traq	5 (9.6)	0	

* m (mínimos y máximos), ASA = Asociación Americana de Anestesiología, TIVA = anestesia total intravenosa, p = significativa ≤ 0.05 , IC 95%.

diferencias estadística y clínicamente significativas para el uso de TOF frente a BIS si la cirugía se consideraba mayor (76.5 vs 48.1% $p = 0.037$), de igual forma, identificamos que en cirugías urgentes se decidió colocar TOF en lugar de BIS (0 vs 17.6% $p = 0.013$) (Tabla 2).

Llama la atención que el ASA y el tipo de anestesia empleada no presentaron diferencias significativas entre uno y otro grupo, $p = 0.163$ y $p = 1.000$ respectivamente.

DISCUSIÓN

Para monitorizar la profundidad anestésica se hace un análisis de la señal de la electroencefalografía (EEG). Monitorizarla tiene como primer objetivo ajustar en tiempo real las cantidades del agente anestésico administrado al paciente de acuerdo con sus requerimientos. La profundidad de la anestesia se fundamenta en los efectos depresores sobre el sistema nervioso autónomo en respuesta a las concentraciones progresivamente más elevadas del anestésico inhalatorio o intravenoso; el nivel de anestesia tiene que ser lo suficientemente profundo como para impedir la conciencia del paciente. Muchos anestesiólogos se basan en la estimulación quirúrgica que, al no provocar movimientos ni variaciones hemodinámicas, asumen que una profundidad anestésica es adecuada.³ Estos parámetros clínicos pueden fallar y distorsionar la medida de la profundidad anestésica,

dando origen en ocasiones al despertar intraoperatorio. De ahí el interés de incorporar parámetros derivados del EEG calculados en tiempo real en la monitorización del grado de hipnosis durante la anestesia.⁴ El monitor BIS mide el índice biespectral (BIS) que es el resultado de la integración de varios subparámetros derivados de distintos análisis del EEG. En su algoritmo se incluyen análisis en el dominio del tiempo, frecuencia y biespectral.⁵ La combinación de estos subparámetros utilizando un algoritmo basado en la observación clínica produce el valor BIS. Este monitor entrega además un índice de actividad electromiográfica (EMG) y de tasa de supresión del EEG.⁶ Entre las ventajas de su uso está la titulación anestésica basada en la actividad cerebral, con la cual se disminuye la incidencia de despertar intraoperatorio y el consumo anestésico, lo que conlleva una rápida recuperación.⁷

Este índice puede fluctuar entre 100 (despierto) y 0 (actividad cerebral mínima). Los índices de 0-100 representan valores promedios de los últimos 15 a 30 segundos de señal, que van siendo entregados en tiempo real (aproximadamente cada segundo). Los valores recomendados para una anestesia quirúrgica están entre 40 y 60.⁸

Los valores de BIS para control de sedación y anestesia son: 1) > 90 despierto, memoria intacta; 2) 65-85 sedación; 3) 40-60 anestesia general; 4) < 40 anestesia excesivamente profunda; y 5) tendencia a la isoelectricidad.⁹

La Sociedad Americana de Medicina Perioperatoria realizó un consenso publicado en 2020 en donde analizan el papel de la neuromonitorización transquirúrgica y hacen las siguientes recomendaciones:

1. Uso del EEG para guiar el manejo anestésico, con un grado de evidencia D.
2. Capacitación de los médicos para la interpretación del electroencefalograma al momento de usar esta tecnología en el manejo anestésico (grado de evidencia C, recomendación fuerte). Se realizó un estudio de 40 anestesiólogos, en donde la mayoría fueron capaces de reconocer los estados en los cambios en el electroencefalograma relacionadas con los estados anestésicos después de un tutorial de 15 minutos; de igual forma, se dio entrenamiento de 45 minutos a un grupo de médicos en donde lograron leer el electroencefalograma dándole un puntaje de BIS similar al valor que generaba la máquina. En la actualidad, existen tutoriales disponibles para lograr esta capacitación en www.icetap.org.
3. Recomiendan el uso de monitoreo del electroencefalograma para disminuir el riesgo de despertar intraoperatorio (grados de evidencia C, recomendación fuerte). En procedimientos bajo anestesia general balanceada no hay una diferencia significativa si se compara el uso de monitor electroencefalográfico vs la medición convencional de la concentración de gases al final de la expiración (ETAG), combinado con un monitoreo anestésico con alarmas del monitor prendidas a volumen adecuado; sin embargo, en anestesia total endovenosa sí se han encontrado diferencias significativas, presentando menor incidencia de despertar intraoperatorio con el uso de BIS hasta en un 51.9%.
4. En cuanto a la relación de monitoreo EEG con la incidencia de delirium postoperatorio en adultos mayores, concluyen que aún no se cuenta con evidencia suficiente al respecto.¹⁰

Por otra parte, se ha planteado que la monitorización del nivel de bloqueo neuromuscular mediante la técnica del tren de cuatro estímulos (TOF) puede ser útil. Ha permanecido como el método más útil para la evaluación de la función neuromuscular durante más de 40 años, se basa en la observación de que el aumento en la frecuencia de estimulación produce fatiga muscular o debilitamiento.¹¹ Consiste en la aplicación de cuatro estímulos eléctricos supramáximos con un intervalo entre ellos de 0.5 s de 2 Hertz (Hz). En ausencia de bloqueo neuromuscular, se obtienen cuatro contracciones iguales en el músculo dependiente del nervio estimulado, cuya evaluación se obtiene al dividir la amplitud de la cuarta respuesta en

contraste con la primera, obteniéndose de tal división el coeficiente TOF, el cual va de 0 a 100% y es inversamente proporcional al grado de bloqueo neuromuscular.^{12,13} El TOF ha sido recomendado en la práctica clínica debido a que es el test que mide exclusivamente la función neuromuscular, capaz de dar información aunque no se haya obtenido un valor control previo, es fácil de usar y puede ser utilizado de forma repetitiva.¹⁴ Es de relevancia dentro de este marco que en la mayoría de la bibliografía se sugiere el uso de los signos clínicos como herramienta para evaluar el grado de bloqueo neuromuscular (ordenar apertura de ojos, apretar la mano, levantar la cabeza por cinco segundos, sacar la lengua, depresor lingüal y parámetros respiratorios); sin embargo, son poco sensibles y específicos.

Grayling M en 2007 estudió si existía un consenso entre los anestesiólogos sobre los signos clínicos más confiables de recuperación del bloqueo neuromuscular. Identificaron que 62% de los pacientes no utilizaron la monitorización anestésica.² De igual forma, pudimos identificar en nuestro estudio que en menos del 45% de los pacientes sometidos a cirugía se utiliza un monitoreo de profundidad anestésica o bloqueo neuromuscular (BIS o TOF). Una observación relevante es que la Norma Oficial Mexicana para la práctica de la anestesiología sólo sugiere el uso de este tipo de monitoreo no incluye al monitoreo de la transmisión neuromuscular, ni de electroencefalografía como monitores esenciales en los actos anestésicos.¹⁵

Castellon-Larios y su grupo de trabajo realizaron una revisión sistemática que incluía 2,526 pacientes, en el que estudiaron la monitorización bispectral y el despertar intraoperatorio. Concluyendo que las interacciones de los fármacos utilizados en la anestesia deben proporcionar al paciente una hipnosis adecuada, además de una analgesia suficiente en conjunto con una buena relajación neuromuscular, evaluada por un monitor anestésico, con la intención de evitar un despertar intraoperatorio.¹⁶

Una de las debilidades de nuestro trabajo es sin duda la cantidad de pacientes estudiados. Sin embargo, obtuvimos diferencias clínicas y estadísticamente significativas para poder intuir que una de las razones por las cuales no utilizamos la monitorización anestésica es debido a la falta de conocimiento de los diferentes tipos de monitores, además de la falta de guías que estandaricen la monitorización de los pacientes durante cirugías, independientemente de que éstas sean urgencias o cirugías mayores. De igual forma, logramos hacer del conocimiento a la comunidad médica sobre la importancia de su uso, de ahí que surgen inquietudes donde se investigue el despertar anestésico y otras líneas de investigación enfocadas en conocer las complicaciones por la falta de empleo de instrumentos de monitorización anestésica.

CONCLUSIÓN

En la práctica privada identificamos que el empleo de BIS y TOF como monitorización de profundidad anestésica y de bloqueo neuromuscular está muy por debajo del 50%, comparado con la estadística mundial, sin duda alguna debe ser utilizado con mayor frecuencia para la seguridad del paciente sometido a procedimientos anestésicos. A pesar de no estar en la NOM 006 para la práctica de la anestesiología como monitoreo obligatorio, sí se encuentra sugerido, por lo cual si se lleva a cabo un acto quirúrgico y se cuenta con el equipo para neuromonitoreo y monitoreo de bloqueo neuromuscular es importante utilizarlo para mejorar el manejo anestésico y la seguridad del paciente. De igual manera, la capacitación continua y el compromiso de los médicos anestesiólogos resulta vital para conocer los equipos de monitoreo en el mercado y su adecuada interpretación.

REFERENCIAS

1. American Geriatrics Society; John A. Hartford Foundation. A statement of principles: toward improved care of older patients in surgical and medical specialties. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83 (9): 1317-1319.
2. Grayling M, Sweeney BP. Recovery from neuromuscular blockade: a survey of practice. *Anaesthesia.* 2007; 62 (8): 806-809.
3. Mashour GA, Wang LY, Turner CR, Vandervest JC, Shanks A, Tremper KK. A retrospective study of intraoperative awareness with methodological implications. *Anesth Analg.* 2009; 108 (2): 521-526.
4. Gallardo HA, Hernández PAL, Sánchez LJA, Ordoñez EG, Islas AS, Revilla MC. Monitores de profundidad anestésica. *Rev Mex Anesthesiol.* 2016; 39: 201-204.
5. Rodríguez NR, Miranda CI, García AJ, Benevides FS, Barbosa ROYG, Abitbol MDG. Índice bispectral y otros parámetros procesados del electroencefalograma: una actualización. *Rev Bras Anesthesiol.* 2012; 62 (1): 105-117.
6. Sandin RH, Enlund G, Samuelsson P, Lennmarken C. Awareness during anaesthesia: a prospective case study. *Lancet.* 2000; 355: 707-711.
7. Davidson AJ, Huang GH, Czarnecki C, Gibson MA, Stewart SA, Jansen K et al. Awareness during anaesthesia in children: a prospective cohort study. *Anesth Analg.* 2005; 100: 653-661.
8. Higuera-Medina LE. ¿Es recomendable el uso del índice bispectral en todo paciente bajo anestesia? *Rev Mex Anest.* 2010; 33: S64-S66.
9. Leslie K, Myles PS, Forbes A, Chan MTV. The effect of bispectral index monitoring on long-term survival in the B-aware trial. *Anesth Analg.* 2010; 110: 816-822.
10. Chan MTV, Hedrick TL, Egan TD, García PS, Koch S, Purdon PL et al. American Society for Enhanced Recovery and perioperative quality initiative joint consensus statement on the role of neuromonitoring in perioperative outcomes: electroencephalography. *Anesth Analg.* 2020; 130 (5): 1278-1291.
11. Shepherd J, Jones J, Frampton G, Bryant J, Baxter L, Cooper K. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of depth of anaesthesia monitoring (E-Entropy, Bispectral Index and Narcotrend): a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess.* 2013; 17 (34): 1-264.
12. Brice DD, Hetherington RR, Utting JE. A simple study of awareness and dreaming during anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1970; 42 (6): 535-542.
13. Liu SS. Effects of bispectral index monitoring on ambulatory anaesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials and a cost analysis. *Anesthesiology.* 2004; 101 (2): 311-315.
14. Baumann, MH, McAlpin W, Brown K, Patel P, Ahmad I, Stewart R, Petrini M. A prospective randomized comparison of train-of-four monitoring and clinical assessment during continuous ICU cisatracurium paralysis. *Chest.* 2004; 126 (4): 1267-1273.
15. Norma Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011, para la práctica de la anestesiología.
16. Castellon-Larios K, Rosero B, María Nino-de Mejía C, Bergese S. Uso de monitorización cerebral para el despertar intraoperatorio. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2016; 44: 23-29.



Percepción de la cultura de seguridad del paciente en el Hospital Ángeles Metropolitano, mediante la aplicación de la encuesta de la Agencia para la Investigación Sanitaria y la Calidad (AHRQ), por sus siglas en inglés

Perception of patient safety culture at *Hospital Ángeles Metropolitano*, through the application of the Agency for Healthcare Research and Quality survey

Victoria Ramirez de Angel,* Jorge Alfonso Pérez Castro y Vázquez*

Citar como: Ramirez AV, Pérez CVJA. Percepción de la cultura de seguridad del paciente en el Hospital Ángeles Metropolitano, mediante la aplicación de la encuesta de la Agencia para la Investigación Sanitaria y la Calidad (AHRQ), por sus siglas en inglés. *Acta Med Grupo Angeles*. 2021; 19 (2): 195-203. <https://dx.doi.org/10.35366/100442>

Resumen

Introducción: La seguridad del paciente es total para determinar la calidad de la atención médica. Las organizaciones requieren conocer cuál es el nivel de cultura de la seguridad del paciente. Para este propósito se usa el "Cuestionario sobre la Seguridad del Paciente en Hospitales", de la *Agency for Healthcare Research and Quality* de los Estados Unidos de América (EUA).

Material y métodos: Se trata de un estudio observacional, transversal, descriptivo, abierto, mediante la aplicación personal individual y grupal del cuestionario señalado. El procesamiento de datos se realizó en Excel, se corrió la prueba estadística alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad de respuesta y validar el resultado, el análisis se basa en 12 dimensiones que constituyen la encuesta y son base del reporte de resultados que incluye datos sociodemográficos y profesionales, haciendo énfasis en dos grupos: médicos y no médicos. **Resultados:** Las dimensiones con mayor confianza: frecuencia de reporte de eventos, expectativas y acciones de dirección, supervisión y retroalimentación, y comunicación sobre errores, con valores de 0.874, 0.837 y 0.752, respectivamente; y con menor confianza: suficiencia de personal, percepción general de seguridad y respuesta no punitiva a los errores, con 0.199, 0.335 y 0.466, respectivamente. El nivel de percepción de seguridad del paciente en el hospital fue catalogado como bueno. **Conclusiones:** Se ofrece a la alta dirección del hospital un diagnóstico y una herramienta que le permite establecer planes de mejora dando prioridad en las dimensiones percibidas como deficientes.

Palabras clave: Cultura de seguridad del paciente, calidad, *Survey of the Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ).

Abstract

Introduction: Patient safety is paramount for the quality of medical care and therefore, for organizations to know what the level of culture of patient safety within them is. For this purpose, we use the "Patient Safety Questionnaire in Hospitals", from the Agency for Healthcare Research and Quality of the United States. **Material and methods:** It is an observational, cross-sectional, descriptive, and open study, through individual and group personal application of the questionnaire on patient safety. The data processing was done in Excel, running the Cronbach's Alpha statistical test for reliability of response, and validating the survey, the analysis of the 12 dimensions that constitute the survey are the basis of the report of results; sociodemographic and professional data were analyzed, with emphasis on two groups: medical and non-medical. **Results:** The dimensions with greater confidence: Frequency of reporting of events, expectations and actions of management, supervision, and feedback; and communication about errors, with values 0.874, 0.837, and 0.752 respectively; and with lower confidence: Sufficiency of personnel, general perception of security and non-punitive response to errors, with 0.199, 0.335, and 0.466, respectively. The level of patient safety perception of the hospital was good. **Conclusions:** It gives senior management of the hospital diagnosis and a tool that allows you to establish improvement plans giving priority dimensions perceived as deficient.

Keywords: Patient safety culture, quality, survey of the Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ).

* Médico Residente de Cirugía General. Facultad Mexicana de Medicina Universidad La Salle. Hospital Ángeles Metropolitano.

Aceptado: 22-06-2020.

Correspondencia:

Dr. Jorge A Pérez Castro y Vázquez
Correo electrónico: jope_@yahoo.com

www.medigraphic.com/actamedica



*La calidad no sólo es algo que se desea
alcanzar, es un camino para recorrer.*
Anónimo

INTRODUCCIÓN

La seguridad del paciente de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) se define como la ausencia de un daño innecesario real o potencial asociado a la atención sanitaria.¹ Mientras que por analogía la cultura de seguridad de los pacientes se puede definir como: “El conjunto de valores, actitudes, percepciones, competencias y objetivos tanto individuales, como de grupo, para disminuir los riesgos y daños al paciente”. Se trata de una definición y concepto dinámicos; por ello la importancia de conocer y determinar el grado de esta última, puesto que de ahí derivan posibilidades o áreas de oportunidad para la mejora y el incremento de la seguridad del paciente dentro de la organización, especialmente en un hospital.

En la actualidad, hablar de seguridad del paciente es sinónimo de calidad de la atención en los servicios de salud. Es tanta la relevancia de este tema que es una de las 11 categorías de las Funciones Esenciales de Salud Pública (FESP) para América Latina, y es también una de las dimensiones de la calidad según Donabedian; lo cual se ha venido reforzando y reconociendo cada

día con mayor claridad al punto de considerarse que la seguridad del paciente es el eje toral de la calidad de la atención médica.

Diversos estudios muestran que una cultura positiva sobre la seguridad del paciente en las instituciones de salud se perfila como uno de los requisitos esenciales para evitar en lo posible la aparición de incidentes y eventos adversos, aprender de los errores de forma proactiva y rediseñar los procesos para la mejora continua y permanente. Cada organización necesita una estructura y herramientas para mejorar la seguridad y calidad de la atención; la identificación de eventos adversos y fuentes de riesgo deberían ser prioridad en todos los hospitales.²⁻⁴

Una cultura de seguridad fomenta un entorno de trabajo en el que se toman en consideración y se reconocen los diversos factores que contribuyen a un incidente, así como los sucesos que le preceden.⁴ Sin embargo, en los últimos años se ha visto un progreso real en el ámbito de la cultura de la seguridad del paciente; la comprensión de lo que significa es cada vez más rica y a su vez lleno de matices, y estamos descubriendo formas sólidas de medirla y, hasta cierto punto, mejorarla.⁵ La abrumadora mayoría de los incidentes no son causados intencionalmente ni por falta de competencia de los profesionales que prestan los servicios, aunque se debe reconocer que hasta el personal más capacitado puede cometer los peo-

Tabla 1: Las 12 dimensiones de la cultura de seguridad del paciente.

1. Trabajo en equipo en la unidad/servicio	Cuatro preguntas. Apoyo, respeto y solidaridad del personal en situación normal y de sobredemanda
2. Expectativas y acciones de la dirección/supervisión/servicios para favorecer la seguridad	Cuatro preguntas. Retroinformación, apertura para la comunicación y grado de interés de la gerencia por la seguridad del paciente
3. Aprendizaje organizacional/mejora continua	Tres preguntas. Aprendizaje a partir de los errores, la ejecución de las acciones para mejorar la seguridad y su evaluación
4. Apoyo de la gerencia del hospital en la seguridad del paciente	Tres preguntas. Interés de la gerencia para priorizar y crear un ambiente laboral de seguridad y su actitud reactiva
5. Percepción de seguridad	Cuatro preguntas. Prioridad para la seguridad del paciente y la efectividad de los procedimientos
6. Retroalimentación y comunicación sobre los errores	Tres preguntas. Libertad para hablar de riesgos para los pacientes, cuestionar decisiones y preguntar sobre lo que parece no estar bien
7. Franqueza en la comunicación	Tres preguntas. Informe de la gerencia sobre errores ocurridos, cambios efectuados y forma de prevenirlos
8. Frecuencia de eventos notificados	Tres preguntas. Reporte de errores con o sin potencial de dañar al paciente
9. Trabajo en equipo entre unidades/servicios	Cuatro preguntas. Cooperación, coordinación y gusto por trabajar entre áreas/servicios/unidades
10. Suficiencia de personal	Cuatro preguntas. Disponibilidad y organización del personal.
11. Problemas en los cambios de turno y transiciones entre servicios/unidades	Cuatro preguntas. Pérdidas de información y problemas durante los cambios y transiciones
12. Respuesta no punitiva a los errores	Tres preguntas. Utilización negativa de la información sobre errores y temor a las represalias

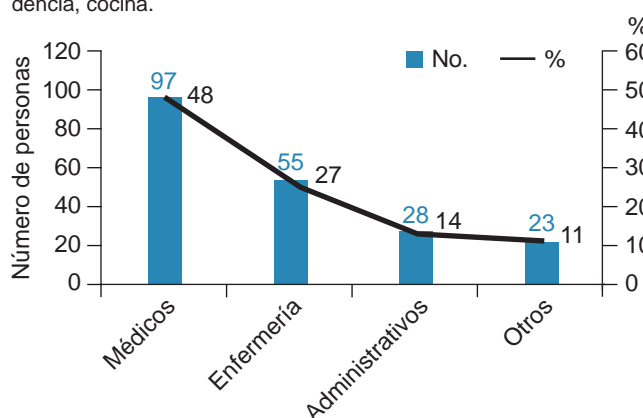
res errores. La atención médica con enfoque de seguridad del paciente requiere de la integración de conocimientos médicos con los conceptos de epidemiología (factores de riesgo), habilidades de comunicación y una actitud humanista como destrezas necesarias para el profesional de la medicina.⁶

Se requiere identificar los factores del sistema que afectan la seguridad del paciente, pues ayudan a la organización a conocer qué tan confiables son sus procesos y procedimientos; tradicionalmente la investigación y evaluación de la seguridad ha utilizado medidas retrospectivas de seguridad, por ejemplo, las muertes, los incidentes y los accidentes.⁷

Por lo tanto, ¿cómo lograr el nivel adecuado de seguridad del paciente, de tal forma que sea una atención de calidad?

Figura 1: Área de trabajo.

Otros: Ingeniería biomédica, rehabilitación, laboratorio, radiología (técnicos), farmacia, seguridad, mantenimiento, camillería, intendencia, cocina.



Debido a que lo que no se mide, no se puede mejorar, la evaluación de la seguridad del paciente se lleva a cabo a partir de la aplicación de encuestas, lo cual permite obtener información exacta, con gran capacidad para estandarizar datos, lo que posibilita el análisis estadístico.⁸⁻¹⁰

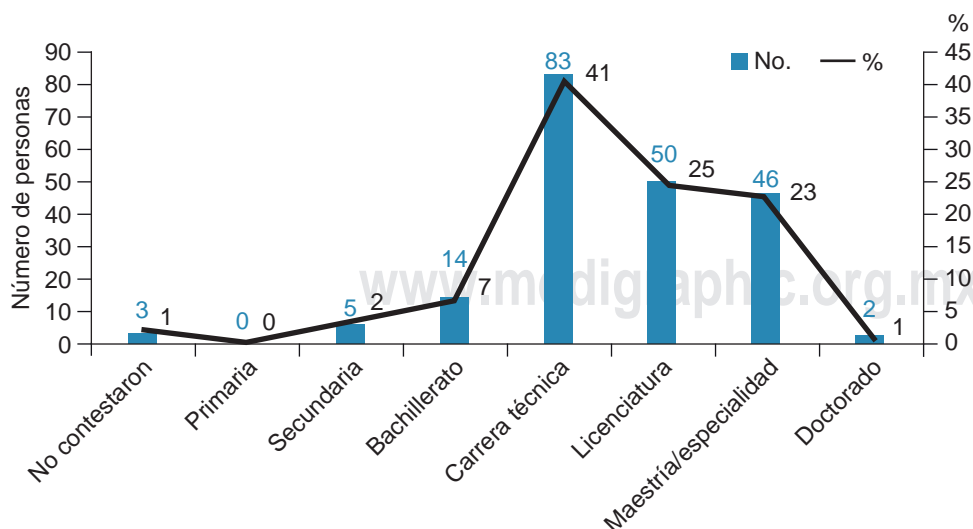
Para este propósito existe el "Cuestionario sobre la Seguridad del Paciente en los Hospitales". Esta encuesta fue adaptada a partir de aquella desarrollada en el año 2004 y sigue siendo hasta la fecha un instrumento confiable y ampliamente utilizado para medir la cultura de la seguridad del paciente, por la *Agency for Healthcare Research and Quality* de los EUA, conocida mejor por sus siglas en inglés "AHRQ", encuesta revisada, valorada y enjuiciada; que además se ha utilizado para evaluar anualmente un extenso número de hospitales en los EUA, Europa y el sudeste asiático.^{11,12} Con los resultados, se describe el clima de seguridad y se identifican sus fortalezas y debilidades, siguiendo la metodología propuesta por la AHRQ.¹²⁻¹⁴

El cuestionario fue traducido al español por la propia AHRQ, igual que en la versión original, la encuesta proporciona información sobre la percepción respecto a las doce dimensiones de la cultura de seguridad que representan los puntos clave para realizar acciones de mejora, entre las cuales resaltan los siguientes:

1. Liderazgo. Es responsabilidad de los líderes involucrar a todo el personal en la discusión, diseño, implementación y sustentabilidad de las medidas asociadas. Un liderazgo efectivo es fundamental para el éxito de una cultura de seguridad.^{14,15}
2. Trabajo en equipo y colaboración. Al fomentar el pensamiento individual y evaluar las decisiones y acciones de cada miembro del equipo se evita el enfoque jerárquico que obstaculiza una toma de decisiones adecuada, por

Figura 2:

Grado de escolaridad.



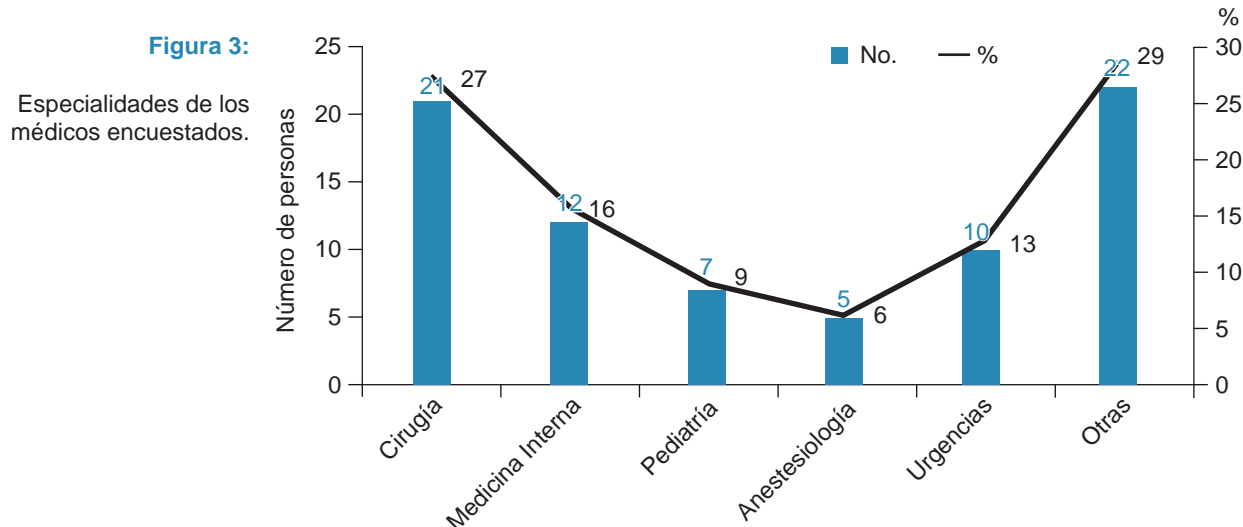
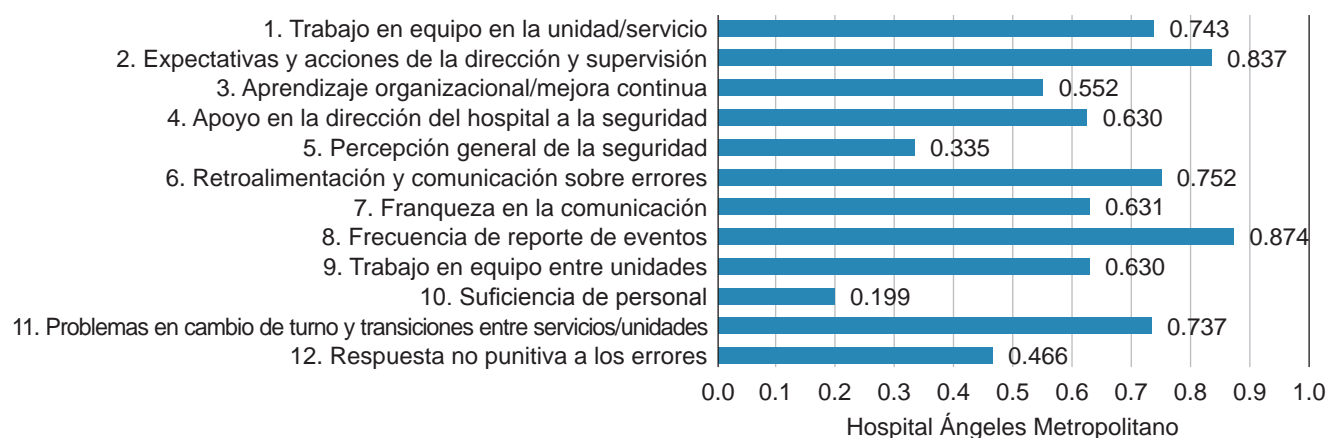


Figura 4: Confiabilidad de las respuestas según el alfa de Cronbach en el Hospital Ángeles Metropolitan.



ello hay que tener gran énfasis en la colaboración y el trabajo en equipo, lo que minimiza estos riesgos.

3. Comunicación efectiva. Un sistema de comunicación abierta favorece el intercambio de información tecnológica, ambiental y acerca de los pacientes. La comunicación respecto a la seguridad del paciente debe incorporar un sistema de información que permita al personal comunicar errores o problemas de procedimientos, sin temor a represalias.
4. Aprendizaje organizacional. Una organización centrada en el aprendizaje debe fomentar que sus miembros persigan conocimientos de vanguardia, mejoren su capacidad de lograr los resultados deseados, incorporen nuevas formas de pensar y transformen su entorno en pos de una mejor atención en salud.
5. Respuesta no punitiva a errores. Es inevitable que algunos cometan errores. En una cultura positiva los errores se

enfrentan con retroalimentación, conversaciones productivas y énfasis en un análisis crítico y desapasionado que contribuya a prevenir futuras equivocaciones. Una cultura positiva promueve un enfoque “no punitivo” que se concentra en el “sistema” que condujo al error, más que en el individuo que lo cometió.

La encuesta explora, con un total de 42 preguntas, los aspectos englobados en la [Tabla 1](#). Para complementar la información se incluye una pregunta sobre la calificación global de la seguridad en el entorno del encuestado y otra sobre el número de eventos notificados en el último año, además de las variables clasificatorias socioprofesionales.

Con los resultados, se describe el clima de seguridad y se identifican sus fortalezas y debilidades, siguiendo la metodología propuesta por la AHRQ.¹⁵

Ante estas razones y la recientemente incorporada lista de Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente emitidas por acuerdo del Consejo de Salubridad General y que tiene un carácter de obligatorio, es que se considera oportuno, importante y trascendente el uso de la herramienta en la búsqueda de la mejora y cumplimiento normativo.^{16,17}

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional transversal descriptivo abierto, mediante la aplicación personal individual y grupal del cuestionario sobre la seguridad del paciente en los hospitales, desarrollada por la *Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)* y traducida por la misma, aplicada de forma presencial por escrito de manera grupal en el grupo de no médicos, y de forma presencial por escrito individualmente al grupo de médicos, en el periodo del 14 al 18 de noviembre de 2016 en el Hospital Ángeles Metropolitano de la Ciudad de México.

Los criterios de inclusión fueron: personal médico y no médico que labora en el Hospital Ángeles Metropolitano; el criterio de exclusión: aquellas encuestas que no se completaron adecuadamente. La compilación de la información de las encuestas se capturó manualmente en el programa Excel, se corrió la prueba estadística alfa de Cronbach para verificar la confiabilidad de las respuestas y validar la encuesta de acuerdo con el análisis de las 12 dimensiones que constituyen a la construcción de la encuesta y que son la base para el reporte de resultados; además, se analizaron los principales datos sociodemográficos y profesionales, haciendo énfasis en: médicos y no médicos, para su mejor análisis y comparación de acuerdo con sus horarios de jornadas laborales y actividades diarias.

RESULTADOS

Mediante aritmética simple y medidas de tendencia central se identificaron las variables sociodemográficas y profesio-

sionales. Se realizó la encuesta a una población de 203 personas de las siguientes áreas de trabajo: 97 médicos, 55 del servicio de enfermería, 28 del área administrativa y 23 dentro del rubro “otros” siendo áreas como: ingeniería biomédica, técnicos de rayos X, laboratoristas, camilleros, intendencia y seguridad (Figura 1).

La composición de la muestra por sexo fue ligeramente mayor para los hombres con 59% contra 41% de mujeres; las edades de los participantes oscilaron de los 20 a 70 años, con predominio entre los 20 y 30 años; referente a la escolaridad 41% del personal tiene carrera técnica en el área de enfermería (Figura 2), seguidos de licenciatura y maestría o especialidad en el grupo médico.

De los 97 médicos que respondieron la encuesta, 77 son especialistas y 20 son médicos generales, de los cuales 27% son cirujanos, 16% internistas, 13% urgenciólogos y 29% corresponde a otras: Cardiología, Urología, Radiología, Ginecología, Patología, Ortopedia, Medicina Familiar, Unidad de Cuidados Intensivos, Neumología y Medicina Nuclear (Figura 3).

Otro aspecto explorado consistió en el conocimiento previo a la encuesta sobre el concepto de seguridad del paciente: 170 respondieron tener conocimiento previo del tema, 20 no tener conocimiento previo y 13 no especificaron, lo que corresponde a 84, 10 y 6%, respectivamente.

Los resultados nucleares de la encuesta se basaron en el análisis de confiabilidad del alfa de Cronbach, los puntos relevantes respecto a la percepción de la cultura de seguridad del paciente son las dimensiones reconocidas como fortalezas, ya que tienen mayor índice de puntaje, es decir, aquellas que por convención están por arriba del 0.70: la dimensión “8. Frecuencia de reporte de eventos”, la “2. Expectativas y acciones de la dirección y supervisión” y la “6. Retroalimentación y comunicación sobre errores”, con valores de 0.874, 0.837 y 0.752, respectivamente. Asimismo, las dimensiones con menor puntaje, y por lo tanto áreas de oportunidad para mejorar, son: la “10. Suficiencia

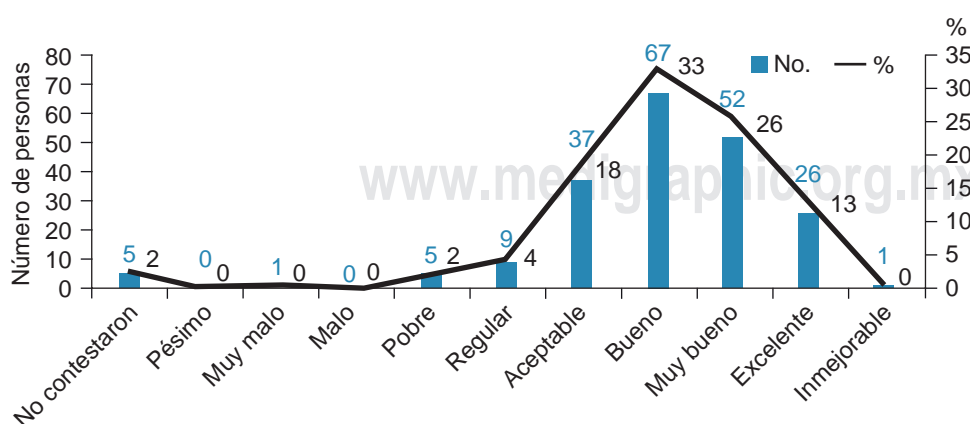
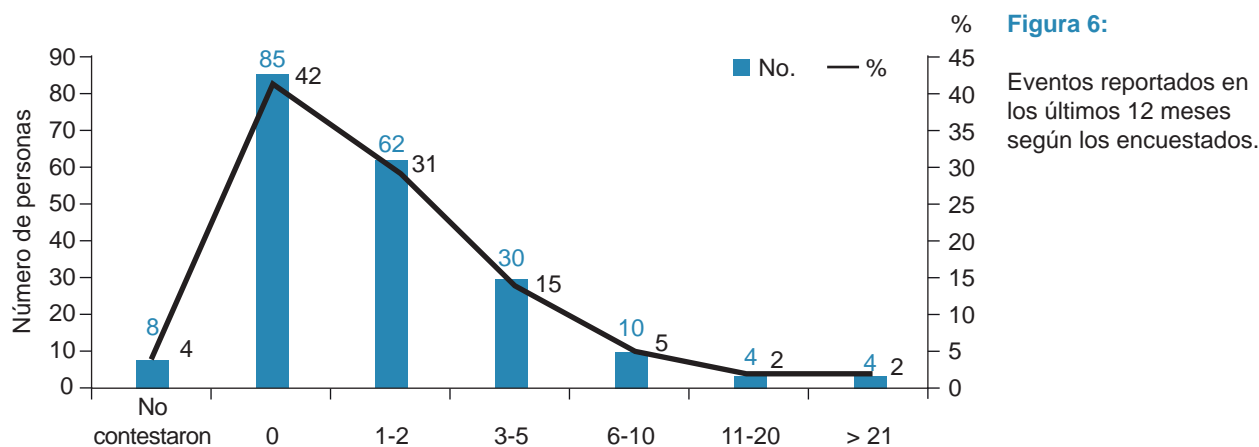


Figura 5:

Grado de percepción de la seguridad global del paciente en el hospital según los encuestados.



de personal”, la “5. Percepción general de la seguridad” y la “12. Respuesta no punitiva a los errores”, con valores de 0.199, 0.335 y 0.466, respectivamente (Figura 4).

Entre otros aspectos relevantes que se pueden destacar está lo relativo a la percepción de los trabajadores sobre el grado de seguridad del paciente del hospital cuya calificación está en la mayoría calificada como de “bueno” a “muy bueno”; sin embargo, destaca que 57 personas lo calificaron de “aceptable” para abajo, situación que no deja de llamar la atención cuando la curva es francamente hacia los índices de alto porcentaje, esto sin duda influyó en que la dispersión hace que esta respuesta sea poco confiable por un alfa de 0.335 (Figura 5).

Otro de los aspectos que se pueden distinguir del análisis global es lo relativo al reporte de eventos adversos en el que 42% no han efectuado ningún reporte y 31% entre uno y dos reportes en los últimos doce meses anteriores a la toma de la opinión, respuesta también de baja confiabilidad con 0.466 de alfa (Figura 6), habrá que corroborar con las autoridades del hospital para conocer la veracidad de la información al obtener el número de eventos adversos reportados en el último año.

DISCUSIÓN

El propósito de las organizaciones al conocer cuál es el grado de la cultura de la seguridad del paciente es determinar las omisiones y desviaciones que se traducen como áreas de oportunidad para mejorar este tan importante aspecto de la atención médica; lo cual se logró con la aplicación de la encuesta desarrollada por la *Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)* en el Hospital Ángeles Metropolitano de la Ciudad de México.

La encuesta se aplicó de forma presencial, específicamente en el personal médico de forma individual y en el equipo de salud no médico de forma grupal, esto debido

a los diferentes horarios laborales, así como a las características de los servicios en donde funge el personal, lo cual permitió, a nuestro entender, controlar las distorsiones y disminuir el error por aplicación del instrumento al aplicarlo a la misma persona.

La muestra de la encuesta estuvo balanceada en dos grandes grupos, 48% grupo de médicos y 52% de no médicos. Predomina el sexo masculino con 59% sobre 41% de mujeres, situación diferente a otros estudios revisados en los que la mayoría del personal es femenino, quizás por el predominio del personal de enfermería. En general, es un equipo de trabajo de atención hospitalaria joven, ya que el grupo de edad más común se ubica entre los 20 a 40 años. Datos que permiten hacer consideraciones sobre el enfoque a seguir en la toma de decisiones para enfrentar los cambios para la mejora continua.

En el análisis de los grupos ya se podrían efectuar algunas consideraciones como sería el mejorar o incrementar el nivel académico, donde en el equipo de enfermería predomina el nivel de carrera técnica con 41% que se compensa por el equipo médico sumando 48% entre nivel licenciatura y maestría/especialidad.

Al analizar las dimensiones que resultaron con un nivel adecuado de percepción de la seguridad del paciente se puede considerar:

1. Las tres dimensiones con mayor fortaleza por sus resultados a conservar e incrementar son: frecuencia de reporte de eventos, expectativas y acciones de la dirección y supervisión, y retroalimentación y comunicación sobre errores, habrá que analizar cuáles son las cualidades que se observaron por el personal para otorgar calificaciones altas a éstas y favorecerlas sobre las otras variables.
2. Las tres dimensiones con menor fiabilidad, y por lo tanto áreas de oportunidad de mejora, son: trabajo

en equipo, problemas de cambio de turno y transición entre servicios, y apoyo de la dirección del hospital a la seguridad del paciente.

3. Las tres dimensiones que se descartan por ausencia de fiabilidad: suficiencia de personal, percepción general de la seguridad y respuesta no punitiva a los errores.

A su vez, se comparó el alfa de Cronbach del estudio con otros seis trabajos similares, cinco mexicanos y un español, y su promedio (Tabla 2), la dimensión en la que estamos por arriba del promedio es expectativas y acciones de la dirección y supervisión con 0.83, al igual que la frecuencia de reporte de eventos adversos 0.87. Las dimensiones que están por debajo del promedio son retroalimentación y comunicación sobre errores con 0.46, percepción de seguridad general con 0.33 y suficiencia de personal con 0.19, como los de respuesta con menor índice de confiabilidad.

Dentro del análisis de los diferentes trabajos destaca que en el trabajo número 1 se realizó un estudio transversal y descriptivo mediante una encuesta sobre la cultura para la seguridad del paciente a 300 asistentes al Simposio CONAMED 2009, de los cuales 174 tenían trato directo o indirecto con pacientes, que correspondieron a 58.6% de los asistentes. El trabajo 2 es un estudio observacional, transversal, descriptivo, abierto, aplicado a 327 médicos pasantes del servicio social en nuestro país. Mientras que

en el trabajo 3 se presenta un estudio cuantitativo, descriptivo con diseño transversal, realizado en el Hospital General del Sistema de Salud, en Tampico, Tamaulipas, México; con una muestra de 195 enfermeras. El trabajo 5 es un estudio transversal y descriptivo, donde la muestra de estudio fueron 2,500 residentes que en el año 2014 estaban inscritos al PUEM.

CONCLUSIONES

Con base en el análisis de confiabilidad del alfa de Cronbach, los puntos relevantes respecto a la percepción de la cultura de seguridad del paciente, las dimensiones reconocidas como fortalezas son aquellas que tienen mayor índice de puntaje y por convención las que se encuentran por arriba del 0.70 se consideran dentro de un margen de satisfacción, por lo tanto, podemos concluir que:

1. Las dimensiones fortaleza son las número: “8. Frecuencia de reporte de eventos”, “2. Expectativas y acciones de la dirección y supervisión” y “6. Retroalimentación y comunicación sobre errores”, con valores de 0.874, 0.837 y 0.752, respectivamente.
2. Asimismo, las dimensiones con menor puntaje, y por lo tanto identificadas como áreas de oportunidad para mejora, son las de número: “10. Suficiencia de

Tabla 2: Comparación de alfa de Cronbach de seis estudios y el nuestro.

Número	Dimensión	Trabajo						Promedio	HAM
		1 ¹⁸	2 ¹⁹	3 ²⁰	4 ²¹	5 ^{22,23}	6 ²⁴	T1-T6	
1	Trabajo en equipo en la unidad/servicio	0.78	0.80	0.75	0.81	0.78	0.80	0.79	0.74
2	Expectativas y acciones de la dirección y supervisión	0.84	0.78	0.67	0.73	0.77	0.75	0.76	0.83
3	Aprendizaje organizacional/mejora continua	0.79	0.70	0.64	0.79	0.53	0.76	0.70	0.55
4	Apoyo en la dirección del hospital a la seguridad	0.62	0.73	0.63	0.71	0.62	0.83	0.69	0.63
5	Percepción general de la seguridad	0.35	0.51	0.34	0.46	0.43	0.74	0.47	0.33
6	Retroalimentación y comunicación sobre errores	0.81	0.84	0.70	0.76	0.81	0.78	0.78	0.75
7	Franqueza en la comunicación	0.71	0.73	0.70	0.46	0.75	0.72	0.68	0.63
8	Frecuencia de reporte de eventos	0.90	0.88	0.82	0.88	0.90	0.84	0.87	0.87
9	Trabajo en equipo entre unidades	0.65	0.78	0.76	0.64	0.74	0.80	0.73	0.63
10	Suficiencia de personal	0.12	0.33	0.33	0.32	0.33	0.63	0.34	0.19
11	Problemas en cambio de turno y transiciones entre servicios/unidades	0.71	0.85	0.67	0.80	0.82	0.80	0.78	0.73
12	Respuesta no punitiva a los errores	0.55	0.63	0.65	0.73	0.63	0.79	0.66	0.46

HAM = Hospital Ángeles Metropolitano.

personal”, “5. Percepción general de la seguridad” y “12. Respuesta no punitiva a los errores”, con valores de 0.199, 0.335 y 0.466, respectivamente.

3. De acuerdo con el promedio analizado, el nivel de percepción de seguridad del paciente manifestado por los trabajadores del Hospital Ángeles Metropolitano es considerado bueno.
4. Las dimensiones que no son valorables por su bajo índice de fiabilidad son: suficiencia de personal, percepción general de la seguridad y respuesta no punitiva a los errores.

Se reconoce que aún falta mucho para lograr la máxima seguridad del paciente y con ello que la calidad en los servicios de salud alcance los estándares internacionales ideales; sin embargo, debemos resaltar el esfuerzo que ya se está haciendo en nuestro país y el hospital no es la excepción en medir la percepción de la seguridad del paciente, para así identificarlas, conservarlas e incluso incentivarlas, así como las áreas de oportunidad para mejorar, crear y aplicar medidas de solución.

Algunas de estas medidas de solución que se pueden considerar convenientes para mejorar la cultura de seguridad del paciente son:

1. Contratación de personal calificado para cada puesto (de acuerdo con perfil institucional).
2. Establecimiento de un sistema estricto de inducción al puesto que permita la permeación de la cultura de seguridad del hospital en todo el equipo de trabajo.
3. Capacitación permanente de todo el personal acerca de la seguridad del paciente, con énfasis en las áreas específicas de su aplicación.
4. Participación del cuerpo directivo en forma activa en la difusión y ejecución de los programas de seguridad del paciente, lo que redundará en el fortalecimiento del liderazgo, generando un ambiente laboral seguro para todos.
5. Definir, diseñar y difundir los procesos, procedimientos, estándares e indicadores de desempeño con enfoque en el crecimiento de la cultura de la seguridad del paciente en y para todos los trabajadores del hospital.
6. Desarrollar estrategias que estimulen el trabajo en equipo para favorecer el sentimiento de identidad hacia la organización.
7. Generar un ambiente proclive al reporte de los eventos adversos, en el que se incluya al personal como parte de la solución y no punitiva.
8. Integrar la seguridad del paciente como parte de la evaluación del desempeño.
9. Fomentar la medición, evaluación, investigación y divulgación de estudios sobre la cultura de seguridad

del paciente abierta a todos los trabajadores del hospital.

Desde luego estas recomendaciones, o medidas de solución, parecen ser una lista de buenos propósitos que en todo caso el área de calidad del hospital debe sopesar, para que de acuerdo con los resultados de la encuesta se dé prioridad a aquellos señalados en un punto crítico como se describe en el texto del trabajo, desde luego con amplia participación de las áreas primariamente involucradas. De la misma manera, los resultados encontrados como fortalezas deben ser empoderados a fin de que sean el pilar en el crecimiento de la cultura de la seguridad del paciente.

Este tipo de encuesta tendrá más valor si se aplica en forma programada cada tres a cinco años y se le da seguimiento a las medidas correctivas que la alta dirección tenga a bien implementar y documentar, iniciando por la difusión de los resultados en forma dirigida amén de la publicación que sin duda marca el interés de sus dirigentes en la búsqueda de una mejora.

Por otro lado, efectuar esta detección marca un paso adelante en la cobertura de las ocho acciones esenciales de seguridad del paciente que han sido recientemente promovidas por el Consejo de Salubridad General con el objetivo de que la atención de los servicios de salud sea cada vez más seguro.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los que conforman el equipo del Hospital Ángeles Metropolitano, por su cooperación para la aplicación de esta encuesta, esperando que se pueda volver a aplicar en fechas posteriores para valorar el avance en la percepción de la seguridad del paciente.

REFERENCIAS

1. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson SM. *To err is human building a safer health system*. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000, 26-49.
2. Gestión amigable de la salud: GAS. OMS. *Archivos para la seguridad del paciente. Seguridad de la atención a los pacientes*. 23 febrero 2010. Visto en: <http://6dgas.wordpress.com/tag/seguridad-del-paciente/>
3. Spell N. *Chapter 12. Tools to identify problems and reduce risks*. In: Lawry GV, McKean SC, Matloff J, Ross JJ, Dressler DD, Brotman DJ, Ginsberg JS, eds. *Principles and practice of hospital medicine*. New York: McGraw-Hill; 2012. (Viewed May 27, 2013) Available in: <http://www.accessmedicine.com/content.aspx?alID=56191775>
4. Santacruz Varela J et al. *Curso de evaluación y mejora de la calidad de atención y la seguridad del paciente. Cultura de seguridad del paciente y eventos adversos*. Primera edición. México: CONAMED. 2011. Disponible en: https://documentop.com/marco-general-de-la-seguridad-del-paciente-fichier-aula-virtual_59f57e491723dd9d654b3857.html

5. Wachter RM. Chapter 15. Creating a culture of safety. In: Wachter RM, ed. Understanding patient safety. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2012. [Viewed on May 27, 2013] <http://www.accessmedicine.com/content.aspx?aID=56251469>
6. Campos-Castolo EM, Martínez-López J, Chavarría-Islas R. Encuesta exploratoria sobre seguridad de los pacientes en médicos internos de pregrado. *Revista CONAMED*. 2010; 15 (3): 116-124.
7. Arghami S, Nouri PH, Alimohammadi I. Reliability and validity of safety climate questionnaire. *J Res Health Sci*. 2014; 14 (2): 140-5. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/261609868_Reliability_and_validity_of_a_safety_climate_questionnaire
8. Johnson R, Kuby P. Estadística elemental, lo esencial, 3a ed. México: Thomson 2004. ISBN 970-686-287-0.
9. Alianza mundial de seguridad del paciente. La investigación en seguridad del paciente. WHO/IER/PSP/2008.02. Disponible en: http://www.who.int/patientsafety/information_centre/documents/ps_research_brochure_es.pdf
10. Organización mundial de la salud. Programas y proyectos. Seguridad del paciente. Consultado en: <http://www.who.int/patientsafety/es/index.html>
11. AHRQ. Hospital Survey on Patient Safety. Available in: <http://www.ahrq.gov/legacy/qual/patientsafetyculture/hospscanform.pdf>
12. AHRQ. "Hospital Survey on patient safety culture. User's guide" en: [Viewed on May 28, 2013] <https://www.ahrq.gov/sites/default/files/wysiwyg/professionals/quality-patient-safety/patientsafetyculture/hospital/userguide/hospcult.pdf>
13. Agency for Healthcare Research and Quality. "Hospital survey on patient safety culture: 2012 User Comparative Database Report". [Viewed on September 12, 2013] <https://www.ahrq.gov/sites/default/files/wysiwyg/professionals/quality-patient-safety/patientsafetyculture/hospital/2012/hospsurv121.pdf>
14. Ibarra-Cerón ME, Olvera-Sumano V, Santacruz-Varela J. Análisis de la Cultura de Seguridad del paciente en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca. *Rev CONAMED*. 2011; 16: 1405-6704.
15. Ministerio de Sanidad y Política Social. Cultura de la Seguridad del Paciente en Hospitales del Sistema Nacional de Salud Español. 2009. Consultado en: http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/Analisis_cultura_SP_ambito_hospitalario.pdf
16. Consejo de Salubridad General "Acciones Esenciales en Seguridad del Paciente", [Visto el día 11 de enero del 2018] Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5496728&fecha=08/09/2017
17. Estándares para implementar el modelo en hospitales 2015, edición 2018. Disponible en: http://www.csg.gob.mx/descargas/pdf/certificacion-establecimientos/modelo_de_seguridad/hospitales/Estandares-Hospitales-Edicion2018.pdf
18. Fajardo-Dolci G, Rodríguez-Suárez J, Arboleya-Casanova H, Rojano-Fernández C, Hernández-Torres F, Santacruz-Varela J. Cultura sobre seguridad del paciente en profesionales de la salud. *Cir Cir*. 2010; 78 (6): 527-532.
19. Pérez-Castro y Vázquez JA, Jaramillo-Esparza CM, Olvera-Martínez LD, Burgos-Martínez LA, Pastrana-Gómez AA, González-Olvera AI et al. Percepción de la cultura de seguridad del paciente en médicos pasantes del servicio social. *Rev CONAMED*. 2014; 19 (2): 52-58.
20. Castañeda HH, Garza HR, González SJF, Pineda ZM, Acevedo PG, Aguilera PA. Percepción de la cultura de la seguridad de los pacientes por personal de enfermería. *Cienc Enferm*. 2013; 19 (2): 77-88.
21. Cote-Estrada L, Gutiérrez-Dorantes S. Medición de la percepción de la cultura de seguridad del paciente. En: Cote-Estrada L, Tena-Tamayo C. *Buenas prácticas en calidad y seguridad en la atención médica del paciente*. México: Rústica; 2013.
22. Hamui-Sutton A, Pérez-Castro y Vázquez JA. Percepción de los médicos residentes sobre la cultura de seguridad del paciente en México. *Rev CONAMED*. 2015; 20: 54-63.
23. Pérez-Castro VJA, Rodríguez-Tanguma ED, Recio-España FI. Una visión de la cultura de seguridad del paciente en hospitales en México. *Rev Conamed*. 2016; 21: 109-119.
24. Sorra JS, Dyer N. Multilevel psychometric properties of the AHRQ hospital survey on patient safety culture. *BMC Health Services Research*. 2010; 10 (199).



Factores de riesgo maternos y neonatales para desgarro perineal severo

Maternal and neonatal risk factors associated with obstetric anal sphincter injuries

Alberto Woog Castañón,* José Alan Arvizu Armenta,[†] Pablo Mariano González Aldeco,[§] Cecilio Rodríguez Ayala,[¶] María de los Ángeles Chávez Loranca,* Joana Carolina Juárez Tabares*

Citar como: Woog CA, Arvizu AJA, González APM, Rodríguez AC, Chávez LMÁ, Juárez TJC. Factores de riesgo maternos y neonatales para desgarro perineal severo. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 204-207. <https://dx.doi.org/10.35366/100443>

Resumen

Introducción: El desgarro perineal es una complicación del parto; los desgarros perineales constituyen soluciones de continuidad que pueden estar acompañadas de contusiones menores, desgarros de músculos o laceraciones mayores. Los desgarros de primer grado son daño en piel; de segundo grado en músculos perineales; el tercer grado se subclasifica en (A) que abarca menos de 50% del esfínter anal externo (EAE), (B) más de 50% del EAE, sin incluir el interno, y (C) incluye la pérdida del esfínter anal interno; y el de cuarto grado incluye los anteriores y la mucosa rectal. **Objetivo:** Identificar las características demográficas, obstétricas y neonatales que se relacionan con desgarros perineales e identificar los factores de riesgo asociados a la lesión del esfínter anal. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional con revisión de la base de datos física de pacientes atendidas en un hospital privado en la Ciudad de México, en los cuales se buscó en complicaciones maternas desgarro perineal severo y éstos se compararon con desgarro perineal moderado. **Conclusiones:** No se encontró un factor de riesgo asociado con desgarro perineal severo.

Palabras clave: Desgarro perineal, desgarro perineal severo, factores de riesgo para desgarro perineal severo, lesión esfínter anal.

Abstract

Introduction: Perineal tear is a complication of labor; perineal tears are continuity solutions that may be accompanied by minor bruises, muscle tears, or major lacerations. Perineal tears are subclassified in first degree tears damage to skin; second degree perineal damage muscles; the third degree is subclassified in (A) that covers damage in less than 50% of the external anal sphincter (EAE), (B) more than 50% of EAE without including the internal one and (C) includes the loss of the internal anal sphincter; and the fourth degree includes the anterior and the damage of rectal mucosa. **Objective:** To identify the demographic, obstetric and neonatal characteristics that are related to perineal tears and to identify the risk factors associated with anal sphincter injury. **Material and methods:** Descriptive, retrospective, and observational study with review of the physical database of patients treated at a private hospital in Mexico City, which looked for severe perineal tear in maternal complications, which were compared with moderate perineal tear. **Conclusions:** No risk factor associated with severe perineal tear was found.

Keywords: Perineal tear, severe perineal tear, risk factors for severe perineal tear, obstetric anal sphincter injury.

www.medigraphic.org.mx

* Médico residente de cuarto año Ginecología y Obstetricia en Nuevo Sanatorio Durango, Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle, Ciudad de México.

[†] Médico adscrito al Servicio de Ginecología y Obstetricia en Nuevo Sanatorio Durango. Ciudad de México.

[§] Jefe de Servicio de Ginecología y Obstetricia de Nuevo Sanatorio Durango. Ciudad de México.

[¶] Profesor adjunto de Ginecología y Obstetricia de Nuevo Sanatorio Durango. Ciudad de México.

Aceptado: 27-08-2020.

Correspondencia:

Dr. Alberto Woog Castañón

Correo electrónico: alberto_woog@hotmail.com

www.medigraphic.com/actamedica



INTRODUCCIÓN

El desgarro perineal es una complicación del parto; los desgarros perineales constituyen soluciones de continuidad que pueden estar acompañadas de contusiones menores, desgarros de músculos o laceraciones mayores con pérdida de sustancia tisular o no, en ocasiones pueden comprometer desde estructuras del periné hasta el diafragma urogenital.¹

De acuerdo con la clasificación de Sultan, aceptada por la Organización Mundial de la Salud, los desgarros de primer grado son daño en piel; de segundo grado en músculos perineales; el tercer grado se subclasifica en (A) que abarca menos de 50% del esfínter anal externo (EAE), (B) más de 50% del EAE, sin incluir el interno, y (C) incluye la pérdida del esfínter anal interno; el desgarro de cuarto grado incluye los mencionados anteriormente más la mucosa rectal.² Los desgarros perineales severos se definen como desgarro de tercer y cuarto grado.

Los desgarros perineales son las complicaciones obstétricas más frecuentes generadas con la atención del parto. De acuerdo con algunos reportes cerca de 73% de las nulíparas presentan un desgarro perineal moderado y de 2.2 a 19% de los partos vaginales cursan con una laceración del esfínter anal.^{3,4}

Es importante conocer los factores de riesgo para desgarros perineales severos, ya que condicionan una alta tasa de morbilidad como: incontinencia urinaria, incontinencia a materia fecal y/o gases, urgencia fecal, dispareunia, fístulas rectovaginales, dolor perineal, entre otros.^{5,6}

Las pacientes que sufrieron de desgarro perineal severo en su primer parto aumentan de tres a cuatro veces el riesgo de presentar un nuevo desgarro perineal severo en las siguientes atenciones obstétricas vía vaginal.⁷

Los factores de riesgo obstétricos son: periodo expulsivo prolongado, instrumentación de parto, uso de epi-

Tabla 1: Características demográficas maternas, obstétricas y neonatales. N = 43.

	Desgarro moderado N = 23 n (%)	Desgarro severo N = 20 n (%)
Edad (años)		
< 35	12 (50)	12 (50.0)
> 35	11 (59.9)	8 (42.1)
Índice de masa corporal		
Normal	1 (20.0)	4 (80.0)
Sobrepeso	14 (51.9)	13 (48.1)
Obesidad	8 (72.7)	3 (27.0)
Paridad		
Primípara	12 (37.5)	20 (62.5)
Múltipara	11 (100.0)	0 (0.0)
Instrumentación		
No instrumentado	21 (65.6)	11 (34.4)
Instrumentado	2 (18.2)	9 (81.8)
Inducción		
No inducción	17 (51.5)	16 (48.5)
Inducción	6 (60.0)	4 (40.0)
Peso neonatal (g)		
< 3,500	19 (55.9)	15 (44.1)
> 3,500	4 (44.4)	5 (55.6)
PEP		
No	19 (61.3)	12 (38.7)
Sí	4 (33.3)	8 (66.7)
Analgesia obstétrica		
No	17 (60.7)	11 (39.3)
Sí	6 (40.0)	9 (60.0)

PEP = periodo expulsivo prolongado.

Tabla 2: Características maternas y fetales.

	Desgarro moderado	Desgarro severo	p
Edad materna (años)	33 ± 4.0	33 ± 4.0	0.316
Peso materno (kg)	74.6 ± 11.0	69.1 ± 7.1	0.170
Talla materna (m)	1.62 ± 0.07	1.61 ± 0.07	0.825
IMC materno (kg/m ²)	28.9 ± 26.7	26.7 ± 2.8	0.187
Semanas de gestación (kg/m ²)	39 ± 1.0	39.6 ± 1.0	0.257
Peso neonatal (kg)	3,160 ± 363.0	3,308 ± 379.0	0.937
Talla neonatal (cm)	50 ± 1.0	50 ± 1.0	0.143
Capurro (semanas de gestación)	39 ± 1.2	39.4 ± 0.9	0.190

IMC = índice de masa corporal.

siotomía y distocia de hombros.⁸⁻¹¹ Los factores de riesgo maternos son: sobrepeso, primiparidad, edad materna avanzada; y los factores de riesgo neonatales: macrosomía, variedad de posición occipitoposterior persistente, estrés fetal.¹²⁻¹⁴

Se han reportado en diferentes artículos estos factores de riesgo; sin embargo, la información está condicionada por las características de la población y el hospital donde se tomó la muestra, por lo que es importante la valoración de éstos en la población mexicana.

Objetivo: identificar las características demográficas, obstétricas y neonatales que se relacionan con desgarros perineales e identificar los factores de riesgo asociados a la lesión del esfínter anal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, transversal, retrospectivo y observacional con revisión de la base de datos física de pacientes atendidas en el Servicio de Ginecología y Obstetricia del Nuevo Sanatorio Durango, en el periodo de noviembre de 2017 a noviembre de 2018, en los cuales se buscó en complicaciones maternas desgarro perineal severo y éstos se compararon con desgarro perineal moderado en dicho periodo.

En cuanto a los criterios de selección se incluyeron a las pacientes con embarazo único, fetos vivos, embarazo de término (37-42 semanas de gestación), embarazos normoevolutivos, fetos en presentación cefálica. Los criterios de exclusión incluyeron la presencia de patología fetal, embarazo complicado (incluyendo el uso de episiotomía para obtención fetal).

Se revisaron 43 expedientes del Servicio de Ginecología y Obstetricia considerando la totalidad de pacientes con complicación materna de desgarro perineal severo. Las variables obtenidas fueron edad materna y gestacional, si la paciente era primípara o no, índice de masa corporal materno, instrumentación del parto, periodo expulsivo prolongado (tiempo igual o mayor a tres horas), desgarros perineales moderados y severos, semanas de gestación neonatal calculadas por escala de Capurro, peso (se dividió como menor o mayor a 3,500 gramos).

Análisis estadístico

El manejo de variables se realizó mediante la descripción de aquellas maternas, obstétricas y neonatales (*Tablas 1 y 2*).

Las variables continuas se describieron utilizando medias y desviación estándar y las categóricas utilizando frecuencias absolutas y relativas. El análisis de los datos se realizó utilizando SPSS versión 21.0 para Windows y se consideró un valor de significancia estadística de $p < 0.05$.

Cabe señalar que para el análisis univariado se exploraron diferentes variables que probablemente son responsables asociadas a desgarro perineal severo. Dado que no hubo asociación entre ninguno de los factores de lesión a esfínter anal no se incluye dicha tabla en este estudio.

RESULTADOS

La *Tabla 1* presenta un resumen de variables categóricas que incluyó tres variables maternas, cuatro obstétricas y una neonatal. Los datos incluyeron 43 partos, de los cuales 20 (46.5%) presentaron desgarro perineal severo y 23 (53.4%) desgarro perineal moderado.

Con respecto al IMC materno aproximadamente 50% de las pacientes con desgarro moderado y desgarro severo contaban con diagnóstico de sobrepeso.

Se encontró que la media de la edad materna fue homogénea de 33 ± 4 , con una media de IMC de 28.9 para la variable de desgarro moderado y 26.76 para la variable de desgarro severo.

Durante el periodo establecido se estudiaron 43 pacientes, de las cuales 32 eran primíparas (48%), de éstas 23 presentaron desgarros perineales severos (53.4%).

DISCUSIÓN

Diversos estudios han reportado la prevalencia de lesiones perineales severas independientemente de los factores de riesgo asociados. Cabe destacar que en los resultados de nuestro estudio el desgarro perineal severo no estuvo relacionado a la instrumentación con Vacuum, distinto a lo que se describe en la literatura internacional con una p significativa ($p < 0.05$) que actuaría como un factor protector.

La variable primípara también presentó un resultado importante dado que no estuvo relacionada de forma positiva al desgarro perineal severo.

Los numerosos factores de riesgo para la lesión del esfínter anal no se deben valorar independientes uno del otro, estas interacciones son complejas y aún es necesario estudiarse. Esta investigación tiene como fortaleza que se realizó en un centro de atención único, por lo que no existe variación en la obtención de datos y resultados de su aplicación.

Dentro de los límites de este estudio es que es una muestra pequeña, dado que en este servicio no se cuenta con una población elevada con lesión de esfínter anal. Pese a que no se encontraron factores de riesgo asociados al desgarro perineal severo por el tamaño de muestra reducido, los resultados difieren de los reportados en muestras de mayor tamaño, por lo que se requiere de la recolección de otros centros hospitalarios para contar con validez externa.

CONCLUSIÓN

No se encontró un factor de riesgo asociado con desgarró perineal severo.

REFERENCIAS

1. Casey JT, Bjurlin MA, Cheng EY. Pediatric genital injury: an analysis of the national electronic injury surveillance system. *Urology*. 2013; 82 (5): 1125-1130.
2. Folch M, Parés D, Castillo M, Carreras R. Aspectos prácticos en el manejo de las lesiones obstétricas perineales de tercer y cuarto grado para minimizar el riesgo de incontinencia fecal. *Cir Esp*. 2009; 85 (6): 341-347. Available from: <http://elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-aspectos-practicos-el-manejo-lesiones-S0009739X09000530>
3. Eston M, Stephenson-Famy A, McKenna H, Fialkow M. Perineal laceration and episiotomy repair using a beef tongue model. *MedEdPORTAL*. 2020; 16: 10881. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20093903/>
4. Jango H, Langhoff-Roos J, Rosthoj S, Sakse A. Mode of delivery after obstetric anal sphincter injury and the risk of long-term anal incontinence. *Am J Obstet Gynecol*. 2016; 214 (6): 733.e1-733.e13.
5. Evers E, Blomquist J, McDermott K, Handa V. Obstetrical anal sphincter laceration and anal incontinence 5-10 years after childbirth. *Am J Obstet Gynecol*. 2012; 207 (5): 425.e1-425.e 6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22831810/>
6. Lowder JL, Burrows LJ, Krohn MA, Weber AM. Risk factors for primary and subsequent anal sphincter lacerations: a comparison of cohorts by parity and prior mode of delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2007; 196 (4): 344.e1-344.e5.
7. Faridi A, Willis S, Schelzig P, Siggelkow W, Schumpelick V, Rath W. Anal sphincter injury during vaginal delivery-- an argument for cesarean section on request? *J Perinat Med*. 2002; 30 (5): 379-387.
8. Hehir MP, O'Connor HD, Higgins S, Robson MS, McAuliffe FM, Boylan PC et al. Obstetric anal sphincter injury, risk factors and method of delivery - an 8-year analysis across two tertiary referral centers. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2013; 26 (15): 1514-1516.
9. Jango H, Langhoff-Roos J, Rosthoj S, Sakse A. Modifiable risk factors of obstetric anal sphincter injury in primiparous women: a population-based cohort study. *Am J Obstet Gynecol*. 2014; 210 (1): 59.e1-59.e6.
10. Peleg D, Kennedy CM, Merrill D, Zlatnik FJ. Risk of repetition of a severe perineal laceration. *Obstet Gynecol*. 1999; 93: 1021-1411.
11. Johanson R, Menon V. Soft versus rigid vacuum extractor cups for assisted vaginal delivery. *Cochrane Database Syst. Rev*. 2000; 2: CD000446.
12. Vathanan V, Ashokkumar O, McAree T. Obstetric anal sphincter injury risk reduction: a retrospective observational analysis. *J Perinat Med*. 2014; 42 (6).
13. Christianson L, Bovbjerg V, McDavitt E, Hullfish K. Risk factors for perineal injury during delivery. *Am J Obstet Gynecol*. 2003; 189 (1): 255-260.
14. Harvey M, Pierce M, Walter J, Chou Q, Diamond P, Epp A et al. Obstetrical anal sphincter injuries (OASIS): prevention, recognition, and repair. *J Obstet Gynaecol Can*. 2015; 37 (12): 1131-1148.



La gravedad del prurito y su relación con la edad e índice de masa corporal en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia de reemplazo renal

The severity of pruritus and its relationship to age and body mass index in patients with chronic kidney disease on renal replacement therapy

Adriana Vergara Suárez,* Rafael Valdez Ortiz,† Nathan Berman Parks,§ Alejandro Ezquerro Osorio,¶ Grecia Figueroa Ramos,|| Débora Salero Martínez,|| Alain Sánchez Rodríguez**

Citar como: Vergara SA, Valdez OR, Berman PN, Ezquerro OA, Figueroa RG, Salero MD et al. La gravedad del prurito y su relación con la edad e índice de masa corporal en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia de reemplazo renal. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19 (2): 208-213. <https://dx.doi.org/10.35366/100444>

Resumen

Introducción: Se desconocen los factores asociados a prurito urémico grave y el impacto sobre la calidad del sueño en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en terapia de reemplazo renal (TRR) en México. **Objetivo:** Correlacionar características clínicas y bioquímicas con la gravedad del prurito urémico en pacientes con ERC en TRR. **Material y métodos:** Estudio descriptivo, transversal en el Hospital General de México de agosto a septiembre de 2018. Incluimos variables demográficas, bioquímicas y características del prurito urémico cuatro semanas previas a la evaluación. Se realizó estadística descriptiva y regresión logística binaria multivariada para identificar factores de riesgo para prurito grave, definido con escala visual análoga (EVA) > 6 puntos. **Resultados:** Se incluyeron 99 pacientes, 60.6% varones, edad promedio 44.9 ± 4.2 . Variables asociadas a prurito grave: edad (42.4 vs 49.7 , $p = 0.021$), IMC (23.8 vs 25.9 kg/m², $p = 0.019$). Los factores asociados a prurito grave obtenidos en el análisis de regresión multivariado fueron IMC ≥ 24 (OR = 3.37 [IC95% 1.008-11.29, $p = 0.049$]), prurito disseminado (OR = 17.2 [IC95% 1.039-286.6, $p = 0.047$]), despertares (OR = 10.9 [IC95% 2.21-53.87, $p = 0.003$]). No se observó asociación con variables bioquímicas ni modalidad de TRR. **Conclusiones:** El prurito urémico grave tuvo asociación con mayor IMC, edad, presentación disseminada y despertares.

Abstract

Introduction: Information regarding severity of uremic pruritus, impact on sleep quality in patients with end stage renal disease (ESRD) in renal replacement therapy (RRT) is scarce in Mexico. **Objective:** To correlate clinical and biochemical features, body mass index (BMI), sleep quality impairment with severity of uremic pruritus in patients with ESRD in RRT. **Material and methods:** Cross sectional study with patients of "Hospital General de México" from August through September 2018. Clinical, biochemical and sleep quality variables were collected. Characteristics of pruritus four weeks before assessment was obtained. A descriptive analysis and multivariate logistic regression for severe pruritus [visual analogue scale (VAS) of > 6 points] were analyzed. **Results:** Data from 99 patients was included. 60.6% male, age 44.9 ± 4.2 years. Patients with severe pruritus were older (42.4 vs 49.7 years $p = 0.021$), had higher BMI (23.8 vs 25.9 kg/m², $p = 0.019$). Other associations identified were BMI ≥ 24 kg/m² [OR = 3.37 (95% CI 1.008-11.29, $p = 0.049$)], disseminated pruritus [OR = 17.2 (95% CI 1.039-286.6, $p = 0.047$)]; awakenings OR = 10.9 (95% CI 2.21-53.87, $p = 0.003$). No association was observed for biochemical variables or TRR modality. **Conclusions:** Severe uremic pruritus was associated with higher BMI, older age, disseminated affection and awakenings.

* Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle; Hospital Ángeles Metropolitano.

† Jefe de Servicio de Nefrología, Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga".

§ Nefrología y Metabolismo Mineral, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

¶ Cardiología, Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

|| Medicina Interna, Hospital Ángeles Metropolitano.

** Medicina Interna y Reumatología, Centro Médico ABC.

Ciudad de México.

Correspondencia:

Alain Sánchez Rodríguez

Correo electrónico: sanchezrodriguez.alain@gmail.com

Aceptado: 01-09-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



Palabras clave: Prurito urémico, enfermedad renal crónica, índice de masa corporal, calidad del sueño, calidad de vida, terapia de reemplazo renal.

Keywords: Uremic pruritus, end stage renal disease, renal replacement therapy, body mass index, sleep quality, health related quality of life, renal replacement therapy.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es una condición frecuente en México con una prevalencia aproximada de 10.2% (7.7-13.0%), se ha asociado a incremento en la mortalidad, dificultad en el acceso a la atención médica y guarda una estrecha relación con otros factores de riesgo comunes en nuestro país como obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión y síndrome metabólico.¹⁻³

Un síntoma frecuente y poco reconocido en pacientes con ERC es el prurito, especialmente en etapas avanzadas de la enfermedad en sujetos en tratamiento con terapia de reemplazo renal (TRR), ya sea hemodiálisis (HD) o diálisis peritoneal (DP).^{4,5} La etiología del prurito urémico es multifactorial, podría involucrar mecanismos como inflamación local, hiperparatiroidismo y alteraciones en el metabolismo mineral, elevación de sustancia P, acumulación de toxinas urémicas en piel y terminales nerviosas, xerosis y daño microvascular, lo que afecta la piel y sus anexos, y su fisiopatología es compleja.^{6,7}

Estudios previos realizados en América y otras poblaciones han descrito una prevalencia aproximada de 63-72% de prurito. Además, estas cohortes de sujetos en TRR por DP y HD han investigado factores de riesgo para prurito, gravedad del prurito, así como otros aspectos psicosociales, la topografía, el efecto del prurito sobre la calidad de vida y el horario de presentación.⁸⁻¹⁰ Sin embargo, los estudios en México sobre el comportamiento del prurito son escasos¹¹ y la información sobre el efecto de variables como el índice de masa corporal (IMC), la edad, variables clínicas y bioquímicas de la ERC y su relación con la gravedad y la afección de la calidad del sueño es desconocida. Por lo que realizamos este estudio para describir el papel de estos factores y su impacto sobre la gravedad y características del prurito en pacientes con ERC en TRR del Hospital General de México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseñamos un estudio descriptivo, transversal que reunió datos de pacientes ambulatorios evaluados en la consulta externa del departamento de hemodiálisis y diálisis peritoneal del servicio de nefrología del Hospital General de México durante agosto a septiembre de 2018. Se tomaron variables clínicas y demográficas, IMC por la fórmula de Quetelet,¹² estudios de laboratorio y preguntas sobre la

presencia y características del prurito durante las cuatro semanas previas a la evaluación. Las características evaluadas incluyeron intensidad con la escala visual análoga (EVA) del 0-10, frecuencia de alteraciones en el sueño mediante la escala de Likert y la frecuencia de despertares. Las características psicosociales evaluadas fueron el impacto sobre la convivencia y el rendimiento laboral. Se excluyeron a pacientes con requerimientos de diálisis de urgencia. Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado y el estudio fue aprobado por el comité de bioética de la institución.

Análisis estadístico: utilizamos estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión; las variables categóricas fueron expresadas como medidas de frecuencia absoluta y relativa y las variables lineales como media y desviación estándar (DE); para las variables con distribución normal o medianas con rangos intercuartílicos (RIQ) de acuerdo al tipo de distribución de frecuencias. Las variables numéricas fueron comparadas con la prueba t de Student para muestras independientes o la de U de Mann-Whitney de acuerdo con las características de la distribución. Las variables fueron comparadas con χ^2 o prueba exacta de Fisher. La medida de fuerza de asociación para estudios trasversales con Odds Ratio (OR) con intervalos de confianza del 95%. El análisis multivariado incluyó la construcción de modelos de regresión logística binaria en el que la variable dependiente fue la presencia de prurito con un puntaje de EVA > 6 puntos. Un error alfa ajustado menor de 5% a dos colas fue considerado significativo. El paquete estadístico fue STATA SE v 11.0.

RESULTADOS

Se incluyeron datos de 99 pacientes, 60.6% fue del sexo masculino y 39.4% del femenino. La edad promedio fue de 44.9 ± 4.2 años. El IMC fue de 24 ± 4.2 kg/m². Sesenta y cinco punto siete por ciento se encontraba en hemodiálisis y 34.3% en diálisis peritoneal. La mediana del tiempo de evolución de la ERC fue de 13 meses (RIQ 6-36) y para el tiempo en terapia de sustitución fue de 5 meses (RIQ 1-15). Del total de los pacientes incluidos encontramos una prevalencia de 81% de aquellos que clínicamente tuvieron como síntomas rascado en 75.8% y xerosis en 77.9%. La intensidad por EVA del prurito tuvo un promedio de 4.5 ± 2.9 puntos. Recibieron tratamiento específico para el prurito con emolientes 49.5%, con antihistamínicos 2%

y con gabapentina 1%. Las características demográficas y clínicas completas se muestran en la [Tabla 1](#).

Identificamos un patrón de mayor intensidad sin alcanzar diferencias significativas en la EVA de intensidad del prurito medido de forma lineal a medida que aumentan la edad ($p = 0.14$) y el IMC ($p = 0.34$), con una prevalencia

Tabla 1: Características clínicas de pacientes con prurito. N = 99.

	n (%)
Edad (años)	44.9 ± 4.2
Sexo	
Masculino	60 (60.6)
Femenino	39 (39.4)
Índice de masa corporal, kg/m ²	24 (4.2)
Etiología de la enfermedad renal crónica	
Diabetes	48 (48.5)
HAS	16 (16.2)
ERPA	2 (2.0)
GMN	2 (2.0)
Vasculitis	1 (1.0)
Desconocida	26 (26.3)
Otras	4 (4.0)
Frecuencia de prurito a la semana (días)	
Sin prurito	17 (17.2)
1-2	23 (23.2)
3-4	24 (24.2)
5-6	3 (3.0)
7	31 (31.3)
Topografía	
No especificado	6 (6.1)
Generalizado	5 (5.1)
Diseminado	55 (55.6)
Localizado	21 (21.2)
Características de las excoriaciones	
Sin excoriaciones	2 (2.0)
Excoriaciones superficiales	53 (53.5)
Excoriaciones profundas	32 (32.3)
Frecuencia de afectación del sueño	
Nunca	65 (65.7)
Rara vez	4 (4.0)
A veces	14 (14.1)
Casi siempre	4 (4.0)
Siempre	1 (1.0)
Rara vez	1 (1.1)
A veces	2 (2.3)
Frecuencia de afectación laboral	
Nunca	84 (84.8)
Rara vez	3 (3.0)
Casi siempre	1 (1.0)

HAS = hipertensión, ERPA = enfermedad renal poliquística autosómica, GMN = glomerulonefritis.

Figura 1: Comparación entre la proporción de pacientes con prurito entre los diferentes grupos etarios. Al comparar los porcentajes entre los diferentes grupos no se encontraron diferencias significativas ($p = 0.83$).

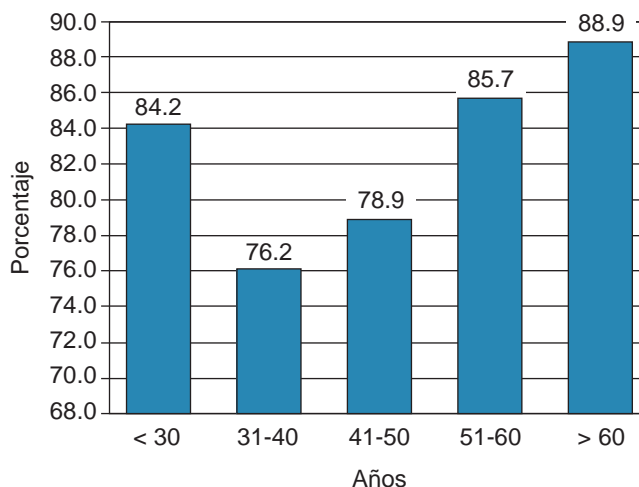
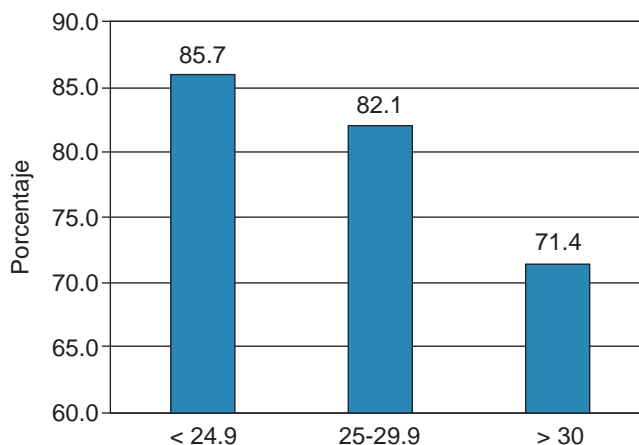


Figura 2: Comparación entre la proporción de pacientes con prurito entre los grupos estratificados por índice de masa corporal. Al comparar los porcentajes entre los diferentes grupos no se encontraron diferencias significativas ($p = 0.34$).



que oscila entre 76.2 a 88.9%, y sin diferencias al comparar entre los grupos etarios ($p = 0.83$) o grupos del IMC ($p = 0.44$). Estas comparaciones se detallan en las [Figuras 1 a 3](#). Las variables asociadas a prurito grave fueron la edad (42.4 vs 49.7, $p = 0.021$), el peso (61.2 vs 66.7, $p = 0.05$) y el IMC (23.8 vs 25.9, $p = 0.019$) ([Figura 3](#)). Por otro lado, no se observó correlación entre las variables que miden intensidad y frecuencia de prurito y los estudios de laboratorio. La comparación de las variables relevantes, incluidos los resultados de laboratorio, se detallan en la [Tabla 2](#). El análisis multivariado reveló que las variables asociadas a

prurito grave fueron la presencia de prurito disseminado OR = 17.2 (IC95% 1.039-286.6, $p = 0.047$), IMC ≥ 24 OR = 3.37 (IC95% 1.008-11.29, $p = 0.049$), despertares OR = 10.9 (IC95% 2.21-53.87, $p = 0.003$) (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Presentamos un estudio epidemiológico que explora las características, frecuencia e intensidad del prurito urémico y sus posibles asociaciones con variables clínicas y bioquímicas en pacientes en TRR. Nuestro trabajo explora variables no previamente abordadas en estudios realizados en México. Un trabajo similar realizado anteriormente en el Hospital General de México logró demostrar que el prurito está asociado al deterioro de la calidad de vida medida por DLQI con un coeficiente de correlación de Pearson ($r = 0.47$, CI 0.36-0.57, ($p < 0.0001$)).¹¹ Por otro lado, otro estudio realizado en Perú no describió la presencia o la gravedad del prurito definida como una EVA > 7 con el deterioro de la calidad de vida, pero sí con la presencia de hiperfosfatemia con una *ratio* de prevalencia (PR) de 1.71, (IC95% 1.09-2.67) y el uso de antihistamínicos PR = 2.48 (IC95% 1.56-3.94) sin existir un papel asociado con el tiempo de tratamiento con la TTR.⁸

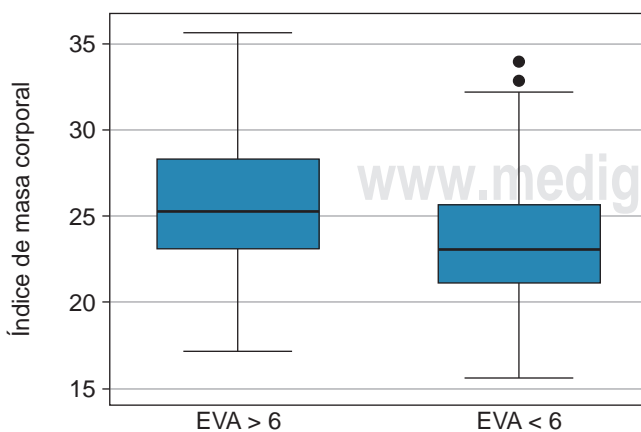
Los hallazgos de nuestra investigación revelaron que los pacientes con prurito grave requieren tratamiento con mayor frecuencia y a pesar de no incluir la medición de la calidad de vida con un instrumento validado para dicho propósito, nuestros datos revelan que el prurito impacta sobre los factores psicosociales de los pacientes;

sin embargo, no logramos demostrar una diferencia con respecto a los parámetros bioquímicos relacionados con la eficiencia de la diálisis. Las teorías que explican el origen del prurito en pacientes con TRR son diversas. De forma clásica derivada de estudios realizados hace más de cuatro décadas, la teoría con mayor aceptación que explica el origen del prurito propone un mecanismo de lesión directa en los tejidos inducida por anemia, hiperparatiroidismo, acumulación de urea, hiperfosfatemia y neurotransmisores a nivel local como la sustancia P,^{7,13} dicha teoría se ha reafirmado en protocolos de diálisis de alta eficiencia con mejoría de prurito con una $Kt/V \geq 1.5$ que redujo la intensidad del prurito en pacientes en TRR con HD.¹⁴ No obstante, la evidencia con respecto a la modalidad y la eficiencia de la misma es contradictoria y podría explicarse por fenómenos adicionales a la TRR.^{8,15,16} Dado lo anterior, hoy en día la evidencia sugiere que existen mecanismos fisiopatológicos adicionales, como en un estudio realizado por Kimmel y colaboradores, en el que se dieron a la tarea de investigar la diferenciación de linfocitos Th1 y las citocinas intracelulares y plasmáticas en pacientes en TRR vs controles sin prurito, dicha investigación reveló que los pacientes con prurito urémico eran similares en características clínicas generales, pero presentaron un fenotipo de citocinas diferente a los controles, caracterizado por una mayor proporción de linfocitos Th1 y también marcadores de inflamación y citocinas relacionadas como proteína C reactiva, interleucina 6, así como receptores CXCR3 en este grupo de pacientes, concluyendo que este fenómeno no ocurre únicamente como un fenómeno bioquímico de lesión directa como se pensaba antes, sino más bien podría ser una manifestación clínica que ocurre en el contexto de inflamación sistémica crónica.⁶ Otro trabajo propuso la participación de la interleucina 31 y la proteína C reactiva en pacientes en TRR con HD.¹⁷

Por último, dado el contexto específico en el que realizamos nuestra investigación, es posible que otros mecanismos no tradicionales pudieran estar involucrados, es bien sabido que en México la obesidad es un factor con alta prevalencia y en pacientes con ERC se ha documentado la participación de la obesidad como un factor importante en el desarrollo de inflamación sistémica en estos pacientes; además, existe una línea de investigación nueva que explora la posible participación del adipocito como un protagonista dentro de la compleja interacción entre inflamación sistémica y ERC, así nuevas estrategias encaminadas a la investigación de la activación de la AMP quinasa, la función oxidativa del NADPH y el factor de crecimiento transformante β podrían significar que el riñón y el adipocito comparten dicha cascada inflamatoria y estrés oxidativo y finalmente podrían explicar, al menos en parte, la fibrosis renal en

Figura 3: Comparación del índice de masa corporal entre los grupos divididos de acuerdo con la intensidad del prurito medido por escala visual análoga en > 6 vs < 6 , con un resultado de 23.8 vs 25.9, ($p = 0.019$).

EVA = escala visual análoga.



ERC.^{18,19} Nuestros resultados podrían sustentarse entonces en la premisa de un mecanismo complejo y multifactorial que va mucho más allá de los resultados de laboratorio que son una variable subrogada de la eficiencia de la diálisis, el estado de la PTH revela la posible participación de un factor adicional recientemente descrito atribuible a la obesidad y otro factor suficiente, aunque no necesario, relacionado con la edad. Nuestra población tiene además algunas particularidades ligadas a la idiosincrasia de los pacientes atendidos en nuestro centro, donde habitualmente por tratarse de una institución pública de concentración que reúne a pacientes de todo el país se compone de pacientes sin acceso a seguridad social y en una situación socioeconómica vulnerable, lo cual se ha explorado en estudios previos en México.² Dicho factor socioeconómico no está descrito como una variable de riesgo para prurito; sin embargo, la marginación social podría asociarse lógicamente con una menor búsqueda de atención médica para un síntoma que desde el punto de vista de un paciente de escasos recursos podría parecer irrelevante. No obstante, a pesar de ser un síntoma poco reconocido, ignorado o incluso desconocido desde el punto de vista epidemiológico,⁵ se ha demostrado que éste es grave y se correlaciona

con variables como la depresión, la calidad del sueño y la calidad de vida medida por instrumentos como EQ5-D, PHQ-9 y DLQI, los cuales en conjunto sí se han asociado a mal pronóstico en cohortes prospectivas de pacientes con ERC,^{20,21} por lo que su diagnóstico y tratamiento podría tener un impacto sobre la mortalidad y la calidad de vida de los pacientes con ERC.^{9,22}

Dado lo anterior, podríamos proponer que las fortalezas de nuestro trabajo son la identificación de factores de riesgo para la gravedad del prurito urémico, así como aumentar la información disponible en México; no obstante, tenemos limitaciones relacionadas con el diseño, al ser transversal y no abordar el efecto del tratamiento sobre las variables analizadas de la calidad de sueño y los factores psicosociales. Estudios ulteriores longitudinales, o incluso ensayos clínicos, podrían responder las interrogantes que sobrepasan los objetivos de nuestro trabajo.

CONCLUSIONES

El prurito urémico es una entidad muy frecuente y poco reconocida en pacientes con ERC en TTR. Su fisiopatología es compleja y podría involucrar mecanismos recientemente

Tabla 2: Comparación entre sujetos con prurito estratificado por intensidad.

	EVA ≤ 6 (n = 65) n (%)	EVA > 6 (n = 34) n (%)	p
Características generales			
Edad	42.4 ± 15.1	49.7 ± 13.8	0.021
Femenino	23 (35.4)	16 (47.1)	0.250
Índice de masa corporal	23.8 (4.1)	25.9 (4.2)	0.019
Tiempo en ERC	24.2 (36.3)	39.6 (49.7)	0.083
Hemodiálisis	45 (69.2)	20 (58.8)	0.300
Tiempo en TTR	13.5 (24.8)	14.1 (18.6)	0.900
Tratamiento de prurito			
Antihistamínicos	0 (0.0)	2 (5.9)	0.048
Emolientes	28 (43.1)	21 (61.8)	0.077
Gabapentina	0 (0.0)	1 (2.9)	0.160
Estudios de laboratorio			
Urea, mg/dL	170.9 ± 87.1	173.1 ± 71.1	0.450
Creatinina, mg/dL	11.7 ± 5.8	11.5 ± 5.0	0.900
Sodio, mEq/L	133.6 ± 15.6	135.6 ± 2.9	0.910
Potasio, mEq/L	5.1 ± 1.4	4.8 ± 1.1	0.470
Cloro, mEq/L	101.1 ± 5.2	100.3 ± 5.8	0.350
Fósforo, mg/dL	5.9 ± 2.0	6.3 ± 2.8	0.480
Calcio, mg/dL	7.9 ± 1.0	8.0 ± 1.5	0.450
Parathormona, ng/dL	844.4 ± 781.8	877.8 ± 439.1	0.800

ERC = enfermedad renal crónica, TTR = terapia de reemplazo renal.

Tabla 3: Factores asociados a la presencia de prurito grave*.

	OR (IC 95%)	p
Prurito diseminado	17.26 (1.039-286.6)	0.047
Edad ≥ 46 años	1.54 (0.399-5.9)	0.53
Índice de masa corporal ≥ 24 kg/m ²	3.37 (1.008-11.29)	0.049
Excoriaciones	2.83 (0.823-9.74)	0.09
Xerosis	0.67 (0.120-3.78)	0.65
Despertares	10.92 (2.21-53.87)	0.003
Sexo masculino	0.44 (0.131-1.48)	0.18
Urea ≥ 150 mg/dL	2.89 (0.772-10.82)	0.11
Fósforo ≥ 7 mg/dL	2.16 (0.560-8.37)	0.26

*Análisis realizado por regresión logística binaria multivariada con variable dependiente de prurito intensidad con EVA > 6 .

descritos como inflamación sistémica y obesidad. Adicionalmente, el tratamiento del prurito podría mejorar la calidad de vida, la calidad del sueño y mejorar el pronóstico de estos pacientes, por lo que el tratamiento del prurito urémico es un área de investigación en continuo desarrollo.

REFERENCIAS

- GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2020; 395 (10225): 709-733.
- Agudelo-Botero M, González-Robledo MC, Reyes-Morales H, Giraldo-Rodríguez L, Rojas-Russell M, Mino-León D et al. Health care trajectories and barriers to treatment for patients with end-stage renal disease without health insurance in Mexico: a mixed methods approach. *Int J Equity Health*. 2020; 19 (1): 90
- Alegre-Díaz J, Herrington W, López-Cervantes M, Gnatiuc L, Ramirez R, Hill M et al. Diabetes and cause-specific mortality in Mexico City. *N Engl J Med*. 2016; 375 (20): 1961-1971.
- Torazza MC, Salomone M, Albanesi T, Deabate MC, Zina A, Triolo G. Uremic pruritus. *Minerva Urol Nefrol*. 1997; 49 (3): 125-132.
- Valdez-Ortiz R, Vergara-Suárez A. Perspectiva dermatológica del prurito urémico: Un padecimiento común pero poco reconocido. *Dermatol Rev Mex*. 2017; 61 (6): 537-540.
- Kimmel M, Alscher DM, Dunst R, Braun N, Machleidt C, Kiefer T et al. The role of micro-inflammation in the pathogenesis of uraemic pruritus in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2006; 21 (3): 749-755.
- Cho YL, Liu HN, Huang TP, Tarng DC. Uremic pruritus: roles of parathyroid hormone and substance P. *J Am Acad Dermatol*. 1997; 36 (4): 538-543.
- Kossuth-Cabrejos S, Gavino-Gutiérrez AM, Silva-Caso W. Factors associated with the severity of pruritus in patients with terminal chronic kidney disease undergoing hemodialysis in Lima, Peru. *Dermatol Reports*. 2020; 12 (1): 8310.
- Shirazian S, Aina O, Park Y, Chowdhury N, Leger K, Hou L et al. Chronic kidney disease-associated pruritus: Impact on quality of life and current management challenges. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2017; 10: 11-26.
- Rhee EP, Guallar E, Hwang S, Kim N, Tonelli M, Moe SM et al. Prevalence and persistence of uremic symptoms in incident dialysis patients. *Kidney 360*. 2020; 1 (2): 86-92.
- Maya GN, Valdez OR, Mayoral RH. Chronic kidney disease associated pruritus impact on dermatological quality of life of patients with chronic renal replacement therapy in hemodialysis from the General Hospital of Mexico. *J Am Acad Dermatol*. 2016; 74 (5): AB168.
- Kataoka K. Indices of obesity derived from body weight and height. *Nihon Rinsho*. 1995; 53 (Suppl. 3): 147-153.
- Hampers CL, Katz AI, Wilson RE, Merrill JP. Disappearance of "uremic" itching after subtotal parathyroidectomy. *N Engl J Med*. 1968; 279 (13): 695-697.
- Ko MJ, Wu HY, Chen HY, Chiu YL, Hsu SP, Pai MF et al. Uremic pruritus, dialysis adequacy, and metabolic profiles in hemodialysis patients: a prospective 5-year cohort study. *PLoS One*. 2013; 8 (8): e71404.
- Wu HY, Peng Y, Sen, Chen HY, Tsai WC, Yang JY, Hsu SP et al. A comparison of uremic pruritus in patients receiving peritoneal dialysis and hemodialysis. *Medicine (Baltimore)*. 2016; 95 (9): e2935.
- Min J-W, Kim S-H, Kim YO, Jin DC, Song HC, Choi EJ et al. Comparison of uremic pruritus between patients undergoing hemodialysis and peritoneal dialysis. *Kidney Res Clin Pract*. 2016; 35 (2): 107-113.
- Ko MJ, Peng Y, Sen, Chen HY, Hsu SP, Pai MF, Yang JY et al. Interleukin-31 is associated with uremic pruritus in patients receiving hemodialysis. *J Am Acad Dermatol*. 2014; 71 (6): 1151-1159.e1.
- Decleves AE, Sharma K. Obesity and kidney disease: differential effects of obesity on adipose tissue and kidney inflammation and fibrosis. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2015; 24 (1): 28-36.
- Markova I, Miklankova D, Hüttel M, Kacer P, Skibova J, Kucera J et al. The effect of lipotoxicity on renal dysfunction in a nonobese rat model of metabolic syndrome: a urinary proteomic approach. *J Diabetes Res*. 2019; 2019.
- Satti MZ, Arshad D, Javed H, Shahroz A, Tahir Z, Ahmed MMH et al. Uremic pruritus: prevalence and impact on quality of life and depressive symptoms in hemodialysis patients. *Cureus*. 2019; 11 (7): e5178.
- Pisoni RL, Wikstrom B, Elder SJ, Akizawa T, Asano Y, Keen ML et al. Pruritus in haemodialysis patients: international results from the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS). *Nephrol Dial Transplant*. 2006; 21 (12): 3495-3505.
- Mathur VS, Lindberg J, Germain M, Block G, Tumlin J, Smith M et al. A longitudinal study of uremic pruritus in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2010; 5 (8): 1410-1419.



Pinzamiento de arterias hipogástricas. Estrategia de prevención de hemorragia obstétrica en el manejo de placenta previa acreta

Hypogastric arteries clamping: Strategy for obstetric hemorrhage preventing in placenta accrete

Francisco Hernández Salazar,* Luis Tinoco Téllez,[†] Ma. Teresa Huerta J Lucas,[§] Luis Gerardo Domínguez Carrillo[¶]

Citar como: Hernández SF, Tinoco TL, Huerta JLMT, Domínguez CLG. Pinzamiento de arterias hipogástricas. Estrategia de prevención de hemorragia obstétrica en el manejo de placenta previa acreta. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 214-220. <https://dx.doi.org/10.35366/100445>

Resumen

Objetivo: Presentar una nueva alternativa quirúrgica a fin de disminuir la hemorragia obstétrica en casos de placenta previa-acreta, mediante el pinzamiento temporal de arterias hipogástricas, precediendo a la realización de cesárea-histerectomía. **Material y métodos:** Se atendieron siete pacientes que acudieron a control de embarazo en institución privada de tercer nivel de atención, en quienes mediante ultrasonido obstétrico se detectó placenta previa y acretismo placentario, recabando datos demográficos, clínicos y de diagnóstico. **Resultados:** En promedio, la edad gestacional en que se realizó la cesárea-histerectomía fue a las 35 semanas, con variación entre las semanas 34.5 y 37; en cuanto a sangrado transoperatorio, en cinco instancias fue de 200 mL, un caso con 150 mL y un caso con 800 mL; los tiempos quirúrgicos variaron de 90 a 106 minutos, en todos los casos se obtuvieron productos vivos con valoración de Apgar y de Silverman-Anderson dentro de lo normal; para todas estas mujeres la estancia hospitalaria fue de dos días. **Conclusiones:** El pinzamiento temporal (clampeo) de las arterias hipogástricas previo a la cesárea-histerectomía muestra utilidad en la resolución de incidencias de acretismo placentario.

Palabras clave: Acretismo placentario, hemorragia obstétrica, cesárea-histerectomía obstétrica, placenta previa, pinzamiento de arterias hipogástricas.

Abstract

Objective: To present a new surgical alternative to reduce obstetric hemorrhage in cases of placenta previa-accreta, by means of temporary impingement at the hypogastric arteries, prior to the performance of caesarean-hysterectomy. **Material and methods:** Seven patients who attended pregnancy control were managed in a third-level care private institution, in whom obstetric ultrasound detected placenta previa accreta, and collecting demographic, clinical and diagnostic data. **Results:** On average, the gestational age at which the cesarean section-hysterectomy was performed was at 35 weeks with variation between weeks 34.5 and 37; in terms of intraoperative bleeding, in five cases it was 200 mL, one case with 150 mL and one case with 800 mL; surgical times varied from 90 to 106 minutes. In all cases, live products were obtained with Apgar and Silverman-Anderson assessment within the normal ranges; for all patients the hospital stay was two days. **Conclusions:** Temporary clamping of the hypogastric arteries, prior to caesarean-hysterectomy, shows usefulness in the resolution of cases with placental accreta.

Keywords: Placental accreta, obstetric hemorrhage, obstetric caesarean-hysterectomy, previous placenta, hypogastric arteries clamping.

www.medigraphic.org.mx

* Ginecología y Obstetricia. División de Ginecología y Obstetricia. Hospital Clínica Siena. León, Guanajuato, México.

[†] Oncología Quirúrgica. División de Cirugía del Hospital Ángeles León. León, Guanajuato, México.

[§] Ginecología y Obstetricia. Hospital Clínica Siena. León, Guanajuato, México.

[¶] Especialista en Medicina de Rehabilitación. Facultad de Medicina de la Universidad de Guanajuato, Campus León. México.

Correspondencia:

Francisco Hernández Salazar

Correo electrónico: dr.francisco.hernandez@gmail.com

Aceptado: 02-09-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



INTRODUCCIÓN

La placenta previa es causa de hemorragia obstétrica grave, cuando es asociada con acretismo se incrementa la morbimortalidad materna.¹ En 1995, Lira y colaboradores² reportaron que, ante la existencia de esta condición, surge un riesgo incrementado de espectro de placenta acreta (PAS por sus siglas en inglés) siendo mayor ante edad materna avanzada y con antecedente de dos o más cesáreas.

La placenta previa tiene incidencia de uno por cada 200 a 390 embarazos; en nulíparas es de 0.2%, mientras que en multíparas puede ser mayor al 5%. El PAS supone 5% de los casos de acretismo placentario y concentra la mayor morbilidad y mortalidad materna y perinatal. La mortalidad materna alcanza hasta 10%, principalmente por sangrado y sus consecuencias; cuando existe invasión vesical por la placenta, la tasa de mortalidad materna se incrementa hasta 20%.³

El reporte de Miller y colegas⁴ indica que la placenta acreta ocurre en 9.3% de las mujeres con placenta previa y en 0.004% de las parturientas con placenta normoinserta; a su vez, en las mujeres con placenta previa, con edad mayor o igual a 35 años y antecedente de dos o más cesáreas, el riesgo de placenta acreta se incrementa al 39% y alcanzó 50% en mujeres con cuatro cesáreas.

En la actualidad, los factores de riesgo de placenta previa son cada vez más frecuentes, sin embargo, esta patología obstétrica se puede presentar en pacientes sin factores de riesgo, por lo que un control prenatal adecuado permitirá establecer un diagnóstico correcto y ofrecer estrategias de prevención pre y transquirúrgicas.^{3,4}

Para parturientas con placenta previa acreta existen varias alternativas de tratamiento que incluyen: histerectomía obstétrica, ligadura profiláctica de arterias hipogástricas, dejar la placenta *in situ* para retiro posterior del útero, resección local de placenta, embolización selectiva de arterias hipogástricas, de arterias uterinas y oclusión endovascular con balón de estos vasos.⁵

Con el objetivo de disminuir la hemorragia obstétrica en incidencias de placenta previa-acreta, se ha llevado a cabo la técnica de reducción de flujo circulante hacia el útero mediante pinzamiento temporal (clampeo) de las arterias hipogástricas, como acción anterior a la realización de cesárea-histerectomía en siete pacientes, siendo el motivo de esta comunicación.

MATERIAL Y MÉTODOS

En estudio retrospectivo, se valoraron siete mujeres que acudieron a control de embarazo en institución privada de tercer nivel de atención, en la ciudad de León, Guanajuato, en las cuales mediante ultrasonido obstétrico se

detectó placenta previa y acretismo placentario. En todos los casos se anotaron características demográficas de las pacientes, incluyendo: edad, antecedentes de importancia y gineco-obstétricos, presencia de patologías ginecológicas preexistentes, así como antecedentes de manejo de infertilidad cuando las hubo, control médico prenatal, registro de problemas relacionados y su manejo, edad gestacional de diagnóstico de placenta previa y acretismo, resultados de exámenes de laboratorio preoperatorios, registro de edad gestacional al momento de realizar cesárea-histerectomía, evolución y sangrado transoperatorio, al igual que características del producto incluyendo peso, valoraciones en escalas de Apgar y Silverman-Anderson y, por último, días de estancia hospitalaria. Se anota que, previo a cirugía, se solicitaron en todos los casos seis paquetes globulares y cuatro de plasma fresco congelado como medida de precaución; en todos los sucesos se utilizó colocación de doble vía intravenosa, a su vez se administró cada 15 días, a partir de la semana 26 y hasta la semana 33, un esquema de inductores de madurez pulmonar (acetato de betametasona 2.71 mg y fosfato sódico de betametasona 3 mg en aplicación intramuscular cada 12 horas), además de administración durante todo el embarazo de progesterona natural micronizada, a dosis de 200 mg vía intravaginal cada 24 horas; en los eventos que cursaron con amenaza de parto pretérmino se útero-inhibió con nifedipino cápsulas de 10 mg vía oral cada 8 horas, por el tiempo necesario para lograr este fin. En las siete se procedió a pinzamiento temporal de las arterias hipogástricas de manera bilateral con anterioridad a la realización de cesárea-histerectomía, cuantificando los lapsos quirúrgicos desde incisión en piel hasta el cierre de la misma; por último se registraron los resultados de estudio histopatológico.

Descripción de técnica quirúrgica

Bajo bloqueo peridural y relajación profunda, paciente en decúbito dorsal, asepsia y antisepsia y colocación de campos estériles se procede a: 1) realizar incisión media supra e infraumbilical, efectuando disección por planos; 2) se exterioriza el útero con producto del embarazo *in situ*, colocando dos compresas en ambos espacios parietocólicos buscando mantener el intestino fuera de la pelvis (anotando que debe existir buena relajación muscular); 3) se procede a localizar por medio de palpación los uréteres y las arterias ilíacas, así como su bifurcación que va a estar situada aproximadamente a 2 o 3 cm por delante del promontorio (el cirujano debe situarse en el lado opuesto a la arteria que se va pinzar); 4) se realiza una incisión de 3 a 4 cm en el peritoneo posterior (acceso al espacio retroperitoneal) exterior al uréter y medialmente a la arteria hipogástrica; 5) en el lado izquierdo es necesario movilizar y rechazar

eventualmente el recto sigmoidees para mejor exposición de la bifurcación de la arteria iliaca común y poder así localizar a la arteria hipogástrica; 6) se efectúa disección digital y gentil hasta visualizar la arteria iliaca común y su bifurcación, igual que los vasos venosos que se observan de coloración azul por debajo de los vasos bifurcados; 7) después de haber disecado el tejido areolar que recubre la arteria hipogástrica en su cara anterior y lateral, se procede a disecar el tejido que une a esta arteria con la vena iliaca interna, realizando disección con apertura y cierre de la pinza Mixter, hasta ver aparecer la punta de la misma en la cara opuesta; completamente aislada la arteria hipogástrica, en al menos 1 cm de distancia, esto en los primeros 5 cm después de la bifurcación de la arteria iliaca común; 8) inmediatos a la bifurcación, se refiere la arteria hipogástrica con una cinta de silicón (Silastic) y se efectúa la misma maniobra en lado contralateral; 9) una vez referidas ambas arterias ilíacas internas (y listo el equipo de ginecología y obstetricia y pediatría), se pinzan cada arteria con una pinza de tipo Bulldog curvo de 50 mm/12 mm; 10) inmediatamente después, se incide cuerpo y fondo uterino con incisión corporal clásica tipo Beck, efectuando la extracción del producto; se deja pinzado el cordón umbilical y se deja en su sitio la placenta, sin administración de oxitocina; 11) se afrontan bordes uterinos con pinzas de Allis-Adair y se continúa con el procedimiento de histerectomía clásica de Richardson en un campo exangüe mediante pinzamiento, corte y atadura de ligamentos redondos, anchos, arterias del útero, ligamentos de Mackenrodt, ligamentos útero-sacros; se incide en la parte superior de la vagina con corte transversal de la misma, extrayendo el útero completo; cierre de cúpula vaginal con sutura de vicryl del número uno; 12) una vez finalizada la hemostasia y verificación de la misma se retiran las pinzas de las arterias hipogástricas y se verifica de nuevo el estado de hemostasia; se peritoniza cúpula vaginal, cierre de pared abdominal por planos con técnica convencional y se da por terminado el procedimiento.

RESULTADOS

El universo estudiado correspondió a siete parturientas (*Tabla 1*) con edad promedio de 31 años y variación entre 24 y 42 años; en tres casos existieron antecedentes de importancia, siendo tabaquismo, diabetes mellitus en abuela paterna y antecedente de hepatitis tipo A respectivamente; en dos de ellos existió el antecedente de patología pre-existente, un caso con obstrucción tubaria bilateral y el otro con exéresis de endometriomas; una paciente logró su embarazo mediante fertilización *in vitro* y transferencia embrionaria, y otra por inducción de ovulación e inseminación artificial; en cuanto al número de gestaciones, de forma respectiva correspondió a dos mujeres con tres, dos

con dos y tres con la gestación motivo de consulta; tres de ellas presentaron antecedente de cesáreas anteriores, correspondiendo dos en un caso y uno en dos pacientes respectivamente; se reportó sólo un caso con embarazo gemelar; en la totalidad de casos existió control prenatal; en cinco de ellos se presentó cuadro de amenaza de parto prematuro entre las semanas 24 a 30 de gestación, la cual fue manejada con útero-inhibidores; el diagnóstico de placenta previa y acretismo se realizó entre las semanas 21 a 35, existiendo un caso con diagnóstico en la semana 16; en general los exámenes de laboratorio preoperatorios se encontraron dentro de lo normal, excepto el caso de la paciente con embarazo gemelar, quien cursó con anemia; en promedio, la edad gestacional en que se realizó la cesárea-histerectomía fue a las 35 semanas con variación entre las semanas 34.5 y 37; en cuanto a sangrado transoperatorio, en cinco casos fue de 200 mL, un caso con 150 mL y un caso con 800 mL (se anota que éste correspondió a la paciente número siete que presentó histopatológicamente placenta increta); los tiempos quirúrgicos variaron de 90 a 106 minutos; en todos los eventos se obtuvieron productos vivos con valoraciones de Apgar y de Silverman-Anderson dentro de lo normal; la estancia hospitalaria fue de dos días para todas las mujeres; no se observaron complicaciones postoperatorias. Los diagnósticos histopatológicos se muestran en la *Tabla 2*, correspondiendo un caso a placenta increta, cuatro casos a placenta previa y acretismo y dos más con inserción baja de placenta, una abarcando al cérvix y ambas con acretismo.

DISCUSIÓN

Desde el punto de vista fisiopatogénico, la llamada cama decidua, que se forma durante la gestación y que consta en su origen de tejido citotrofoblástico, juega un papel importante cuando se trata de hemorragia obstétrica, ya que la adhesión de la placenta (acreta, increta y percreta) incluye: a) implantación anormal al miometrio debido al desarrollo anómalo de la capa de Nitabuch, y b) la ausencia parcial o total de la decidua basal incrementa la invasividad del citotrofoblasto que habitualmente se asocia con alteraciones en la angiogénesis trofoblástica. Resulta ser el primer punto el más frecuente cuando este tejido se implanta en un miometrio con cicatrices (cesáreas, legrados, miomectomías), confiriendo un riesgo tres veces mayor de padecer acretismo placentario; al respecto, el antecedente de dos cirugías anteriores incrementa el riesgo de 8.6 a 29.8%; esto condiciona una falta de separación entre los planos deciduales al miometrio quedando fijos algunos cotiledones placentarios, esta situación es más evidente durante el proceso de alumbramiento, pues trae consigo la apertura de los vasos espirales que sangran profusamente,

Tabla 1: Datos demográficos, clínicos y diagnósticos en siete pacientes con placenta acreta atendidas con pinzamiento de arterias hipogástricas previo a cesárea/histerectomía.

	Paciente						
	1	2	3	4	5	6	7
Edad (años)	35	42	26	37	24	25	29
Antecedentes de importancia	No	Tabaquismo +	DM abuela	No	Hepatitis A, 10 años antes	No	No
Patología previa	No	Obstrucción tubaria bilateral	No	Resección de lipoma en mama		Exéresis de endometriomas	No
Tratamientos previos para lograr embarazo actual	No	Fertilización <i>in vitro</i> y transferencia embrionaria	No	Inducción de ovulación e inseminación artificial	No	No	No
Gestas	1	3	2	1	3	1	2
Para	0	2	1	0	0	0	0
Abortos	0	0	0	0	0	0	0
Cesáreas	0	0	1	0	2	0	1
Menarca (años de edad)	11	14	13	14	12	16	11
Ritmo	28 x 3	28 x 3	28 x 3	28 x 6	28 x 5	28 x 5	28 x 6
IVSA (años de edad)	30	18	16	35	24	23	21
Embarazo actual	Único	Gemelar	Único	Único	Único	Único	Único
Control prenatal	+	+	+	+	+	+	+
Problemas durante este embarazo	No	No	Semana 30: amenaza de parto prematuro, útero/ inhibidores	Semana 28: sangrado transvaginal, útero/ inhibidores	Semana 24: amenaza de parto prematuro, útero/ inhibidores	Semana 28: amenaza de parto prematuro, útero/ inhibidores	Semana 30: amenaza de parto prematuro, útero/ inhibidores
Diagnóstico de placenta previa + acretismo (semana)	24	37	35	16	24	21	35
Tipo sanguíneo	O-Rh +	A-Rh+	O-Rh+	A-Rh+	O-Rh+	O-Rh+	O-Rh+
Hemoglobina (g/dL)	14.3	10.3	12.7	13.8	13.8	14.6	14.6
Hematocrito	42.9	21.1	37.0	40.9	42.5	43	46.2
Leucocitos (células/ μ L)	8,700	5,700	7,200	9,550	7,100	8,500	6,200
Plaquetas (mL/ μ L)	221,000	291,000		244,000	250,000	239,000	198,000
Glucosa (mg/dL)	86	66	88	78	73	72	84
Urea (mg/dL)	23	18	19.7	18	17	24	20
Creatinina (mg/dL)	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7
Tiempos de coagulación medición protrombina y parcial de tromboplastina	Normales	Normales	Normales	Normales	Normales	Normales	Normales
Cesárea/histerectomía (semana)	37	37	35	35	36	34.5	35
Sangrado/transoperatorio (mL)	150	200	200	200	200	200	800
Evolución transoperatoria	Satisfactoria	Satisfactoria	Satisfactoria	Satisfactoria	Satisfactoria	Satisfactoria	Satisfactoria
Producto (vivo)	1	2	1	1	1	1	1
Peso del producto (gramos)	3,150	A: 2,550 B: 2,650	2,580	2,480	2,900	2,400	2,560
Apgar (Silverman/Anderson)	8-9/0-0	A: 8-9/0-0 B: 8-9/0-0	8-9/0-0	8-9/0-0	9-9/0-0	9-9/0-0	7-9/0-0
Estancia hospitalaria (días)	2	2	2	2	2	2	2

DM = diabetes mellitus; IVSA = inicio de vida sexual activa.

Tabla 2: Diagnósticos histopatológicos en siete pacientes con acretismo placentario.

Paciente	Diagnóstico histopatológico
1	Placenta previa central marginal posterior con acretismo placentario
2	Placenta previa central total con acretismo
3	Placenta previa central total con acretismo
4	Placenta de inserción inferior y acreta, que afecta tercio interno del miometrio, edema del estroma cervical e infarto vascular placentario reciente
5	Placenta acreta que involucra el tercio inferior de pared uterina, sin afectar cérvix, involucra un 50% de miometrio, necrosis isquémica focal con áreas de hemorragia en tejido placentario
6	Inserción placentaria baja con acretismo, con borde marginal cubriendo la totalidad del cérvix
7	Placenta acreta que involucra 2/3 inferiores de la pared uterina sin afectación del cérvix, abarcando la totalidad de pared miometrial sin afectación serosa, necrosis isquémica focal con áreas de hemorragia

alterando los mecanismos hemostáticos y hemodinámicos, incrementando a su vez el riesgo de sangrado obstétrico, relacionados con la disminución de endostatina e hipoxia, de acuerdo con el estudio de Bischof y colegas.⁶ Lo segundo está asociado con una amplia gama de factores, como endometritis, fertilización asistida, edad mayor a 35 años y uso de cocaína.

Hoy en día, el método diagnóstico que logra detectar placenta previa con acretismo es el ultrasonido; entre los diversos signos hacia su diagnóstico ultrasonográfico destacan: 1) pérdida de la zona hipoeoica que normalmente se encuentra entre la placenta y el endometrio; 2) espacios vasculares lacunares en el parénquima placentario; 3) pérdida de la interfaz entre la pared vesical y la serosa uterina; 4) vascularidad aumentada en el piso pélvico, y 5) rara vez puede verse tejido placentario más allá de la serosa del útero, anotando que el Doppler color y Doppler ayudan a identificar la invasión placentaria.⁷

La hemorragia obstétrica puede causar pérdida masiva de sangre, lo suficientemente rápida como para ser fatal, este evento es esperado en pacientes que sufren de placenta previa central con acretismo, siendo una causa de histerectomía obstétrica; dicha cirugía de alta morbilidad y mortalidad materna implica un alto riesgo de sangrado y complicaciones hematológicas asociadas por la coagulación intravascular diseminada. Se han hecho esfuerzos procurando evitar o diferir la histerectomía hasta el momento en el que se aminoren las condiciones agravantes, este manejo llamado “conservador” consiste precisamente en retrasar la histerectomía a través de medios físicos y químicos hasta que mejoren las condiciones vasculares del útero y permitan reducir la morbilidad por hemorragia. Kably y asociados⁸ reportan tres casos de manejo conservador, practicando la cesárea sin remover la placenta, efectuando histerorrafia y manejo expectante con la placenta *in situ*,

aunado a la aplicación de metotrexato intravascular, a través de un catéter femoral que transcurre por los vasos uterinos, a fin de que el fármaco llegue directamente a la placenta. Posterior a la aplicación del mismo, se lleva a cabo el procedimiento de embolización de arterias uterinas, seleccionando los vasos nutricios de la placenta apoyados por medio de fluoroscopia, con el fin de provocar la reducción y/o expulsión posterior de la placenta.

Estas propuestas tienen en común inducir la regresión del tejido placentario invasor y la vascularidad pélvica antes de proceder a la cirugía definitiva, para este propósito, una vez extraído el neonato, se ha optado por dejar la placenta en la cavidad uterina y durante el transcurso de las semanas se ha ensayado a administrar metotrexato por diversas vías: oral, intravenosa, intramuscular e intraplacentaria, con el propósito de lograr la regresión del tejido placentario (“técnica Rodríguez Bosch”).⁹ Por otra parte, un metaanálisis publicado por Clausen⁵ señala que el manejo conservador, en el sentido de dejar la placenta *in situ*, buscando su resorción espontánea, parece estar asociado con mayores complicaciones a largo plazo; de las pacientes en que se dejó la placenta *in situ*, 61% sufrió al menos una complicación postoperatoria (hemorragia e infección), comparada con los casos en los que se efectuó la resección transoperatoria del útero. Se ha reportado la realización de histerectomía obstétrica de forma convencional y, al momento de ligar arterias del útero al producto del embarazo sin traccionar placenta, dejándola en su sitio y luego continuar con la histerectomía obstétrica.

Se ha publicado el uso de embolización selectiva de arterias de útero,¹⁰ con el que se logra la eliminación espontánea gradual y total del tejido placentario, sin requerir tratamiento adicional, al igual que la embolización de arterias uterinas o hipogástricas inmediatamente después de la extracción del producto; sin embargo, la disponibilidad

de un radiólogo intervencionista con experiencia en esta clase de procedimientos no es común.

La ligadura de arterias hipogástricas fue descrita por Kelly en 1894, quien al parecer fue el primero en realizar y relatar la intervención, tomando tanta importancia en el manejo de la hemorragia postparto que no en vano se describe que debe realizarse de forma profiláctica o en causas de sangrados incoercibles, por rotura uterina, útero de Couvelaire, traumatismos del canal del parto y trastornos adherenciales de la placenta, pues la ligadura referida reduce el flujo sanguíneo del útero hasta en un 80%¹¹⁻¹³ por la disminución en la presión del pulso, transformando un sistema arterial en un sistema venoso, el cual disminuye el flujo sanguíneo y la presión intravascular, con la consiguiente disminución de la pérdida sanguínea,¹⁴ de ahí que el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia (ACOG por sus siglas en inglés) recomienda la ligadura de arterias hipogástricas como un procedimiento útil en el tratamiento de la hemorragia postparto.¹⁵ No obstante, es una técnica que conlleva complicaciones, tales como: áreas de isquemia o necrosis sobre el piso pélvico, dificultad de micción en las primeras horas del postoperatorio supuestamente por trastornos transitorios en la circulación de la vejiga; fístulas urinarias, fundamentalmente relacionadas con la cirugía radical, ligadura incompleta, daño ureteral, lesión de la vena hipogástrica o sangrado continuo por la circulación colateral, lesión a nervios del plexo hipogástrico y claudicación. Algunos autores sostienen la hipótesis de que posterior a la ligadura de las arterias hipogástricas, la circulación colateral puede ser adecuada en condiciones normales, pero en extremo desastrosas en situaciones de estrés o en casos de mujeres ancianas con aterosclerosis.¹⁶ Por otra parte, el reporte de Kuhn y su equipo¹⁷ no mostró beneficios con respecto a la cantidad de pérdida de sangre y unidades transfundidas con el empleo profiláctico de ligadura de arterias hipogástricas, al compararlo con histerectomía obstétrica en parturientas con placenta previa percreta.

Para contrastar los resultados de ese estudio con algunos reportados en la literatura se tiene: el reporte de Yildiz y colaboradores¹⁸ en 24 pacientes, 15 con placenta previa (el doble de los casos de este reporte) y nueve con atonía uterina, reportan resultados semejantes tanto en lapsos quirúrgicos como cantidad de sangrado, no existiendo muertes maternas ni fetales; el reporte de Morel y colaboradores¹⁹ menciona que en caso de sangrado severo postparto el procedimiento es inmediatamente efectivo en 80% de las ocasiones, al igual que lo avalan los reportes de Simsek y colegas²⁰ y de Unal O y asociados;²¹ por otra parte, el único estudio que no concuerda en sus resultados con el resto de los confrontados incluyendo el presente, pertenece a lwata y colegas,²² quienes indican que en 23 incidencias

de histerectomía por placenta acreta, efectuada con y sin ligadura temporal de arterias hipogástricas, no encontraron diferencias entre cantidad de sangrado, tiempos quirúrgicos y días de hospitalización, por lo que consideran no importante el realizar la ligadura.

No obstante el número pequeño de casos, los resultados del presente trabajo, al pinzar temporalmente las arterias hipogástricas con anterioridad a la realización de cesárea-histerectomía, muestra ventajas al compararla con las otras técnicas mencionadas, como es la oclusión intravascular de dichos vasos, sobre todo cuando no se cuenta con un servicio de radiología intervencionista, siendo además una técnica reversible que no generó complicaciones, por restituirse la circulación tisular dependiente de ellas, por lo que puede considerarse dentro de las "prácticas que salvan vidas" y, de acuerdo con Sziller²³ y su grupo, el procedimiento inicialmente se utilizó en cirugía a fines del siglo XIX intentando controlar la hemorragia intratable del útero de mujeres con cáncer avanzado, logrando su efectividad evitar la muerte por sangrado en casos de placenta acreta, lo cual hace que se considere un procedimiento efectivo, que debe ser enseñado durante el entrenamiento de la residencia de ginecología y obstetricia, resultados que se reflejan en el pequeño número de ocasiones en este reporte, sin embargo, al no contar con un grupo control, implica la posibilidad de sesgos, siendo una desventaja del trabajo presentado, no obstante, el difundir estas técnicas ayudará a disminuir la morbilidad del problema.

CONCLUSIONES

El pinzamiento de arterias hipogástricas, anterior a la realización de cesárea histerectomía es una estrategia eficaz para reducir los riesgos de hemorragia obstétrica y sus consecuencias.

REFERENCIAS

1. Medina LJM, Hernández EAI. Placenta previa acreta: un problema singular. Comunicación de dos casos y revisión de la bibliografía. *Ginecol Obstet Mex.* 2006; 74 (11): 599-604.
2. Lira Plascencia J, Ibargüengoitia Ochoa F, Argueta Zúñiga M, Karchmer S. Placenta praevia/accreta and previous cesarean section. Experience of five years at the Mexico National Institute of Perinatology. *Ginecol Obstet Mex.* 1995; 63: 337-340. PMID: 7672649.
3. Hernández-Ojeda H, Torres-Hernández RM, Rivera Hernández JO. Acretismo placentario con placenta previa. Reporte de un caso. *Ginecol Obstet Mex.* 2014; 82 (8): 552-557.
4. Miller DA, Chollet JA, Goodwin TM. Clinical risk factors for placenta previa-placenta accreta. *Am J Obstet Gynecol.* 1997; 177 (1): 210-214. doi: 10.1016/s0002-9378(97)70463-0.
5. Clausen C, Lonn L, Langhoff-Roos J. Management of placenta percreta: a review of published cases. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014; 93 (2): 138-143. doi: 10.1111/aogs.12295.

6. Bischof P, Meisser A, Campana A. Paracrine and autocrine regulators of trophoblast invasion--a review. *Placenta*. 2000; 21 Suppl A: S55-S60. doi: 10.1053/plac.2000.0521.
7. Haghenbeck-Altamirano FJ, Leis-Márquez T, Ayala-Yáñez R, Juárez-García LC, García-Moreno C. Diagnóstico prenatal de acretismo-percricetismo placentario. *Ginecol Obstet Mex*. 2013; 81: 259-271.
8. Kably AA, Acosta MM, Bustamante QY, Sánchez VGE, Lozano ZH, Pérez MJA. Tratamiento conservador del acretismo placentario. Reporte de tres casos y revisión de la literatura. *Acta Med*. 2018; 16 (1): 72-75.
9. Rodríguez-Bosch M, Dueñas-García O. Hemorragia obstétrica: técnica Rodríguez-Bosch para el tratamiento de la placenta adherida. México: Nieto Editores; 2016. pp. 62-72.
10. Weinstein A, Chandra P, Schiavello H, Fleischer A. Conservative management of placenta previa percreta in a Jehovah's Witness. *Obstet Gynecol*. 2005; 105 (5 Pt 2): 1247-1250. doi: 10.1097/01.AOG.0000157762.65732.1b.
11. Espitia de la Hoz FJ, Zuluaga Cortés OE, Orozco Santiago L. Ligadura de arterias hipogástricas en hemorragia postparto severa. *CES Med*. 2016; 30 (1): 26-34.
12. Oyelese Y, Scorza WE, Mastrolia R, Smulian JC. Postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2007; 34: 421-441.
13. Chelli D, Boudaya F, Dimassi K, Gharbi B, Najjar I, Sfar E et al. Hypogastric artery ligation for post-partum hemorrhage. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2010; 39 (1): 43-49. doi: 10.1016/j.jgyn.2009.10.002.
14. Hurtado EG, Cárdenas GS, Barrón FA, Cordero GCA, Morales PM, Vargas HVM et al. Ligadura de arterias hipogástricas, una cirugía heroica para evitar la mortalidad en ginecoobstetricia. *Arch Inv Mat Inf*. 2009; 1 (3): 138-143.
15. ACOG educational bulletin. Postpartum hemorrhage. Number 243, January 1998 (replaces No. 143, July 1990). American College of Obstetricians and Gynecologists. *Int J Gynaecol Obstet*. 1998; 61 (1): 79-86. PMID: 9622181.
16. Bautista-Gómez E, Morales-García V, Hernández-Cuevas J, Calvo Aguilar O, Flores-Romero AL, Santos-Pérez U. Una alternativa quirúrgica para acretismo placentario. *Ginecol Obstet Mex*. 2011; 79 (5): 298-302.
17. Kuhn T, Martimucci K, Al-Khan A, Bilinski R, Zamudio S, Alvarez-Perez J. Prophylactic hypogastric artery ligation during placenta percreta surgery: a retrospective cohort study. *AJP Rep*. 2018; 8 (2): e142-e145. doi: 10.1055/s-0038-1666793.
18. Yildiz C, Akkar OB, Karakus S, Cetin A, Yanik A. Hypogastric artery ligation for obstetrical hemorrhage: clinical experience in a tertiary care center. *Turk J Med Sci*. 2015; 45 (6): 1312-1316.
19. Morel O, Malartic C, Muhlstein J, Gayat E, Judlin P, Soyser P et al. Pelvic arterial ligations for severe post-partum hemorrhage. Indications and techniques. *J Visc Surg*. 2011; 148 (2): e95-102.
20. Yavuz S, Ercan Y, Ebru C, Ilgin T, Abdullah K, Ugur T et al. Efficacy of internal iliac artery ligation on management of postpartum hemorrhage and its impact on the ovarian reserve. *J Turk Soc Obstet Gynecol*. 2012; 9 (3): 153-158.
21. Unal O, Kars B, Buyukbayrak EE, Karsidag AY, Turan C. The effectiveness of bilateral hypogastric artery ligation for obstetric hemorrhage in three different underlying conditions and its impact on future fertility. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2011; 24 (10): 1273-1276.
22. Iwata A, Murayama Y, Itakura A, Baba K, Seki H, Takeda S. Limitations of internal iliac artery ligation for the reduction of intraoperative hemorrhage during cesarean hysterectomy in cases of placenta previa accreta. *J Obstet Gynaecol Res*. 2010; 36 (2): 254-259.
23. Sziller I, Hupuczi P, Papp Z. Hypogastric artery ligation for severe hemorrhage in obstetric patients. *J Perinat Med*. 2007; 35 (3): 187-192.

Financiamiento y conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses, además aclaran no haber recibido ningún tipo de financiamiento en la elaboración del manuscrito.



COVID-19 en pacientes en hemodiálisis crónica. Experiencia clínica y resultados en la Ciudad de México

COVID-19 in patients with chronic hemodialysis. Clinical experience and results in Mexico City

JM Ramos Gordillo,* C Méndez Valdez,[†] R Patiño Ortega,[§] LG Hernández Vázquez,[¶] D Dávila Palomeque,^{||} MV Magallanes Mendoza,** PC Ruiz Palacios,^{††} A Rogel Millán,^{§§} José Carlos Peña Rodríguez^{¶¶}

Citar como: Ramos GJM, Méndez VC, Patiño OR, Hernández VLG, Dávila PD, Magallanes MMV et al. COVID-19 en pacientes en hemodiálisis crónica. Experiencia clínica y resultados en la Ciudad de México. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 221-228. <https://dx.doi.org/10.35366/100446>

Resumen

Introducción: Es un informe multicéntrico de los casos de COVID-19 en pacientes bajo hemodiálisis crónica (HC). **Materiales y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, en 3,723 pacientes en hemodiálisis crónica. Se incluyeron a aquellos diagnosticados con COVID-19 entre el primero de abril y el 15 de julio del 2020. Se clasificaron en casos con sospecha y confirmados. **Resultados:** Se identificaron 373 sucesos dudosos (10%) en hemodiálisis. En 160 (40%) se ratificó el diagnóstico de COVID-19, con una incidencia del 4.3%; 94 hombres y 66 mujeres. Promedio de edad de 55 ± 15 años (20-88 años). De esos enfermos 73 fallecieron, con una tasa de letalidad de 45% (73/160). La etiología más frecuente fue la nefropatía diabética en 64 casos (40%), seguida por causa no determinada en 46 (28%), nefroangioesclerosis en 31 (19%). Los síntomas más comunes fueron: fiebre, tos, disnea y diarrea. El promedio de la saturación de oxígeno en los pacientes sospechosos fue: 81 ± 7%. Los casos confirmados cursaron con linfopenia que fue mayor en los contagiados que fallecieron. **Conclusión:** La tasa de letalidad fue muy elevada (45%). Los sujetos a hemodiálisis son un grupo de elevada susceptibilidad al SARS-CoV-2 y con riesgo alto de fallecer con síndrome respiratorio agudo, cuando se les compara con la población general.

Palabras clave: COVID-19, hemodiálisis crónica, letalidad, incidencia.

Abstract

Introduction: This is a report of COVID-19 in chronic hemodialysis patients. **Material and methods:** This is a retrospective and observational study in chronic hemodialysis patients. All patients diagnosed with COVID-19 from April 1st to July 15th 2020 were included. The diagnosis was established with real-time polymerase chain reaction (RT-PCR) from throat and nose swabbing, in all suspected cases. **Results:** 373 suspected cases were identified (10%), 160 (40%) were confirmed cases. With an incidence of 4.3%; 66 females and 94 males: average age 55 ± 15 years (20-88 years), 73 people died (45%). The ratified diagnosis of all such cases were: Diabetic nephropathy 64 cases (40%), unknown cause 46 cases (28%), nephrosclerosis 31 (19%) and other causes 12%. The most common symptoms were: fever, cough, dyspnea and diarrhea. The average value of oxygen saturation in suspected cases was 81 ± 7%. Lymphocyte count was lower in patients who died. **Conclusion:** The percent mortality in this group of patients in maintenance hemodialysis was very high (45%) in comparison with the general population (5-10%). Of these, 40% were diabetics. All patients that developed acute respiratory syndrome died.

Keywords: COVID-19, chronic hemodialysis, lethality, incidence.

www.medigraphic.org.mx

* Subdirector Médico.

† Director de la Unidad de Hemodiálisis Acoxa.

§ Director de la Unidad de Hemodiálisis Guadalupe.

¶ Director de la Unidad de Hemodiálisis Iztapalapa.

|| Director de la Unidad de Hemodiálisis Mocel.

** Director de la Unidad de Hemodiálisis Polanco.

†† Director de la Unidad de Hemodiálisis Revolución.

§§ Director de la Unidad de Hemodiálisis Toluca.

¶¶ Director Médico.

Centro de Diagnóstico Ángeles (CEDIASA). México.

Correspondencia:

José Carlos Peña Rodríguez

Correo electrónico: josecarlos.pena@saludangeles.com

Aceptado: 17-11-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019, en Wuhan, China, se informaron las primeras ocurrencias de una neumonía de causa desconocida, pero con características clínicas muy similares a una de etiología viral.¹ Posteriormente, la secuenciación de genes de este patógeno confirmó que el agente etiológico infectante era un nuevo coronavirus, el SARS-CoV-2.²

La infección por SARS-CoV-2 mostró desde su inicio su alta capacidad de transmisión en la comunidad, y en la actualidad ya afecta a más de 200 países alrededor del mundo. La Organización Mundial de la Salud catalogó a esta enfermedad como una pandemia de preocupación internacional.³

La presentación clínica es muy variable, ya que en un 80% de las ocasiones la evolución es asintomática o con sintomatología leve; un 15% de los pacientes presentan neumonía unilateral o bilateral y el 5% restante desarrolla neumonía bilateral con síndrome de distrés respiratorio, que amerita apoyo ventilatorio mecánico y atención médica en unidades de cuidados intensivos. En muchos casos graves, la respuesta inmune puede desencadenar una fuerte reacción inflamatoria, acompañada de una tormenta de citocinas que empeoran los síntomas respiratorios y pueden provocar la muerte.⁴ Los mecanismos fisiopatológicos implicados en la variabilidad del curso clínico de este mal no están aún esclarecidos. Informes de diferentes investigadores de todo el mundo han identificado enfermos con riesgo elevado de desarrollar complicación muy grave y muerte.⁴ Este grupo incluye sujetos mayores de 60 años, con padecimiento cardíaco o pulmonar subyacente, enfermedad renal crónica (ERC), obesidad, diabetes e hipertensión arterial. En investigaciones multicéntricas realizadas en febrero y marzo en más de 10,000 personas, principalmente de China, Italia y España, se estimó una tasa de mortalidad en la población en general entre 1.4 y 8%.^{5,6} En los casos de enfermos que ingresan a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) la tasa de mortalidad oscila del 16 al 78%. Estas tasas tienen una variación tan amplia porque se comportan de acuerdo con los criterios clínicos que se aplican para ingresar a los enfermos a la UCI.⁷

La ERC de cualquier etiología y en cualquier estadio ha sido identificada como un factor de peligro de mortalidad. En un estudio realizado en China, se demostró que un incremento en la concentración de creatinina en suero se asoció con un riesgo relativo (RR) de muerte de aproximadamente cuatro veces.⁸

Los pacientes en hemodiálisis, desde el primer informe de Wuhan en China, se consideraron como sujetos de muy alto riesgo ya que presentaron una elevada mortalidad.

La razón de la clasificación de gravedad y mortalidad altas en los sometidos a hemodiálisis derivan de que, en su gran mayoría, son sujetos de edad avanzada y la ERC

se asocia a un gran número de comorbilidades: diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, desnutrición, insuficiencia arterial periférica, entre las principales. Además, los sujetos a hemodiálisis, debido a su trastorno de base, tienen una reducción en su respuesta inmunológica que los hace altamente vulnerables a este contagio.^{9,10}

En las unidades de hemodiálisis de prácticamente todo el mundo se han tomado medidas preventivas y de aislamiento, buscando evitar la dispersión del virus. Sin embargo, se desconocen las características específicas y el comportamiento de la enfermedad en esta población.

El objetivo de este estudio observacional fue describir la presentación, curso clínico, y factores de riesgo de estos pacientes en hemodiálisis crónica. Se describe además el primer caso de esa serie, que resultó sorpresivo, donde el enfermo falleció por su evolución tan violenta.

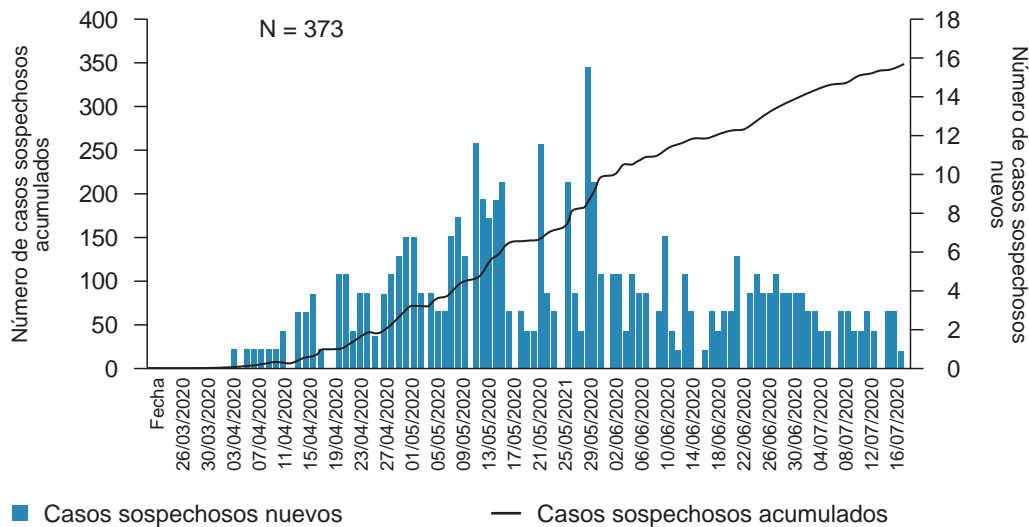
MATERIAL Y MÉTODOS

Es un análisis observacional, descriptivo, analítico y retrospectivo de pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 5/5 que reciben hemodiálisis crónica en alguna de las siete unidades de hemodiálisis (UH) con que cuenta el Centro de Diagnóstico Ángeles (CEDIASA) en la Ciudad de México y el área metropolitana. Todos los afectados firmaron consentimiento informado y se les garantizó la protección de sus datos personales. La investigación incluyó a todos los receptores de hemodiálisis crónica, diagnosticados con COVID-19, entre el 1º de abril y el 15 de julio de 2020. El diagnóstico se realizó mediante la prueba de reacción en cadena de la polimerasa transcriptasa reversa (RT-PCR) de muestras de secreciones faríngeas de la boca y nariz, a todos los enfermos con sospecha de infección por SARS-CoV-2. Ellos recibían hemodiálisis de alta eficiencia, tres veces a la semana, con máquinas marca Fresenius modelo 4008S con dializadores de polisulfona.

Al inicio de la pandemia se establecieron las siguientes medidas tratando de evitar la propagación del virus. Se colocaron uno o más "Módulos de Atención Respiratoria", a la entrada de las instalaciones de las siete UH, a fin de que todos los internados y su familiar acompañante fueran evaluados mediante un pequeño interrogatorio sobre la presencia de sintomatología sugestiva de infección por SARS-CoV-2, además de toma de temperatura corporal y determinación del porcentaje de saturación de oxígeno.

Se clasificaron tales pacientes en sospechosos y confirmados. A continuación, se especifican los criterios que se utilizaron en esta división.

Caso incierto. Persona de cualquier edad que en los últimos siete días haya presentado al menos dos de los



siguientes signos y síntomas: tos, fiebre o cefalea, acompañados de al menos uno de los siguientes signos o síntomas: disnea, artralgias, mialgias, odinofagia, disgeusia, rinorrea, conjuntivitis o dolor torácico, así como reducción en la saturación de oxígeno.

Caso confirmado. Persona que cumpla con la definición operacional de caso sospechoso y que cuente con diagnóstico ratificado mediante la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR), realizada por la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública, reconocidos por el Instituto Nacional de Referencia Epidemiológica (INDRE).

Medidas de protección

En todas las UH se dispusieron despachadores con solución alcoholada al 70% para que todas las personas que ingresaran pudieran realizar la desinfección de sus manos, a quienes se les orientó para evitar aglomeraciones.

Además, se vigiló el cumplimiento de las disposiciones de la "Jornada Nacional de Sana Distancia" y se reforzó la higiene de manos entre el personal, así como los internados y familiares que se encontraban dentro de las UH.

A aquellos pacientes que cumplieron con la definición operacional (caso dudoso o confirmado), se les proporcionó un tapabocas y se les realizó una valoración por parte del médico nefrólogo, y en caso de considerarlo necesario, se les envió a su servicio médico correspondiente para que se les realizara el protocolo diagnóstico de infección por SARS-CoV-2.

En todos los pacientes identificados como sospechosos o corroborados se obtuvieron los siguientes datos: edad, género, etiología de la ERC (nefropatía diabética, nefropatía hipertensiva, enfermedad poliquística renal, hipoplasia

renal y nefropatía lúpica); índice de masa corporal, tiempo en hemodiálisis, presencia de las siguientes comorbilidades: diabetes, presión arterial alta, lupus, cardiopatía isquémica, entre otras. Se identificó la sintomatología más frecuente y se recabaron los resultados de laboratorio y gabinete siguientes: hemoglobina, leucocitos, plaquetas, índice de diálisis Kt/V, albúmina, proteínas totales, grupo sanguíneo, radiografía y/o tomografía axial computarizada (TAC) de tórax, finalmente se analizó la mortalidad.

Análisis estadístico. Las variables cualitativas fueron analizadas y presentadas mediante la determinación de frecuencias absolutas y relativas. Las variables cuantitativas continuas quedaron expresadas como promedio y desviación estándar. La asociación de variables cualitativas fue evaluada con la prueba χ^2 . El análisis unidireccional de la prueba de t de Student se utilizó para comparar las variables continuas de los conjuntos. Todo el análisis estadístico fue realizado con el software SPSS versión 22. La significancia estadística fue considerada con un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

De un total de 3,723 pacientes que acuden regularmente a recibir sesión de hemodiálisis en alguna de las siete unidades con que cuenta el Centro de Diagnóstico Ángeles (CEDIASA) se identificaron un total de 373 (10%) casos sospechosos (Figura 1). Se incluyeron 160 personas a quienes se les diagnosticó COVID-19, 94 (59%) eran de sexo masculino y 66 (41%) del femenino. El promedio de edad fue de 55 ± 15 años (20-88 años). La tasa de incidencia fue de 4.3% (Figura 2). Al final del periodo se identificaron 73 pacientes que habían fallecido, con una tasa de letalidad de 45% (Tabla 1).

El promedio de índice de masa corporal fue de 26 ± 5 , el tiempo promedio en hemodiálisis de los pacientes es 49 ± 38 meses. La etiología más frecuente fue la nefropatía diabética con 64 (40%), seguida por la etiología no determinada con 46 (29%) y la nefroangioesclerosis con 31 (20%), entre las principales (Tabla 2). Los síntomas más comunes de COVID-19 resultaron ser: disnea (65%), tos (60%), fiebre (50%), mialgias (46%), diarrea (35%), cefalea (25%), dolor torácico (14%) y odinofagia (14%). El promedio de la saturación de oxígeno en los internados sospechosos fue: $81 \pm 7\%$.

De acuerdo con la evolución clínica, la población del estudio fue dividida en dos conjuntos: recuperados y fallecidos, los cuales fueron comparados. En cuanto a la edad, género, etiología, índice de masa corporal, tiempo en hemodiálisis, grupo sanguíneo, concentraciones de hemoglobina y albúmina, no existieron diferencias entre ambos conjuntos. El número de linfocitos fue mayor en el grupo de pacientes recuperados comparado con el de fallecidos ($1,142 \pm 396$ versus 978 ± 330 , $p < 0.005$). En el grupo de pacientes fallecidos, el porcentaje de sobrepeso fue mayor que en la serie de enfermos recuperados (73% versus 55%, $p < 0.22$) (Tabla 2).

Los factores de riesgo para fallecer por COVID-19 en la cohorte estudiada fueron: la presencia de sobrepeso u obesidad y un recuento total de linfocitos menor a 1,000/mL (Tabla 3).

Primer caso estudiado que falleció el 10 de abril del 2020. Se trató de una paciente de 59 años del sexo femenino, quien ingresó el viernes 10 de abril al turno de las 10 horas, asintomática, afebril y con 88% de saturación de oxígeno.

A las dos horas de su admisión presentó malestar orofaríngeo, disnea, visión borrosa y cefalea, en ese momento la saturación de O_2 era de 56%. Se inició oxigenación con puntas nasales, se detectó una desaturación progresiva de dicho gas, que evolucionó a pérdida de conciencia, disociación toracoabdominal, de tal modo que hubo necesidad de intubarla. En la siguiente hora, la paciente ya intubada fue trasladada al hospital, donde ingresó grave y a las dos horas falleció.

Los días previos, la paciente había cursado asintomática y en ningún momento acusó sintomatología sospechosa, hasta la iniciación de la disnea y la desaturación de oxígeno a las dos horas de iniciada la hemodiálisis y cuatro horas antes de su fallecimiento.

Este evento sorprendió por la violencia de su evolución y es un buen ejemplo del comportamiento que pueden tener dichos pacientes en hemodiálisis con severo daño renal y neumonía asintomática, más comorbilidades como diabetes mellitus, obesidad e hipertensión arterial, en una mujer relativamente joven. Se había mantenido en hemodiálisis (Hd) en esta unidad en los últimos cinco años.

A raíz de este caso y de su evolución tan grave se tomaron medidas más drásticas y mayores cuidados, las que se han mantenido hasta la fecha de este informe.

DISCUSIÓN

La infección por el virus SARS-CoV-2 es una pandemia que representa un gran desafío para los servicios de salud de todo el mundo. Diversos artículos han informado que la mortalidad en la población en general por COVID-19 se ve incrementada por algunas comorbilidades, como enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, enfermedad

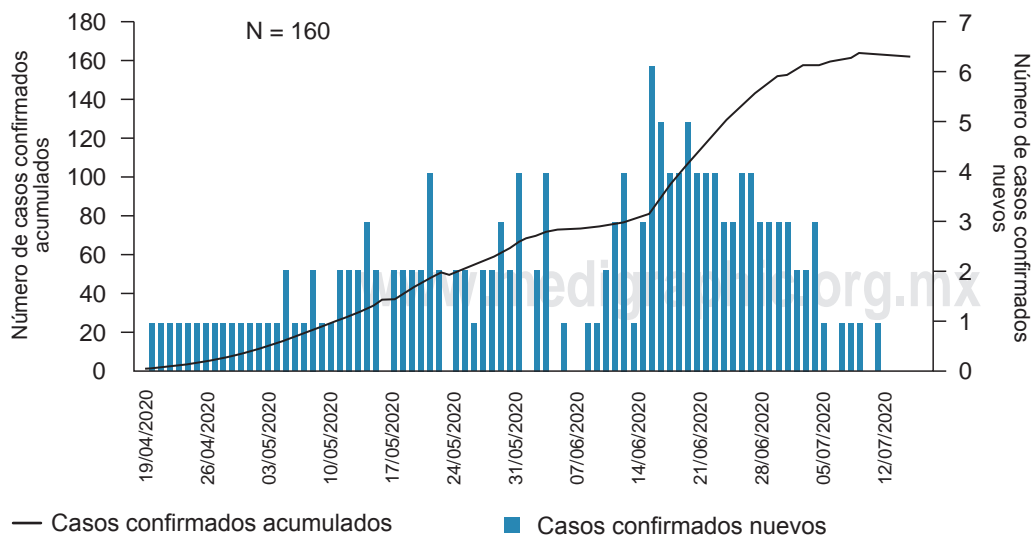


Figura 2:

Gráfica de casos confirmados nuevos y acumulados.

Tabla 1: Distribución de casos sospechosos, confirmados, pacientes recuperados y decesos por unidad de hemodiálisis.

Unidad de Hemodiálisis	Pacientes n	Pacientes sospechosos n	Pacientes con COVID-19 (+) n	Pacientes recuperados n	Decesos COVID-19 n
Polanco	1,201	98	61	34	27
Guadalupe	718	51	18	5	13
Revolución	346	57	10	7	3
Acoxpa	209	21	7	3	4
Iztapalapa	671	77	24	16	8
Toluca	446	45	30	16	14
Mocel	132	24	10	6	4
Total	3,723	373	160	87	73

pulmonar obstructiva crónica, presión alta y cáncer.^{1,2} Sin embargo, el pronóstico de los pacientes con COVID-19 en hemodiálisis aún no está claro y se necesitan más datos para conocer el comportamiento clínico de este padecimiento.

Desde la aparición de los primeros eventos de COVID-19 en este país, se implementaron las siguientes estrategias en todas las unidades de hemodiálisis del consorcio para evitar brotes de contagios: instalación de módulos de evaluación respiratoria “triaje respiratorio” en la entrada, donde se interrogaba a cada paciente sobre sintomatología sugestiva: fiebre, tos, disnea, cefalea; además, y con un accesorio digital se les cuantificaba la temperatura corporal y la saturación de oxígeno. Aquellos pacientes que cumplieron con la definición de caso sospechoso fueron enviados a su servicio médico correspondiente para la realización de RT-PCR en muestras de secreciones faríngeas de nariz y boca. Es importante mencionar que aproximadamente un 20% de los casos inciertos solamente refirieron un único síntoma menor y resultaron positivos para COVID-19, lo que subraya la presentación atípica de la infección en este conjunto de pacientes.

Con el propósito de asegurar la continuidad de las sesiones de hemodiálisis, se acondicionó un área aislada exclusiva para la atención de dichos pacientes. Las personas confirmadas de COVID-19 continuaron sus sesiones de hemodiálisis en unidades intrahospitalarias. Una vez que fueron dados de alta, se reincorporaron a los centros de diálisis ambulatorios del conjunto. Todos los pacientes convalcientes se mantuvieron aislados 21 días más y, al término de este periodo, se reintegraron a su máquina de hemodiálisis original.

Las unidades de hemodiálisis se apegaron a las recomendaciones de distanciamiento social, higiene de manos, estornudo de etiqueta y otras sugerencias publi-

casas por diversos autores de varios países, incluyendo México.^{11,12}

De una población total de 3,723 pacientes en hemodiálisis crónica, 373 (10%) se clasificaron como inciertos y de ellos un total de 160 pacientes resultaron ratificados con infección por SARS-CoV-2, que representó una incidencia acumulada de 430/10,000 pacientes. En los meses de mayo y junio se observó una tendencia mayor de casos sospechosos y confirmados, la cual se corresponde con la mayor incidencia de eventos que informó el *Institute of Health Metrics Evaluation* (IHME) para México en ese mismo periodo.¹³ Recientemente, Kunutsor S y Laukkanen J publicaron¹⁴ una revisión sistemática y un metaanálisis de disfunción renal en COVID-19. Este informe incluyó 22 estudios de cohorte con 7,391 participantes, la incidencia combinada de COVID-19 durante el seguimiento de dos a 28 días en pacientes con enfermedad renal crónica preexistente (ERC) fue de 520/10,000 pacientes y para aquellos en hemodiálisis fue de 230/10,000.

En el presente trabajo, el promedio de edad fue similar a lo que reportan otros estudios: entre 57 y 66 años, lo cual reafirma que aquellos pacientes en hemodiálisis, infectados por SARS-CoV-2, frecuentemente son personas entre la sexta y séptima década de la vida. Más de la mitad de los individuos infectados eran hombres. Los síntomas más comunes en este estudio fueron: disnea, tos, fiebre y mialgias, lo cual es consistente con lo informado en la literatura internacional.^{7,8,15,16}

La susceptibilidad de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, para desarrollar infecciones de cualquier naturaleza, se debe principalmente a la uremia, la cual se asocia con alteraciones en los mecanismos de defensa primarios del huésped que, además, presenta disfunción de neutrófilos. Otras complicaciones que se

ligan al cuadro urémico son: desnutrición, deficiencias vitamínicas, sobrecarga de hierro, alteraciones en el metabolismo de la glucosa, hiperparatiroidismo secundario, el procedimiento de hemodiálisis y la acumulación de toxinas urémicas.

También hay cambios en los procesos de la inmunidad mediada por células, en específico los linfocitos T; los cambios incluyen linfopenia, disminución de la proliferación de linfocitos *in vitro*, alteraciones en la inmunidad humoral con disminución de las concentraciones de inmunoglobulinas y limitación de la respuesta de los anticuerpos contra los antígenos. Desregulación en la síntesis de citocinas y daño en el receptor Fc de los macrófagos, sobre todo en pacientes urémicos.^{17,18}

Otro factor que influye en la vulnerabilidad de estos pacientes es la incapacidad de aislamiento, ya que forzosamente tienen que trasladarse a su tratamiento, la mayoría de las veces en transporte público, hasta tres veces por semana. Las comorbilidades que tienen esos pacientes, como mal funcionamiento cardiovascular, diabetes mellitus, hipertensión arterial, obesidad y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, son factores de riesgo que influyen en los malos resultados clínicos. La enfermedad cardiovascular isquémica fue más prevalente en el conjunto de pacientes que fallecieron, con un peligro relativo 31 veces mayor.¹⁹⁻²¹

Wu y colaboradores²² encontraron que, de sus 49 pacientes hospitalizados en hemodiálisis en Wuhan, China,

Tabla 2: Características clínicas de los pacientes con COVID-19 de acuerdo con su evolución.

Variables	Total (N = 160) n (%)	Recuperados (N = 87) n (%)	Fallecidos (N = 73) n (%)	p
Edad**	55 ± 15 (20-88)	54 ± 15 (24-82)	57 ± 14 (20-88)	0.238
Género				
Femenino	67 (42)	33 (38)	34 (47)	0.305
Masculino	93 (58)	54 (62)	39 (53)	
Etiología				
Nefropatía diabética	64 (40)	31 (36)	33 (45)	0.610
Etiología no determinada	46 (29)	29 (33)	17 (20)	0.350
Nefroangioesclerosis	31 (20)	18 (21)	13 (18)	0.430
Otras	19 (11)	9 (10)	11 (15)	0.689
Índice de masa corporal (kg/m ²)***	26 ± 5.3	26 ± 5.5	26 ± 5.1	0.184
Tiempo en hemodiálisis (meses)***	49 ± 38	45 ± 36	55 ± 39	0.123
Grupo sanguíneo				
O +	102 (64)	59 (68)	43 (58)	0.516
A +	35 (22)	18 (21)	17 (23)	0.314
B +	20 (13)	10 (11)	10 (14)	0.267
AB +	3 (1)	—	3 (4)	—
Comorbilidades				
Enfermedad cardiovascular	46 (29)	19 (22)	27 (37)	0.049*
Diabetes mellitus	64 (40)	35 (40)	29 (40)	0.350
Hipertensión arterial	34 (21)	16 (18)	18 (25)	0.270
Enfermedad pulmonar obstructiva	16 (10)	10 (11)	6 (8)	0.410
Otras	10 (6)	6 (7)	4 (5)	0.890
Hemoglobina (g/dL)***	10 ± 2.1	9.9 ± 2.1	10 ± 2.2	0.627
Albúmina (g/dL)***	3.5 ± 0.43	3.6 ± 0.43	3.5 ± 0.43	0.229
Linfocitos (núm/mL)***	1,066 ± 375	1,142 ± 396	978 ± 330	0.005*
Peso normal	60 (40)	39 (45)	20 (27)	0.022*
Sobrepeso	100 (60)	48 (55)	54 (73)	

* p < 0.05.

** Media ± desviación estándar (rango).

*** Media ± desviación estándar.

Tabla 3: Factores de riesgo para COVID-19 en pacientes en hemodiálisis crónica.

Variable	Fallecidos RR (IC 95%)	p*
Género		
Masculino	1.211 (0.841-1.740)	ns
Femenino	0.871 (0.667-1.137)	ns
Edad (años)		
< 55	0.840 (0.591-1.193)	ns
> 55	1.150 (0.872-1.516)	ns
Comorbilidad		
Enfermedad cardiovascular isquémica	1.31 (1.16-1.45)	ns
Peso		
Normal	1.32 (1.046-1.673)	ns
Sobrepeso	0.603 (0.388-0.937)	< 0.05
Linfocitos (mL)		
< 1,000	1.65 (1.292-2.199)	< 0.05
> 1,000	0.517 (0.349-0.767)	ns

RR (IC 95%) = riesgo relativo (intervalo de confianza del 95%).
 * p ≤ 0.05 = estadísticamente significativo.
 ns = no significativo.

47 de 90% tenían menos fiebre, 49 de 71% menos tos seca y más linfopenia; en comparación con el grupo con COVID-19 de la población general. Resultados muy parecidos a los de este estudio.

Estos hallazgos resaltan la importancia de presentaciones clínicas atípicas en pacientes en diálisis, como la ausencia de fiebre y tos, también encontrada en reportes previos.²³⁻²⁵

En relación al curso clínico de los pacientes, de los 160 contagios verificados se recuperaron 87 (55%) y fallecieron 73 (45%). Para una tasa de letalidad de 45%, la cual es un poco elevada, comparada con otros informes publicados, que van desde 20-35%.^{4,26,27} Pío-Abreu A y colegas²⁸ publicaron la serie de casos más grande compartida hasta ahora, con 37,852 pacientes en hemodiálisis y 1,291 pacientes confirmados con COVID-19, con una tasa de incidencia de 341/10,000 pacientes, y una tasa de letalidad de 28%. En esta serie en México, la incidencia fue de 430/10,000 y una letalidad de 45%. Esta diferencia de mayor incidencia de infecciones y de mayor tasa de letalidad en los pacientes estudiados se explica por una proporción de casos no diagnosticados, lo que incrementa el índice de positividad, que actualmente es de casi 50%.

En el análisis de los factores de riesgo que se identificaron para fallecer por COVID-19, los más salientes fueron la enfermedad cardiovascular isquémica, la edad mayor a

55 años, el número de linfocitos totales inferior a 1,000/mL y el sobrepeso.

Finalmente, los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis son un grupo de muy elevada susceptibilidad para la infección por SARS-CoV-2 por las características ya mencionadas y con riesgo alto de fallecer cuando se les compara con la población en general.

REFERENCIAS

- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020; 395 (10223): 497-506.
- Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020; 382 (18): 1708-1720.
- World Health Organization. Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report-163, 2020. [Acceso 20 de julio de 2020] Available in: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200701-covid-19-sitrep-163>
- Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020; 395 (10229): 1054-1062.
- Yi Y, Lagniton PNP, Ye S, Li E, Xu RH. COVID-19: what has been learned and to be learned about the novel coronavirus disease. *Int J Biol Sci*. 2020; 16 (10): 1753-1766.
- Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny O. Potential effects of coronaviruses on the cardiovascular system: a review. *JAMA Cardiol*. 2020; 5 (7): 831-840.
- Zhu J, Ji P, Pang J, Zhong Z, Li H, He C et al. Clinical characteristics of 3062 COVID-19 patients: a meta-analysis. *J Med Virol*. 2020; 92 (10): 1902-1914. doi: 10.1002/jmv.25884.
- Ma Y, Diao B, Lv X, Zhu J, Liang W, Liu L et al. 2019 novel coronavirus disease in hemodialysis (HD) patients: report from one HD center in Wuhan, China. medRxiv. 2020. doi: 10.1101/2020.02.24.20027201.
- Valeri AM, Robbins-Juarez SY, Stevens JS, Ahn W, Rao MK, Radhakrishnan J et al. Presentation and outcomes of patients with ESKD and COVID-19. *J Am Soc Nephrol*. 2020; 31 (7): 1409-1415.
- Aydin Bahat K, Parmaksiz E, Sert S. The clinical characteristics and course of COVID-19 in hemodialysis patients. *Hemodial Int*. 2020; 24 (4): 534-540. doi: 10.1111/hdi.12861.
- Kliger AS, Cozzolino M, Jha V, Harbert G, Ikizler TA. Managing the COVID-19 pandemic: international comparisons in dialysis patients. *Kidney Int*. 2020; 98 (1): 12-16.
- Vega-Vega O, Arvizu-Hernández M, Domínguez-Cherit JG, Sierra-Madero J, Correa-Rotter R. Prevención y control de la infección por coronavirus SARS-CoV-2 (COVID-19) en unidades de hemodiálisis. *Salud Publica Mex*. 2020; 62 (3): 341-347.
- Institute Health of Metrics Evaluation. [Acceso en septiembre de 2020] Sitio web: <https://covid19.healthdata.org/mexico?view=total-deaths&tab=trend>
- Kunutsor SK, Laukkanen JA. Renal complications in COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Ann Med*. 2020; 52 (7): 345-353. doi: 10.1080/07853890.2020.1790643.
- Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Dong L et al. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney Int*. 2020; 97 (5): 829-838.
- Xiong F, Tang H, Liu L, Tu C, Tian JB, Lei CT et al. Clinical Characteristics of and Medical Interventions for COVID-19 in Hemodialysis Patients in Wuhan, China. *J Am Soc Nephrol*. 2020; 31 (7): 1387-1397.

17. Vaziri ND, Pahl MV, Crum A, Norris K. Effect of uremia on structure and function of immune system. *J Ren Nutr.* 2012; 22 (1): 149-156.
18. Betjes MG. Immune cell dysfunction and inflammation in end-stage renal disease. *Nat Rev Nephrol.* 2013; 9 (5): 255-265. doi: 10.1038/nrneph.2013.44.
19. Kwan BC, Leung CB, Szeto CC, Wong VW, Cheng YL, Yu AW et al. Severe acute respiratory syndrome in dialysis patients. *J Am Soc Nephrol.* 2004; 15 (7): 1883-1888.
20. Naicker S, Yang CW, Hwang SJ, Liu BC, Chen JH, Jha V. The Novel Coronavirus 2019 epidemic and kidneys. *Kidney Int.* 2020; 97 (5): 824-828.
21. Goicoechea M, Sánchez Cámara LA, Macías N, Muñoz de Morales A, Rojas AG, Bascuñana A et al. COVID-19: clinical course and outcomes of 36 hemodialysis patients in Spain. *Kidney Int.* 2020; 98 (1): 27-34.
22. Wu J, Li J, Zhu G, Zhang Y, Bi Z, Yu Y et al. Clinical features of maintenance hemodialysis patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2020; 15 (8): 1139-1145.
23. Li J, Xu G. Lessons from the experience in Wuhan to reduce risk of COVID-19 infection in patients undergoing long-term hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2020; 15 (5): 717-719.
24. Ferrey AJ, Choi C, Hanna RM, Chang Y, Tantisattamo E, Ivaturi K et al. A case of novel coronavirus disease 19 in a chronic hemodialysis patient presenting with gastroenteritis and developing severe pulmonary disease. *Am J Nephrol.* 2020; 51 (5): 337-342.
25. Alberici F, Delbarba E, Manenti C, Econimo L, Valerio F, Pola A et al. A report from the Brescia Renal COVID Task Force on the clinical characteristics and short-term outcome of hemodialysis patients with SARS-CoV-2 infection. *Kidney Int.* 2020; 98 (1): 20-26.
26. Henry BM, Lippi G. Chronic kidney disease is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection. *Int Urol Nephrol.* 2020; 52 (6): 1193-1194.
27. Zheng YY, Ma YT, Zhang JY, Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol.* 2020; 17 (5): 259-260.
28. Pio-Abreu A, do Nascimento MM, Vieira MA, de Menezes Neves PDM, Lugon JR, Sesso R. High mortality of CKD patients on hemodialysis with Covid-19 in Brazil. *J Nephrol.* 2020; 33 (5): 875-877. doi: 10.1007/s40620-020-00823-z.



Lesión renal aguda en pacientes con COVID-19 en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal

Acute kidney injury in patients with COVID-19 in the Intensive Care Unit of the *Hospital Ángeles Pedregal*

Ivonne Martínez Martínez,* Humberto Ochoa Salmorán,[‡] Adriana Enríquez Barajas,[§] Eduardo Teniza Frías,[§] Karla Vargas González,[¶] Francisco Javier Padilla Pérez,[¶] Enrique Juan Díaz Greene,^{||} Juan Gerardo Esponda Prado**

Citar como: Martínez MI, Ochoa SH, Enríquez BA, Teniza FE, Vargas GK, Padilla PFJ et al. Lesión renal aguda en pacientes con COVID-19 en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal. *Acta Med Grupo Angeles*. 2021; 19 (2): 229-235. <https://dx.doi.org/10.35366/100447>

Resumen

En diciembre de 2019 se reportó en China la presencia de SARS-CoV-2, que la OMS denominó COVID-19, su manifestación principal es respiratoria. Se ha descrito que hasta 25% de los pacientes con SARS-CoV-2 desarrollan lesión renal aguda y la mortalidad de éstos es de 91.7%. **Objetivo:** Describir las características de los pacientes infectados por COVID-19 que desarrollaron lesión renal. **Material y métodos:** Se estudiaron los pacientes admitidos en la Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal que contaran con prueba positiva para SARS-CoV-2. Se siguieron los valores de función renal de acuerdo con los valores de laboratorio de nuestra unidad. **Resultados:** Nuestro estudio consta de 22 casos, de los cuales 10 (45%) no presentaron lesión renal aguda, 12 (55%) lesión renal aguda, con la siguiente distribución: cuatro (18%) AKI I, cinco (23%) AKI II y tres (14%) AKI III. **Conclusiones:** La incidencia de lesión renal aguda fue más alta que la reportada en la literatura, con 55% de los casos, requiriendo hemodiálisis 33% de éstos. La mortalidad fue de 15.1% de acuerdo al SAPS-3, notablemente más baja que la reportada en la literatura.

Palabras clave: Lesión renal aguda, COVID-19, UTI.

Abstract

In December 2019 in China, the presence of SARS-CoV-2 was reported, which the WHO called COVID-19, its main manifestation is respiratory. It has been reported that up to 25% of patients with SARS-CoV-2 develop acute kidney injury and their mortality is 91.7%. **Objective:** Describe the characteristics of patients infected by COVID-19 and who developed kidney damage. **Material and methods:** Patients admitted to the Intensive Care Unit at *Hospital Ángeles Pedregal*, who had a positive test for SARS-CoV-2, were studied. Renal function values were followed according to the laboratory values of our unit. **Results:** Our study consists of 22 cases, of which 10 (45%) did not present acute kidney injury, 12 (55%) with acute kidney injury, with the following distribution: four (18%) AKI I, five (23%) AKI II and three (14%) AKI III. **Conclusions:** The incidence of AKI was higher than that reported in the literature, with 55% of the cases, requiring hemodialysis in 33% of the cases. Mortality was 15.1% according to SAPS-3, which was notably lower than that reported in the literature.

Keywords: Acute kidney injury, COVID-19, ITU.

* Médico Residente de Medicina Interna. Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle.

‡ Médico Intensivista adscrito al Servicio de Urgencias y Terapia Intensiva.

§ Médico Residente de Medicina Crítica. Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle.

¶ Médico pasante del Servicio Social. Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle.

|| Médico Internista, Profesor Titular de la Especialidad de Medicina Interna.

** Médico Intensivista, jefe de la Unidad de Terapia Intensiva.

Hospital Ángeles Pedregal. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dr. Humberto Ochoa Salmorán
Correo electrónico: hchoas2528@gmail.com

Aceptado: 29-11-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan de la provincia Hubei, China se presentó una serie de casos de falla respiratoria aguda de origen desconocido que inicialmente se nombró síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus 2 (SARS-CoV-2) por el agente etiológico que lo causa. En febrero de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) cambió oficialmente el nombre de la enfermedad causada por SARS-CoV-2 a enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19). La enfermedad rápidamente se extendió a zonas adyacentes a la ciudad de Wuhan y más tarde a otras ciudades y países.^{1,2}

Reportándose el primer caso en la Ciudad de México el 29 de febrero de 2020. Para el día 22 de abril de 2020 en la Ciudad de México se contaban 64,431 casos confirmados, 13,882 casos sospechosos y 8,364 defunciones.³

A pesar de que el daño pulmonar agudo es la principal manifestación de la enfermedad provocada por el COVID-19, se debe estudiar el daño a otros órganos. Una vez que se infecta el pulmón, el virus entra al torrente sanguíneo acumulándose en el riñón causando daño a las células renales. Se ha reportado que de 6.7 a 25% de los pacientes con SARS-CoV-2 detectado en sangre desarrollan lesión renal aguda (LRA) y la mortalidad se eleva hasta 91.7%, este porcentaje es similar en pacientes con reacción en cadena de la polimerasa (RCP) para SARS-CoV-2 detectado en hisopado nasal.^{4,5} El daño renal se puede ver en pacientes que desarrollan un síndrome de liberación de citoquinas demasiado intenso, además de signos de disfunción cardíaca con reducción de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo. En ratones se demostró que el daño renal era secundario a apoptosis de las células del epitelio tubular renal.^{6,7} Los pacientes con COVID-19 que desarrollan falla orgánica son tratados esencialmente en las unidades de terapia intensiva.

El objetivo del presente trabajo fue determinar las características demográficas, clínicas y terapéuticas de los pacientes infectados por COVID-19 y que desarrollaron algún grado de lesión renal, así como su evolución en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) de nuestro hospital, resultados que se puedan extrapolar a otras unidades de terapia intensiva para lograr resultados similares.

MATERIAL Y MÉTODOS

Nuestro estudio cuenta con una muestra de pacientes admitidos en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal durante la pandemia de COVID-19 en la Ciudad de México en un periodo comprendido de abril a junio de 2020, los pacientes incluidos en el estudio debían contar con prueba positiva de reacción en cadena de

polimerasa (RCP) para SARS-CoV-2, biometría hemática completa, dímero D, ferritina, proteína C reactiva (PCR), velocidad de sedimentación globular (VSG), procalcitonina, química sanguínea y pruebas de funcionamiento hepático a su ingreso y con un seguimiento de los mismos durante su estancia en la Unidad de Terapia Intensiva. Se excluyeron expedientes incompletos o con laboratorios faltantes, también se excluyeron pacientes con antecedente de enfermedad renal crónica (ERC). En el caso de reingreso, se utilizaron los laboratorios de su primer ingreso como base para el estudio.

Se trata de un estudio longitudinal y descriptivo que tiene como objetivo determinar las características de los pacientes infectados por COVID-19 y que presentaron algún grado de LRA así como su evolución. La LRA se definió de acuerdo a las guías actuales con los siguientes datos: un aumento reciente de 1.5 mg/dL en el valor de la creatinina sérica, o 0.3 mg/dL o un decremento de 25% en la tasa de filtrado glomerular (TFG) estimada en los valores de base sostenidos por al menos tres días a pesar de una reanimación hídrica adecuada, además de un decremento de los volúmenes urinarios menor de 0.5 mL/kg/hora por 6 horas.⁸

Los valores de laboratorios tomados como normales fueron los señalados por el laboratorio de nuestra unidad.

Análisis estadístico. Describimos las características generales de nuestro estudio y también las particulares por grupo, entre quienes presentan lesión renal aguda y quienes no presentan lesión renal aguda. Hicimos un análisis descriptivo de la muestra observada usando frecuencias absolutas cuando las variables son cualitativas, acompañadas del porcentaje válido que representan según al grupo al que pertenecen. Cuando las variables son cuantitativas, usamos promedios y desviaciones estándar (DE) para describirlas.

RESULTADOS

Demográficos: nuestro estudio consta de 22 casos, de los cuales 10 (45%) no presentaron lesión renal aguda (SLRA) y 12 (55%) sí presentaron lesión renal aguda (CLRA). A partir de los 12 casos CLRA, encontramos la siguiente distribución de acuerdo con los grados: cuatro (18%) CLRA AKI I, cinco (23%) CLRA AKI II y tres (14%) CLRA AKI III. En general, la muestra tuvo una estancia promedio de 18 días en la UTI. Al comparar los días de estancia por grupos, el grupo CLRA tuvo un promedio de casi 22 días considerablemente mayor que el grupo SLRA con un promedio de 14 días.

La edad promedio de pacientes ingresados a nuestro estudio fue de 60.7 años, sin existir un predominio de edad en los grupos CLRA y SLRA. El sexo masculino predominó en nuestro estudio con 77% (17) pacientes ingresados, de los cuales 83% presentaron LRA. Analizando el IMC de

los pacientes, observamos que dentro del grupo CLRA tres casos (25%) tenían sobrepeso y cuatro (33%) obesidad; en el grupo SLRA, dos casos (20%) tenían sobrepeso y ocho (80%) obesidad. Así, en general cinco (23%) de casos del estudio ingresaron con sobrepeso y 12 (55%) con obesidad.

Comorbilidades

Recabamos en la [Tabla 1](#) información sobre enfermedades previas de los pacientes y su diagnóstico de ingreso a la UTI, encontrando algunos diagnósticos en el grupo CLRA como: un caso (8%) con cardiopatía, un caso (8%) con neoplasia y dos casos (17%) con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Para el grupo SLRA observamos: un caso (10%) con administración previa de esteroides o inmunosupresores. Los diagnósticos previos más comunes fueron hipertensión arterial sistémica (HAS) y diabetes mellitus (DM) con nueve (41%) y siete (32%) de los casos, respectivamente.

Se observó que en la mayoría de los casos el diagnóstico principal fue insuficiencia respiratoria, difiriendo sólo en un caso (8%) perteneciente al grupo CLRA con diagnóstico principal como estado de choque. Para el diagnóstico secundario, casi todos los casos fueron catalogados como neumonía por SARS-CoV-2, a excepción de un caso dentro del grupo SLRA (10%), el ya mencionado estado de choque.

La carga viral estimada corresponde en su mayoría a leve y moderada, sin haber diferencia en los grupos CLRA y SLRA. Por último, se observó que el grupo CLRA presentó mayor sobreinfección con 10 (83%) de los pacientes,

contra tres (30%) de los pacientes con sobreinfección del grupo SLRA.

Características bioquímicas de la LRA

En la [Tabla 2](#) observamos que ocho (67%) de los casos con lesión renal presentaron proteinuria contra cuatro pacientes (40%) del grupo sin lesión renal aguda. Asimismo se siguieron a lo largo de su estancia en la UTI los valores de laboratorio de creatinina, urea y nitrógeno ureico en la sangre (BUN, por sus siglas en inglés), resultando notoriamente más elevados en los pacientes del grupo CLRA durante toda su estancia. Incluso al final con valores de casi dos veces más que el grupo SLRA. Esto va de la mano con los demás marcadores de inflamación.

En las tres gráficas de cajas y bigotes ([Figuras 1 a 3](#)) pudimos observar que la tasa de filtrado glomerular (TFG) fue notoriamente más alta para el grupo SLRA comparando un promedio de 91 contra un promedio de 43 del grupo CLRA; también podemos resaltar que la mínima que encontramos de TFG fue de 13. En la [Figura 2](#) el índice neutrófilos/linfocitos (N/L) tiene un promedio de siete para el grupo SLRA contra un promedio de 10 para el grupo CLRA, aunque pareciera no ser tan grande la brecha de promedios, pudimos notar que la dispersión del índice en el grupo CLRA es muy amplia, tomando valores desde una mínima de uno hasta una máxima de 23, mientras que el grupo SLRA presentó un valor de índice N/L más concentrado. Por último, en la [Figura 3](#), los promedios de la amplitud de distribución eritrocitaria (ADE) no se aprecian

Tabla 1: Enfermedades y diagnósticos previos.

	Con lesión renal (N = 12)	Sin lesión renal (N = 10)	Muestra total (N = 22)
	n (%)	n (%)	n (%)
Enfermedades previas			
HAS	6 (50)	3 (30)	9 (41)
DM	4 (33)	3 (30)	7 (32)
Diagnóstico			
Principal: insuficiencia respiratoria	11 (92)	10 (100)	21 (95)
Secundaria: neumonía por SARS-CoV-2	12 (100)	9 (90)	21 (95)
Sepsis	9 (75)	3 (30)	12 (55)
Carga viral estimada			
Leve	4 (33)	5 (50)	9 (41)
Moderada	5 (42)	4 (40)	9 (41)
Severa	3 (25)	1 (10)	4 (18)
Sobreinfección	10 (83)	3 (30)	13 (59)

HAS = hipertensión arterial sistémica; DM = diabetes mellitus.

Tabla 2: Características bioquímicas de la lesión renal aguda.

	Con lesión renal (N = 12)	Sin lesión renal (N = 10)	Muestra total (N = 22)
	Media \pm desviación estándar		
Creatinina			
Inicial	1.3 \pm 0.3	0.8 \pm 0.2	1.1 \pm 0.3
Máxima	2.1 \pm 1.3	0.8 \pm 0.2	1.6 \pm 1.1
Final	1.4 \pm 1.1	0.6 \pm 0.1	1 \pm 0.9
Urea			
Inicial	49.5 \pm 26.3	34.5 \pm 15.1	43.1 \pm 23
Máxima	136.7 \pm 66.9	70.4 \pm 36.2	106.5 \pm 63.6
Final	68.6 \pm 63.8	27.3 \pm 12.2	49.8 \pm 51.3
BUN			
Inicial	23.1 \pm 12.3	17.2 \pm 7.5	20.4 \pm 10.6
Máxima	63.9 \pm 31.2	36.5 \pm 24.8	51.4 \pm 31.1
Final	32.1 \pm 29.9	12.7 \pm 5.7	23.3 \pm 24
Proteinuria, n (%)	8 (67)	4 (40)	12 (55)

tan distantes, con un promedio de 12 para el grupo SLRA contra un promedio de 13 para el grupo CLRA, pero en la gráfica podemos observar que la distribución para el grupo CLRA es ligeramente mayor que los valores del otro grupo presentando un valor extremo máximo de 17.

Tratamiento

Para el tratamiento de la muestra en general se utilizaron: hidroxiclороquina y clexane en 20 casos (91%), metilprednisolona en 18 casos (82%) y tocilizumab en 16 casos (73%) dentro de los más sobresalientes y sin diferencia entre los grupos SLRA y CLRA. De los pacientes CLRA, la hidroterapia fue el tratamiento más utilizado con 12 pacientes (100%), el balance hídrico de estos pacientes fue de 12,875 mililitros, con un promedio de (13,818 mililitros), de los cuales cuatro (33%) requirieron hemodiálisis.

No encontramos predominio de ninguno de los dos fenotipos de Gattinoni. Del total de casos sólo 17 (77%) requirieron ventilación mecánica invasiva (VMI), ya divididos por subgrupos, la VMI se empleó en 11 (92%) de los casos CLRA y sólo seis casos (60%) en los pacientes SLRA. De igual forma, las maniobras de reclutamiento alveolar se llevaron a cabo en 10 (83%) de los pacientes CLRA y sólo en cuatro (40%) de los pacientes SLRA. En el grupo CLRA tuvimos cinco casos (42%) que fue necesario el decúbito prono y dos (17%) con óxido nítrico. Los pacientes CLRA también fueron aquéllos en los que se encontró en estado de choque, con uso de aminas en ocho (67%) de los pacientes y de igual forma, con hipoxemia en ocho (67%) de los casos. De los ocho casos que pertenecen al grupo

CLRA que observamos, fueron los mismos ocho casos con aminas y sólo seis permanecieron en la intersección de presentar también hipoxemia.

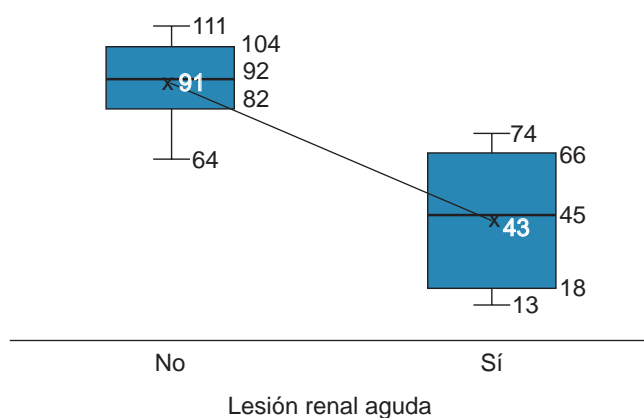
Supervivencia y mortalidad

De los cuatro pacientes que recibieron hemodiálisis, tres (25%) estuvieron en modalidad intermitente y sólo uno (8%) en modalidad de diálisis sostenida de baja eficiencia (SLED, por sus siglas en inglés). En el grupo CLRA, ocho casos (67%) fueron dados de alta con vida contra nueve casos (90%) del grupo SLRA, lo cual contrasta con una diferencia de 23 puntos porcentuales sobre el porcentaje de supervivencia en cada grupo. Las muertes han sido por falla orgánica múltiple. Sólo un caso (5%) de la muestra total fue trasladado, este caso tenía LRA.

Por último, observamos que la mortalidad en el grupo CLRA fue de 15.1% ajustado con SAPS-3 y en el grupo SLRA fue de 7.1%, en todos estos pacientes la causa de defunción fue falla orgánica múltiple.

DISCUSIÓN

La función renal está comprometida frecuentemente en los casos por infección por COVID-19, reportándose que más de 40% de los casos admitidos en hospitalización tiene algún grado de proteinuria.⁹ En nuestro estudio, 12 pacientes, 55% de la muestra, presentaron proteinuria detectada desde el ingreso. Siendo incluso más común en los pacientes que desarrollaron algún grado de LRA. De nuestra muestra, 12 pacientes, 55% desarrollaron LRA. Se

Figura 1: Tasa de filtrado glomerular.

ha reportado que en la enfermedad grave, que requiere ingreso a la UTI, la LRA es relativamente común, afectando a 20-40% de los pacientes ingresados a esta área. Se considera que la presencia de LRA es un marcador de severidad de la enfermedad y un factor pronóstico negativo de sobrevivencia.^{9,10} De esta información se desprende la importancia de que se valore la función renal desde su ingreso, siendo ideal contar con valores de base de función renal de los pacientes en dicho momento.

La LRA en casi 20% de los pacientes requiere de tratamiento sustitutivo de la función renal (TSFR) en los pacientes admitidos en la UTI.¹¹ En nuestra unidad, de los 12 pacientes que presentaron LRA, sólo cuatro (33%) recibieron hemodiálisis, una cifra un poco mayor que la reportada en la literatura. La TSFR en nuestra UTI se dividió en las siguientes modalidades: tres (25%) estuvieron en modalidad intermitente y sólo uno (8%) en modalidad SLED. Si las estrategias conservadoras de tratamiento de la LRA fallan, se debe considerar el TSFR, especialmente en los pacientes con sobrecarga hídrica, en particular aquéllos con hipoxemia refractaria. En pacientes con LRA y COVID-19, el inicio temprano de TSFR y de soporte orgánico secuencial extracorpóreo garantiza un adecuado soporte orgánico además de que puede prevenir la progresión de la severidad de la enfermedad. La TSFR continua se prefiere sobre los modos convencionales por la inestabilidad hemodinámica de la mayoría de estos pacientes.¹²

Las maniobras de reclutamiento alveolar en pacientes sometidos a VMI se llevaron a cabo en 10 (83%) de los pacientes CLRA y sólo en cuatro (40%) de los pacientes SLRA. Está descrito el desarrollo de LRA en pacientes sometidos a ventilación mecánica, por lo que actualmente se definen estrategias de ventilación mecánica que puedan disminuir los efectos deletéreos de la VMI como el volutrauma y barotrauma, siendo la aplicación de las metas de protección pulmonar las medidas para disminuir los cambios hemodi-

námicos y de citocinas a nivel renal.¹³ Es indudable el beneficio de emplear un volumen tidal (VT) bajo en pacientes con síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA), el cual se considera ideal de 6 mL/kg de peso, y se relaciona con un decremento de la mortalidad, disminución de días de internamiento, de días de ventilación mecánica invasiva y disminución de la incidencia de otras fallas orgánicas.¹⁴ Al programar un VT bajo la aparición de LRA, en caso de que ocurra, lo hará de forma más tardía, esto por condicionar la elevación de los niveles de FNT- α , IL-1 β , IL-6 e IL-8. El beneficio de un VT bajo se explicaba por los niveles de hipercapnia moderada, la cual puede proteger a nivel renal, pero con los inconvenientes de las acidosis y la inestabilidad hemodinámica que deriva de la misma.^{15,16} Por otro lado, la presión final de espiración positiva (PEEP) elevada que en SIRA se ha demostrado es beneficiosa, desencadena alteraciones hemodinámicas con su respectiva repercusión orgánica. Annat y colaboradores han demostrado que con niveles de PEEP por arriba de 10 cmH₂O se presenta una disminución de volúmenes urinarios, flujo sanguíneo renal, excreción de sodio y potasio; estos cambios llegan a ser reversibles al disminuir la PEEP.^{15,17} La presencia de LRA se asocia a mayor tiempo de ventilación mecánica. Y a su vez los pacientes que recibieron VT más altos en los tres primeros días, tenían mayor riesgo de presentar LRA y de no recuperarse de ésta.¹⁸

El total de pacientes CLRA se trataron inicialmente con hidroterapia, siendo el balance hídrico final de 12,875 (13,818). El tratamiento hídrico se recomienda se ajuste de acuerdo con la respuesta a volumen y a la tolerancia del mismo. El objetivo de esta recomendación es restaurar el volumen intravascular normal, evitando la sobrecarga de volumen, reduciendo la posibilidad de edema pulmonar, sobrecarga del ventrículo derecho, congestión y subsecuente LRA. La depleción de volumen es común al ingreso de estos pacientes por la presencia de fiebre, y el manejo

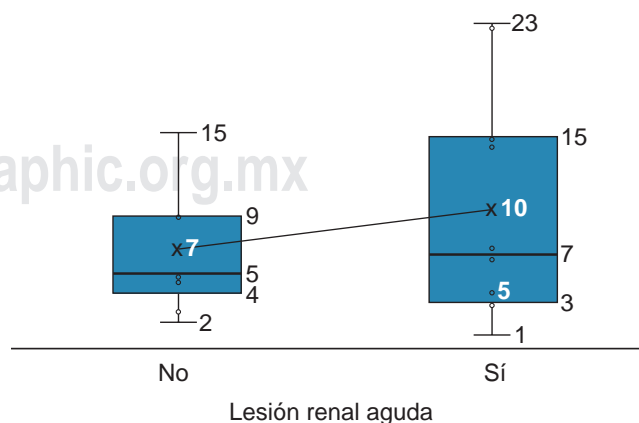
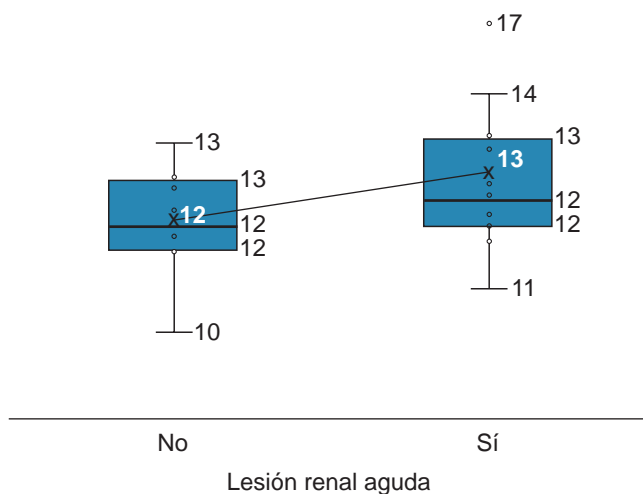
Figura 2: Índice neutrófilos/linfocitos.

Figura 3: Amplitud de distribución eritrocitaria

hídrico en el escenario prehospitalario rara vez se lleva a cabo. Por lo tanto, la terapia hídrica debe iniciarse de forma temprana para evitar la aparición de LRA.¹⁹

Además, en nuestro análisis encontramos que los pacientes CLRA presentaron un índice N/L ligeramente más alto, pero aún más importante mostraron una dispersión del índice N/L muy amplia con valores desde una mínima de uno hasta una máxima de 23. El índice N/L es un biomarcador fácilmente disponible de inflamación sistémica calculable a partir de una biometría hemática. Se puede interpretar como un reflejo del balance de la respuesta inmunitaria entre la respuesta innata (neutrófilos) y adaptativa (linfocitos). Los niveles elevados del índice N/L están asociados con el incremento de diversas citocinas proinflamatorias que pueden causar daño al ADN celular.^{20,21} Se ha demostrado el índice N/L como un predictor de mortalidad cardiovascular, supervivencia en enfermedad neoplásica, estado postoperatorio e incluso en progresión de la enfermedad renal crónica. En el caso de la LRA es innegable el papel de sustancias proinflamatorias en su fisiopatología, por tanto, el N/L deberá tener la capacidad de predecir el desarrollo de LRA.²⁰

Por último, en relación con la ADE los pacientes en el grupo CLRA presentaron valores más elevados, llegando a ser en promedio de 17. El aumento de ADE refleja mayor heterogeneidad en el volumen de glóbulos rojos. Los trastornos relacionados con la producción ineficaz de coeficiente de variación de los glóbulos rojos circulantes (anemia por deficiencia de hierro, vitamina B12 y deficiencia de ácido fólico, supresión de la médula ósea y hemoglobinopatías) o aumento de la destrucción de éstos (hemólisis) o transfusión de sangre causarán una ADE más alto.²² Adicionalmente, el cambio de la ADE se ve afectado por muchos factores como disfunción hepática o renal, malnu-

trición, cáncer, enfermedad tiroidea, respuesta inflamatoria aguda o crónica, uso de algunos medicamentos, activación del sistema renina-angiotensina y origen étnico.²³⁻²⁵ En el estudio de Kim y colaboradores se informó que los valores elevados de ADE son un marcador independiente de la mortalidad en los pacientes con sepsis o choque séptico.²⁶

CONCLUSIONES

El desarrollo de LRA en pacientes con COVID-19 puede ser intrínseco a la patología de base así como al empleo de las estrategias terapéuticas. En este momento, cuando aún carecemos de un tratamiento específico, considerar todas las variables debe ser de importancia para iniciar estrategias preventivas como evitar sobrecarga hídrica, el empleo de VT o de PEEP elevados y cuando éstos se emplean para considerar sus efectos deletéreos; otra estrategia es la TSFR temprana. En la UTI del Hospital Ángeles Pedregal la incidencia de LRA fue más alta que la reportada en la literatura actualmente con 55% de los casos, de éstos, 67% presentaron proteinuria, requiriendo hemodiálisis 33% de los casos. La mortalidad del grupo CLRA fue de 15.1% de acuerdo al SAPS-3, notablemente más baja que la reportada en la literatura.

REFERENCIAS

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J et al. A Novel Coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020; 382 (8): 727-733.
2. Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang B, Wu H et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020; 395 (10224): 565-574.
3. <https://covid19.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/reporte-21-de-julio>
4. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020; 395 (10223): 497-506.
5. Chu KH, Tsang WK, Tang CS, Lam MF, Lai FM, To KF et al. Acute renal impairment in coronavirus-associated severe acute respiratory syndrome. *Kidney Int*. 2005; 67 (2): 698-705.
6. Shimabukuro-Vornhagen A, Godel P, Subklewe M, Stemmler HJ, Schlober HA, Schlaak M et al. Cytokine release syndrome. *J Immunother Cancer*. 2018; 6 (1): 56.
7. Tisoncik JR, Korth MJ, Simmons CP, Farrar J, Martin TR, Katze MG. Into the eye of the cytokine storm. *Microbiol Mol Biol Rev*. 2012; 76 (1): 16-32.
8. Kellum JA, Lameire N; KDIGO AKI Guideline Work Group. Diagnosis, evaluation, and management of acute kidney injury: a KDIGO summary (Part 1). *Crit Care*. 2013; 17 (1): 204.
9. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Dong L et al. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney Int*. 2020; 97 (5): 829-838.
10. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with covid-19 in the New York City area. *JAMA*. 2020; 323 (20): 2052-2059.

11. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020; 395 (10229): 1054-1062. Erratum in: *Lancet*. 2020; 395 (10229):1038.
12. Husain-Syed F, Ricci Z, Brodie D, Vincent JL, Ranieri VM, Slutsky AS et al. Extracorporeal organ support (ECOS) in critical illness and acute kidney injury: from native to artificial organ crosstalk. *Intensive Care Med*. 2018; 44 (9): 1447-1459.
13. Ronco C, Bellomo R, Kellum JA. Acute kidney injury. *Lancet*. 2019; 394 (10212): 1949-1964.
14. Brower RG, Matthay MA, Morris A, Schoenfeld D, Thompson BT, Wheeler A. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2000; 342 (18): 1301-1308.
15. Annat G, Viale JP, Bui Xuan B, Hadj Aissa O, Benzoni D, Vincent M et al. Effect of PEEP ventilation on renal function, plasma renin, aldosterone, neurophysins and urinary ADH, and prostaglandins. *Anesthesiology*. 1983; 58 (2): 136-141.
16. Andres-Hernando A, Dursun B, Altmann C, Ahuja C, He Z, Bhargava R et al. Cytokine production increases and cytokine clearance decreases in mice with bilateral nephrectomy. *Nephrol Dial Transplant*. 2012; 27 (12): 4339-4347.
17. Upadhyaya VD, Shariff MZ, Mathew RO, Hossain MA, Asif A, Vachharajani TJ. Management of acute kidney injury in the setting of acute respiratory distress syndrome: review focusing on ventilation and fluid management strategies. *J Clin Med Res*. 2020; 12 (1): 1-5.
18. McNicholas BA, Rezoagli E, Pham T, Madotto F, Guiard E, Fanelli V et al. Impact of early acute kidney injury on management and outcome in patients with acute respiratory distress syndrome: a secondary analysis of a multicenter observational study. *Crit Care Med*. 2019; 47 (9): 1216-1225.
19. Matthay MA, Aldrich JM, Gotts JE. Treatment for severe acute respiratory distress syndrome from COVID-19. *Lancet Respir Med*. 2020; 8 (5): 433-434.
20. Abu Alfeilat M, Slotkil I, Shavit L. Single emergency room measurement of neutrophil/lymphocyte ratio for early detection of acute kidney injury (AKI). *Intern Emerg Med*. 2018; 13 (5): 717-725.
21. Guthrie GJ, Charles KA, Roxburgh CS, Horgan PG, McMillan DC, Clarke SJ. The systemic inflammation-based neutrophil-lymphocyte ratio: experience in patients with cancer. *Crit Rev Oncol Hematol*. 2013; 88 (1): 218-230.
22. Bazick HS, Chang D, Mahadevappa K, Gibbons FK, Christopher KB. Red cell distribution width and all-cause mortality in critically ill patients. *Crit Care Med*. 2011; 39 (8): 1913-1921.
23. Hunziker S, Celi LA, Lee J, Howell MD. Red cell distribution width improves the simplified acute physiology score for risk prediction in unselected critically ill patients. *Crit Care*. 2012; 16 (3): R89.
24. Leekha S, Standiford HC. Empiric antimicrobial therapy for Gram-negative sepsis: back to the future. *Crit Care Med*. 2011; 39 (8): 1995-1996.
25. Balta S, Demirkol S, Akgul EO. Red blood cell distribution width is predictive of mortality in trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013; 75 (2): 345-346.
26. Ju XF, Wang F, Wang L, Wu X, Jiang TT, You DL et al. Dynamic change of red cell distribution width levels in prediction of hospital mortality in Chinese elderly patients with septic shock. *Chin Med J (Engl)*. 2017; 130 (10): 1189-1195.

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

Financiamiento: Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.



Lesión renal aguda en COVID-19. Análisis en el Hospital Ángeles Mocel

Acute kidney injury in COVID-19. Analysis at the Hospital Ángeles Mocel

Pamela Michelle Prado Lozano,* Fernando Cortés Colula,*
Mariana Delgado Nava,* Antonio Fernández Macías Valadez,* Andrea Magdalena Luna Hernández,*
Mayte Mesinas Garrido,* Francisco Velasco García Lascrain,* María de los Ángeles Villeda Aguilar,*
Daniel Fernando Ovando Morga†

Citar como: Prado LPM, Cortés CF, Delgado NM, Fernández MVA, Luna HAM, Mesinas GM et al. Lesión renal aguda en COVID-19. Análisis en el Hospital Ángeles Mocel. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 236-243. <https://dx.doi.org/10.35366/100448>

Resumen

Introducción: La lesión renal aguda (LRA) es común en enfermos con COVID-19. Sin embargo, su incidencia actual se basa en series de casos y estudios retrospectivos, que reportan un rango muy amplio de presentación. Se ha sugerido que la LRA es un factor de riesgo independiente para el requerimiento de ventilación mecánica y muerte intrahospitalaria en pacientes con dicha enfermedad viral. **Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se revisaron los expedientes de enfermos internados en el Hospital Ángeles Mocel con diagnóstico de COVID-19, entre marzo y julio del 2020. Se incluyeron personas mayores de edad, con diagnóstico confirmado de esa infección y expediente clínico completo (n = 83). Se utilizó estadística descriptiva a fin de calcular porcentajes, medias y desviación estándar. **Resultados:** El 36.14% desarrolló LRA, 43.3% fueron nivel uno de KDIGO (*Kidney Disease: Improving Global Outcomes*), 20% en KDIGO 2, 36.6% KDIGO 3 y 23.3% requirieron terapia de reemplazo de riñón. De quienes tenían ventilación mecánica invasiva (VMI), 77.7% generaron LRA. El 56.6% de aquellos con LRA fallecieron. **Conclusiones:** La incidencia de LRA en afectados con COVID-19 en esta población fue similar a lo reportado en la literatura internacional. Fue más frecuente en pacientes en unidad de cuidados intensivos y con VMI, en quienes se observó más alta mortalidad.

Palabras clave: COVID-19, SARS-CoV-2, coronavirus, lesión renal aguda, hemodiálisis.

Abstract

Introduction: Acute kidney injury (AKI) is common in COVID-19 patients. Nonetheless, its actual incidence is based in case series and retrospective studies, reporting a wide range of presentations. It has been suggested that AKI is an independent risk factor for mechanical ventilation and death in patients with that viral infection. **Material and methods:** Observational, descriptive, cross-sectional and retrospective study. The files of interned patients at Hospital Ángeles Mocel between March and July 2020, with a COVID-19 diagnosis, were reviewed. Patients over 18 years old, with a confirmed COVID-19 diagnosis and a complete file were included (n = 83). A descriptive analysis to calculate percentages, means and standard deviation was employed. **Results:** 36.14% of patients developed AKI, 43.3% were classified as KDIGO 1, 20% as KDIGO 2, 36.6% as KDIGO 3, and 23.3% required kidney replacement therapy. Of the patients under invasive mechanical ventilation, 77.7% developed AKI. Out of the total of patients with AKI, 56.6% died. **Conclusions:** The incidence of AKI in COVID-19 patients in our population, was similar to that reported in the international literature. AKI was more frequent in patients hospitalized in intensive care units and under invasive mechanical ventilation, in which a higher mortality was observed.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, coronavirus, acute kidney injury, hemodialysis.

* Servicio de Medicina Interna, Hospital Ángeles Mocel. Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle México.

† Servicio de Nefrología, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre.

Aceptado: 05-05-2021.

Correspondencia:

Pamela Michelle Prado Lozano

Correo electrónico: pam.prado.lozano@gmail.com

www.medigraphic.com/actamedica



INTRODUCCIÓN

A finales de diciembre de 2019 surgieron una serie de casos de neumonía de etiología desconocida en la provincia de Hubei, China, cuya presentación era similar a una neumonía viral. Gracias a la secuenciación de muestras del tracto respiratorio superior de estos pacientes logró aislarse un nuevo coronavirus, llamado SARS-CoV-2, responsable de la enfermedad por coronavirus 2019

o COVID-19, por sus siglas en inglés y causante de la pandemia actual.^{1,2}

Dicha pandemia ha evolucionado rápidamente y con ello su espectro clínico se ha hecho cada vez más evidente. Desde una forma leve y autolimitada hasta el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA), falla multiorgánica y muerte.³

Aunque esta enfermedad afecta principalmente el tracto respiratorio, el riñón es otro de sus blancos. La lesión renal aguda (LRA) es común en contagiados con el citado coronavirus, particularmente en aquellos con infecciones severas, y se considera un marcador de mayor morbilidad.³⁻⁵

Dentro de los factores de riesgo hacia el desarrollo de LRA en COVID-19 descritos hasta ahora se encuentran: antecedente de hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, enfermedad crónica de riñón, uso de medicamentos nefrotóxicos, reanimación intravenosa subóptima por el riesgo de deterioro respiratorio, una presión positiva al final de la espiración (PEEP) alta que puede disminuir el retorno venoso, la intubación prolongada, el estado proinflamatorio y protrombótico.^{6,7}

Un estudio monocéntrico retrospectivo realizado en Nueva York reportó más elevada aparición de LRA asociada a COVID-19 en los adultos mayores de 60 años, contrastado con personas más jóvenes (84 versus 16%). En esta investigación también hubo incidencia aumentada de insuficiencia cardíaca (19 versus 4%), hipertensión (80 contra 64%) y ERC (27 versus 9%) en aquellos con LRA, comparado con quienes no generaron afección renal. Además, al ingreso, quienes padecían LRA tenían requerimientos de oxígeno más altos (FiO_2 44 versus 34%) y niveles de dímero D más elevados (5,468 contra 2,248).⁸

El surgimiento de LRA en COVID-19 se basa actualmente sólo en informes de series de casos y estudios retrospectivos. Reportes de China, Europa y EUA han indicado un rango muy amplio de aparición, desde el 1 hasta 42%.^{6,9} Guan y colaboradores reportaron una incidencia de 0.5% en 1,099 pacientes de 552 hospitales en China. Mientras que un artículo irlandés reportó que de 3,908 enfermos admitidos a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), 22.2% desarrollaron LRA que necesitó terapia de reemplazo renal (TRR) con hemodiálisis convencional, con una mortalidad superior al 75%. En una cohorte de 99 afectados críticos con SARS-CoV-2, Gabarre y colegas reportaron desencadenamiento de LRA en 42.9% de los involucrados, de los cuales 74.4% fueron clasificados con el grado tres de acuerdo a la definición de las guías *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO)¹⁰ y 13.4% requirió TRR.^{6,9}

Por otro lado, un metaanálisis que incluyó 6,945 casos, de China, Italia, Reino Unido y EUA, encontró una presentación de LRA en contagiados con este coronavirus de 8.9% (IC 95% 4.6-14.5).¹¹

Los estudios comentados anteriormente sugieren que la LRA es un factor de riesgo independiente para el deterioro clínico y muerte intrahospitalaria en infectados con SARS-CoV-2. Estos pacientes son más propensos a requerir manejo en UCI, ventilación asistida y uso de vasopresores.^{7,8,12}

La mortandad hospitalaria en afectados con COVID-19 y LRA asociada puede alcanzar hasta el 45%, comparada con 7% en aquellos sin LRA asociada ($p < 0.001$).⁹ Así mismo, existe una letalidad marcadamente incrementada en dichos pacientes que generaron LRA en UCI (52%) y fuera de UCI (41%), contrastado con otros sin LRA (9 y 7%, respectivamente).⁹

En otro artículo, publicado por Chan y asociados, los pacientes con LRA tuvieron mayor riesgo de mortalidad con un OR 9.6 (IC 95% 7.4-12.3), cotejado con quienes no presentaron LRA, posterior al análisis multivariado.⁹

En cuanto a los pacientes hospitalizados en UCI, quienes padecían LRA presentaron un OR 20.9 (IC 95% 11.7-37.3) de mortandad, comparado con los otros sin LRA. En este trabajo no se halló correlación con comorbilidades como hipertensión arterial sistémica (HAS) y diabetes mellitus tipo dos (DM2) con LRA severa. Sin embargo, la enfermedad renal crónica (ERC) si se asoció de manera independiente.⁹

Una revisión sistemática y metaanálisis explorando la supervivencia en contagiados con SARS-CoV-2 que desarrollaron LRA severa, definida en el estadio tres de KDIGO, encontró una asociación positiva entre ésta y el aumento de la mortalidad con un RR 4.19 (IC 95% 3.31-5.31).¹³ Mientras que otro estudio que incluyó 5,449 pacientes, de una red de 13 hospitales en EUA, reportó que 35% de los enfermos que generaron LRA fallecieron. De éstos, 34% presentaron LRA estadio uno de KDIGO, 64% estadio dos y 91% estadio tres. Del total de enfermos que requirieron TRR, el 55% fallecieron. Entre aquellos que sobrevivieron y fueron dados de alta, la mediana del pico máximo de creatinina sérica fue de 2.34 mg/dL (rango inter cuartil (RIC): 1.42-4.25 mg/dL). Por otra parte, en el grupo de quienes necesitaron ventilación artificial, 65.5% presentaron LRA, en contraste con 6.7% de los que no la recibieron. Además, 96.8% de los internados que precisaron de TRR se encontraban en manejo con asistencia mecánica para respirar, mientras que sólo 0.2% de los aquejados no ventilados necesitaron diálisis. De los pacientes que requirieron VMI y que desarrollaron LRA, en 52.2% de ellos esto sucedió dentro de las primeras 24 horas postintubación. La mediana de tiempo de inicio de la VMI al inicio de TSR fue de 0.3 horas (RIC: -41.1, 92.3).¹³

Aún falta mucho por conocer sobre la participación nefrítica en COVID-19, sin embargo, ésta parece implicar un proceso complejo y multifactorial. Mediado por daño viral directo, liberación de citocinas, activación de angiotensina II, alteraciones del complemento, hipercoagulabilidad y

afección microangiopática; interactuando con los factores de riesgo clásicos de la aparición de deterioro de riñón, a saber: hipoperfusión, sepsis, SIRA, uso de nefrotóxicos, ventilación asistida, hipoxia de la médula renal y rabdomiolisis.^{3,7,8,14-19}

La interacción entre la actividad de angiotensina II, la respuesta inmune innata y adaptativa y las vías del complemento y el sistema de coagulación podrían influenciar la severidad y el desenlace en LRA asociada a COVID-19.¹⁴

El principal sitio de unión para el SARS-CoV-2 es la enzima convertidora de angiotensina dos (ACE2), altamente expresada a nivel renal, en el borde en cepillo del túbulo proximal.^{14,16}

La replicación viral a nivel podocitario y el deterioro secundario podrían ser la causa de la proteinuria reportada en infectados con ese virus. Por otra parte, la activación de macrófagos y la micronangiopatía también podrían causar LRA y daño podocitario.¹⁴

Los pacientes con ERC, especialmente aquellos con nefropatía diabética, que desarrollan COVID-19, pueden estar en mayor riesgo de LRA por el aumento en la expresión basal de ACE y disminución de ACE2, combinación que promueve un estado proinflamatorio y profibrótico a nivel renal.¹⁴

Datos de autopsias indican afección del endotelio pulmonar y del riñón, probablemente responsables de la proteinuria. Un estudio histopatológico de seis autopsias encontró necrosis tubular aguda (NTA) severa con infiltrado linfocitario y de macrófagos, prominente daño agudo al túbulo proximal, agregación peritubular de eritrocitos, trombos de fibrina a nivel glomerular con colapso isquémico y detrimento endotelial.^{3,14}

Partículas virales se han reportado en células endoteliales renales, indicando viremia como posible raíz del estrago del endotelio y contribución a la LRA. Adicionalmente, el SARS-CoV-2 puede infectar directamente ese epitelio tubular y podocitos a través de la ACE2 y provocar disfunción mitocondrial, NTA, glomerulopatía colapsante y fuga de proteínas de la cápsula de Bowman.³

También se ha observado la presencia de la proteína de nucleocápside del SARS-CoV-2 en estructuras tubulares y cuerpos de inclusión positivos a esta nucleocápside en el citoplasma.^{14,16}

Su y su equipo observaron la presencia de partículas virales a nivel podocitario y tubular por microscopía electrónica, al igual que una tinción positiva para el anticuerpo contra la proteína nuclear del SARS-CoV-2 en el epitelio tubular. El SARS-CoV-2 podría infectar directamente los túbulos nefríticos e inducir inclusiones citoplasmáticas a este nivel, como se ha observado en otras nefropatías virales, aunque esto aún es controversial.^{14,15}

La presencia de proteinuria subnefrótica y hematuria microscópica es consistente con los hallazgos en autopsias

de necrosis tubular aguda con infiltrado de macrófagos del túbulo-intersticio y daño difuso tubular proximal con agregados de eritrocitos obstruyendo los capilares peritubulares.^{8,16}

La tormenta de citocinas, o síndrome de liberación de citocinas, puede ocurrir en diferentes condiciones, incluyendo sepsis y síndrome hemofagocítico. En tal escenario la LRA puede ser resultado de inflamación de riñón, aumento en la permeabilidad vascular, depleción de volumen y síndrome cardiorenal.¹⁷ Este síndrome incluye detrimento endotelial sistémico, manifestado por derrame pleural, edema, hipertensión intraabdominal, fuga de líquido al tercer espacio, depleción intravascular e hipotensión.¹⁷

La interleucina 6 (IL-6) es la principal implicada y sus niveles plasmáticos están aumentados en aquellos con SIRA secundario a COVID-19. El uso de VMI, oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) y las terapias continuas de reemplazo renal (CRRT) también pueden contribuir a la generación de citosinas.¹⁷

También se ha demostrado la predisposición a trombosis, coagulación intravascular diseminada (CID) e infartos pulmonares en estos pacientes. Lo mismo que la evidencia de microangiopatía trombótica en otros órganos. Por lo que es posible que el estado hipercoagulable promueva la evolución de NTA a necrosis cortical, con el consiguiente maltrato renal irreversible.¹⁴ La presencia de agregados eritrocitarios a nivel peritubular y en capilares glomerulares sugiere el rol de la hipercoagulabilidad.¹⁵

En cuanto a la comunicación entre órganos, existe una relación cercana entre el daño alveolar y tubular en SIRA, revelado previamente por estudios en los que se ha observado el desarrollo de LRA en 68% de los involucrados con SIRA secundario a neumonía y es bien conocido que el SIRA puede provocar hipoxia en la médula renal.¹⁷

Más avanzada edad, severidad de la enfermedad, DM y balances de líquidos positivos se asocian con el surgimiento de la LRA. Adicionalmente, la seriedad de la LRA se liga positivamente con una mayor edad, IMC elevado, DM, falla cardíaca, PEEPs más altos y puntajes de *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) más altos.¹²⁻¹⁷ Además, niveles elevados de IL-6 en LRA se han conectado a un aumento de la permeabilidad alveolo-capilar y a hemorragia pulmonar.¹⁷

Al hablar del eje corazón-riñón, se ve que el desarrollo de cardiomiopatía y miocarditis viral aguda puede contribuir a la congestión venosa, hipotensión e hipoperfusión nefrítica. El síndrome cardiorrenal, particularmente la falla cardíaca derecha secundaria a neumonía, puede provocar congestión en los riñones y LRA. De manera similar, la disfunción del ventrículo izquierdo con disminución del gasto cardíaco y del volumen arterial efectivo provocan hipoperfusión a este nivel.^{3,17}

Sin mencionar que el balance positivo de líquidos tiene un efecto deletéreo en SIRA, aumenta la fuga alveolo-capilar y en LRA incrementa la congestión venocapilar, provocando síndrome compartimental renal. Por otro lado, el deterioro endotelial, la fuga a tercer espacio e hipotensión, provocan hipoperfusión renal.¹⁷ También se ha documentado la presencia de cilindros de pigmentos en autopsias de pacientes con elevación de creatinina fosfoquinasa (CPK), sugiriendo rhabdomiólisis como causa posible de la toxicidad tubular renal.^{14,17}

La incidencia reportada de LRA asociada a COVID-19 tiene un rango muy amplio, dependiendo del país, definición de LRA utilizada, proporción de enfermos y características clínicas de la población bajo investigación.

En la mayoría de los estudios, la LRA se produce a lo largo de la hospitalización, en promedio de los cinco a nueve días posteriores al internamiento. Es más frecuente en aquellos pacientes críticos, con SIRA severo, con ventilación mecánica invasiva (VMI), edad más avanzada, hipertensos o diabéticos.⁶

Es posible que la incidencia reportada hasta el momento esté infraestimada, tanto por el diseño retrospectivo de los reportes, como por la falta de una definición operacional de LRA; a pesar de que la generalidad de los análisis utilizó la definición de KDIGO, pocos reportan el estadio de la LRA. Factores como raza, características demográficas, severidad de la enfermedad, tratamiento hemodinámico, uso de asistencia mecánica para respirar y nefrotóxicos, también podrían explicar la discrepancia entre los estudios.

Hasta la fecha de la realización de este manuscrito, no se han publicado reportes de incidencia, severidad, factores de riesgo, o desenlace de la lesión aguda de riñón en contagiados con SARS-CoV-2 en México. El objetivo de los autores es describir la aparición de semejante daño en pacientes hospitalizados por COVID-19 de moderado a grave, en un hospital privado de la Ciudad de México. Además, describir las particularidades clínicas de estos enfermos, el grado de seriedad de la lesión nefrítica aguda y el número de personas que requirieron terapia de sustitución de riñón como parte del manejo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. En su realización se revisaron los expedientes de los pacientes hospitalizados en el Hospital Ángeles Mocel (HAM) que ingresaron con diagnóstico de COVID-19 corroborado o sospechoso, en el periodo comprendido entre el 1° de marzo y el 31 de julio del 2020.

Se incluyeron enfermos con diagnóstico de COVID-19, ratificado por reacción en cadena de polimerasa por transcriptasa reversa (RT-PCR) positiva para SARS-CoV-2, obtenida por hisopado nasofaríngeo, que contaran con

expediente clínico en el HAM, mayores de 18 años de edad. También se incluyeron pacientes con diagnóstico de ERC grados uno a cuatro de KDIGO.

Por otra parte, se excluyeron enfermos que no contaran con prueba RT-PCR positiva para SARS-CoV-2, obtenida por hisopado nasofaríngeo, quienes permanecieron hospitalizados por menos de 48 horas, que no contaran con expediente clínico en el HAM o cuya información fuera incompleta, al igual que pacientes con ERC grado 5 de KDIGO o en tratamiento crónico de sustitución renal.

Este estudio fue aprobado por los comités de Investigación y de Ética en Investigación del Hospital Ángeles Mocel, y durante su elaboración no se realizó ninguna intervención.

Se revisaron los expedientes de todos los pacientes en el periodo antes mencionado. Los autores elaboraron una base de datos utilizando hojas de cálculo en Microsoft Excel, donde se recopilaron los pormenores demográficos, biométricos, comorbilidades, días de estancia hospitalaria, requerimiento de hospitalización en unidad de cuidados intensivos, laboratorios al ingreso y durante la hospitalización, prueba RT-PCR para SARS-CoV-2, requerimiento de oxígeno suplementario, necesidad de ventilación asistida, requerimiento de terapia de reemplazo renal con hemodiálisis y número de sesiones otorgadas, así como motivo de egreso. La recolección y análisis de datos se llevó a cabo por los autores en el periodo comprendido entre agosto y diciembre de 2020.

El diagnóstico de caso COVID-19 confirmado se estableció de acuerdo al "Lineamiento estandarizado para la vigilancia epidemiológica y por laboratorio de la enfermedad respiratoria viral", de la Secretaría de Salud de México,²⁰ como aquel con prueba de reacción en cadena de polimerasa por transcriptasa reversa obtenida por hisopado nasofaríngeo positiva para SARS-CoV-2.

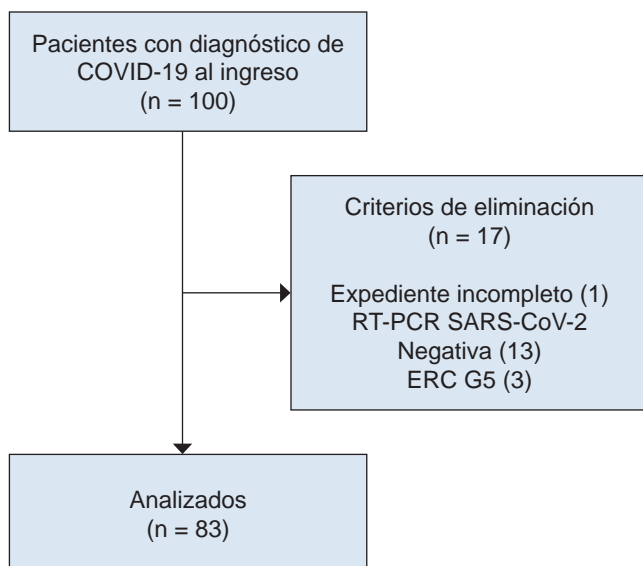
El dictamen de lesión aguda de riñón y su clasificación se establecieron de manera retrospectiva de acuerdo a la clasificación de las guías KDIGO 2012,¹⁰ definiendo dicho estrago como un aumento de la creatinina sérica de al menos 0.3 mg/dL dentro de 48 horas o aumento de la creatinina sérica mayor o igual a 1.5 veces su valor basal en un periodo de siete días. En los pacientes que contaran con una cifra de creatinina en los siete a 365 días previos a su ingreso, esa se consideró como su valor basal. En los que no tuvieron creatinina basal en los siete a 365 días previos se conjeturó una creatinina para una tasa de filtración glomerular estimada de 75 mL/min/1.73 m².

La severidad del daño renal se definió de la siguiente manera, de acuerdo a las guías KDIGO 2012:¹⁰

- Grado 1: aumento absoluto de la creatinina sérica de al menos 0.3 mg/dL dentro de 48 horas o aumento de

Figura 1: Selección de la población de estudio.

RT-PCR = reacción en cadena de polimerasa por transcriptasa reversa, ERC G5 = enfermedad renal crónica grado 5 de KDIGO.



ésta de 1.5 a 1.9 veces su nivel basal en un periodo de siete días.

- Grado 2: incremento de la creatinina sérica de 2.0 a 2.9 veces su valor basal en un periodo de siete días.
- Grado 3: elevación de la creatinina sérica mayor o igual a 3.0 veces su cifra basal en un periodo de siete días, o medida de dicha creatinina igual o más grande que 4 mg/dL, o bien inicio de terapia de reemplazo de la función de los riñones.

El momento de inicio de la terapia de sustitución renal con hemodiálisis convencional, al igual que la suspensión de la misma, fue decisión del médico nefrólogo a cargo de cada caso.

En el análisis estadístico de los datos se empleó el programa SPSS v.22 logrando el cálculo de rangos, porcentajes, medias, desviación estándar e incidencia.

RESULTADOS

Inicialmente, se incluyeron 100 pacientes con diagnóstico de COVID-19 al ingreso, sin embargo, luego se excluyeron 17 de ellos. De los excluidos, 13 no contaban con RT-PCR para SARS-CoV-2 positiva, tres del grupo tenían diagnóstico de ERC grado 5 de KDIGO y se encontraban en tratamiento con hemodiálisis de mantenimiento y un paciente no contaba con laboratorios de ingreso completos en el expediente. Así, se incluyeron 83 pacientes en el análisis final (Figura 1).

De los 83 aquejados incluidos en el análisis, 58 eran hombres (69.8%) y 25 mujeres (30.1%), en un rango de edad de 21 a 93 años, media de 54.66 ± 18.17 años. Las principales comorbilidades observadas fueron HAS (37.3%), DM2 (22.8%), dislipidemia (9.6%), hipotiroidismo (6.0%) y ERC (4.8%).

El resto de las características clínicas y resultados de laboratorio se ilustran en las Tablas 1 y 2, respectivamente.

Del total de pacientes, 33 (39.7%) ameritaron atención en UCI, mientras que 50 (60.24%) fueron manejados en área de hospitalización. El promedio de estancia hospitalaria fue de 12.12 ± 7.10 días, con un rango de tres a 41 días. La estancia en UCI fue de 9.24 ± 8.13 días con un rango de uno a 39 días, y en área de hospitalización fue de 9.56 ± 3.74 días con un rango de tres a 19 días.

Respecto al uso de oxígeno suplementario, 78 (93.9%) requirieron algún tipo de apoyo. De éstos, 40 (48.1%) se manejaron con puntas nasales convencionales, 15 (18.0%) con puntas nasales de alto flujo (PNAF), 5 (6.0%) con ventilación mecánica no invasiva (VMNI) y 18 (21.6%) con la versión invasiva (VMI) con intubación orotraqueal.

Tabla 1: Características clínicas de los pacientes con COVID-19. N = 83

Variable	n (%)
Edad (años)*	54.66 ± 18.17 [21-93]
Género	
Hombres	58 (69.8)
Mujeres	25 (30.1)
Índice de masa corporal	
Normal	24 (28.9)
Sobrepeso	33 (39.7)
Obesidad	26 (31.3)
Comorbilidades	
HAS	31 (37.3)
DM2	19 (22.8)
Dislipidemia	8 (9.6)
Hipotiroidismo	5 (6.0)
ERC	4 (4.8)
Otras cardiovasculares [‡]	10 (12.0)
Otras [§]	8 (9.6)

HAS = hipertensión arterial sistémica, DM2 = diabetes mellitus tipo dos, ERC = enfermedad renal crónica.

* Media \pm desviación estándar [rango].

[‡] Cardiopatía isquémica, portador de marcapaso, fibrilación auricular, evento vascular cerebral, bloqueo atrioventricular, insuficiencia cardíaca crónica.

[§] Hiperplasia prostática benigna, virus de inmunodeficiencia humana, cáncer, Parkinson, Cushing, portador de trasplante renal.

Tabla 2: Resultados de laboratorio al ingreso.

Parámetro de laboratorio	m, [rango]
Hb (g/dL)	15.1 ± 1.1 [18.7-7.9]
HTO (%)	45.4 ± 5.53 [24.9-57.3]
Plaquetas (10 ³ /μL)	223.9 ± 76.9 [94-483]
Leucocitos totales (10 ³ /μL)	9,261.4 ± 4,667.7 [2,000-23,700]
Neutrófilos absolutos (10 ³ /μL)	7.38 ± 4.65 [0.12-21.8]
Linfocitos absolutos (10 ³ /μL)	1.32 ± 0.62 [0.18-3.3]
BUN (mg/dL)	17.3 ± 9.35 [6.1-21.2]
Urea (mg/dL)	37.1 ± 20.07 [12.9-112.7]
Creatinina (mg/dL)	1.0 ± 0.35 [0.57-2.78]
TFG CKD-EPI mL/min/1.73m ²	84.1 ± 25.7 [16-135]
Sodio (mEq/L)	137.7 ± 4.13 [127-149]
Potasio (mEq/L)	4.1 ± 0.61 [2.9-6.8]
Cloro (mEq/L)	104.4 ± 4.71 [88-116]
Calcio (mEq/L)	8.2 ± 0.58 [7.1-10.3]
Fósforo (mEq/L)	3.1 ± 1.16 [0.89-9.5]
Dímero D (ng/mL)	1,149.5 ± 1,180.95 [92-7,443]
Ferritina (ng/mL)	1,225.6 ± 1,434.93 [22.9-9,542]
Procalcitonina (ng/mL)	0.62 ± 1.23 [0.02-9.11]
Proteína C reactiva (mg/L)	143.1 ± 101.19 [0.2-438.4]
Lactato mmol/L	1.8 ± 0.94 [0.1-4.3]
PaO ₂ /FiO ₂ (índice de Kirby)	229.4 ± 112.23 [47.1-542]

HB = hemoglobina, HTO = hematocrito, BUN = nitrógeno ureico en sangre, TFG = tasa de filtración glomerular, CKD-EPI = *Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*, PaO₂ = presión parcial de oxígeno, FiO₂ = fracción inspirada de oxígeno.

De los 83 enfermos, 30 (36.14%) cursaron con lesión renal aguda. De ellos, 20 (66.6%) se encontraban en UCI y 10 (33.3%) en área de hospitalización. Quienes estaban hospitalizados en UCI presentaron un puntaje promedio de APACHE II al ingreso de 8.25 ± 3.12 , comparado con un puntaje de 6.6 ± 2.83 de aquellos hospitalizados fuera de UCI.

En cuanto a la clasificación de la LRA, 13 pacientes (43.3%) se calificaron con KDIGO 1, con 6 (20%) y 11 (36.6%) como KDIGO 2 y KDIGO 3 respectivamente (Tabla 3). Del total de aquejados con LRA, 7 (23.3%) precisaron terapia de reemplazo de riñón con hemodiálisis convencional, el promedio de sesiones de hemodiálisis requeridas fue 3.16 sesiones con un rango de una a 10, todos los que necesitaron hemodiálisis fallecieron.

Dentro del grupo de internados que requirieron ventilación mecánica invasiva, 14 desarrollaron LRA, que corresponde al 77.7% de esta población. Mientras que, de los pacientes sin VMI, 15 sufrieron la LRA, que corresponde al 25% de esta población.

El principal motivo de egreso fue por mejoría en 71.0% de los casos, mientras que el 28.9% fallecieron. Del total de defunciones, 18 (75%) fueron en pacientes hospitalizados en UCI, los seis restantes (25%) en área de hospitalización.

De los 18 enfermos con VMI, 15 (83.3%) fallecieron, contrastado con 7 (11.6%) de los 60 sin intubación orotraqueal.

En el grupo de afectados con LRA, 17 (56.6%) fallecieron, que corresponde al 70.8% de la mortalidad total. De los 14 pacientes con VMI y LRA, 13 (86.6%) fallecieron, comparado con 4 (26.6%) de los 15 pacientes sin VMI que padecieron LRA.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este estudio, la incidencia de lesión aguda del riñón en contagiados con COVID-19 fue de 36.14%, similar a lo reportado en algunas cohortes de Estados Unidos y Europa. Al igual que en la bibliografía internacional, el desarrollo de tal trastorno fue más frecuente en los pacientes que se encontraban hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos y en aquellos que necesitaron VMI como parte del tratamiento, encontrándose en dicho subgrupo de pacientes un surgimiento superior al reportado previamente en otros países.

En cuanto a la severidad del daño renal, todos los casos clasificados con KDIGO 3 se presentaron dentro de UCI y más del 60% necesitó TRR. Mientras tanto, la mayoría

de los pacientes tratados fuera de UCI presentaron menor grado de tal deterioro.

Respecto a la mortalidad, los autores encontraron que 56.6% de los internados con LRA fallecieron. Esto corresponde al 70.8% de las defunciones totales. Se observó más alta mortandad en aquellos enfermos que se encontraban en UCI y padecieron LRA; señalando que el total de pacientes que recibieron terapia de reemplazo de riñón fallecieron.

Estas observaciones probablemente se deban a que los pacientes en área de hospitalización presentaron menor severidad tanto de la LRA, como de la neumonía por SARS-CoV-2. Este grupo de enfermos no requirió tratamiento con vasopresores, ni VMI, la estancia hospitalaria fue más corta y probablemente recibieron menos fármacos nefrotóxicos, comparado con quienes estaban internados en UCI. Además, los dolientes con LRA manejados en UCI, incluyendo esos que recibieron TRR, al

ingreso presentaban puntajes de APACHE II más altos que aquellos con deterioro renal manejados fuera de la UCI. Se debe recordar que los internados en estado crítico tienden a estar expuestos a más factores de riesgo tendientes al desarrollo de lesión aguda de riñón, por ejemplo el uso de vasopresores a dosis altas, nefrotóxicos, hipoperfusión renal, sepsis, VMI con PEEPs altos, sobrecarga hídrica, entre otros.

Por otro lado, los autores encontraron una cifra de decesos más elevada en dichos enfermos con VMI. Por tomografía, estos pacientes presentaban mayor porcentaje de afección pulmonar, la LRA fue más frecuente en ese subgrupo y el total de pacientes que recibieron TRR se encontraban bajo VMI. Estos hallazgos son similares a lo reportado en la bibliografía internacional, dejando claro que es probable que exista una relación entre la severidad de la LRA, estancia en UCI y el riesgo de presentar desenlaces adversos en COVID-19.

Ventajas del estudio: es del conocimiento de los autores que, hasta el momento de la redacción de este manuscrito, no se ha publicado ningún estudio que describa los rasgos clínicos generales de los pacientes con COVID-19 en población mexicana, ni la incidencia de lesión renal aguda en pacientes con esa enfermedad viral en área de hospitalización y en terapia intensiva en un hospital privado de la Ciudad de México.

Se observó que, en pacientes mexicanos hospitalizados por COVID-19, la aparición de ese daño renal agudo es más elevada en aquellos que necesitaron manejo en Unidad de Cuidados Intensivos y/o ventilación artificial. Al igual que mayor mortandad en quienes cursan con esa dolencia aguda durante su estancia en la UCI, lo cual coincide con lo reportado hasta el momento en la literatura internacional.

Limitantes del estudio: Al ser un estudio de carácter retrospectivo no es posible tener control sobre las variables estudiadas. Además de que se contó con una muestra pequeña de pacientes.

Si bien se observó mortalidad incrementada en aquellos pacientes en UCI que desarrollaron LRA, no fue posible determinar si el aumento de decesos está relacionado de forma independiente con el desarrollo de daño del riñón. Es probable que la severidad de la LRA pueda ser un factor de riesgo independiente de mortandad en COVID-19 y vale la pena estudiarlo más a fondo.

Es necesario hacer estudios controlados aleatorizados comparando la mortalidad en pacientes con COVID-19 y ventilación mecánica invasiva, con y sin lesión renal aguda.

También es necesario explorar la relación entre el tiempo de inicio de dicha asistencia mecánica con el desarrollo de ese tipo de trastorno y el requerimiento de la terapia de sustitución de riñón.

Tabla 3: Características de la lesión renal aguda en pacientes con COVID-19.

Variable	n (%)
Total de pacientes con LRA	30 (36.14)
Pacientes en UCI	20 (66.6)
Pacientes fuera de UCI	10 (33.3)
Severidad*	
KDIGO 1	13 (43.3)
Atención en UCI	5 (38.5)
Fuera de UCI	8 (61.5)
KDIGO 2	6 (20.0)
Atención en UCI	4 (66.6)
Fuera de UCI	2 (33.3)
KDIGO 3	11 (36.6)
Atención en UCI	11 (100.0)
Con TRR	7 (63.6)
Terapia de reemplazo renal	
Pacientes con requerimiento	7 (23.3)
Número sesiones	3.16 ± 3.30
Pacientes con ventilación mecánica invasiva	
Total de pacientes con VMI	18 (21.6)
Pacientes con VMI y LRA	14 (16.8)
Desenlaces	
Alta por mejoría	13 (43.3)
Defunciones totales	17 (56.6)
Defunción en pacientes con TRR	7 (100.0)
Defunción en pacientes con VMI y LRA	13 (86.6)

LRA = lesión renal aguda, UCI = unidad de cuidados intensivos, KDIGO = *Kidney Disease Global Outcomes*, TRR = terapia de reemplazo renal, VMI = ventilación mecánica invasiva.

*De acuerdo con la clasificación de las guías KDIGO 2012.

REFERENCIAS

1. Chaolin Huang, Yeming Wang, Xingwang Li, Lili Ren, Jianping Zhao, Yi Hu et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020; 395 (10223): 497-506.
2. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020; 382 (8): 727-733.
3. Ronco C, Reis T, Husain-Syed F. Management of acute kidney injury in patients with COVID-19. *Lancet Respir Med*. 2020; 8 (7): P738-742.
4. Hassanein M, Radhakrishnan Y, Sedor J, Vachharajani T, Vachharajani V, Augustine J et al. COVID-19 and the kidney. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2020; 87 (10): 619-631.
5. Cheng Y, Luo R, Wang K, Zhang M, Wang Z, Lei Dong L. Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19. *Kidney Int*. 2020; 97 (5): 829-838.
6. Gabarre P, Dumas G, Dupont T, Darmon M, Azoulay E, Zafrani L. Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19. *Intensive Care Med*. 2020; 46 (7): 1339-1348.
7. Sise ME, Baggett MV, Shepard JAO, Stevens JS, Rhee EP. Case 17-2020: a 68-year-old man with COVID-19 and acute kidney injury. *N Engl J Med*. 2020; 382 (22): 2147-2156.
8. Pelayo J, Peterson E, Albano J, Patarroyo-Aponte G, Rangaswami J, Bryan Lo K et al. Clinical characteristics and outcomes of community and hospital acquired acute kidney injury with COVID-19 in a US inner city hospital system. *Cardiorenal Med*. 2020; 10 (4): 223-231.
9. Chan L, Chaudhary K, Saha A, Chauhan K, Vaid A, Baweja M et al. Acute kidney injury in hospitalized patients with COVID-19. *medRxiv*. 2020.
10. Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin Pract*. 2012; 120 (4): 179-184.
11. Yih-Ting Chen, Shih-Chieh Shao, Cheng-Kai Hsu, I-Wen Wu, Ming-Jui Hung, Yung-Chang Chen. Incidence of acute kidney injury in COVID-19 infection: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*. 2020; 24: 346.
12. Pei G, Zhang Z, Peng J, Liu L, Zhang C, Yu C et al. Renal involvement and early prognosis in patients with COVID-19 pneumonia. *J Am Soc Nephrol*. 2020; 31 (6): 1157-1165.
13. Hirsch JS, Ng JH, Ross DW, Sharma P, Shah HH, Barnett RL et al. Acute kidney injury in patients hospitalized with COVID-19. *Kidney Int*. 2020; 98 (1): 209-218.
14. Batlle D, Soler MJ, Sparks MA, Hiremath S, South AM, Welling PA et al. Acute kidney injury in COVID-19: emerging evidence of a distinct pathophysiology. *J Am Soc Nephrol*. 2020; 31 (7): 1380-1383.
15. Hassanein M, Thomas G, Taliercio J. Management of acute kidney injury in COVID-19. *Cleve Clin J Med*. 2020.
16. Ronco C, Reis T. Kidney involvement in COVID-19 and rationale for extracorporeal therapies. *Nat Rev Nephrol*. 2020; 16: 308-310.
17. Perico L, Benigni A, Remuzzi G. Should COVID-19 concern nephrologists? why and to what extent? The emerging impasse of angiotensin blockade. *Nephron*. 2020; 1-9.
18. Ali H, Daoud A, Mohamed MM, Salim SA, Yessayan L, Baharani J et al. Survival rate in acute kidney injury superimposed COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Renal Fail*. 2020; 42 (1): 393-397.
19. Harrison P. COVID-19 and the kidney: another target to attack. *Medscape*. 2020.
20. Lineamiento estandarizado para la vigilancia epidemiológica y por laboratorio de la enfermedad respiratoria viral. Secretaría de Salud del Gobierno de México, Abril 2020.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.



Miocardopatía por amiloidosis

Cardiomyopathy due to amyloidosis

Daniela Cabrera Palos,* Enrique Juan Díaz Greene,† Federico Leopoldo Rodríguez Weber§

Citar como: Cabrera PD, Díaz GEJ, Rodríguez WFL. Miocardopatía por amiloidosis. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 244-252. <https://dx.doi.org/10.35366/100449>

Resumen

La amiloidosis cardíaca es una enfermedad de escasa sospecha clínica por su baja incidencia, sin embargo, en los últimos años y gracias a los adelantos en métodos de imagen, ha sido notable el aumento de casos diagnosticados, lo cual se ve reflejado en los avances en el tratamiento de los diferentes tipos de este trastorno.

Palabras clave: Amiloidosis cardíaca, cardiopatía, cadenas ligeras, transtiretina.

Abstract

Cardiac amyloidosis is a disease of scarce clinical suspicion due to its low incidence, however, in recent years and thanks to advances in imaging methods, there has been an increase in diagnosed cases, which is reflected in new treatments for different types of this illness.

Keywords: Cardiac amyloidosis, cardiomyopathy, light chains, transthyretin.

INTRODUCCIÓN

La amiloidosis sistémica es un conjunto de enfermedades causadas por depósito de proteínas fibrilares mal plegadas, cambiando su estructura terciaria a una más lineal,¹ estos cúmulos se encuentran en el espacio extracelular de varios tejidos y órganos, lo cual lleva al mal funcionamiento y destrucción de los mismos,² tal proceso podría ser influenciado por numerosos factores, como la presencia de proteínas amiloides inestables, aumento crónico en las concentraciones de proteína o edad avanzada.³ El término amiloide fue descrito por primera vez en 1854 por Rudolf Virchow, al observar bajo el microscopio la semejanza de la sustancia con el almidón.⁴ El involucro cardíaco es el factor pronóstico más importante en pacientes con este trastorno, en el cual puede haber infiltrados por inmunoglobulina de cadena ligera y por transtiretina, principalmente, la implicación de este órgano es la mayor causa de morbilidad y mortalidad en amiloidosis sistémica.⁵ El dictamen de

este trastorno cardíaco podría ser complicado, ya que el cuadro clínico no suele ser específico, se necesita una alta sospecha clínica y la falta de familiaridad puede retrasar el diagnóstico hasta estadios finales.⁶

PATOFISIOLOGÍA

De acuerdo con la extensión de la enfermedad, puede ser clasificada de la siguiente manera: sistémica o localizada, adquirida o heredada, o por proteínas amiloides.² La nomenclatura utilizada para los diversos tipos de amiloidosis es AX, donde A significa amiloidosis y X representa la proteína encontrada en la fibrilla.⁴ La variante cardíaca se caracteriza por infiltración extracelular a través del corazón, lo cual resulta en hipertrofia biventricular con remodelamiento concéntrico, lo cual causa bajo gasto cardíaco. Dentro de las alteraciones que causa esta enfermedad se encuentran: aumento en la presión auricular asociada con dilatación de la misma, reducción de la perfusión miocárdica.

* Médico residente de medicina interna del Hospital Ángeles Pedregal.

† Profesor titular del curso de residencia de medicina interna del Hospital Ángeles Pedregal.

§ Profesor adjunto del curso de residencia de medicina interna.

Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle, Ciudad de México.

Correspondencia:

Daniela Cabrera Palos

Correo electrónico: danicabrerap@gmail.com

Aceptado: 10-06-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



dica por infiltrado amiloide, arritmias atriales o retraso en la conducción auriculoventricular, infrecuentemente se presentan arritmias ventriculares.⁷

CLASIFICACIÓN

Los principales subtipos de amiloidosis sistémica se clasifican basados en la etiología de base: primaria, secundaria o reactiva, por transtiretina (hereditaria) o tipo silvestre (antes denominada senil)⁸ y relacionada a diálisis; de éstas, la primaria, la causada por transtiretina, en su forma hereditaria y silvestre, son las que afectan al miocardio, mientras que la secundaria raramente lo hace (Tabla 1).⁹

AMILOIDOSIS PRIMARIA O DE CADENAS LIGERAS

La amiloidosis de cadenas ligeras es una condición adquirida sin componente genético,⁵ la cual se produce secundaria a un desorden proliferativo de las células plasmáticas o de células B clonales, en las que tales cadenas son depositadas a guisa de fibrillas amiloides en múltiples órganos; la producción de cadenas ligeras lambda es tres veces mayor a la producción de las cadenas ligeras kappa.⁶

La mayoría de los casos se asocian con discrasias sanguíneas, específicamente desórdenes proliferativos de células plasmáticas. En mieloma múltiple, de 10% a 15% de los casos progresan a cadenas ligeras, mientras que otras condiciones hematológicas como macroglobulinemia de Waldenstrom y linfoma no Hodgkin, aunque se asocian menos con amiloidosis, han demostrado formación y depósito del mismo.³

Este tipo de amiloidosis es el más frecuente, presentándose en un 70% de los casos² y es la que más afecta al sistema cardiaco. En México, entre los años 1983 a 2012, se llevó a cabo la recopilación de casos de la variante de cadenas ligeras, primarias y generalizada en el Centro de Hematología y Medicina Interna de Puebla, en donde se encontró que la incidencia es 14 veces menos frecuente comparado con poblaciones caucásicas y representa el 15% de todas las gammopatías monoclonales.¹⁰ La alteración en la función del corazón es resultado de la infiltración extracelular, empero, hay evidencia de que también ocurre un efecto cardiotóxico por los agregados prefibrilares de cadenas ligeras, causando necrosis de los cardiomiocitos.⁶ Podrían verse afectados otros órganos vitales como riñones, hígado, sistema nervioso periférico y autonómico, al igual

Tabla 1: Tipos de amiloidosis con involucro cardiaco.

Nomenclatura	Proteína precursora	Rango de edad	Sexo	Cuadro clínico	Alteraciones en laboratorio
AL	Cadenas ligeras	> 50 años	Cualquiera	Involucro multiorgánico. Afectación periorbital o macroglosia como hallazgos patognomónicos agregado a imágenes típicas en RM o ecocardiograma. Hipotensión severa con IECAS	Elevación lambda o kappa libre sérica con radio anormal. Pico monoclonal en suero y/u orina. Supresión de inmunoglobulinas. Proteinuria
ATTRwt	Transtiretina	> 65 años	Predominancia masculina > 15:1	Historia de síndrome de túnel del carpo sin otro órgano involucrado	Sin anomalías específicas
ATTRm	Transtiretina con mutaciones	> 40 años (dependiendo mutación) en afroamericanos 60-65 años	Cualquiera, predominancia leve masculina	Origen afroamericano/Caribe (variante V122I)	Sin anomalías específicas. Estudios genéticos muestran mutación en molécula TTR
AA (secundaria)	Amiloide A sérico	Entre 20-30 años con enfermedad inflamatoria severa	Cualquiera	Enfermedad crónica inflamatoria. Hepato/esplenomegalia. No involucro cardiaco, en casos raros puede ser severo	Proteinuria. Elevación VSG/PCR

AL = amiloidosis de cadenas ligeras; ATTRwt = amiloidosis por transtiretina tipo silvestre; ATTRm = amiloidosis por transtiretina mutante; AA = amiloidosis adquirida; IECAS = inhibidores de enzima convertidora de angiotensina; RM = resonancia magnética; VSG = velocidad de sedimentación globular; PCR = proteína C reactiva.

Modificada de: Falk RH, Alexander KM, Liao R, Dorbala S. AL (light-chain) cardiac amyloidosis: a review of diagnosis and therapy. J Am Coll Cardiol. 2016; 68 (12): 1323-1341.

que tejidos blandos.⁷ Este tipo de amiloidosis se caracteriza por ser de rápida progresión, por lo que es importante realizar un diagnóstico temprano.⁴

El cuadro clínico depende del depósito de amiloide multisistémico; dentro de la exploración física, la infiltración a tejidos blandos y pequeños vasos se podría presentar como macroglosia, púrpura periorbitaria, distrofia nasal e hipertrofia de glándulas submandibulares, si ocurre infiltración hepática o esplénica se evidencia a manera de organomegalia, la afectación renal es común y usualmente se presenta con proteinuria en rango nefrótico llevando a enfermedad renal progresiva.² Es común la neuropatía periférica con apariencia de parestias o disestesias de predominio “guante y calcetín”, la neuropatía autonómica se revela como hipotensión ortostática, cambios en patrón de evacuaciones y disfunción eréctil. En etapas tempranas, la forma cardíaca es un reto diagnóstico, ya que la sintomatología de falla cardíaca derecha no es evidente hasta que la enfermedad se encuentra en estadios avanzados, se puede presentar con presión venosa yugular aumentada, tercer ruido, hepatomegalia y edema periférico; estas manifestaciones podrían estar ausentes en enfermos en los que se inició manejo con diurético,⁷ también pueden presentar cambios en la frecuencia de latidos, por lo que podrían llegar a presentar palpitaciones, síncope o muerte súbita, puede haber infiltración a válvulas cardíacas causando alteración en las tricúspide y mitral.²

Dentro de los estudios diagnósticos es posible identificar inmunoglobulina monoclonal o cadenas ligeras en suero y/u orina en un radio 3:1⁵ en por lo menos 95% de los pacientes; sin embargo, en electroforesis sérica no son reportados, lo cual es problemático para el diagnóstico y monitoreo de respuesta al tratamiento.⁷

AMILOIDOSIS POR TRANSTIRETINA

La transtiretina es una proteína plasmática sintetizada y secretada en el hígado y plexo coroideo, la cual funciona a modo de transportador de tiroxina y proteína de unión a retinol.⁵ Es viable dividir esta forma de amiloidosis en dos tipos: hereditaria (mutante) y silvestre. En su presentación silvestre, antes referida como sistémica senil por su inicio en etapas tardías de la vida, muestra predominancia en hombres. Por lo general, el corazón es el único órgano afectado dentro de esta enfermedad, no obstante, se ha observado involucro de ligamentos y del espacio tenosinovial causando síndrome del túnel carpiano⁵ y otros musculoesqueléticos, por ejemplo estenosis del canal lumbar, el cual se ha visto puede preceder a la sintomatología cardíaca por 10 a 15 años. Se considera un padecimiento neurológico, sin embargo, por los registros mundiales se sugiere que el corazón es el órgano más afectado en por lo menos la mitad

de los casos.¹¹ Su prevalencia ha aumentado por la edad de la población actual, al igual que el avance en herramientas diagnósticas entre las que se encuentran la resonancia magnética cardiovascular y la cintigrafía Tc-DPD, pese a que la biopsia del corazón es necesaria en estos pacientes buscando obtener un diagnóstico definitivo.⁷

Se han encontrado pequeños depósitos amiloides de transtiretina estructuralmente inestable en autopsias de individuos de edad avanzada, este porcentaje va de un 14%-25%, dependiendo de la selección del paciente y del método de detección utilizado.¹²

En su presentación hereditaria, en el cromosoma 18 se localiza gen TTR, del cual existen más de 120 mutaciones, la mayoría codifica variantes patogénicas que aumentan el potencial amiloidogénico, las variantes responsables de la mayoría de los casos son estas: la Val30Met, que es la causa más común en el mundo de polineuropatía amiloide familiar, que se revela como neuropatía periférica y autonómica sin involucramiento cardíaco; Thr60Ala es la que se presenta como una cardiomiopatía caracterizada por falla cardíaca y alteración en el sistema de conducción, alteración autonómica o neuropatía periférica o en combinación; Ser77Tyr y Val122Ile son mutaciones que presentan un patrón autosómico dominante con penetrancia variable. La amiloidosis se presenta entre la tercera y cuarta década de la vida, clínicamente se podría manifestar como neuropatía periférica o autonómica y las anomalías del corazón se pueden encontrar ausentes o limitadas a alteraciones en el sistema de conducción⁷ y valvulopatías, especialmente estenosis aórtica, la cual es observada en un 14%-16% en pacientes ancianos en los que se considera reemplazo de válvula aórtica transcatheter (TAVR, por sus siglas en inglés) y en 6% de los enfermos que se someterán a reemplazo de válvula.¹³

En el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” se llevó a cabo un estudio del 2010 al 2017, en donde se seleccionaron enfermos sospechosos de amiloidosis tipo hereditaria, y se encontró que hay un foco endémico, sobre todo en los estados de Morelos y Guerrero, esta investigación evidenció mutaciones (Ser50Arg en un 74%, Gly47Ala en 13%, Ser52Pro en 11% y V122I/Y116H en 2%) que fueron distintas de la más común de manera global que es la Val30Met; se hace referencia a la falta de más exploraciones a fin de determinar la prevalencia de la amiloidosis familiar en este país y así ofrecer consejería genética e iniciar tratamiento que permita la mejoría en la calidad y expectativa de vida.¹⁴

La presentación silvestre, previamente conocida como senil, es causada por acumulación de fibrillas proteicas de transtiretina mal plegadas, cuando los depósitos son mayores y principalmente en el corazón se sospecha este tipo de amiloidosis, no obstante, su mecanismo aún no es del todo claro.⁸ El diagnóstico de amiloidosis por transtiretina,

en cualquiera de sus formas, es más complicado ya que la presentación clínica y la severidad del daño orgánico es gradual y variable. Se ha verificado que del 10% al 25% de los pacientes con falla cardíaca con fracción de eyección preservada presentan un acopio de transtiretina de tipo silvestre en ventrículo izquierdo, al momento de realizar autopsia.¹⁵

Dentro de la presentación clínica, es plausible encontrar hipertrofia de ventrículo izquierdo con presión de llenado elevada y falla del corazón con fracción de eyección preservada, se acompañan de disnea, disminución de tolerancia al ejercicio, fatiga, edema de miembros pélvicos y/o abdominal, saciedad temprana y disfunción eréctil.¹⁵ El dolor anginoso se puede presentar por infiltración microvascular en enfermos sin estenosis obstructiva coronaria. Se debe tener en cuenta que estos pacientes pueden presentar, desde años previos al diagnóstico, síndrome del túnel carpiano y estenosis del canal lumbar, al igual que depósitos en hígado y pulmón sin ser de relevancia clínica.^{8,15} Al surgir en personas de edad avanzada, no es raro encontrar fibrilación auricular asociada con esta enfermedad, se sugiere que esta arritmia es más común en este tipo de amiloidosis que en otras etiologías de anomalía cardíaca.¹⁶

La baja tasa de diagnóstico se debe a la naturaleza del trastorno, ya que se presenta en población de edad avanzada, quienes frecuentemente cuentan con comorbilidades y se cree que el diagnóstico no afectará el pronóstico del paciente.¹⁵ Se realizó un estudio que incluyó 146 pacientes en el Centro de Amiloidosis de la Universidad de Boston entre junio de 1994 y enero de 2014, en donde se encontró que la fibrilación auricular ocurre en la mayoría de los afectados con amiloidosis por transtiretina tipo silvestre (70%), presentando más irregularidades diastólicas, sin embargo, la fibrilación auricular no parece impactar la tasa de supervivencia en estos pacientes.¹⁶

La sospecha clínica es muy importante para el diagnóstico oportuno, algunos puntos clave son los siguientes: hipertrofia de ventrículo izquierdo sin historia previa de hipertensión arterial sistémica severa o mal controlada, hipotensión de reciente aparición, intolerancia a inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o β bloqueadores, arritmias atriales, alteración en la función nodal la cual requiera de marcapasos permanente y la presencia de síndrome del túnel carpiano bilateral y/o estenosis lumbar.¹⁵

Otro tipo de la enfermedad es la AA (amiloide A), previamente conocida como amiloidosis adquirida, secundaria o reactiva, la que es causada por la proteína amiloide A y se puede presentar en el contexto de un proceso inflamatorio crónico o infeccioso, como padecimiento inflamatorio intestinal, artritis reumatoide, osteomielitis, fiebre familiar mediterránea, tuberculosis y endocarditis subaguda.⁴

Existen tres tipos adicionales de proteínas relacionadas con la apolipoproteína (apolipoproteína A-I, apolipoproteína II y apolipoproteína IV), mismas que se han asociado con amiloidosis sistémica. Se divide en dos tipos, el hereditario que presenta afectación renal, hepática y cardíaca y la no hereditaria que se relaciona con tejido blando y vasculatura.³

La forma amiloide A β 2M es resultado del mal plegamiento de la microglobulina β 2, la cual ocurre en aquejados por una disfunción renal de larga evolución en terapia dialítica, estos depósitos se acumulan alrededor de articulaciones y otros tejidos cuando no pueden ser eliminados por la presencia de falla renal.⁴ La variante A β amiloide es la más común de amiloidosis localizada y es encontrada dentro del sistema neurológico en pacientes con enfermedad de Alzheimer.⁴

La forma AAI (amiloidosis atrial aislada) es una condición de gran importancia para la patofisiología de arritmias que se originan en la aurícula como fibrilación auricular, ésta es causada por acumulación de péptido natriurético atrial (PNA) en las aurículas. Parece ser el tipo más común del trastorno, que afecta el tejido cardíaco, ya que más del 90% de los enfermos mayores de 90 años presentan depósitos de PNA, su predilección por mujeres se podría explicar por el hecho que el estradiol regula la expresión PNA en los cardiomiocitos atriales.¹⁷

DIAGNÓSTICO

La cardiopatía por amiloidosis debe ser sospechada en pacientes que muestren falla del corazón rápidamente progresiva en la que se agregan síntomas de neuropatía o alteración autonómica, síndrome del túnel del carpo, y que haya sido abordada por medio de estudios de imagen, por ejemplo ecocardiograma y resonancia magnética cardíaca, intolerancia al uso de medicaciones cardiovasculares previamente toleradas, esto debe ser completado con análisis bioquímicos dirigidos a dicha patología, como proteínas séricas monoclonales, proteínas urinarias Bence Jones y cadenas ligeras séricas.^{18,19}

En España, un centro hospitalario describe las características clínicas de 180 pacientes atendidos en alrededor de 10 años de las que sobresale la mayor frecuencia de anomalías del corazón y mortalidad en amiloidosis cardíaca por cadenas ligeras (Tabla 2).²⁰

En la presentación por transtiretina se recomienda la secuencia genética en todos los casos, ya que no se pueden distinguir las formas adquiridas de las hereditarias en el contexto clínico, puede no estar presente dentro de los antecedentes heredofamiliares al ser una enfermedad autosómica dominante y tener variabilidad en la penetrancia.¹¹

Tabla 2: Características diferenciales de pacientes con amiloidosis cardiaca.

Características basales	ATTR (N = 116)	AL (N = 64)	p
	n (%)	n (%)	
Edad en años*	79 ± 12	64 ± 11	< 0.001
Tiempo hasta diagnóstico en años*	2.8 ± 4.3	0.6 ± 0.7	< 0.001
Varones	83 (71)	32 (50)	0.004
Insuficiencia cardiaca	51 (44)	50 (80)	< 0.001
Fibrilación atrial	24 (20)	5 (8)	0.0280
NYHA III-IV al diagnóstico	28 (24)	31 (51)	< 0.001
Portador de marcapaso	24 (20)	3 (4)	0.004
Síndrome del túnel del carpo	48 (41)	9 (14)	< 0.001
Disautonomía	71 (61)	24 (37)	0.002
Afectación renal	59 (50)	57 (89)	< 0.001
Mortalidad total a los 3 años	37 (31)	31 (48)	0.028

* Media ± desviación estándar.

ATTR = amiloidosis por transtiretina; AL = amiloidosis de cadenas ligeras; NYHA = *New York Heart Association*.Modificado de: López-Sainz A y colaboradores.²⁰

ECOCARDIOGRAMA

El análisis inicial de elección de tipo no invasivo es el ecocardiograma, en el cual se observa engrosamiento del septum interventricular o la pared del ventrículo izquierdo > 12 mm,² disminución en volumen ventricular izquierdo, engrosamiento valvular, dilatación auricular y signos de presión elevada con llenado diastólico restrictivo, la fracción de eyección del ventrículo izquierdo es preservada en estadios tempranos,⁹ empero, si se realiza solamente este estudio no es posible distinguir entre las patologías que causan engrosamiento de la pared ventricular, por lo tanto se recomienda un abordaje multimodal.⁷ Se ha sugerido que la pobre sensibilidad y especificidad de este tipo de pesquisas pueden contribuir a la falta de diagnóstico o retraso del mismo.²¹

ELECTROCARDIOGRAMA

Se observan voltajes disminuidos conforme progresa la enfermedad debido a la infiltración miocárdica que causa engrosamiento de la pared ventricular, también se asocia con desviación extrema del eje cardíaco, otros hallazgos son anormalidades en la repolarización, patrón pseudoinfarto anterior inferior o lateral, hemibloqueo anterior izquierdo, anormalidades de la onda T no específicas y alteraciones en el ritmo como fibrilación auricular.⁷ La incidencia de trombosis auricular es elevada, por lo que se ha propuesto el uso de anticoagulación profiláctica a largo plazo y su inicio temprano puede reducir morbilidad.²²

BIOPSIA

La biopsia endomiocárdica se mantiene en el puesto de estándar de oro²³ para diagnóstico y evaluación del involucro cardíaco (enfermos postrasplantados, sospechosos de miocarditis, cardiomiopatía, toxicidad o en condiciones sistémicas en la cual se presume padecimiento cardíaco como son las enfermedades de depósito,²) se utiliza la tinción Rojo Congo, que produce la birrefringencia verde patognomónica al ser observado a través de luz polarizada, se pueden utilizar tinciones de tioflavina y azul sulfatado,^{4,5} si se realiza tinción con hematoxilina y eosina se observa material amorfo bajo el microscopio,⁴ es importante mencionar que este examen no determina el tipo de amiloide, por lo que se realiza una espectrometría de masa, con una sensibilidad del 98%, ya que la inmunohistoquímica puede afectar el resultado.²⁴ La biopsia de médula ósea debe ser el procedimiento estándar cuando se sospecha amiloidosis de cadenas ligeras, por la posibilidad de presentar falsos positivos en la tinción si se realiza en laboratorios no experimentados con esta dolencia.⁴

Los sedimentos amiloides suelen ser identificados en biopsia de órganos alterados, sin embargo, hay una alternativa al realizar biopsias no invasivas, por ejemplo en el aspirado de grasa abdominal es posible identificar depósitos en un 60%-80% de pacientes con enfermedad por cadenas ligeras, pero menos en la afectación por transtiretina.⁷ La combinación del aspirado de grasa abdominal y biopsia de médula ósea son más sensibles en la variante por cadenas ligeras.²²

Como se mencionó previamente, la biopsia endomiocárdica ha sido el estudio estándar para el diagnóstico de este trastorno, si bien como aspectos negativos tiene el ser un proceso invasivo, en el cual al realizar biopsia solamente de una parte del corazón podría ser ineficaz tratando de realizar el diagnóstico, ya que los sedimentos amiloideos pueden no ser extensos o encontrarse difusos. Los métodos por imagen pueden ofrecer una vista completa del corazón y pueden ser repetidos fácilmente para asesorar la respuesta al tratamiento.²⁴

En general, en los pacientes con hallazgos clínicos de amiloidosis se deben realizar exploraciones multiimagen y así confirmar el diagnóstico y cuantificar el involucro cardíaco procurando la óptima selección terapéutica y mejorar el pronóstico del paciente.²⁵

RESONANCIA MAGNÉTICA CARDIACA

Tiene ventajas únicas en identificar el envolvimiento cardíaco, ya que al administrar contraste con gadolinio da imágenes patognomónicas de la enfermedad, como realce tardío subendocárdico o transmural,⁵ este tipo de estudio se utiliza en los afectados por engrosamiento de la pared del ventrículo izquierdo y/o hipertrofia, para así diferenciar las patologías celulares e intersticiales, lo cual no es posible con ecocardiografía. Dentro de los hallazgos por RM en amiloidosis por transtiretina se logra encontrar que en el 79% de los casos se observa hipertrofia asimétrica del ventrículo izquierdo.¹⁸ La desventaja del uso del gadolinio es que puede causar fibrosis sistémica nefrogénica, por lo que se contraindica en pacientes con afección renal moderada o severa.⁴

CINTIGRAFÍA ÓSEA CON TECNECIO 99

Este método es sensible a fin de identificar amiloidosis por transtiretina antes de presentar anormalidades en ecocardiograma,⁴ sin embargo, no es totalmente específico para esta condición, que es susceptible de ser diagnosticada en ausencia de prueba histológica cuando hay falla de corazón asociada confirmada por ecocardiograma o RM consistente con amiloidosis y cintigrafía grado 2 o 3, al igual que ausencia de Ig monoclonal sérica y urinaria,⁷ esta combinación aumenta la especificidad de un 87% a 100% en pacientes con biopsia endomiocárdica.²¹ La cuantificación de tecnecio 99 podría ser utilizada intentando determinar la severidad del involucro cardíaco por transtiretina; no obstante, el ecocardiograma se mantiene como el método estándar, un resultado negativo puede excluir la variante cardíaca o sugerir que la proteína transtiretina no es la causa del trastorno.⁴

PET (TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES)

Se han evaluado varios marcadores de unión amiloideos en el PET para apoyar el diagnóstico de esta afección en sus presentaciones por transtiretina y de cadenas ligeras, el compuesto F-florbetapir, F-florbetapen y F-flutemetamol y B de C-Pittsburgh¹⁸ han sido usados en la imagen cerebral en la enfermedad de Alzheimer, puede detectar estos tipos de amiloidosis al unirse con la estructura B de las fibrillas amiloideas, lo cual facilita la identificación de los depósitos independientemente del precursor.^{13,18}

ESTUDIOS GENÉTICOS

En el caso de amiloidosis por transtiretina, se puede confirmar mediante exámenes genéticos en los cuales se revela la mutación específica, se recomienda en pacientes sin antecedentes heredofamiliares de la enfermedad y que presenten síntomas atípicos.²

BIOMARCADORES

Dentro de los biomarcadores, los de tipo cardíaco como BNP, NT-pro-BNP sérico y troponina T, pueden ser útiles en denotar la magnitud del involucro cardíaco, estratificación de pronóstico y guiar las estrategias de tratamiento en amiloidosis por cadenas ligeras.^{2,7} Dichos NT-pro-BNP sérico y troponina T integran la clasificación Mayo (grado 0: ambos negativos, grado 1: un parámetro elevado, grado 2: ambos elevados).¹³ Se ha observado que el marcador pro BNP tiene 90% de especificidad y 92% de sensibilidad a fin de predecir anormalidades ecocardiográficas y ayuda a determinar el inicio del seguimiento ecocardiográfico.⁴ Se ha observado que los marcadores NT-pro-BNP y la tasa de filtración glomerular pueden ser utilizadas para estadificación de la forma causada por transtiretina.¹³

ULTRASONIDO DE TEJIDO GRASO

Se han evaluado nuevos métodos diagnósticos, entre los que se encuentra la ultrasonografía (USG) de tejido graso para realizar tamizaje en pacientes con amiloidosis por transtiretina; en una investigación realizada por Misumi y colaboradores en 2017,¹⁷ se reportó una sensibilidad del 85% y especificidad del 97%, el cual presenta varias limitantes, entre ellas el tamaño de muestra y estructura del estudio, sin embargo, abre la posibilidad de ser considerada una herramienta de tamizaje.

TRATAMIENTO

En general, la amiloidosis por cadenas ligeras tiene un pobre pronóstico, en contraste, la variedad por transtiretina (he-

reditaria y silvestre) se asocia con manifestaciones clínicas medias y progresión lenta, llevando a un mejor pronóstico; se ha observado que la amiloidosis por transtiretina presenta mejor evolución.⁴

Es plausible dividir el tratamiento en tres tipos: de soporte, modificadores de la enfermedad e inmunoterapia. Dentro del tratamiento de soporte se recomienda educar al paciente sobre su trastorno, así como establecer restricción de líquidos y sal.^{1,7} Dentro del manejo farmacológico de la falla cardíaca se utilizan combinaciones de diferentes tipos de diuréticos, principalmente de asa,⁹ teóricamente, los fármacos IECAS/ARAI y los antagonistas de mineralocorticoides pueden disminuir el remodelamiento cardíaco al suprimir el sistema RAA (renina-angiotensina-aldosterona) de manera sistémica y local; sin embargo, estos medicamentos no son bien tolerados y pueden causar hipotensión sistémica por el bajo gasto cardíaco y disfunción neurohumoral, los bloqueadores de canales de calcio también se encuentran contraindicados por sus efectos inotrópicos negativos,⁴ así mismo el uso de betabloqueadores, ya que su uso es complicado porque exacerba el bajo gasto y las alteraciones en la conducción,¹⁹ la hipotensión ortostática puede ser tratada con midodrina y medias de compresión, se menciona la fludrocortisona para intentar aumentar la retención de líquidos.⁷

Además de la falla del corazón, se pueden presentar bradiarritmias y arritmias ventriculares causando la muerte en estos pacientes, por lo que se considera que la colocación profiláctica de un marcapasos o desfibrilador cardíaco pudieran ser beneficiosos, sin embargo, este abordaje debe ser personalizado a cada paciente, ya que se necesitan más estudios buscando elucidar los criterios apropiados para la colocación de este tipo de dispositivos en cada subtipo de enfermedad.¹⁹ En términos generales, el marcapasos puede considerarse una opción en enfermos sintomáticos con bloqueo avanzado, sin embargo, el uso del desfibrilador implantable no parece tener indicaciones hacia la prevención de muerte cardíaca súbita, ya que la principal causa de muerte es la disociación electromecánica,⁹ se ha propuesto un algoritmo por el Centro Amiloide de Stanford, en el cual se considera el desfibrilador implantable en pacientes que se encuentran en un estadio NYHA menor a IV y que su expectativa de vida sea mayor a un año, cuando haya antecedente de síncope exertional o taquicardia ventricular documentada en monitoreo con Holter ambulatorio.²⁶

Otro tipo de arritmias presentes son las auriculares, por lo que se considera iniciar anticoagulación con antagonistas de vitamina K o anticoagulantes orales, sin embargo, al no encontrar suficiente evidencia sobre su seguridad y eficacia, se deben tomar en cuenta las mismas contraindicaciones y reducción de dosis al igual que en otras dolencias.²⁶

En amiloidosis por cadenas ligeras, el tratamiento de elección es quimioterapia dirigida a la población de células clonales. La combinación de bortezomib, inhibidor de la proteasa, con dexametasona y un agente alquilante como ciclofosfamida,⁵ es el esquema más usado en la primera línea de tratamiento en cadenas ligeras y se asocia con una tasa de respuesta hematológica del 90%, con el 60% alcanzando una réplica parcial o completa, el bortezomib se liga con retención de líquidos y síntomas de tipo congestivos.⁴ También se puede utilizar melfalán a altas dosis con trasplante autólogo de células madre, ya que se asocian a remisiones más duraderas, teniendo en cuenta que muestra como restricción el alto riesgo de mortalidad en personas ancianas y en aquellos con enfermedad cardíaca avanzada o involucramiento del sistema nervioso autónomo. Ixazomib es un inhibidor de proteosoma que se encuentra en ensayo clínico fase tres en pacientes con modalidad de cadenas ligeras refractaria o que presentan recaída, el carfilzomib también se encuentra bajo estudio.²⁷ El monitoreo frecuente de cadenas ligeras permite observar la consecuencia hematológica y realizar modificaciones rápidamente en caso de ser inefectivo, es importante tener en mente que casi el 25% de los afectados muere en los primeros meses posterior al diagnóstico.⁷ La lenalidomida previene la acumulación de cadenas ligeras; aunque no es cardiotoxica, se asocia con acumulación de pro-BNP y aumento en niveles de troponina.⁴

El anticuerpo monoclonal anti-CD38, daratumumab, es otra opción de tratamiento que ha demostrado tasas de respuesta hematológica completa,²⁷ lo cual lo convierte en un manejo ideal en este tipo de padecimiento. En la Universidad de Stanford se realizó un sondeo retrospectivo en pacientes tratados con daratumumab por 12 meses, en quienes había involucro cardíaco y renal en un 72% y 68% respectivamente, la respuesta hematológica fue de 76%, con una tasa de reacción completa del 36%.²⁸ La Clínica Mayo utilizó este manejo en pacientes con enfermedad refractaria o en recaída y se observó una respuesta hematológica del 80% en 30 de ellos.^{29,30}

Los criterios de elegibilidad para trasplante de células madre incluyen: edad menor a 65 años, Karnofsky 80% o mayor, función cardíaca adecuada (presión sistólica > 90 mmHg, fracción de eyección > 45%, troponina T < 0.06 ng/mL, NT-pro-BNP < 8,500 pg/mL o saturación de arteria pulmonar > 55%) y cambios ortostáticos controlados o compensados en presión sanguínea. El trasplante autólogo de médula ósea se contraindica en enfermos con clase 3 y 4 de falla cardíaca en la escala NYHA, ya que los agentes quimioterapéuticos son cardiotoxicos o empeoran la sintomatología, así como estadio III en la clasificación de Mayo o afección renal crónica estadio IV.¹¹

En amiloidosis por transtiretina en su forma hereditaria, el tratamiento de elección en personas jóvenes es el

trasplante de hígado, procurando eliminar la fuente de la variante Val30Met; puede ser beneficioso para los otros tipos de mutaciones; sin embargo, la afectación del corazón presente al momento del trasplante hepático continúa progresando, en ciertos casos seleccionados se puede realizar un trasplante cardiaco pero la mayoría de los pacientes son de mayor edad para poder ser seleccionados.

En la actualidad, estudios *in vitro* sugieren estrategias en las cuales se produzca bloqueo en la producción de proteínas transtiretina en el hígado, interfiriendo con la disociación de proteínas al estabilizar el tetrámero TTR y degradando las fibrillas amiloides.^{5,27} Hay ensayos fase II y III con los siguientes esquemas: tafamidis (AINE derivado del benzoxazol), diflunisal (AINE), mismos que actúan en el papel de estabilizadores de esta proteína al inhibir la disociación a monómeros y así disminuir los agregados fibrilares y el tejido de deposición de proteína,^{5,27} finalmente, una combinación de doxiciclina con ácido ursodesoxicólico con la meta de disminuir de manera sinérgica la deposición de transtiretina y así disminuir la progresión de la enfermedad neuropática.²⁷ Al ser exclusivamente sintetizado en el hígado, se han desarrollado terapias inhibitorias de ARN y antiligonucleótido, ya que se ha visto que ellas pueden reducir la producción en más del 80%.⁷ El patisirán es una de las nuevas terapias que limita la producción de transtiretina interfiriendo en el ARN del hepatocito causando hendiduras antes de la traducción de proteínas.²⁷ En el ensayo clínico APOLLO, se comparó patisirán contra placebo y se observó un beneficio sobre las manifestaciones de la neuropatía autonómica, neuropatía sensoriomotora así como mejoría en la calidad de vida.³¹

La inmunoterapia tiene el potencial de atacar los depósitos amiloideos directamente, como se ha observado con el anticuerpo quimérico Mu11-1F4, el cual se une a las fibrillas constituyentes de amiloidosis de cadenas ligeras, y que ha completado la fase I de ensayo clínico; otro anticuerpo monoclonal, NEOD001, que superó las fases I y II, ha evidenciado seguridad y tolerabilidad, sugiriendo mejora cardíaca, y actualmente se encuentra en fase III. Por último, el componente sérico amiloide P se une a todas las fibrillas amiloideas *in vitro* y las protege de degradación para después ser atacado por anticuerpos monoclonales anti SAP, al término de la fase I se observó reducción rápida de cúmulos amiloideos en el hígado, sin presentar efectos adversos importantes, actualmente se encuentra en fase II.⁷

En los aquejados por falla severa del corazón, secundaria a amiloidosis cardíaca aislada, se puede considerar la posibilidad de trasplante, aunque solamente se reserva a pacientes que sean considerados de alto riesgo para iniciar la quimioterapia intensiva requerida para el trasplante de

células madres y que tengan esta presentación aislada ya que, en la presentación por cadenas ligeras, los enfermos tienen una carga significativa en otros órganos, por lo que no pueden ser elegidos.⁹ En un estudio realizado en el Hospital General de Massachusetts, Boston, se corroboró que el trasplante ortotrópico cardíaco seguido de trasplante autólogo de células madres mejoraba la sobrevivencia en el seguimiento a 4.6 años sin evidencia de enfermedad recurrente.³² En la variedad causada por transtiretina se necesitan trasplantes hepático y cardíaco, ya que el hígado es el sitio de producción de la proteína mutada, estos procedimientos tienen mejores resultados en dicha variedad de pacientes.⁴

La respuesta hematológica al tratamiento es susceptible de ser medida por la diferencia en la concentración entre inmunoglobulinas de cadena ligera libres involucradas y no involucradas en suero; la respuesta parcial se define como la disminución en la diferencia en un 50%, buena consecuencia si las cadenas ligeras son < 40 mg/L y alcanza a ser completa si se normaliza la diferencia con inmunofijación negativa en suero y orina. La reacción cardíaca puede ser valorada por cambios en los valores BT-pro-BNP; si es > 600 ng/L y hay reducción > 30% se considera un corolario adecuado. Es posible ver estas dos alternativas tres meses posteriores al inicio del tratamiento y ellas pueden ser predictoras de supervivencia.²²

En un estudio realizado en 2016 por Kristen A y colegas,²³ se observó que las tasas de mortalidad fueron significativamente menores en amiloidosis por transtiretina comparado con cadenas ligeras, en los pacientes que mostraban carga amiloide < 20% o > 40%; presentaban menos sobrevivencia que en aquellos con carga entre 20-40%, la tasa de supervivencia depende significativamente de la quimioterapia. Si se reportaba < 20% de la carga amiloide independiente de la respuesta, no se evidenciaba diferencia en la sobrevivencia. No se encontró diferencia si la carga amiloide era del 20-40% o > 40%.

CONCLUSIONES

La amiloidosis cardíaca requiere de gran sospecha clínica y de apoyo de análisis séricos y de imagen para poder realizar el diagnóstico. Con el propósito de realizar una valoración de la misma, los avances en las técnicas de imagen, al igual que las nuevas propuestas no invasivas juegan un papel importante en la esperanza de vida de estos enfermos, dejando la biopsia como la forma de hacer el diagnóstico de certeza con las limitantes ya mencionadas este manuscrito. El futuro del tratamiento de ésta y otras enfermedades será basado en nuevas inmunoterapias, esperando encontrar nuevas opciones para así poder ofrecer una mayor sobrevida a estos pacientes.

REFERENCIAS

- Donnelly JP, Hanna M. Cardiac amyloidosis: An update on diagnosis and treatment. *Cleve Clin J Med*. 2017; 84 (12 Suppl 3): 12-26.
- Flodrova P, Flodr P, Pika T, Vymetal J, Holub D, Dzubak P et al. Cardiac amyloidosis: from clinical suspicion to morphological diagnosis. *Pathology*. 2018; 50 (3): 261-268.
- Di Giovanni B, Gustafson D, Adamson MB, Delgado DH. Hiding in plain sight: cardiac amyloidosis, an emerging epidemic. *Can J Cardiol*. 2020; 36 (3): 373-383.
- Alkhawam H, Patel D, Nguyen J, Easaw SM, Al-Sadawi M, Syed U et al. Cardiac amyloidosis: pathogenesis, clinical context, diagnosis and management options. *Acta Cardiol*. 2017; 72 (4): 380-389.
- Sperry BW, Tang WHW. Amyloid heart disease: genetics translated into disease-modifying therapy. *Heart*. 2017; 103 (11): 812-817.
- Tuzovic M, Yang EH, Baas AS, Depasquale EC, Deng MC, Cruz D et al. Cardiac amyloidosis: diagnosis and treatment strategies. *Curr Oncol Rep*. 2017; 19 (7): 46.
- Martinez-Naharro A, Hawkins PN, Fontana M. Cardiac amyloidosis. *Clin Med (Lond)*. 2018; 18 (Suppl 2): s30-s35.
- Yamamoto H, Yokochi T. Transthyretin cardiac amyloidosis: an update on diagnosis and treatment. *ESC Heart Fail*. 2019; 6 (6): 1128-1139.
- Bhogal S, Ladia V, Sitwala P, Cook E, Bajaj K, Ramu V et al. Cardiac amyloidosis: an updated review with emphasis on diagnosis and future directions. *Curr Probl Cardiol*. 2018; 43 (1): 10-34.
- Hernández-Reyes J, Galo-Hooker E, Ruiz-Delgado GJ, Ruiz-Argüelles GJ. Systemic immunoglobulin light-chain amyloidosis (AL) in Mexico: a single institution, 30-year experience. *Rev Invest Clin*. 2012; 64 (6 Pt 2): 604-608.
- Maurer MS, Elliott P, Comenzo R, Semigran M, Rapezzi C. Addressing common questions encountered in the diagnosis and management of cardiac amyloidosis. *Circulation*. 2017; 135 (14): 1357-1377.
- González-López E, Gagliardi C, Dominguez F, Quarta CC, de Haro-Del Moral FJ, Milandri A et al. Clinical characteristics of wild-type transthyretin cardiac amyloidosis: disproving myths. *Eur Heart J*. 2017; 38 (24): 1895-1904.
- Fontana M, Corovic A, Scully P, Moon JC. Myocardial amyloidosis: the exemplar interstitial disease. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019; 12 (11 Pt 2): 2345-2356.
- González-Duarte A, Cárdenas-Soto K, Bañuelos CE, Fueyo O, Domínguez C, Torres B, et al. Amyloidosis due to TTR mutations in Mexico with 4 distinct genotypes in the index cases. *Orphanet J Rare Dis*. 2018; 13 (1): 107.
- Halatchev IG, Zheng J, Ou J. Wild-type transthyretin cardiac amyloidosis (ATTRwt-CA), previously known as senile cardiac amyloidosis: clinical presentation, diagnosis, management and emerging therapies. *J Thorac Dis*. 2018; 10 (3): 2034-2045.
- Mints YY, Doros G, Berk JL, Connors LH, Ruberg FL. Features of atrial fibrillation in wild-type transthyretin cardiac amyloidosis: a systematic review and clinical experience. *ESC Heart Fail*. 2018; 5 (5): 772-779.
- Kyriakou P, Mouselimis D, Tsarouchas A, Rigopoulos A, Bakogiannis C, Noutsias M et al. Diagnosis of cardiac amyloidosis: a systematic review on the role of imaging and biomarkers. *BMC Cardiovasc Disord*. 2018; 18 (1): 221.
- Martinez-Naharro A, Baks AJ, Hawkins PN, Fontana M. Diagnostic imaging of cardiac amyloidosis. *Nat Rev Cardiol*. 2020; 17 (7): 413-426. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41569-020-0334-7>
- Izumiya Y, Takashio S, Oda S, Yamashita Y, Tsujita K. Recent advances in diagnosis and treatment of cardiac amyloidosis. *J Cardiol*. 2018; 71 (2): 135-143.
- López-Sainz A, Hernandez-Hernandez A, Gonzalez-Lopez E, Domínguez F, Restrepo-Cordoba MA, Cobo-Marcos M et al. Clinical profile and outcome of cardiac amyloidosis in a Spanish referral center. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2021; 74 (2): 149-158.
- Brownrigg J, Lorenzini M, Lumley M, Elliott P. Diagnostic performance of imaging investigations in detecting and differentiating cardiac amyloidosis: a systematic review and meta-analysis. *ESC Heart Fail*. 2019; 6 (5): 1041-1051.
- Gertz MA, Dispenzieri A, Sher T. Pathophysiology and treatment of cardiac amyloidosis. *Nat Rev Cardiol* [Internet]. 2015; 12 (2): 91-102. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nrcardio.2014.165>
- Kristen AV, Brokbal E, Aus dem Siepen F, Bauer R, Hein S, Aurich M et al. Cardiac amyloid load: a prognostic and predictive biomarker in patients with light-chain amyloidosis. *J Am Coll Cardiol*. 2016; 68 (1): 13-24.
- Dorbala S, Cuddy S, Falk RH. How to image cardiac amyloidosis: a practical approach. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020; 13 (6): 1368-1383.
- Alexanderson-Rosas E, Escudero-Salamanca M, Garcia-Diaz JA, Alvarez-Santana R, Cano-Zarate R, Mamani-Tito J et al. Light-chain cardiac amyloidosis: A multimodality approach. *J Nucl Cardiol* [Internet]. 2020; 27 (6): 2432-2435. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12350-019-02017-y>
- Aimo A, Rapezzi C, Vergaro G, Giannoni A, Spini V, Passino C et al. Management of complications of cardiac amyloidosis: 10 questions and answers. *Eur J Prev Cardiol*. 2020; 2047487320920756.
- Wolfson AM, Shah KS, Patel JK. Amyloid and the Heart. *Curr Cardiol Rep*. 2019; 21 (12): 164.
- Kaufman GP, Schrier SL, Lafayette RA, Arai S, Witteles RM, Liedtke M. Daratumumab yields rapid and deep hematologic responses in patients with heavily pretreated AL amyloidosis. *Blood*. 2017; 130 (7): 900-902.
- Abeykoon JP, Zanwar S, Dispenzieri A, Gertz MA, Leung N, Kourelis T et al. Daratumumab-based therapy in patients with heavily-pretreated AL amyloidosis. *Leukemia* [Internet]. 2019; 33 (2): 531-536. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41375-018-0262-2>
- Gertz MA. Immunoglobulin light chain amyloidosis: 2018 Update on diagnosis, prognosis, and treatment. *Am J Hematol*. 2018; 93 (9): 1169-1180.
- González-Duarte A, Berk JL, Quan D, Mauermann ML, Schmidt HH, Polydefkis M et al. Analysis of autonomic outcomes in APOLLO, a phase III trial of the RNAi therapeutic patisiran in patients with hereditary transthyretin-mediated amyloidosis. *J Neurol* [Internet]. 2020; 267 (3): 703-712. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00415-019-09602-8>
- Dey BR, Chung SS, Spitzer TR, Zheng H, Macgillivray TE, Seldin DC et al. Cardiac transplantation followed by dose-intensive melphalan and autologous stem-cell transplantation for light chain amyloidosis and heart failure. *Transplantation*. 2010; 90 (8): 905-911.



Psoriasis e implicaciones cardiovasculares

Psoriasis and cardiovascular implications

Itziar Borbolla Schega,* Daniel López Zertuche,[†] Enrique Juan Díaz Greene,[§] Federico Leopoldo Rodríguez Weber[†]

Citar como: Borbolla SI, López ZD, Díaz GEJ, Rodríguez WFL. Psoriasis e implicaciones cardiovasculares. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19 (2): 253-257. <https://dx.doi.org/10.35366/100450>

Resumen

La psoriasis es un desorden inflamatorio sistémico e inmunomediado que afecta la piel y diversos órganos. Su etiología exacta se desconoce, aunque posee marcadores genéticos y epigenética predisponente, además del papel fundamental del sistema inmune en su progresión. Incide en distintos sistemas, tal que el tejido adiposo ha demostrado sufrir disfunción, llevando a la resistencia a la insulina y por ende al síndrome metabólico, propicia el desarrollo de aterosclerosis e incremento del riesgo cardiovascular. La inflamación es el principal factor fisiopatológico en ese daño a las arterias, por ello se ha estudiado la asociación de la IL-17 con la disfunción endotelial, alteraciones cardiovasculares y psoriasis, donde probablemente hay una correlación positiva según la evidencia disponible. En pacientes con ese trastorno de la piel, las enfermedades del corazón constituyen la primera o segunda causa de mortalidad, tanto que a nivel mundial es de 46%. Existen perturbaciones en los varios tipos de colesterol, triglicéridos, lipoproteínas y en Apo A1, junto con la hinchazón autoinmune, promueve la obstrucción arterial y el aumento del peligro cardiovascular que es influido también por esas macromoléculas modificadas por oxidación y las lipoproteínas de baja densidad oxidada. Se ha observado que la aterosclerosis de la arteria coronaria es un componente de riesgo importante para la cardiopatía isquémica, y se ha encontrado que los afectados por psoriasis tienen una mayor prevalencia y gravedad en la enfermedad coronaria.

Palabras clave: Psoriasis, riesgo cardiovascular, síndrome metabólico, enfermedad arterial coronaria.

Abstract

Psoriasis is an immune-mediated and systemic inflammatory disorder that affects the skin and various organs. Its exact etiology is unknown, although it has predisposing genetic and epigenetic markers, in addition to the fundamental role of the immune system in its progression. It has effect on different systems, therefore, the adipose tissue has been shown to suffer dysfunction leading to insulin resistance and therefore to the metabolic syndrome, development of atherosclerosis and increased cardiovascular risk. Inflammation is the main pathophysiological factor in atherosclerosis, therefore the association of IL-17 with endothelial dysfunction, cardiovascular diseases and psoriasis has been studied where there is probably a positive correlation, according to the available evidence. In patients with this illness, heart diseases are the first or second cause of mortality, so high that mortality worldwide is 46%. There are alterations in the different types of cholesterol, triglycerides, lipoproteins and Apo A1, which together with autoimmune inflammation develop atherosclerosis and increase cardiovascular risk, which is also promoted by oxidation-modified lipoproteins and oxidized low-density lipoproteins. Coronary artery atherosclerosis has been discovered to be an important risk component for ischemic heart disease, patients with psoriasis have been found to have a higher prevalence and severity in coronary heart disease.

Keywords: Psoriasis, cardiovascular risk, metabolic syndrome, coronary artery disease.

INTRODUCCIÓN

La psoriasis es un desorden inflamatorio sistémico e inmunomediado que incide en diversos órganos además de la piel. Dicha entidad afecta a un 3% de la población mun-

dial aproximadamente. La etiología exacta se desconoce, aunque se han visto marcadores genéticos y la epigenética como predisponentes. El sistema inmune juega un rol crucial en la progresión de la enfermedad; las células inmunes innatas, humorales y mediadores inflamatorios representan

* Médico residente de medicina interna.

[†] Médico interno de pregrado.

[§] Profesor titular del curso de Medicina Interna.

[†] Profesor adjunto del curso de Medicina Interna.

Hospital Ángeles Pedregal, Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle, Ciudad de México.

Correspondencia:

Federico Leopoldo Rodríguez Weber
Correo electrónico: fweber@saludangeles.com

Aceptado: 06-07-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



un papel determinante para la progresión de la dolencia y sus diferentes etapas.^{1,2}

Tal patología se ha asociado con artritis, uveítis y enfermedad inflamatoria intestinal. Sin embargo, se ha visto que este proceso inflamatorio puede perjudicar al tejido adiposo, especialmente a los depósitos que rodean al corazón y vasos sanguíneos. El resultado de la disfunción del tejido graso y resistencia a la insulina se suele manifestar en un síndrome metabólico, pues se ha visto que aflige de un 20 a 40% de los pacientes con este trastorno, señaladamente a aquellos que tienen un involucro articular.^{3,4}

Los trastornos cardiovasculares abarcan entidades como la aterosclerosis, infarto agudo al miocardio, isquemia, arritmias y falla cardíaca. La asociación de la psoriasis con el riesgo de estas disfunciones se puede atribuir a las moléculas proinflamatorias que se liberan durante el proceso inflamatorio crónico, al igual que los tratamientos como los retinoides o ciclosporina, que favorecen la aparición de hiperlipidemia.¹

IL-17 A COMO FACTOR PREDISPONENTE

La inflamación es el principal factor fisiopatológico en la aterosclerosis. El sistema inmune parece modular todas las fases de la aterotrombosis, desde la lesión temprana del endotelio y el inicio de la placa, hasta la aterosclerosis más avanzada que implica cambios en flujo autofágico, mitofágico y en la ruptura de la placa, esto dado por los mayores niveles de estrés oxidativo.⁵

La interleucina 17 (IL-17) es una citocina que forma parte de la inmunidad innata. La IL-17A y IL-17F están implicadas en la respuesta inmune de dicho padecimiento. Estas citoquinas inician un estado proinflamatorio en los tejidos y reclutamiento de los neutrófilos. Existe evidencia que indica que IL-17A puede representar uno de los principales vínculos entre las manifestaciones de enfermedades cardiovasculares y la psoriasis.⁶

Las células T17 activadas en la piel producen diferentes citocinas, incluida IL-17 (IL-17A/IL-17F), TNF α , IL-26 e IL-29. IL-17, la principal citocina efectora en la psoriasis, actúa sola o sinérgicamente con TNF α para inducir la expresión y liberación de mediadores de hinchazón incluidas hBD2, LCN2, proteínas S100 y LL37/catelicidina. Los efectos de la IL-17 sobre los queratinocitos epidérmicos producen una hinchazón en las placas psoriásicas maduras. La IL-22, IL-19 e IL-36 en réplica a IL-17 contribuyen al desarrollo de hiperplasia epidérmica dándole al tejido cutáneo un aspecto engrosado y escamoso con núcleos retenidos, en el estudio histopatológico. La piel por sí sola también sintetiza IL-17C en respuesta a IL-17A/F y tal citocina amplifica muchos genes asociados a esta enfermedad crónica que también pueden estimular a las células T17 y aumentar la producción de IL-17A/F.^{5,6}

La fisiopatología de la psoriasis implica mediadores inflamatorios tales como el factor de necrosis TNF α , IL-1B, IL-6, IL-12, IL-17A, IL-17F e IL-23, liberados principalmente por ayudante activado tipo 1 y ayudante tipo 17 T (Th17) y células dendríticas. La IL-17A está implicada en vías fisiopatológicas comunes entre esa afección cutánea y los padecimientos cardiovasculares y tiene acción proaterogénica.⁷

La sobreexpresión de IL-17A trae como consecuencia altos niveles de células inflamatorias circulantes, esto promueve la disfunción e inflamación vascular, estrés oxidativo y la hipertrofia del ventrículo izquierdo.

La mencionada citocina está asociada con aterosclerosis y disfunción endotelial ya que la IL-17 induce la expresión de IL-6 en fibroblastos e IL-6 induce la diferenciación de células Th17 responsables de la liberación de IL-17A. Por lo tanto, resulta en una retroalimentación positiva activada por IL-17 y seguida por la expresión de IL-6. La IL-6 se encuentra aumentada en psoriasis, y se ha verificado que tiene un efecto inotrópico negativo y está asociado con aumento de la rigidez arterial e isquemia miocárdica.⁷

PSORIASIS Y ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

La enfermedad cardiovascular y la psoriasis están ampliamente relacionados; según los resultados informados en estudios epidemiológicos, los padecimientos cardiovasculares constituyen la primera o segunda causa de mortalidad en pacientes con la afección inflamatoria. La duración también se ha asociado con tal riesgo. En términos generales, la mortalidad a nivel mundial es de 46%, cuenta con una tasa del 1.44 (IC del 95%: 1.43-1.45) por 1,000 años-persona. De acuerdo con estos hallazgos, personas con el trastorno cutáneo tienen un mayor peligro de eventos cardiovasculares, en particular en aquellos con un trastorno severo, el RR fue de 3.04 para infarto y 1.59 para accidente cerebrovascular. La psoriasis severa confiere un riesgo absoluto adicional de 6.2% de una tasa de enfermedades cardiovasculares a 10 años, comparado con la población general.^{8,9}

El patrón lipídico consiste en mayores concentraciones de colesterol en las lipoproteínas de muy baja densidad (LDL) y fracciones de lipoproteínas de alta densidad (HDL), al inicio del padecimiento, se han confirmado valores más altos de Apo A1; esto juega un papel perjudicial de HDL-c y Apo A1 causado por estrés oxidativo. Los niveles de lipoproteína se encuentran elevados en esta enfermedad y se correlacionan con marcadores de estrés oxidativo. Existen niveles significativamente más bajos de HDL-c y más altas marcas de colesterol total, colesterol LDL y triglicéridos (TG), estas anormalidades lipídicas actúan en conjunto con la turgencia autoinmune y promueven la formación de aterosclerosis y el aumento del riesgo cardiovascular, dados por la vía que comparten con la modulación de monocitos

y neutrófilos, disfunción del endotelio y señalización del eje IL-23/Th17 (Figura 1).⁸

Se cree que hay vías de inflamación endógenas compartidas entre ambas entidades, dentro de los mecanismos inmunológicos, los más relevantes son IL-12/Th1 e IL-23/Th17, que conducen al crecimiento de la placa, promovido por TNF α e IFN- γ de Th1 diferenciado.^{8,10}

La aterosclerosis es el principal cambio patológico que precede al infarto agudo al miocardio y al accidente cardiovascular. Se han realizado estudios en donde se demuestra que el grado de hinchazón vascular está estrechamente relacionado con la gravedad de la psoriasis. Se ha encontrado que una reducción en la severidad del padecimiento de psoriasis está asociada con una mejora en aterosclerosis coronaria.¹¹

La aterosclerosis de dicha arteria es un factor de contingencia importante para la cardiopatía isquémica, se ha descubierto que los pacientes con psoriasis revelan una mayor prevalencia y gravedad en la enfermedad coronaria, calcificación arterial y aterosclerosis. El desarrollo de los daños en la coronaria en enfermos con psoriasis puede estar parcialmente relacionado con el deterioro de la capacidad de salida de colesterol de los macrófagos.¹¹

La aterosclerosis de la carótida se reconoce como un ingrediente de peligro hacia el desarrollo de un evento cerebrovascular. Se ha demostrado que los pacientes con psoriasis tienen un mayor grosor de la íntima media carotídea en comparación con aquellos sin esta patología.¹¹

El riesgo cardiovascular en afectados con psoriasis está dado por el efecto inflamatorio de las lipoproteínas mo-

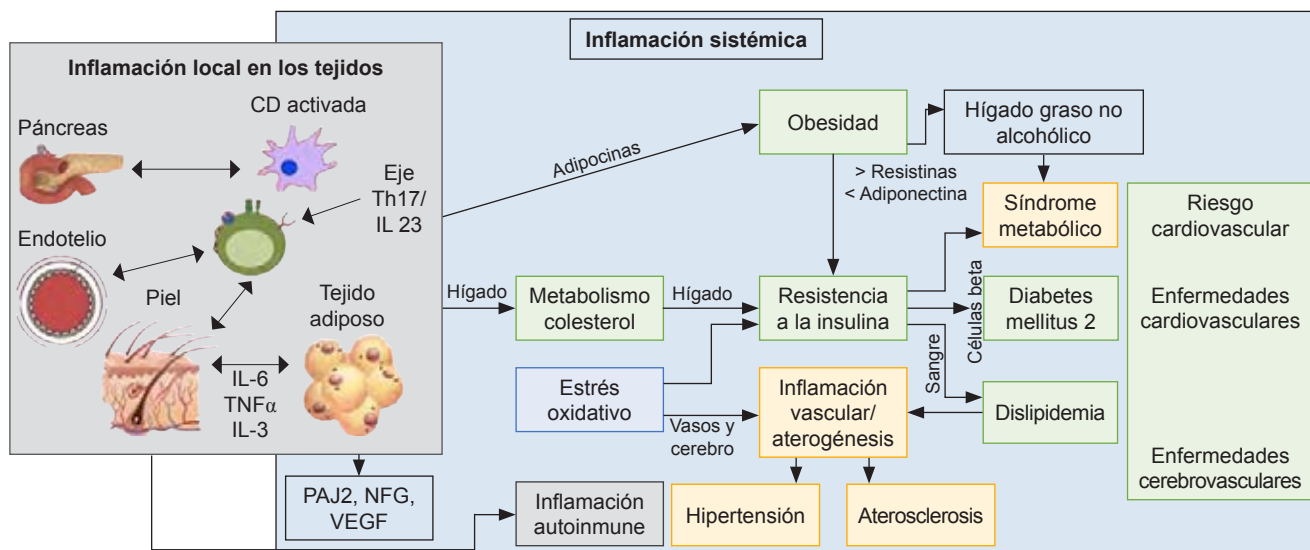
dificadas por oxidación (OML) y las lipoproteínas de baja densidad oxidada (oxLDL), ya que éstas juegan un papel importante en la activación de las células endoteliales, la formación de células espumosas de los macrófagos y la migración y proliferación de células musculares lisas. La lipoproteína de alta densidad, en los pacientes sin la afección cutánea, juega un rol protector, sin embargo, en los que padecen psoriasis se puede convertir en oxHDL (HDL oxidado) y tal mudanza lo convierte a un perfil aterogénico, al igual que una disminución de flujo de colesterol, y esto favorecer a la formación de placas aterogénicas y aparición de síndromes coronarios agudos.¹²

SÍNDROME METABÓLICO, ATROSCLEROSIS Y PSORIASIS

El síndrome puede ocurrir transitoriamente en personas sin obesidad durante la enfermedad, ya que, al aumentar la secreción de TNF α , IL-6 e IL-1 β se induce un estado temporal de resistencia a la insulina, si la inflamación persiste esto puede volverse crónico, dada la infiltración de macrófagos y células T en el tejido adiposo. Por otro lado, la obesidad visceral y la resistencia a la insulina se caracterizan por la producción persistente de adipocitocinas anormales como TNF α , IL-6, IL-1 β , leptina y adiponectina, que contribuyen al desarrollo de un estado proinflamatorio conduciendo además a una turgencia vascular crónica subclínica que modula y produce procesos ateroescleróticos.¹³

La aterosclerosis se define como un padecimiento inflamatorio crónico mediado por el sistema inmune que surge

Figura 1: Vías de inflamación compartidas entre ambas entidades, dentro de los mecanismos inmunológicos, los más relevantes son IL-12/Th1 e IL-23/Th17, que conducen al crecimiento de la placa y síndrome metabólico. Esquema sobre las vías de inflamación sistémica en la psoriasis.



de una serie de eventos complejos que se desencadenan por disfunción endotelial, depósitos de lípidos en la pared arterial y la infiltración de macrófagos derivados de monocitos. Las citocinas, en especial IL-1 β , TNF α , IL-6 e IL-17 se consideran patógenamente relevantes y susceptibles a la intervención terapéutica.¹³

FACTOR DE RIESGO CARDIOVASCULAR Y PSORIASIS

En la actualidad, se ha agregado a la escala de riesgo de Framingham la psoriasis. Esto reclasificó a la mayoría de los pacientes en una categoría de riesgo cardiovascular más elevado. El peligro asociado a psoriasis severa es equiparable con enfermedades crónicas como la diabetes.⁹

Los aquejados con esa dolencia crónica alcanzan una puntuación de Framingham significativamente mayor; un estudio de pacientes italianos con psoriasis en controles mostraron que tenían un porcentaje absoluto de 5.3% a los cinco años, y 11.2% a los 10 años, de desarrollar un evento mayor (infarto de miocardio o accidente cerebrovascular). Rosa y colaboradores calcularon el riesgo cardiovascular proyectado a los 10 años, según los criterios de Framingham en 89 pacientes con psoriasis, el 68.4% de quienes tenían bajo riesgo, 18.4% en el nivel moderado y 13.3% en el alto.¹⁴

Por otro lado, está el estudio "Riesgo cardiovascular en la psoriasis: un análisis basado en la población con evaluación de la escala de Framingham", en el cual se analizaron los datos obtenidos de 1,421 pacientes distribuidos en dos grupos; el primero de 224 personas que consistió en observación por un periodo aproximado de 10 años, y el segundo con 1,197 integrantes en el que se llevó a cabo la evaluación por dicha escala de riesgo de Framingham. La conclusión más relevante de este estudio comparativo es que el score utilizado no demuestra ventaja alguna sobre solamente observar a los enfermos durante su evolución, por lo cual no se incluye la recomendación del mismo de manera rutinaria.¹⁵

La enfermedad coronaria es la condición cardiovascular más prevalente en psoriasis, que varía de 4.6% a 7.8%; la predominancia del trastorno cerebrovascular de 3.1% a 6.5% y la vascular periférica, que varía del 2.7% a 4.9%. La presencia de sobrepeso osciló entre 22% a 37%, si se toma en cuenta la severidad de la afección cutánea la prevalencia de sobrepeso varía, en la psoriasis leve es de 34% a 35%, de moderada a severa la misma varió de 35% a 40%. En la categoría severa, la prevalencia de diabetes mellitus fue de 41.9%. La hipertensión arterial sistémica se encontró estrechamente relacionada, teniendo una relevancia de 31% en la psoriasis leve y 40.3% en la severa. La dislipidemia varió ampliamente entre 6.4% y 50.9% en psoriasis (gravedad no especificada), 23.9% en la leve y 29.9% cuando era severa.¹⁶

ESTRATEGIAS PARA REDUCIR EL RIESGO CARDIOVASCULAR

La interleucina (IL) 17A se ha identificado como la citocina principal en la inflamación inducida por la psoriasis y de la enfermedad vascular. La citocina también ha sido implicada en la patobiología del padecimiento vascular. El impacto de la inhibición de IL-17 A, con el uso de secukinumab mejoró la reserva de flujo coronario (CFR), la velocidad de la onda de pulso (PWV) y las medidas de estrés oxidativo. Los niveles elevados de IL-17 A/F se han encontrado en los pacientes que presentan placas ateroscleróticas avanzadas, en enfermos con infarto agudo al miocardio y con angina inestable. Los antagonistas de IL-17 podrían desempeñar un papel en la reducción de la morbilidad de los enfermos con el trastorno de la piel.^{6,17}

Actualmente, la terapia con inhibidores de IL-12 e IL-23 como el ustekinumab, se encuentra siendo evaluada ya que en un estudio mostró que, aparte de haber disminuido el índice de la severidad del área de psoriasis (PASI), disminuyó la hinchazón de otros tejidos, entre éstos, el de las estructuras vasculares, dando pie a que en futuras investigaciones se evalúe su capacidad cardioprotectora.¹⁸

También, dentro de estos nuevos tratamientos para reducir el riesgo cardiovascular en pacientes con psoriasis, se está prestando atención al canakinumab (inhibidor de IL-1 β) que en ensayos clínicos ha confirmado tener un efecto cardioprotector, pudiendo prevenir eventos vasculares recurrentes en enfermos con infarto agudo al miocardio previo, pues tienen una respuesta proinflamatoria persistente.^{19,20}

CONCLUSIÓN

A través de esta revisión se puede determinar que existe una fuerte correlación entre la psoriasis y el riesgo cardiovascular en estos pacientes. Se ha determinado que el principal factor para el desarrollo de la aterosclerosis es el inflamatorio, el cual se ha ligado principalmente a las interleucinas antes expuestas, siendo la más importante la IL-17 junto con la participación de vías endógenas de inflamación donde interactúan IL-12/Th1 e IL-23/Th17 que conducen a alteraciones en lipoproteínas, el estrés oxidativo y la disfunción endotelial. Hoy en día, el poder estratificar el peligro cardiovascular en esta población continúa representando un reto, que con el advenimiento de futuros estudios facilitaran su determinación, sin embargo, es clara la influencia de esa enfermedad en el desarrollo de otras entidades patológicas como son las cardiovasculares, cerebrovasculares y vascular periférica, al igual que diabetes mellitus e hipertensión arterial sistémica.

Finalmente, buscando mejorar e incluso evitar estas comorbilidades se ha determinado que las citocinas como IL-1 β , TNF, IL-6 e IL-17 son susceptibles a la intervención terapéutica; la inhibición de IL-17A, IL-12 e IL-23 ha revelado un efecto prometedor al disminuir la hinchazón vascular, entre otros logros, y se está evaluando la posibilidad del uso de nuevos fármacos, esto último se sabrá con el resultado de los futuros ensayos clínicos en esta materia.

REFERENCIAS

1. Choudhary S, Patel R, Pradhan D, Deval R, Singh H, Thomas G et al. Psoriasis and cardiovascular disorders: association or epiphenomenon? Meta-analysis of observational studies. *3 Biotech*. 2020; 10 (3): 104.
2. Espinoza HCJ, Kresch TN, Vega MME, Lacy NRM, Lacy NMC, Springall VR et al. Psoriasis y riesgo cardiovascular. Uso de la escala de riesgo Framingham y nuevos biomarcadores para la predicción de mortalidad cardiovascular en pacientes con psoriasis. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*. 2012; 10 (4): 301.
3. Packer M. Epicardial adipose tissue inflammation can cause the distinctive pattern of cardiovascular disorders seen in psoriasis. *Am J Med*. 2020; 133 (3): 267-272.
4. Curco N, Barriendos N, Barahona MJ, Arteaga C, García M, Yordanov S et al. Factors influencing cardiometabolic risk profile in patients with psoriasis. *Australas J Dermatol*. 2018; 59 (2): e93-e98.
5. Verma S, Bhatt DL. Does interleukin-17A blockade have a potential clinical role to reduce cardiovascular risk in psoriasis? *Can J Cardiol*. 2020; 36 (1): 24-26.
6. Von Stebut E, Boehncke WH, Ghoreschi K, Gori T, Kaya Z, Thaci D et al. IL-17A in psoriasis and beyond: cardiovascular and metabolic implications. *Front Immunol*. 2019; 10: 3096.
7. Makavos G, Ikonomidis I, Andreadou I, Varoudi M, Kapniari I, Loukeri E et al. Effects of interleukin 17A inhibition on myocardial deformation and vascular function in psoriasis. *Can J Cardiol*. 2020; 36 (1): 100-111.
8. Egeberg A, Gisondi P, Carrascosa J, Warren R, Mrowietz U. The role of the IL-23/Th17 pathway in cardio-metabolic comorbidity associated with psoriasis. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2020; 34 (8): 1695-1706.
9. Takeshita J, Grewal S, Langan SM, Mehta NN, Ogdie A, Van Voorhees AS et al. Psoriasis and comorbid diseases: epidemiology. *J Am Acad Dermatol*. 2017; 76 (3): 377-390.
10. Asha K, Singal A, Sharma SB, Arora VK, Aggarwal A. Dyslipidaemia & oxidative stress in patients of psoriasis: Emerging cardiovascular risk factors. *Indian Journal of Medical Research*. 2017; 146 (6): 708-713.
11. Hu SC-S, Lan C-CE. Psoriasis and cardiovascular comorbidities: focusing on severe vascular events, cardiovascular risk factors and implications for treatment. *Int J Mol Sci*. 2017; 18 (10): 2211.
12. Siddiqi HK, Ridker PM. Psoriasis and atherosclerosis: where inflammation and lipid biology meet. *Circulation Research*. 2018; 123: 1183-1184.
13. Puig L. Cardiometabolic comorbidities in psoriasis and psoriatic arthritis. *Int J of Mol Sci*. 2018; 19 (1): 58.
14. Fernández-Torres R, Pita-Fernández S, Fonseca E. Psoriasis and cardiovascular risk. Assessment by different cardiovascular risk scores. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2013; 27 (12): 1566-1570.
15. Myasoedova E, Manu AVB, Matteson EL, Maradit KH, McEvoy MT, Crowson CS. Cardiovascular risk in psoriasis: a population-based analysis with assessment of the Framingham risk score. *Scientifica (Cairo)*. 2013; 2013: 371569.
16. Daudén E, Castañeda S, Suárez C, García-Campayo J, Blasco A, Aguilar M et al. Clinical practice guideline for an integrated approach to comorbidity in patients with psoriasis. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2013; 27 (11): 1387-1404.
17. Wu D, Hou SY, Zhao S, Hou LX, Jiao T, Xu NN et al. Efficacy and safety of interleukin-17 antagonists in patients with plaque psoriasis: a meta-analysis from phase 3 randomized controlled trials. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2017; 31 (6): 992-1003.
18. Kim BS, Lee WK, Pak K, Han J, Kim GW, Kim HS et al. Ustekinumab treatment is associated with decreased systemic and vascular inflammation in patients with moderate to severe psoriasis: Feasibility study using 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography-computed tomography. *J Am Acad Dermatol*. 2019; 80 (5): 1322-1331. doi: 10.1016/j.jaad.2018.03.011.
19. Ridker PM, Everett BM, Thuren T, MacFadyen JG, Chang WH, Ballantyne C et al. Antiinflammatory therapy with canakinumab for atherosclerotic disease. *N Engl J Med*. 2017; 377 (12): 1119-1131.
20. Skendros P, Papagoras C, Lefaki I, Giatromanolaki A, Kotsianidis I, Speletas M et al. Successful response in a case of severe pustular psoriasis after interleukin-1 β inhibition. *Br J Dermatol*. 2017; 176 (1): 212-215.

Conflicto de intereses: Los autores manifiestan no contar con conflicto de intereses en la realización de este trabajo.



Telemedicina y pediatría en la pandemia de COVID-19

Telemedicine and pediatrics in the COVID-19 pandemic

José Luis Pinacho Velázquez,* Mariana Pinacho Juárez,† Manuel Ángel Correa Flores‡

Citar como: Pinacho VJL, Pinacho JM, Correa FMÁ. Telemedicina y pediatría en la pandemia de COVID-19. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19 (2): 258-261. <https://dx.doi.org/10.35366/100451>

Resumen

Durante el brote de COVID-19, el confinamiento ha significado un desafío que enfrentan los profesionales de la salud, y los pediatras no son la excepción. Sean telefónicas o de video, las consultas remotas desempeñan un papel clave en esta pandemia, tales herramientas dan información válida para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. En este artículo se describe cómo la telemedicina es una opción en la atención médica, tanto en pacientes con COVID-19, como con otros trastornos. Se describe la manera en la que los pediatras pueden hacer uso de esta herramienta y se relata la experiencia a nivel internacional. Los pediatras deben estar familiarizados con el uso de esta tecnología, a fin de poder ofrecer cuidado médico por videollamada.

Palabras clave: Telemedicina, videollamadas, pediatría, COVID-19.

Abstract

Confinement during the COVID-19 outbreak has posed a challenge for healthcare professionals, and pediatricians are no exception. Telephone or video consultations play a key role in this pandemic, these tools provide valid information for the diagnosis and treatment of diseases. This article describes how telemedicine is an option in medical care, both in patients with COVID-19, and with other diseases. The way in which pediatricians can make use of this tool and the international experience are described. Pediatricians must be familiar with the use of this technology, in order to offer medical care by video call.

Keywords: Telemedicine, videocalls, pediatrics, COVID-19.

El nuevo brote de coronavirus SARS-CoV-2 es altamente contagioso, por lo que se han implementado nuevos modelos de atención médica, buscando evitar la entrevista presencial, y reduciendo así el riesgo de propagación del virus. Los gobiernos a nivel internacional, incluido el de México, por recomendación de la Organización Mundial de la Salud han introducido medidas de cierre de actividades de la población, que incluyen distanciamiento social

y confinamiento, mediante las cuales se restringe el movimiento de las personas con afectación de la vida diaria.^{1,2}

Las estrategias de telecomunicaciones, como las consultas telefónicas o de video, desempeñan un papel clave en esta pandemia, obteniendo mediante estas herramientas información válida para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.^{3,4}

Existe una buena práctica de telemedicina que establece claramente el papel y las limitaciones de las teleconsultas.⁵ La telemedicina (TM) tiene un papel en evolución en diversas especialidades y la pediatría no es la excepción.

El Servicio Nacional de Salud (NHS) del Reino Unido ha implementado programas basados en Internet como la tecnología digital *Attend Anywhere* apoyada y promovida por ellos en la actual pandemia, mediante entrevistas por video,^{6,7} con lo cual se reconoce que las consultas de telemedicina (TM) o remotas son de vital importancia en el ofrecimiento de asistencia médica ahora y en el futuro.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió a la TM como la prestación de servicios de asistencia médica, donde la distancia es un factor crítico por parte de

* Médico pediatra urgenciólogo.

† Médico general. Universidad Anáhuac.

‡ Pediatra intensivista.

Hospital Ángeles Lindavista.

Correspondencia:

José Luis Pinacho-Velázquez

Correo electrónico: joselpinacho@hotmail.com

Aceptado: 05-05-2021.

www.medigraphic.com/actamedica



los profesionales de la medicina, utilizando tecnologías de información y comunicación para el intercambio de detalles válidos para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades o lesiones, investigación y evaluación además de educación continua de los trabajadores sanitarios, con el objetivo de promover la salud de las personas y las comunidades.

Es importante que en la República Mexicana se adopten lineamientos de buenas prácticas médicas, procurando liberarse de las malas al realizar reuniones por TM o telefónicas.

La pandemia de COVID-19 ha modificado el uso de las herramientas electrónicas en varios campos del quehacer humano, sobre todo en el educativo y de salud, por lo que es necesario que en México sean adaptadas de manera apropiada a los marcos legales existentes, así como promover el uso de este tipo de utilerías. Mas han de realizarse con responsabilidad, pues no es lo mismo revisar al paciente en forma directa, tampoco debe usarse intentando disminuir costos, y no debería ser un incentivo para incrementar los ingresos del personal de salud.

La telemedicina no es algo nuevo, se ha acelerado a raíz de la pandemia por COVID-19, lo mismo puede ser utilizada como herramienta dentro de las diferentes especialidades de la medicina, incluida la pediatría.

Es responsabilidad del galeno el resguardo de datos personales en posesión de particulares y de protección de datos confidenciales en poder de sujetos obligados. Por lo tanto, es necesario tener el consentimiento informado, en donde se le deben explicar al paciente aspectos tales como la posibilidad de fallas tecnológicas, la forma de prescripción de medicamentos, las interconsultas que se pudieran generar, además de tener un registro detallado de que el enfermo, o la persona responsable del mismo, entendió las recomendaciones de la sesión.

En este país, el Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC) es el organismo encargado de emitir las reglamentaciones en este campo y existe una cédula oficial de instrumentos jurídicos para la telesalud, cuyo marco legal tiene su origen en el derecho constitucional y la Ley General de Salud.

La tecnología debería considerarse sólo como una herramienta capaz de fortalecer las necesidades y retos que enfrentan los servicios de salud, tomando en cuenta tres aspectos básicos:

1. Seguridad del paciente.
2. Seguridad del profesional de salud.
3. Seguridad en la transmisión de la información.⁸

La adopción de buenas prácticas médicas y evitar las malas prácticas, al realizar consultas por videollamadas, es parte de la ética de los médicos.

Se recomienda:

1. Seguir los principios de la ética médica.
2. Proteger la privacidad y confidencialidad del paciente.
3. Confirmar que la configuración del equipo remoto o video funcione correctamente.
4. Confirmar que el motivo de la sesión remota es apropiado para el entorno clínico "Apretón de manos virtual y confirmar identidad".
5. Verificación de la anuencia verbal al realizar consultas a distancia.
6. Realizar una evaluación completa de los síntomas y signos virtuales del enfermo. Resumir la entrevista y asegurarse de que el paciente comprenda el plan de manejo.
7. Permitir al paciente la oportunidad de aclarar.
8. Dar seguimientos apropiados.
9. Cuando sea necesario, comunicarse con el facultativo que refiere.

Qué no se debe hacer:

1. No recetar medicamentos de la lista restringida específica, por ejemplo opioides, sin autenticación adecuada.
2. Nunca usar mal las imágenes y los datos del paciente.
3. No recetar medicamentos sin un diagnóstico apropiado o provisional.

PAPEL Y LIMITACIONES DE LAS CONSULTAS CON MEDICAMENTOS

La TM ha revolucionado la forma en que se brinda auxilio médico en éste y en otros países, especialmente en el contexto de la COVID-19, con la necesidad de prescindir de la consulta "cara a cara" y, por lo tanto, reducir el riesgo de transmisión de enfermedades.^{6,9,10} Se ha aplicado en otras especialidades como endocrinología, asistencia oncológica y oftalmología.^{10,11} En dolencias crónicas, como la diabetes y la hipertensión, permite la monitorización remota.¹² Sin embargo, la implementación de la tecnología TM en países como la India, y México es un caso similar, no ha estado exenta de problemas inherentes,¹³ con varios obstáculos para los usuarios finales que deben ser negociados y que se deben evitar a fin de prevenir problemas médico-legales.¹⁴ Se pueden realizar avances tendientes a aprovechar las instalaciones de TM, entregando una atención eficaz y segura al paciente. Se destacan los estándares de práctica hacia una telemedicina efectiva y los pasos que se pueden tomar a fin de esquivar las trampas comunes.

SUGERENCIAS DE PRÁCTICA PARA CONSULTAS EFECTIVAS DE TELEMEDICINA Y PREVENCIÓN DE DIFICULTADES

Formación. La capacitación y el aprendizaje de habilidades (competencias) en el manejo de consultas remotas es esencial antes de poder proporcionar una atención efectiva y segura al afectado. La capacitación asegurará una comunicación adecuada, un triaje, una mayor eficiencia y la satisfacción del paciente.

Los principios básicos de buenas prácticas médica se aplican a consultas de videollamadas como a cualquier otra, como en las entrevistas personales^{8,12} durante esta pandemia de COVID-19.

Consentimiento. Un asentimiento válido es imprescindible durante una consulta por videollamada y, por lo tanto, se requiere una aprobación explícita del paciente si un trabajador de salud o un cuidador aspira a iniciar una reunión de TM.^{7,10}

Si el paciente comienza la consulta de TM, entonces el consentimiento debería estar implícito. Aunque la conformidad puede estar implícita, es crucial salvaguardar la información personal y confidencial. Se tiene que advertir al enfermo sobre la limitación de la sesión remota.^{5,10} La capacidad del paciente para tomar decisiones debe ser evaluada y registrada. Por ejemplo, "Sí, consiento en hacer uso de la consulta por telemedicina".

Confidencialidad. Los principios de ética médica, incluidas las normas profesionales que buscan proteger la privacidad y la confidencialidad del afectado según las leyes, serán vinculantes y deberán respetarse y practicarse. La consulta remota se lleva a cabo en un entorno apropiado con consideración de privacidad y datos confidenciales. Se debe asegurar al paciente sobre la naturaleza de la atención remota y que la conversación es segura y confidencial.

Protocolos sugeridos. Preparación y confirmación de los detalles del paciente antes de la consulta "Apretón de manos virtual". Introducción del clínico. Evaluación clínica adecuada. Resumen de los planes de manejo discutidos procurando evitar confusiones y malas interpretaciones. Explicación de los planes de seguimiento. Permitir que el paciente aclare o pregunte.

Documentación (expediente). Se obtiene el consentimiento en caso de que la conversación se registre según las instrucciones.¹⁵ Estas grabaciones formarán parte de los registros médicos de los pacientes y deben almacenarse de forma segura. El asentimiento para la grabación está documentado en los registros. Una limitación importante

frente al uso de TM es tomar decisiones clínicas erróneas (a veces), debido a la falta de examen del paciente y depender de sus informes de investigación e historial.¹² A fin de compensar la falta de examen clínico, es esencial asegurar un expediente para minimizar el riesgo potencial de consultas remotas, que los doctores están ansiosos por esquivar, incluido un plan de manejo acordado y la confirmación de las evaluaciones de seguimiento.

Fotografías clínicas y orientación. Los mismos principios de ética en medicina se aplican a las fotografías e impresiones visuales, como a grabaciones de audio especialmente relacionadas con partes sensibles del cuerpo, niños y, por lo mismo, se toma el consentimiento apropiado y se protege la confidencialidad.¹⁵

Comunicación. Se ha de enviar una copia de la consulta al paciente, y al médico de referencia del paciente, para la continuidad de la atención.¹⁶

Red de seguridad. La consulta remota debe permitir la "estratificación del riesgo" y, si es necesario, se organiza una cita presencial para permitir la evaluación clínica, p. ej. una lesión cutánea sospechosa que no se valora en forma adecuada en una asistencia por videollamada, al desear descartar una malignidad o erupción cutánea atípica en un niño para descartar una infección meningocócica grave.¹⁷

Protección de información y de datos. Los datos se hacen, almacenan, transfieren, protegen o eliminan según las leyes de protección de datos, para evitar posibles infracciones.

Plataforma por utilizar. Es importante la plataforma de tecnología que se va a usar ya que no todas ellas ofrecen la misma funcionalidad. Varias aplicaciones desarrolladas originalmente para videoconferencias (Zoom, Microsoft Teams y Skype for business), o de mensajería como Skype, WhatsApp y FaceTime, podrían utilizarse en las consultas por videollamada. Los programas están disponibles para descargarse gratuitamente o bien lo están a través de licencias organizacionales.

CONCLUSIÓN

La COVID-19 ha hecho que los médicos, en circunstancias desafiantes, pasen rápidamente de las citas tradicionales "presenciales" a las consultas telefónicas o por video. La capacitación adecuada y el seguimiento de los principios básicos de buenas prácticas médicas basadas en los principios de la bioética, el expediente, la comunicación y la observación del manejo de la información ayudarán en gran

medida a evitar las dificultades asociadas con las sesiones por videollamada. La revisión periódica de entrevistas por videollamada, incluidas la evaluación y comentarios de los pacientes, reforzará la práctica clínica. La tecnología de la telemedicina es un factor clave en la prestación de atención médica en este presente y en el futuro, y se debe garantizar su práctica correcta durante las consultas por videollamada, así reducirá quejas y problemas médico-legales asociados con ellas.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. *Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public*. [Accessed 22 May 2020] Available in: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
2. Centers for Disease Control and Prevention. [Accessed 20 Jun 2020] Available in: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-nCoV/index.html>
3. Van Galen LS, Car J. Telephone consultations. *BMJ*. 2018; 360: k1047.
4. Greenhalgh T, Wherton J, Shaw S, Morrison C. Video consultations for covid-19. *BMJ*. 2020; 368: m998.
5. Ministry of Health and Family Welfare, Government of India. *Telemedicine practice guidelines*. Available in: <https://www.mohfw.gov.in/pdf/Telemedicine.pdf>
6. NHS England and NHS Improvement. *Attend anywhere*. [Accessed 22 Jul 2020] Available in: <https://england.nhs.uk/attendanywhere.com/resourcecentre/Content/PublicTopics/Discover.htm>
7. Remote consultations. *NHS England and NHS improvement coronavirus. Specialty guides for patient management*. [Accessed 22 May 2020] Available in: <https://www.england.nhs.uk/coronavirus/publication/specialtyguides>
8. Cédula de Instrumentos Jurídicos aplicables a la práctica de la Telesalud en México. [Recurso electrónico]. México: Secretaría de Salud, Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud; 2019.
9. General Medical Council. *Good medical practice*. Updated 29 April 2019, [Accessed 22 May 2020] Available in: <https://www.gmc-uk.org/ethical-guidance/ethical-guidance-for-doctors/good-medical-practice>
10. Mayadevi M, Thankappan K, Limbachiya SV, Vidhyadharan S, Villegas B, Ouyoung M et al. Interdisciplinary telemedicine in the management of dysphagia in head and neck. *Dysphagia*. 2018; 33 (4): 474-480. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00455-018-9876-9>
11. Banerjee M, Chakraborty S, Pal R. Teleconsultation and diabetes care amid COVID-19 pandemic in India: scopes and challenges. *J Diabetes Sci Technol*. 2020; 14 (4): 714-715. Available in: <https://doi.org/10.1177/1932296820929391>
12. Vaishya R, Bahl S, Singh RP. Letter to the editor in response to: telemedicine for diabetes care in India during COVID19 pandemic and national lockdown period: guidelines for physicians. *Diabetes Metab Syndr*. 2020; 14 (4): 687-688. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.05.027>
13. Sood SP. Implementing telemedicine technology: lessons from India. *World Hosp Health Serv*. 2004; 40 (3): 29-43.
14. Chellaiyan VG, Nirupama AY, Taneja N. Telemedicine in India: where do we stand? *J Family Med Prim Care*. 2019; 8 (6): 1872-1876. Available in: <https://www.jfmpc.com/article.asp?issn=2249-4863;year=2019;volume=8;issue=6;spage=1872;epage=1876;aulast=C hellaiyan>
15. General Medical Council (GMC). *Guidance for doctors*. [Accessed 9 May 2020] Available in: <https://www.gmc-uk.org/ethical-guidance/ethical-guidance-for-doctors/making-and-using-visual-and-audio-recordings-of-patients>
16. Stone JH. Communication between physician and patients in the era of e-medicine. *N Engl J Med*. 2007; 356: 2451-544.
17. Katz HP, Katsounis D, Halloran L, Mondor M. Patient safety and telephone medicine: some lessons from closed claim case review. *J Gen Intern Med*. 2008; 23 (5): 517-522. Available in: <https://doi.org/10.1007/s11606-007-0491-y>

www.medigraphic.org.mx



Manejo artroscópico de fractura de espina tibial con TightRope en paciente pediátrico

Arthroscopic management of tibial spine fracture with TightRope in pediatric patient

René Ochoa Cázares,* René Gabriel Narváez Corona[†]

Citar como: Ochoa CR, Narváez CRG. Manejo artroscópico de fractura de espina tibial con TightRope en paciente pediátrico. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19 (2): 262-266. <https://dx.doi.org/10.35366/100452>

Resumen

Las fracturas de espina tibial en pacientes pediátricos representan un reto para su manejo quirúrgico debido al riesgo de lesionar el fragmento o la fisis de crecimiento. Se han desarrollado múltiples técnicas de manejo, entre las cuales la vía artroscópica continúa siendo la mejor opción para permitir una recuperación más rápida, la preservación o la mayor conservación de la fisis de crecimiento posible sin la necesidad de una segunda intervención que requiera retiro de material. El uso de TightRope proximal y distal permite una reducción óptima con preservación del fragmento de la espina tibial así como un túnel pequeño y único a través de la fisis que no compromete el crecimiento.

Palabras clave: Espina tibial, artroscopia, TightRope.

Abstract

Fractures of the tibial spine in pediatric patients are a challenge for surgical treatment because of risk of damage to the physis and the fragment itself. There have been different techniques in development, from which arthroscopic treatment remains the best option for faster rehabilitation, as well as preservation of the physis or the least possible disruption of it, and no need for a second procedure for implant removal. The use of TightRope system in both ends of the fixation allows for optimal reduction with preservation of the tibial spine fragment and the physis with little to no growth compromise.

Keywords: Tibial spine, arthroscopy, TightRope.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de espina tibial pueden producir una rodilla inestable. Su fijación puede complicarse posteriormente con arresto fisario. Las fracturas son más comunes en niños que en niñas y ocurren con una incidencia pico entre los ocho y 14 años de edad. Las lesiones a nivel de rodilla

son relativamente poco comunes, y si su manejo no es el adecuado, pueden producir complicaciones importantes debido a que la mayor parte del crecimiento de la extremidad inferior ocurre a nivel de la rodilla, correspondiendo la tibia a 55% del crecimiento de la extremidad.^{1,2} Se presenta el caso de paciente pediátrico con fractura de espina tibial manejado con reducción por vía artroscópica y el sistema TightRope.

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 11 años que acude a valoración tras presentar caída mientras jugaba en un brincolín, con lo que desarrolla dolor y aumento de volumen de rodilla derecha así como equimosis leve y limitación para el apoyo con la extremidad. Se realizan estudios de imagen (*Figuras 1 y 2*), entre ellos radiografía de ambas rodillas en la que se describe irregularidad de la meseta tibial de rodilla derecha, compatible con avulsión de la espina tibial. La tomografía computarizada mostró fractura de meseta tibial

* Director del Curso Artroscopia y Reconstrucción Articular.

[†] Fellow en Artroscopia y Reconstrucción Articular.

Hospital Ángeles Pedregal, Facultad Mexicana de Medicina Universidad La Salle Campus México.

Correspondencia:

Dr. René Gabriel Narváez Corona
Correo electrónico: narvaezrg87@gmail.com

Aceptado: 01-05-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



en topografía de inserción de ligamento cruzado anterior. La resonancia magnética reporta fractura por avulsión de la apófisis espinosa anterior de la tibia, y zonas de contusión ósea con lesión osteocondral grado 1-2 de cóndilo femoral lateral y plataforma tibial, además de meniscopatía intra-substancia medial grado 2.

Técnica quirúrgica

Se programó para reducción de meseta tibial por vía artroscópica mediante sistema TightRope, para lo que se coloca al paciente en decúbito supino, con rodilla a 90° de flexión y sujetador, se realizan portales anteromedial y anterolateral de rodilla derecha, con lo que se vacía hemartrosis de rodilla derecha, limpiando el foco de fractura. Se procede a realizar incisión en tibia proximal en superficie anteromedial para perforar túnel tibial mediante colocación de guía para ligamento cruzado anterior a 55°, se perfora con broca 3.5 mm a través de fragmento de espina tibial reducido con la misma guía, introduciendo desde túnel tibial un FiberStick con sutura de FiberWire para recuperar suturas de TightRope. Se extraen cabos de sutura a través de túnel tibial y se pasa TightRope a través de portal anteromedial, con las suturas atravesando fragmento de espina tibial. Se gira TightRope a su posición horizontal y se tensa con cuidado de no dañar el fragmento de espina tibial (Figuras 3 y 4), se fija en pared anteromedial de tibia proximal con otro TightRope distal circular anudando suturas, y se cortan excesos de éstas. Se cierran portales e

incisión de tibia proximal, se cubre con vendaje de Jones y se coloca rodillera mecánica graduada a 0° de extensión. En consultas subsecuentes se fue ampliando el arco de movilidad de rodilla a 45° de flexión y se verificó con control radiográfico la consolidación del foco de fractura. Comienza con apoyo parcial y continúa con fisioterapia en casa cuatro semanas después de la cirugía, ampliando el arco de movimiento a 90° de flexión.

DISCUSIÓN

Las fracturas de espina tibial ocurren por lo general entre los ocho y 14 años de edad. Son lesiones raras con incidencia de 3/100,000 niños por año. Aproximadamente 5% de las lesiones que producen derrame articular en rodilla son por fractura de espina tibial.^{1,2} Esta lesión se ha descrito también entre 2 y 5% de las lesiones de rodilla y 14% de las lesiones de ligamento cruzado anterior en pacientes con esqueleto inmaduro.^{3,4}

La fisis de crecimiento a nivel de la rodilla aporta 55% del crecimiento a la estatura total del paciente. La tibia proximal aporta un crecimiento de 6 mm por año hasta la edad de 13 años. La fusión de la tuberosidad tibial a los 16 años en mujeres y a los 18 años en hombres representa la madurez ósea final de miembros inferiores.^{2,3}

El mecanismo de lesión, de acuerdo con la evidencia más reciente, sugiere que la lesión ocurre fuera de actividades deportivas, aunque también se ha descrito que la lesión puede presentarse por mecanismo de hiperextensión de la

Figura 1:

A) Rayos X lateral de rodilla derecha con irregularidad de la meseta tibial. **B)** Resonancia magnética nuclear con ruptura completa del ligamento cruzado anterior con fractura por avulsión de la apófisis espinosa de la tibia con discontinuidad de la bisagra posterior y desplazamiento hacia posterior del fragmento.



Figura 2:

A) Foco de fractura de la espina tibial con fragmentos libres. **B)** Una vez que se limpia, se perfora con broca 3.5 mm, se introduce FiberStick con FiberWire para recuperar las suturas del sistema TightRope.

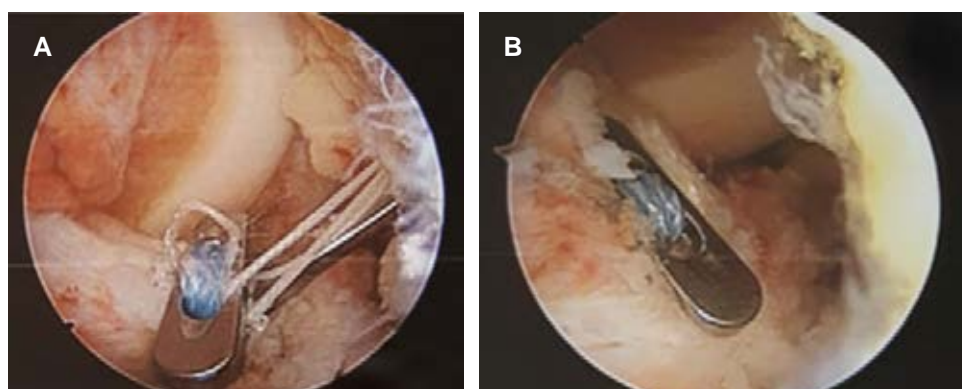
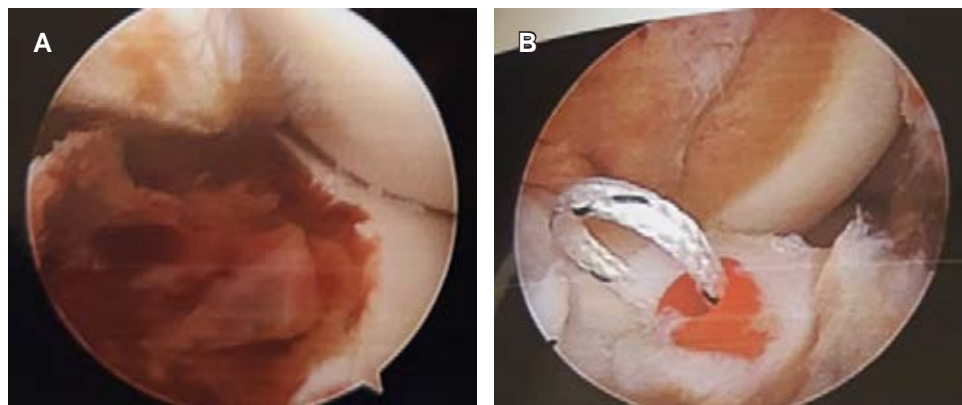


Figura 3:

A) Una vez introducido el sistema TightRope. **B)** Se gira a posición anteroposterior y se tensa para fijar el fragmento.

rodilla con rotación, como puede ocurrir en el balompié, tras una caída de bicicleta u otras actividades de contacto. La osificación incompleta de esta zona vuelve la espina tibial más débil que el ligamento cruzado anterior, por lo que el mecanismo de pivoteo que produce ruptura de ligamento cruzado anterior puede producir avulsión de la espina tibial.^{1,3,4}

En un paciente pediátrico con antecedente traumático deben tomarse radiografías para descartar una fractura de espina tibial. Una vez que se descarta puede procederse a una exploración de la rodilla.⁵

La clasificación de estas lesiones está basada en el grado de desplazamiento en la radiografía lateral. Meyers y McKeever las clasifican en tres tipos. Las fracturas tipo 1 no están desplazadas; las fracturas tipo 2 están desplazadas, pero conservan una bisagra posterior intacta; las fracturas tipo 3 están completamente desplazadas. Un cuarto tipo de fractura se usa para describir un patrón con conminución de la espina tibial.¹ De acuerdo con tal clasificación, al paciente correspondió una fractura de espina tibial tipo 3. La complementación diagnóstica con resonancia magnética adquiere importancia ante la sospecha de fracturas de espina tibial tipo 1. Se ha encontrado una baja sensibilidad para

detectar rupturas parciales de ligamento cruzado anterior con este estudio.⁵ Además, la resonancia magnética puede facilitar la planeación preoperatoria al definir de manera más adecuada la topografía de la avulsión así como lesiones adicionales de tejidos blandos que requieran manejo. Pueden existir lesiones asociadas en 40% de los casos. Hasta 35% de los casos reportan atrapamiento meniscal en el sitio de fractura, y contusiones óseas en 90%.¹

Las fracturas tipo 1 pueden resolverse con manejo conservador, mientras que las fracturas tipo 2 y 3 que pueden reducirse exitosamente bajo anestesia, pueden manejarse de forma conservadora. Se recomienda inmovilización entre 10-20° de flexión, donde el ligamento cruzado anterior se encuentra bajo menor tensión.^{1,5} Las fracturas tipo 2 y 3 que no pueden reducirse y las lesiones tipo 4 son quirúrgicas. Se ha observado que en muchas ocasiones el cuerno anterior del menisco medial evita una reducción adecuada.¹

Se han descrito técnicas artroscópicas y abiertas para la reducción y fijación de fracturas de espina tibial. La reducción artroscópica y fijación interna ha mostrado tasa baja de morbilidad, permite movilización más rápida y menor estancia hospitalaria en comparación con reducción abierta.

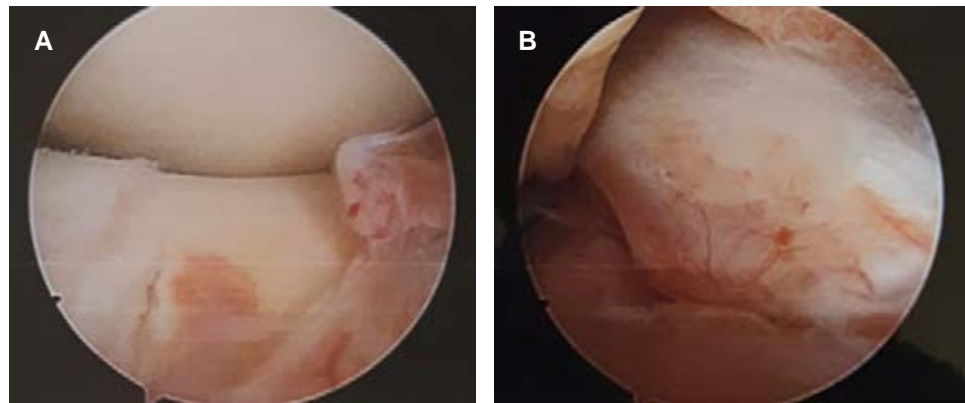


Figura 4:

A) Reducción del fragmento al término del procedimiento. **B)** Se observa tensión adecuada del ligamento cruzado anterior.

Puede emplearse reducción con un tornillo canulado anterógrado o con técnicas de anclaje a través de un túnel tibial utilizando una guía para ligamento cruzado anterior,¹ como fue el caso del paciente.

El manejo quirúrgico puede dividirse en técnicas con o sin preservación fisaria. El manejo con técnica transfisaria se ha convertido en el estándar en adultos y pacientes adolescentes. Pacientes pediátricos con fisis en crecimiento en etapa Tanner 1 y 2 han obtenido buenos resultados con técnica transfisaria entre edades de 11 y 12.1 años. Por lo general se observan alteraciones en el crecimiento por arresto fisario tras el uso de injertos hueso-tendón-hueso para reconstrucción de ligamento cruzado anterior, por lo que no se recomienda su uso. Perforaciones de 9 mm transtibiales producen una disrupción de 6.6%,⁵ la cual disminuye cuanto más vertical sea la perforación, por lo que una perforación única de 3.5 mm a 55° resulta insignificante en el manejo de este paciente.

Entre las técnicas descritas se encuentra el uso de clavillos de Kirshner percutáneos, fijación con tornillos guiados por artroscopia, grapas y el uso del sistema TightRope.^{3,4,6} Muchos de estos procedimientos requieren de una segunda intervención para el retiro de material, además de asociarse a complicaciones como fatiga del implante, aflojamiento o migración, infección y ausencia de consolidación.^{4,6} Se ha encontrado además en un estudio en cadáveres que la fuerza de fijación con sutura FiberWire es mayor que la de fijación con tornillos.⁴

Se ha descrito una técnica en la que se atraviesan las fibras distales del ligamento cruzado anterior con FiberWire o Ethibond y con fijación distal con un TightRope de cuatro agujeros contra la cortical de tibial proximal.³ Esta técnica requiere una perforación adicional para la fijación provisional con clavillo de Kirshner. Consideramos que el uso de un botón de TightRope proximal que tracciona el fragmento óseo sin involucrar las fibras del ligamento cruzado anterior, es más bondadoso con los tejidos nativos, además de que

no se pasa sutura por los bordes del fragmento, con lo que puede comprometerse el contacto y la congruencia entre el fragmento de la espina tibial y el resto de la epífisis, además de requerir una perforación única de 3.5 mm del fragmento de la espina tibial, por lo que conserva más su integridad. También se han descrito técnicas que requieren de dos orificios a los lados del fragmento a reducir que ofrece una reducción adecuada.⁷ Sin embargo, preferimos mantener las perforaciones al mínimo para dañar lo menos posible la fisis de crecimiento.

Las principales complicaciones son laxitud, artrofibrosis y ausencia de consolidación. Las fibras del ligamento cruzado anterior pueden distenderse antes de que se presente una fractura de la espina tibial,⁴ por lo que a pesar de un manejo adecuado puede desarrollarse laxitud hasta en 60% de los pacientes con fracturas tipo 3 o 4.¹ A tres meses de tratamiento no se han encontrado datos sugestivos de laxitud en el paciente de este trabajo. La tasa de artrofibrosis ocurre alrededor de 10%, y se asocia a un retraso en la movilización postquirúrgica de más de cuatro semanas.¹

CONCLUSIÓN

El riesgo de inestabilidad de rodilla en pacientes pediátricos amerita un manejo adecuado cuidando no comprometer el crecimiento debido a una lesión fisaria. El riesgo de presentar laxitud, a pesar de un manejo adecuado, debe ser consultado con los padres. Las técnicas de reducción artroscópica han permitido una recuperación más temprana y se continúan desarrollando técnicas de preservación fisaria para no comprometer el crecimiento.

REFERENCIAS

1. Bailey MEA, Wei R, Bolton MS, Richards, RH. Paediatric injuries around the knee: bony injuries. *Injury*. 2019; 51 (3): 611-619.

2. Canale ST, Beaty JH. Fractures and dislocations in children. En: Azar FM, Canale ST, Beaty JH. Campbell's operative orthopaedics. Philadelphia, PA: Elsevier/Mosby; 2016. pp. 1479-1481.
3. Elsaid, ANS, Zein AMN, ElShafie M, El Said NS, Mahmoud AZ. Arthroscopic single-tunnel pullout suture fixation for tibial eminence avulsion fracture. *Arthrosc Tech*. 2018; 7 (5): e443-e452.
4. Gamboa JT, Durrant, BA, Pathare NP, Shin EC, Chen JL. Arthroscopic reduction of tibial spine avulsion: suture lever reduction technique. *Arthrosc Tech*. 2017; 6 (1): 121-126.
5. Diwakar M. Management of ACL tear in paediatric age group: a review of literature. *J Arthrosc Jt Surg*. 2018; 5 (1): 9-14.
6. Loriaut P, Moreau PE, Boyer P. Arthroscopic treatment of displaced tibial eminence fractures using a suspensory fixation. *Indian J Orthop*. 2017; 51 (2): 187-191.
7. Hara K, Kubo T, Shimizu C, Sugino-shita T, Hirasawa Y. Arthroscopic reduction and fixation of avulsion fracture of the tibial attachment of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy*. 2001; 17 (9): 1003-1006.

www.medigraphic.org.mx



Pseudoaneurisma de arteria temporal superficial traumática

Traumatic superficial temporal artery pseudoaneurysm

Brian Domínguez González,* Xavier Arroyo Sámano,* Carolina Aragón Prieto,*
Óscar Vera Díaz,† Carlos Flores Ramírez,* Carlos Eduardo Diéguez Campa§

Citar como: Domínguez GB, Arroyo SX, Aragón PC, Vera DÓ, Flores RC, Diéguez CCE. Pseudoaneurisma de arteria temporal superficial traumática. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 267-271. <https://dx.doi.org/10.35366/100453>

Resumen

El pseudoaneurisma de la arteria temporal superficial fue descrito en 1740 por Thomas Bartholin. Se han documentado cerca de 400 casos en la literatura. Los pseudoaneurismas son dados por la disrupción de la continuidad de la pared arterial, y el trauma es su primer factor causal. La mayoría de los pacientes presentan el pseudoaneurisma dentro de dos a seis semanas posteriores al traumatismo; la fístula arteriovenosa es la complicación más frecuente. Se trata de paciente masculino de 37 años, sin antecedentes de importancia, inicia su padecimiento tres meses antes de su interrogatorio luego de sufrir agresión por terceras personas en región frontotemporal derecha, con presencia posterior de masa pulsátil indolora en trayecto de arteria temporal superficial, la cual, según refirió, fue aumentando de tamaño de manera progresiva. El diagnóstico clínico de pseudoaneurisma de la arteria temporal superficial se sospechó y se confirmó con angiotomografía. El pseudoaneurisma es una entidad infrecuente, pocas veces reportada en la literatura, por lo tanto subdiagnosticada, debe sospecharse siempre ante una masa pulsátil con antecedente de un evento traumático.

Palabras clave: Pseudoaneurisma, arteria temporal, traumatismo.

Abstract

The superficial temporal artery pseudoaneurysm was described in 1740 by Thomas Bartholin; about 400 cases have been documented in the literature. Pseudoaneurysms are caused by disruption of the continuity of the arterial wall, trauma is its first causal factor. Most patients present with a pseudoaneurysm within two to six weeks after the trauma, with the arteriovenous fistula being the most frequent complication. A 37-year-old male patient, without a significant history, began his condition three months before his interrogation, after suffering aggression by third parties in the right frontotemporal region, with the subsequent presence of a painless pulsatile mass in the superficial temporal artery path, which he reported it was gradually increasing in size. The clinical diagnosis of pseudoaneurysm of the superficial temporal artery was suspected and confirmed with angio-tomography. Pseudoaneurysm is an infrequent entity, rarely reported in the literature, therefore underdiagnosed, it should always be suspected in a pulsatile mass with a history of traumatic event.

Keywords: Pseudoaneurysm, temporary artery, trauma.

* Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital Central del Estado de Chihuahua.

† Servicio de Angiología y Cirugía Vascular, Hospital General de Ciudad Juárez.

§ Instituto de Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Departamento de Neuroquímica. Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

Aceptado: 18-05-2020.

Correspondencia:

Brian Domínguez González

Correo electrónico: bbdg114@hotmail.com



INTRODUCCIÓN

Arteria temporal superficial

Anatómicamente la arteria temporal superficial (ATS) es una arteria ampliamente descrita,¹ proveniente de la arteria carótida externa, la ATS se origina en el espesor de la glándula parótida y se dirige hacia arriba y un poco hacia afuera, posteriormente se desprende de la glándula, se hace superficial a la altura de una línea trazada desde el borde superior del conducto auditivo externo a la parte media del borde superior de la órbita y continúa su ascenso pasando por delante del trago y por detrás de la articulación temporomandibular, emitiendo cinco ramas colaterales en su trayecto: la arteria facial transversa, la arteria auricular, la arteria temporal profunda posterior, la rama frontal o anterior y la rama parietal o posterior.

Pseudoaneurismas de la arteria temporal superficial

Desde que fue descrito en 1740 por Thomas Bartholin,¹ menos de 400 casos de pseudoaneurismas de la arteria temporal superficial (PATS) han sido reportados en la literatura.

Se han descrito pseudoaneurismas en la arteria facial, maxilar interna, supraorbitaria y ATS. El factor común entre estos vasos que los predispone a la formación de pseudoaneurismas es que en algún punto de su trayecto se acercan a la superficie cruzando sobre prominencias óseas. La ATS es más vulnerable al trauma en su rama anterior, específicamente en el segmento que cruza sobre la zona de unión de la fascia temporal con la línea temporal superior.² En general, alrededor de 80% del total de aneurismas de la ATS ocurren en hombres de entre 20 y 40 años.

Los pseudoaneurismas son anomalías vasculares originadas cuando se da una interrupción en la continuidad de la pared arterial, causadas por inflamación, trauma, iatrogenia o por procedimientos quirúrgicos; cabe señalar que la etiología traumática es la más frecuente. La mayoría de los pacientes presentan el pseudoaneurisma dentro del rango de dos a seis semanas posteriores al trauma. Una fístula arteriovenosa puede también desarrollarse debido al involucramiento de la vena adyacente.³

La interrupción de la pared permite la extravasación y la formación de un "saco" lleno de sangre, que se encapsula por la adventicia arterial o por tejido subcutáneo y forma una pseudocápsula que reemplaza la pared arterial. La reabsorción del coágulo y el crecimiento a expensas de la fuerza pulsátil de la sangre se considera como el mecanismo fisiopatológico de su desarrollo. En las raras ocasiones en las que se han descrito aneurismas verdaderos con conservación de las capas arteriales son de origen aterosclerótico por vasculitis e incluso postraumáticos.³

El cuadro clínico de esta patología se caracteriza por la aparición progresiva de un aumento de volumen en la región temporal, precedida usualmente por un traumatismo en dicha región de dos a seis semanas previas; sin embargo, existen reportes de aneurismas tardíos con presentación hasta de ocho años después del traumatismo.⁴ Clínicamente aparece como una masa quística pulsátil en la región de la frente y debe sospecharse si aparece poco después de un trauma contuso. Dicha tumoración tiende a ser pulsátil, comprimible, no dolorosa, de bordes regulares, que tiende a disminuir de tamaño al oprimir la ATS proximal. La pulsatilidad puede estar ausente en aquellos casos en los que el saco aneurismático ha sido completamente trombosado. Frémito o murmullo sugiere una fístula arteriovenosa. La compresión de la región proximal de la arteria temporal superficial debería resultar en una disminución o ausencia de pulsación en el aneurisma distal. La expansión gradual de la lesión aumenta el índice de sospecha.⁵ El síntoma acompañante más frecuente es una cefalea pulsátil hemicránea ipsilateral, pero puede ocasionar también alteraciones visuales, mareo o dolor en región auricular. En caso de ruptura puede ocasionar hemorragia masiva o edema hemifacial severo.⁶

Los pacientes posiblemente consulten a un dermatólogo, cirujano plástico o neurocirujano. Esta entidad rara puede ser confundida con un quiste de inclusión o inclusive lipoma, así que los diagnósticos diferenciales y las investigaciones especiales son imprescindibles si se intenta cualquier tratamiento curativo.⁷

Independiente del cuadro de presentación, el diagnóstico debe establecerse con base en la historia y examen físico apoyado por una evaluación diagnóstica. El ultrasonido Doppler es la primera línea de abordaje con un alto grado de sensibilidad. Herramientas como la tomografía (TC) y la resonancia magnética (RM) pueden ayudar a establecer el diagnóstico diferencial. La angiografía está reservada en casos especiales o cuando se desea el tratamiento endovascular. Es de utilidad llevar a cabo un estudio confirmatorio de imagen como pueden ser un ultrasonido Doppler, en el que se observa el signo de Yin-Yang, una angio-TC o angio-RM, en las que se puede observar el trayecto vascular que nos permite excluir los posibles diagnósticos diferenciales como aneurismas, tumores, hematoma subcutáneo, fístula arteriovenosa, lipoma, meningocele o un neuroma del nervio facial, entre otros.⁸

CASO CLÍNICO

Se trata de paciente masculino de 37 años, quien ingresa a la consulta de angiología y cirugía vascular el día 22 de octubre de 2019, originario de Cuauhtémoc, Chihuahua;



Figura 1: Masa pulsátil a nivel de trayecto ATS derecha, la cual en una exploración vascular no muestra presencia de frémito o soplos en dicho trayecto, con diámetro aproximado de 1-2 cm, no dolorosa y desplazable.

ocupación: constructor, sin antecedentes de importancia. Inicia su padecimiento tres meses antes de su interrogatorio, en el mes de julio de 2019, posterior a una agresión por terceras personas sufre golpe a nivel de región frontoparietal derecha con posterior aparición de masa pulsátil indolora, la cual fue progresando de manera paulatina. Dicha masa se encuentra en el trayecto de la ATS, la cual como sintomatología específica únicamente presenta aumento de volumen y dolor ocasional 3/10 en la escala visual análoga

(EVA) del dolor, motivo por el que acude con médico general, quien refiere al paciente al servicio de angiología para su valoración y tratamiento.

A la exploración física el paciente se encontraba alerta y orientado, con regular estado de hidratación de mucosas y tegumentos. Presencia de masa pulsátil a nivel de trayecto ATS derecha, la cual en una exploración vascular no muestra presencia de frémito o soplos en el trayecto, con diámetro aproximado de 1-2 cm (Figura 1), no dolorosa, desplazable. Se realiza rastreo con Doppler lineal y se encuentra flujo bifásico a nivel de dicha masa. Cuello cilíndrico sin megalias, tráquea central, pulsos carotídeos presentes de buena intensidad sin soplos, sincrónicos con latido cardíaco, exploración de tórax y abdomen sin alteraciones, extremidades torácicas con pulso axilar, braquial, radial y cubital de buena intensidad, presentes, normales, sincrónicos con latido cardíaco, extremidades pélvicas con pulso femoral, poplíteo, pedio y tibial posterior presentes, normales y sincrónicos con latido cardíaco. Llenado capilar conservado, normotermia, coloración normal y arcos de movilidad conservados en las cuatro extremidades. Cito-metría hemática, química sanguínea y electrolitos séricos dentro de los parámetros normales, y perfil viral negativo.

Posterior a ello se inicia protocolo diagnóstico, por lo que se solicita angiotomografía de cabeza y cuello con contraste intravenoso (Figura 2 A y B) y reconstrucción 3D (Figura 2C), en el que se visualiza disrupción de ATS derecha con paso de contraste a dicha disrupción, sin datos de fuga, por lo que se confirma como diagnóstico de PATS no roto.

Procedimiento quirúrgico

Bajo protocolo de sala ingresa paciente a sala de operaciones, previa intubación orotraqueal y con anestesia general

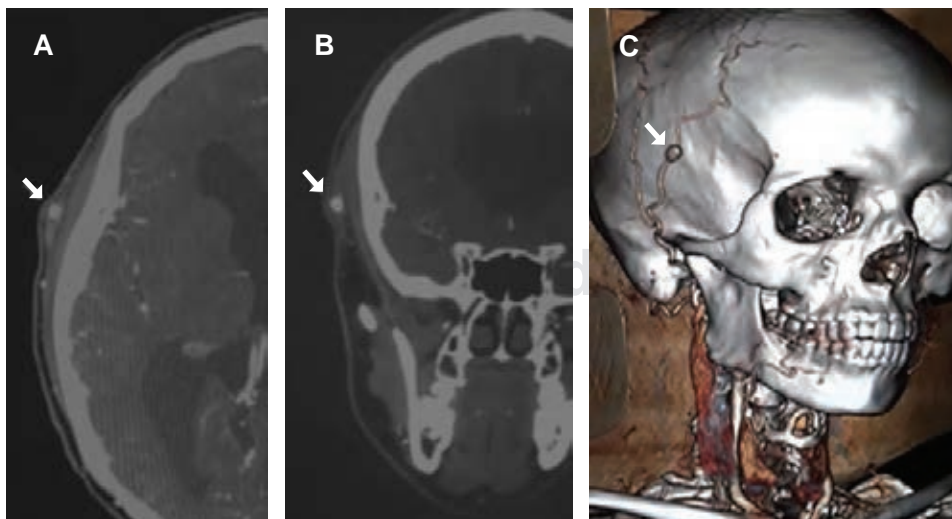


Figura 2:

Imagen de angiotomografía de cabeza y cuello con contraste intravenoso. **A)** Corte transversal. **B)** Corte coronal. **C)** Reconstrucción 3D, se visualiza disrupción de ATS derecha (flecha roja), con paso de contraste a dicha disrupción sin datos de fuga.

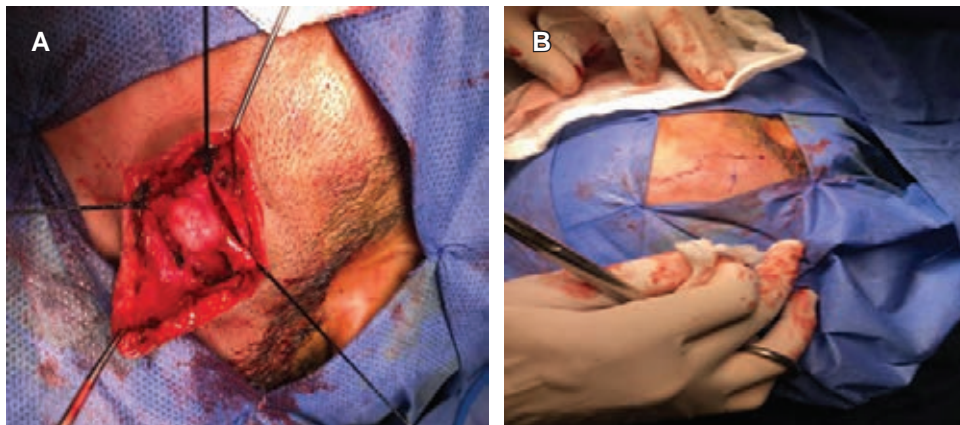


Figura 3:

Imágenes transoperatorias. **A)** Se visualiza PATS, disecado y con exclusión del mismo. **B)** Se visualiza cierre de piel con punto subdérmico.

balanceada se colocan campos estériles, posteriormente se localiza masa pulsátil en región temporal derecha, se realiza incisión en forma de S-italica de 7 cm, se diseca por planos, piel, tejido celular subcutáneo, hasta localizar masa pulsátil dependiente de la arteria temporal superficial, se realiza disección proximal y distal a la masa, se identifican ATS proximal y distal a la masa de la rama frontal, la cual se bifurca en una rama anterior y otra posterior, se realiza disección de los ramos identificados, se refieren y posteriormente se ligan con seda 2-0 (*Figura 3A*), se realiza exclusión de pseudoaneurisma de arteria temporal superficial, el cual se reseca y se envía a histopatología, después se realiza hemostasia con electrocauterio, se afronta tejido celular subcutáneo con Vicryl 3-0, piel con punto subdérmico con Prolene 3-0 (*Figura 3B*).

DISCUSIÓN

Los PATS son una entidad poco frecuente y hasta cierto punto subdiagnosticada, ya que dentro de sus diagnósticos diferenciales existen una gran cantidad de enfermedades relacionadas en esta localización, además de ello es importante tener en cuenta el antecedente relacionado a traumatismo descrito por Thomas Bartholin desde el siglo XVIII.

En el caso se expone a un paciente masculino de 37 años de edad con antecedente de agresión por terceras personas, dicha agresión se localiza a nivel de hueso temporal que, como lo describe la literatura, aumenta el riesgo de sufrir algún tipo de disrupción de la arteria y por consiguiente aumenta el riesgo de la formación de una cápsula por un hematoma, el cual en el transcurso de dos a seis semanas (justo como ocurrió con el paciente a las tres semanas) el hematoma se vuelve pulsátil y de esta manera pasa a ser una saco, el cual contiene la sangre, encapsulando la adventicia de la arteria y a la vez se forma una pseudocápsula, y esto es a lo que refiere un PATS.

Hoy en día, su incidencia es relativamente baja, hay que tener en cuenta varios factores al momento de evaluar a un paciente con un tumor a nivel del temporal, regularmente son pacientes entre la segunda y la cuarta década de la vida, varones, que tienen como antecedente hasta en 80% de los casos un traumatismo en la región. Al explorar a un paciente y clínicamente observar un hematoma pulsátil a nivel del temporal, se debe sospechar de un pseudoaneurisma y de esta manera protocolizarlo a pesar de no ser una entidad frecuente para su respectivo diagnóstico, que de manera estandarizada se puede iniciar con estudios poco invasivos como el ultrasonido Doppler, y una vez que la sospecha clínica y por imagen sea mayor, la angiografía es considerada el "estándar de oro" o la angiotomografía, tal como se realizó con el paciente en cuestión, ya que ésta cuenta con sensibilidad y especificidad alta debido a su utilidad para excluir los diversos diagnósticos diferenciales. El paciente una vez diagnosticado fue sometido a exploración vascular de la región temporal y se realizó ligadura de cabos proximales y distales. En la actualidad, es uno de los tratamientos más empleados para dicha patología; sin embargo, la elección del tratamiento de primera línea debe ser siempre individualizado.

Las opciones de tratamiento en los pseudoaneurismas y aneurismas verdaderos varían desde el tratamiento expectante, compresión con ultrasonido hasta escisión quirúrgica con ligadura. Otras opciones terapéuticas incluyen la obliteración endovascular y la inyección percutánea de trombina. Cada opción de tratamiento está asociada con riesgos y requieren consideraciones cuidadosas. El propósito principal es reducir el riesgo de hemorragia y también mejorar los aspectos estéticos. Sólo hasta hace poco las alternativas endovasculares han sido consideradas como una modalidad terapéutica atractiva.⁹

A pesar de las múltiples opciones terapéuticas disponibles, el uso de la embolización endovascular está ganando popularidad para lesiones de la arteria temporal superficial,

principalmente en la porción proximal, debido a que, por lo general, la resección quirúrgica necesita disección de la glándula parótida y con ello una lesión potencial al nervio. Abordajes endovasculares han sido usados en 13% de los pseudoaneurismas diagnosticados, con una tasa de éxito significativa. La opción de resortes metálicos en el tratamiento endovascular ha sido reportada como una opción ideal para la embolización de pseudoaneurismas de la ATS.¹⁰

Invariablemente el PATS no es una entidad común; sin embargo, el médico general debe conocerla y tenerla en su repertorio de diagnósticos diferenciales para poder ofrecer de manera oportuna el tratamiento y evitar complicaciones como hemorragia, fístula arteriovenosa y problemas estéticos relacionados.

REFERENCIAS

1. Rouvière H, Delmas A. *Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional*. Tomo 1. 9a. ed. Ed. Masson S.A. USA; 1994, 214-215.
2. Conner W, Rohrich R, Pollock R. Traumatic aneurysms of the face and temple: a case report and literature review. *Ann Plast Surg*. 1998; 41 (3): 321-326.
3. Tarud R, Fourzali R, Aycardi R, Mercado G, Sabbag J. Pseudoaneurisma de la arteria temporal superficial diagnosticado por ultrasonido Doppler: reporte de caso. *Rev Colomb Radiol*. 2011; 22(2): 3206-3208.
4. Khandelwal P, Akkara F, Dhupar V, Louis A. Traumatic pseudoaneurysm of the superficial temporal artery. *Natl J Maxillofac Surg*. 2018; 9 (1): 74-77.
5. Gull S, Badawy A, Chaudhuri A. The pulsatile sebaceous cyst: beware of a superficial temporal artery aneurysm. *BMJ Case Rep*. 2009; 2009: bcr03.2009.1698.
6. Khandelwal P, Akkara F, Dhupar V, Louis A. Traumatic pseudoaneurysm of the superficial temporal artery. *Natl J Maxillofac Surg*. 2018; 9 (1): 74-77.
7. Cohen JE, Itshayek E. Traumatic pseudoaneurysm of the superficial temporal artery after paintball injury. *Isr Med Assoc J*. 2010; 12 (2): 123-124.
8. Burleson SL, Cirillo FN, Gibson CB, Gullett JP, Pigott DC. Superficial temporal artery pseudoaneurysm diagnosed by point-of-care ultrasound. *Clin Pract Cases Emerg Med*. 2019; 3 (1): 77-78.
9. Shenoy SN, Raja A. Traumatic superficial temporal artery aneurysm: case report. *Neurol India*. 2003; 51 (4): 537-538.
10. Park SK, Bong HJ, Jang DK, Yoon WS, Han YM, Jang KS. Traumatic true aneurysm of the superficial temporal artery. *Aesthetic Plast Surg*. 2012; 36 (4): 934-937.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.



Trombectomía fármaco-mecánica en trombosis venosa profunda aguda con el método de Ascher en el Hospital Médica Campestre de León, Guanajuato

Pharmacomechanical thrombectomy in acute deep vein thrombosis with the Ascher method fast track

Rómulo Armenta Flores,* Diego Armenta Villalobos,[‡] Luis Gerardo Domínguez Carrillo[§]

Citar como: Armenta FR, Armenta VD, Domínguez CLG. Trombectomía fármaco-mecánica en trombosis venosa profunda aguda con el método de Ascher en el Hospital Médica Campestre de León, Guanajuato. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 272-275. <https://dx.doi.org/10.35366/100454>

Resumen

Se presenta el primer caso en el Hospital Médica Campestre de León, Guanajuato de trombectomía fármaco-mecánica con la técnica de Ascher que permite resolver la trombosis venosa profunda iliofemoral aguda en una sola sesión.

Palabras clave: Trombosis venosa profunda, trombólisis intratrombo, trombectomía fármaco-mecánica, AngioJet.

Abstract

The first report of one case of pharmaco-mechanical thrombectomy with the Ascher technique, resolving an acute iliofemoral deep vein thrombosis in a single session was at the Hospital Médica Campestre located in Leon; Mexico.

Keywords: Deep venous thrombosis, intra-thrombus thrombolysis, pharmacomechanical thrombectomy, AngioJet.

INTRODUCCIÓN

La trombosis venosa profunda (TVP) proximal (iliofemoral) aguda es una condición vascular potencialmente grave (siendo una emergencia cuando se presenta *phlegmasia alba dolens* o bien *phlegmasia cerúlea dolens*), que requiere evacuación del coágulo a la brevedad para evitar y/o reducir la incidencia de un embolismo pulmonar (EP) y disminuir la intensidad del síndrome postrombótico (SPT), como se ha

referido ampliamente en la literatura médica reciente.^{1,2} La TVP iliofemoral se asocia con severas repercusiones a corto y largo plazo, tanto física, psicológica y económicamente en más del 40% de los pacientes que son tratados sólo con anticoagulación.³ En la actualidad, hay métodos que han mejorado de manera sustancial la evolución de estos casos. La trombólisis intratrombo y la trombectomía fármaco-mecánica han demostrado una mejoría en la calidad de vida, permeabilidad de la vena tratada por disminución en la carga del trombo dentro de la vena afectada y disminución del edema; teniendo como objetivo la remoción del trombo y disminuir la gravedad del SPT.⁴⁻⁶

CASO CLÍNICO

Mujer de 41 años, gesta 4, con 21 días en puerperio post-cesárea; siete días antes de su ingreso a urgencias, inició con aumento de volumen y dolor al deambular en miembro pélvico izquierdo, progresivo de distal a proximal, con calificación 8/10 en EVA (escala visual análoga), impidiendo la ambulación; mejorando con elevación de extremidades pélvicas en decúbito dorsal. La exploración inicial mostró paciente femenino consciente y bien orientada, coopera-

* Cirujano Cardiovascular, División de Cirugía del Hospital Médica Campestre. León, Guanajuato, México.

[‡] Estudiante de Medicina. Facultad de Medicina de la Universidad de Guanajuato, Campus León. México.

[§] Especialista en Medicina de Rehabilitación, Catedrático de la Facultad de Medicina de la Universidad de Guanajuato, Campus León. México.

Correspondencia:

Dr. Rómulo Armenta Flores
Correo electrónico: roarflo17@gmail.com

Aceptado: 15-06-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



dora y con facies de dolor, signos vitales. TA 140/85; FC 80X'; FR 20X'; peso 85.00 kg, talla 168 cm; IMC 30.1, aumento de volumen de miembro pélvico izquierdo con diferencia de + 3 cm en pierna y muslo respecto a la contralateral, sin cambios de coloración, pulsos presentes y llenado capilar normal. El laboratorio mostró: citometría hemática, química sanguínea (12 elementos), pruebas de coagulación y examen general de orina sin alteraciones; el dímero D con valores de 1,000 ng/mL (valor de referencia 500 ng/mL), telerradiografía de tórax sin datos patológicos, el ultrasonido Doppler venoso (*Figura 1*) de miembro pélvico izquierdo con trombosis venosa profunda desde vena poplítea hasta vena iliaca común izquierda, por lo que se inició manejo con clexane de 80 mg subcutánea c/12 horas, se ingresó a piso y se programó para realizar trombectomía fármaco-mecánica. Durante su estancia en el piso (12 horas) se infundieron 3 L de solución fisiológica y media hora antes de iniciar el procedimiento se pasó una carga de 500 mL de solución fisiológica, se colocó sonda Foley 12 Fr con bolsa recolectora de orina.

DESCRIPCIÓN DE TÉCNICA UTILIZADA

El procedimiento se efectuó en sala de hemodinamia, con la paciente en decúbito ventral, con asistencia de sedación + anestesia local. La vía de acceso fue a través de la vena safena menor izquierda con control ultrasonográfico.

Se administró un bolo de 3 mil UI de heparina no fraccionada, colocando un introductor 8 Fr, pasando una guía hidrofílica de 0.035×260 cm hasta vena cava inferior, además de un catéter Imager II 5 Fr cobra 2 (Boston Scientific) hasta vena cava inferior infrarrenal y paso de medio de contraste diluido al 50%, para definir extensión del trombo (*Figura 2A*), el cual llegó hasta la vena iliaca común izquierda. Se realizó previa preparación de consola de AngioJet Ultra con 15 mg de alteplasa en 100 mL de solución fisiológica.

Se introdujo catéter Zelante DVT 7 Fr (Boston Scientific) con colocación de punta del catéter proximal al trombo, activado en modo irrigación (*Figura 2B*) (*Power-pulse*). Después se retiró catéter Zelante de proximal a distal (vena iliaca común a vena poplítea) para trombólisis.

Se maceró el trombo usando un balón no complaciente XXL 14/40 mm (Boston Scientific) inflando por segmentos de proximal a distal a 5 mmHg (*Figura 2C*). Se retiró el balón, pasaron 20 minutos para esperar la actividad del trombolítico.

Se reintrodujo el catéter Zelante hasta la vena iliaca y se activó el modo de extracción del coágulo trombolizado, utilizando 120 segundos por recorrido (total dos recorridos en 240 segundos); obteniendo abundante coágulo lisado en la bolsa recolectora del AngioJet Ultra.

Se realizó flebografía de control, logrando permeabilidad 100% y flujo reestablecido al compararse con flebografía inicial (*Figura 3*).

Se retiraron catéter de flebografía y guía, colocando un Tegaderm de 2.0 cm en el sitio de acceso además de vendaje compresivo con venda Elastomedic de 15 cm de ancho, desde base de los dedos a tercio medio de muslo. La paciente pasó a piso con dieta y control de líquidos, los flujos de orina $50 \text{ cm}^3/\text{hora}$, sin cambio de coloración. Una hora después del procedimiento, se administró una ampula de 5 mg de fondaparinux subcutánea en dosis única.

Después de 24 horas de estancia hospitalaria y retiro de sonda Foley, la paciente egresó con indicaciones de reposo relativo, dieta normal, rivaroxabán 15 mg VO c/12 horas.

En vista de revisión en consulta externa a siete días de postoperatorio, la paciente se encontró asintomática, deambulando, con simetría del diámetro de extremidades pélvicas, sin hematoma en sitio de punción en área poplítea izquierda. La paciente continuó con anticoagulación extendida con rivaroxabán 15 mg 1×1 , reintegrándola a sus actividades cotidianas.

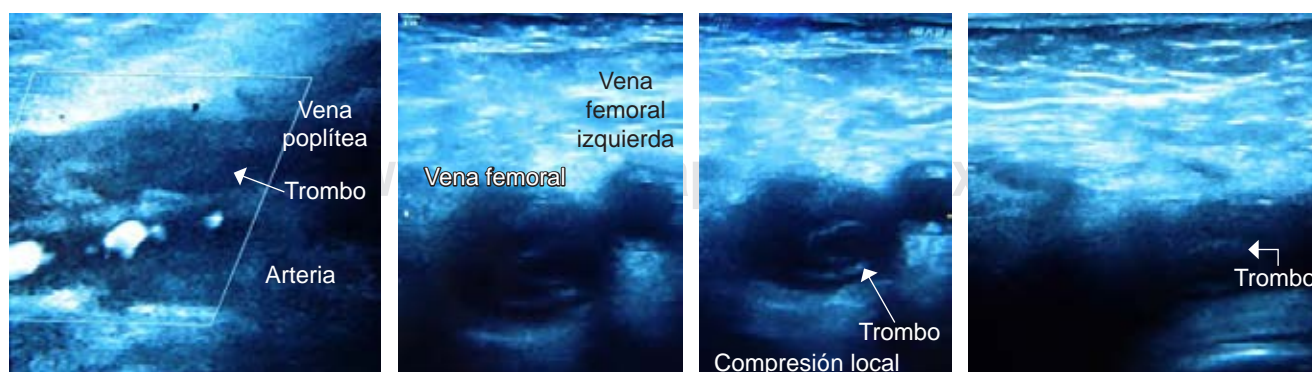
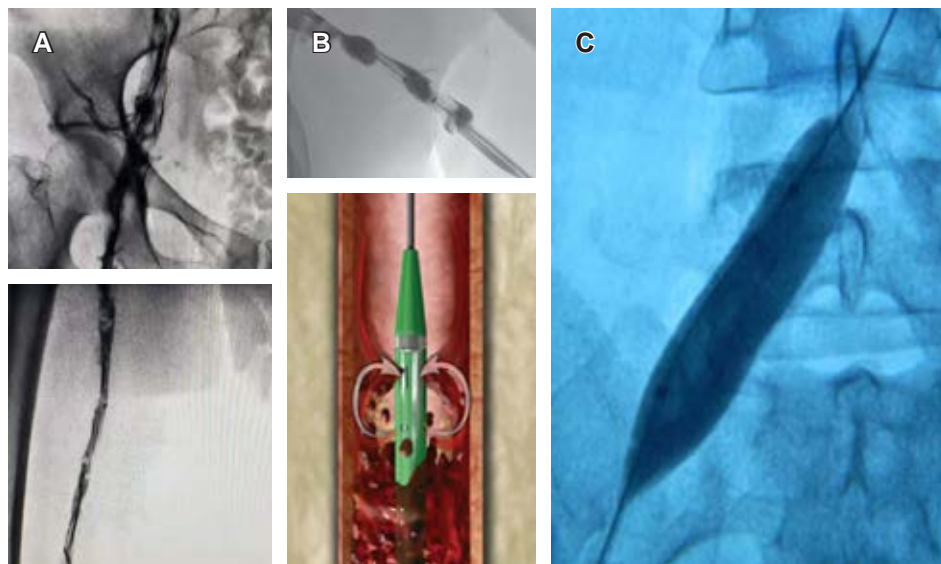


Figura 1: Ultrasonido Doppler dúplex que muestra trombosis venosa profunda (TVP) de vena poplítea a iliaca izquierda.

Figura 2:

Flebografía con paciente en decúbito prono. **A)** Trombosis venosa profunda poplítea-iliaca izquierda mostrando una guía hidrofílica hasta vena cava inferior, además de un catéter Imager II 5 Fr cobra 2, hasta vena cava inferior infrarrenal y paso de medio de contraste diluido al 50%, para definir extensión del trombo. **B)** Se muestra catéter Zelante DVT 7 Fr con punta del catéter proximal al trombo, activado en modo irrigación. **C)** Balón no complaciente inflando por segmentos de proximal a distal a 5 mmHg para maceración del trombo.



DISCUSIÓN

La trombólisis fármaco-mecánica es una tecnología que combina la trombólisis intratrombo y la trombectomía reolítica mecánica, que ha demostrado seguridad y eficacia, así como disminución del riesgo de sangrado, al compararla con la trombólisis intratrombo.^{6,7} Sin embargo, algunos autores han cuestionado estos beneficios, argumentando que estas técnicas requieren varias sesiones e infusiones repetidas de trombolítico, lo que se asocia con estancias hospitalarias prolongadas que incrementan el costo y el riesgo de complicaciones.⁵⁻⁸

Para evitar todo lo anterior, el grupo del Hospital Langone de Brooklyn NY desarrolló un protocolo que disminuye el número de sesiones, la cantidad de trombolítico infundido y la estancia prolongada en estos pacientes. En este trabajo, reportamos el primer paciente tratado por nuestro grupo en León, Guanajuato utilizando dicho protocolo y se revisan los detalles técnicos que permiten reproducir los buenos resultados obtenidos por el grupo de Ascher.⁹ Aunque es una técnica que tiene en función al menos nueve años, y que al menos en los últimos dos años ya se cuenta con un catéter más potente para ser utilizado en venas de mayor calibre, no se había utilizado en la localidad.

Al realizar este caso, seguimos en su mayoría el protocolo descrito por Ascher y colaboradores con algunos cambios prácticos y adecuados a nuestro medio, por ejemplo: 1) anticoagulación sistémica luego del diagnóstico inicial con heparina fraccionada, en lugar de no fraccionada; 2) se utilizó un solo introductor 8 Fr en vez de varios 5 a 8 Fr; 3) se usaron 15 mg de alteplasa por el tamaño del trombo (poplítea a iliaca común), en este caso sólo se aplicó una

insuflación al balón para maceración del trombo fresco, logrando la desaparición de éste, mostrada en la venografía de control. Al respecto, Ascher recomienda repetir la angioplastia las veces necesarias hasta obtener flujo sin restricción; 4) en nuestro caso, esperamos 20 minutos antes de realizar la aspiración del trombo para dar tiempo al trombolítico (Ascher recomienda de 10 a 30 min, dependiendo del tiempo de evolución de la TVP); 5) en nuestro medio, no se utilizó ultrasonido intravascular (UIV) por no disponer de él. A su vez, Ascher no lo utilizó por la misma razón.⁶ En el caso reportado, se recuperó la permeabilidad del 100% y al inflar el balón no mostró disminuciones de diámetro, por lo que se descartó cualquier obstrucción en la región iliofemoral tratada (Ascher al no disponer de UIV en su serie, reporta obstrucciones proximales en 20% de sus casos al inflar el balón de angioplastia, por lo que utilizó férulas [Wallstent] para restablecer permeabilidad en todos sus pacientes).⁷ En el postoperatorio inmediato nosotros utilizamos una sola dosis de fondaparinux (Arixtra) 5 mg antes de egresar a la paciente con anticoagulación oral (rivaroxabán), a diferencia de Ascher, quien utiliza heparina no fraccionada \times 12 horas. Debe anotarse que para el éxito del procedimiento, los casos deben ser elegidos con cuidado; al analizar la serie de Ascher, observamos que en su protocolo la diferencia con otros reportes está en la maceración del trombo con el balón de angioplastia de baja presión, lo que permite aumentar el área de contacto del trombo, facilita el contacto con el trombolítico y fractura el coágulo en partes pequeñas, por lo que se aspira con mayor facilidad y, al insuflar el balón, constata si hay o no obstrucción significativa.

Por último, como Ascher menciona, no utilizamos filtro de vena cava inferior, ya que su uso no es rutinario en TVP

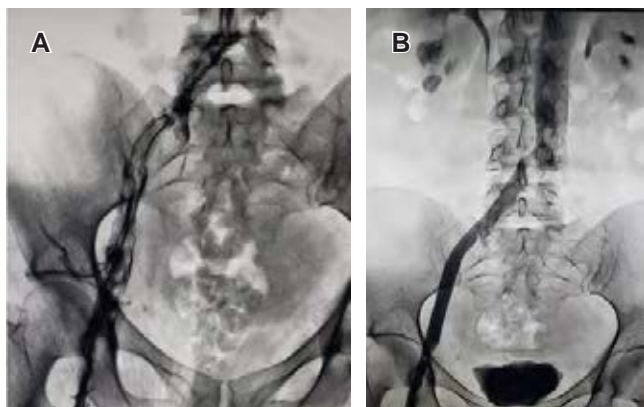


Figura 3: Flebografía con paciente en decúbito prono. **A)** Trombosis venosa profunda poplítea-iliaca izquierda. **B)** Flujo venoso femoro-iliaco restablecido.

iliofemoral sin contraindicación para anticoagulación, el cual tiene indicación ante la presencia de un trombo flotante en la vena cava inferior.^{1,5}

En los últimos 20 años se utilizó inicialmente la trombólisis sistémica, posteriormente la técnica regional intratrombo, hasta llegar a la utilización de diferentes artefactos para evacuar el coágulo; una de las técnicas más recientes es la trombectomía fármaco-mecánica, la cual con el refinamiento tecnológico, ha demostrado su efectividad al grado de poder remover el coágulo de forma ambulatoria. En el caso de esta investigación, utilizamos la técnica descrita por Ascher y colaboradores y reportada en 2019,⁹ y la escogimos por ser una técnica asequible con los recursos disponibles en nuestro país y por los buenos resultados obtenidos en su serie. El término *fast-track* lo utiliza Ascher cuando sólo hay una sesión y el paciente egresa el mismo día; en nuestro caso, la egresamos al día siguiente por cuestiones administrativas, pero podría haber egresado en el postoperatorio inmediato. Con este método,

el uso de trombolítico es con dosis baja y, por tanto, se disminuye el riesgo de sangrado como lo reportó Wong P y su equipo.⁶ Nuestro caso no presentaba comorbilidad (con sobrepeso en puerperio), por lo que resultó candidata para este método.

CONCLUSIÓN

Reportamos el primer caso de nuestra serie en León, Guanajuato de TVP iliofemoral aguda resuelto con técnica de Ascher (*fast-track*) trombólisis fármaco-mecánica, que permite optimizar recursos para beneficio del paciente.

REFERENCIAS

1. Meissner MH, Gloviczki P, Comerota AJ, Dalsing MC, Eklof BG, Gillespie DL et al. Early thrombus removal strategies for acute deep venous thrombosis: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. *J Vasc Surg*. 2012; 55 (5): 1449-1462.
2. Ng TT, Sigman M, Weaver FA. Basic data related to thrombolytic therapy for acute venous thrombosis. *Ann Vasc Surg*. 2014; 28 (4): 1039-1044.
3. Comerota AJ, Gravett MH. Iliofemoral venous thrombosis. *J Vasc Surg*. 2007; 46 (5): 1065-1076.
4. Armenta FR, Sánchez LF, Ramírez CE. Trombólisis intratrombo simultánea en tromboembolia pulmonar y trombosis venosa profunda. *Acta Med*. 2018; 16 (2): 170-172.
5. Vedantham S, Goldhaber SZ, Julian JA, Kahn SR, Jaff MR, Cohen DJ et al. Pharmacomechanical catheter-directed thrombolysis for deep-vein thrombosis. *N Engl J Med*. 2017; 377 (23): 2240-2252.
6. Wong PC, Chan YC, Law Y, Cheng SWK. Percutaneous mechanical thrombectomy in the treatment of acute iliofemoral deep vein thrombosis: a systematic review. *Hong Kong Med J*. 2019; 25 (1): 48-57.
7. Comerota AJ, Kearon C, Gu CS, Julian JA, Goldhaber SZ, Kahn SR et al. Endovascular thrombus removal for acute iliofemoral deep vein thrombosis. *Circulation*. 2019; 139 (9): 1162-1173.
8. Nathan AS, Giri J. Reexamining the open-vein hypothesis for acute deep venous thrombosis. *Circulation*. 2019; 139 (9): 1174-1176.
9. Ascher E, Chait J, Pavalonis A, Marks N, Hingorani A, Kibrik P. Fast-track thrombolysis protocol: A single-session approach for acute iliofemoral deep venous thrombosis. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2019; 7 (6): 773-780.



Filariasis subcutánea

Subcutaneous filariasis

Daniel Guerrero Enciso,* Carolina González Vergara,* Olivia Bieletto Trejo,[‡] Agustín Luna Tovar[§]

Citar como: Guerrero ED, González VC, Bieletto TO, Luna TA. Filariasis subcutánea. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 276-279. <https://dx.doi.org/10.35366/100455>

Resumen

Las filariasis son un conjunto de enfermedades infecciosas que afectan fundamentalmente el tejido linfático y piel, producidas por nemátodos de la familia *Filariidae*. Existen alrededor de 200 tipos de filarias parásitas pero sólo unas pocas parasitan al hombre transmitiéndose a través de la picadura de un insecto vector. La Organización Mundial de la Salud las ha considerado como “enfermedades desatendidas”. El diagnóstico se basa en la demostración de las microfilarias en muestras de sangre o de piel en donde pueden ser visualizadas con estudios auxiliares de imagen. La mortalidad es baja pero no así las consecuencias sociosanitarias. Se presenta el caso de un hombre de 63 años a quien se realiza diagnóstico de filariasis oncocercuiana, evaluando los parásitos vivos en rastreos ultrasonográficos de alta resolución, en un nódulo cutáneo de la nuca, de cuatro años de evolución, comprobando su existencia en estudio histopatológico.

Palabras clave: Filariasis, filaria, oncocercosis, onchocerca.

Abstract

Filariasis is a group of parasitic diseases mainly affecting the lymphatic system and skin, produced by nematodes of the Filarioidea family. There are almost 200 different types of filaria worldwide and just a few parasitizing human beings. Transmission being through insects as a vector. Filariasis are considered as “neglected diseases” by the World Health Organization. Diagnosis is made by demonstrating microfilariae in circulating blood or skin where it can be visualized with auxiliary imaging methods. Although mortality is low, the morbidity associated is not only for the physically disabilities, but also mental, social, and financial losses that contribute to stigma and poverty. In this article, the case of a 63 years old man with onchocercal filariasis is presented, evaluating live parasites by scanning a cutaneous nodule in the nape with an evolution of four years histologically documented.

Keywords: Filariasis, filaria, onchocerca, onchocerciasis.

INTRODUCCIÓN

La filariasis es una parasitosis producida por nemátodos hemáticos de la familia *Filariidae*. Las filarias son nemátodos tisulares transmitidos por picaduras de mosquitos hematófagos. De acuerdo con la especie de filaria y la región anatómica que afectan, se clasifican en: linfáticas, subcutáneas y de cavidades serosas.

Aunque existen alrededor de 200 tipos de filarias parásitas, sólo unas pocas parasitan al hombre. Las formas más identificadas son los gusanos adultos, los cuales son finos

y miden entre 1 y 4 cm de longitud. Las filarias causan diversos cuadros clínicos, característicos de cada especie individual.¹

En el plano de la taxonomía, según la clasificación de Charles Linné que data de 1735, las filarias forman parte de los nemátodos del mismo tipo que los vermes intestinales. Constituyen un problema importante de salud pública en países de alta marginación. La mortalidad asociada a las filariasis es baja, pero las consecuencias sociosanitarias de sus manifestaciones crónicas son importantes, ya que producen gran discapacidad en los sujetos que las

* Departamento de Radiología e Imagen.

[‡] Jefe del Departamento de Anatomía Patológica.

[§] Departamento de Cirugía General.

Hospital Ángeles Mocel. Ciudad de México. México.

Correspondencia:

Dr. Daniel Guerrero Enciso

Correo electrónico: dage9108@gmail.com

Aceptado: 22-06-2020.



padecen, lo que conlleva una baja considerable en la capacidad laboral.

Las filariasis están clasificadas como “Enfermedades desatendidas” (*Neglected Tropical Diseases*) por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y se presentan en nuestro país y otros continentes, de ahí la importancia del presente caso.^{1,2}

PRESENTACIÓN DEL CASO

Hombre de 63 años, originario y residente de la Ciudad de México, con antecedente de múltiples viajes a países de Asia, Europa, Centroamérica y Sudamérica en los últimos 10 años. No cuenta con antecedentes de enfermedades crónico-degenerativas.

Inicia su padecimiento cinco años previos al identificar incidentalmente aumento de volumen en la nuca, localizado por debajo del nivel de la apófisis espinosa de C7, duro, con bordes bien definidos y aparentemente delimitado a tejido celular subcutáneo, con un tamaño de 1 cm. No hay alteración de la temperatura o coloración local. No se acompaña de dolor o algún otro síntoma concomitante.

La lesión no presentó cambios en su morfología durante dos años, por lo cual su primer diagnóstico fue de lipoma.

A los cuatro años se programa para resección de lipoma, con previo estudio ultrasonográfico de control, dirigido, utilizando transductor lineal de alta frecuencia (17 MHz), documentando un nódulo subcutáneo circunscrito, de bordes definidos, con paredes delgadas midiendo $7.6 \times 5.2 \times 7.5$ mm. En el interior se observan ecos lineales, con constante movimiento, no vasculares en evaluación Doppler color, correspondientes a larvas vivas de filaria (Figura 1).

La lesión se reseca en su totalidad con diagnóstico histopatológico de filariasis subcutánea oncocerquiana, observando el quiste que contiene numerosos parásitos, acentuado infiltrado inflamatorio agudo y crónico perinodular (Figuras 2 y 3).

Epidemiología

En términos generales, los géneros de filarias de interés sanitario para el ser humano son: *Wuchereria* (la especie *W. bancrofti*); *Brugia* (especies *B. malayi* y *B. timori*); *Loa* (especie *Loa loa*); y *Onchocerca* (especie *O. volvulus*). Existen algunas otras especies capaces de afectar al ser humano, pero de importancia epidemiológica mucho menor.³

En México, las principales zonas afectadas por estas parasitosis, teniendo como enfoque la oncocercosis, se localizan en Oaxaca, Norte y Sur de Chiapas y comprenden 670 localidades con un aproximado de 159 mil habitantes, siendo la mayoría candidatos a tratamiento médico, habiéndose establecido un programa de dosis semestrales de ivermectina y después cuatro dosis al año acelerando los buenos resultados para eliminar la categoría de enfermedad endémica.

Después del año 2012, y tras años dedicados a un programa de erradicación nacional con énfasis en zonas endémicas, se logró un índice de reducción absoluta de casos de 87.8%, incluso llegando a tener únicamente reporte de dos casos para el siguiente año. Por lo que, a partir de 2013, la OEPA (*Onchocerciasis Elimination Program for the Americas*) a cargo de la OMS recomienda la suspensión de tratamiento masivo hasta la actualidad al registrar mejoría en resultados de erradicación.⁴

El diagnóstico definitivo se realiza por detección de los parásitos, por lo general más fácil en el caso de las microfilarias que de los parásitos adultos. Muchas de las infecciones no presentan microfilaremia en sangre (filariasis oculta), lo que obliga al diagnóstico indirecto, por la clínica, eosinofilia y detección de IgE elevada. La demostración de anticuerpos antifilaria debe valorarse de manera cuidadosa, pues presentan reacciones cruzadas con otros nemátodos y pueden existir falsos positivos. También se puede recurrir a técnicas confirmatorias más complejas, como detección de ADN por técnicas de

Figura 1:

Estudio ultrasonográfico de alta resolución que demuestra nódulo quístico con larvas de filaria en el interior, vivas (valoradas en tiempo real), circunscrito, no vascularizado.

A) Corte longitudinal.

B) Corte transversal asociado a Doppler color.

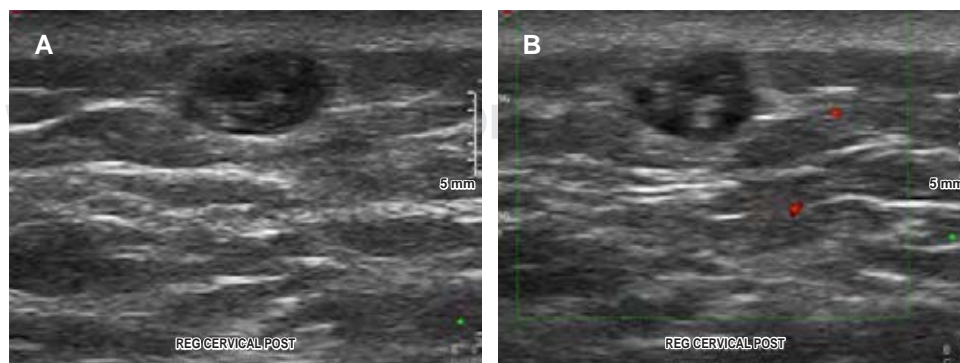


Figura 2:

- A)** Piel y lesión nodular subcutánea reseca, con nódulo de 7 mm que contiene larvas de filaria de 10 mm de longitud característico de nódulo oncocerquiano.
- B)** Montaje con tinción HE de nódulo subcutáneo profundo completamente reseca, con evidencia de larvas de filaria (Nematodos).

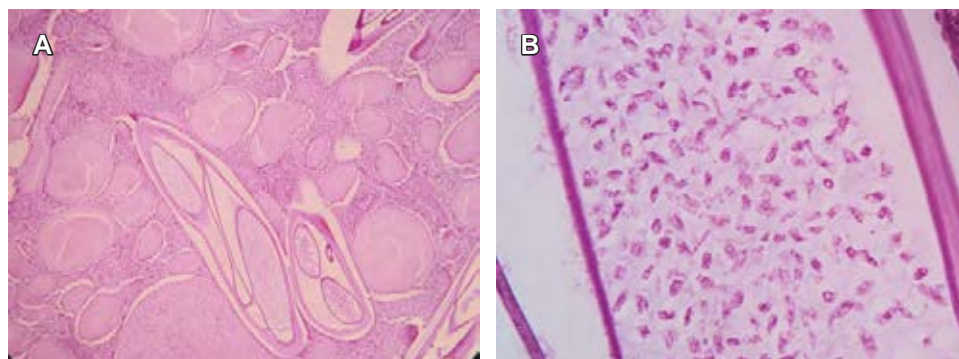
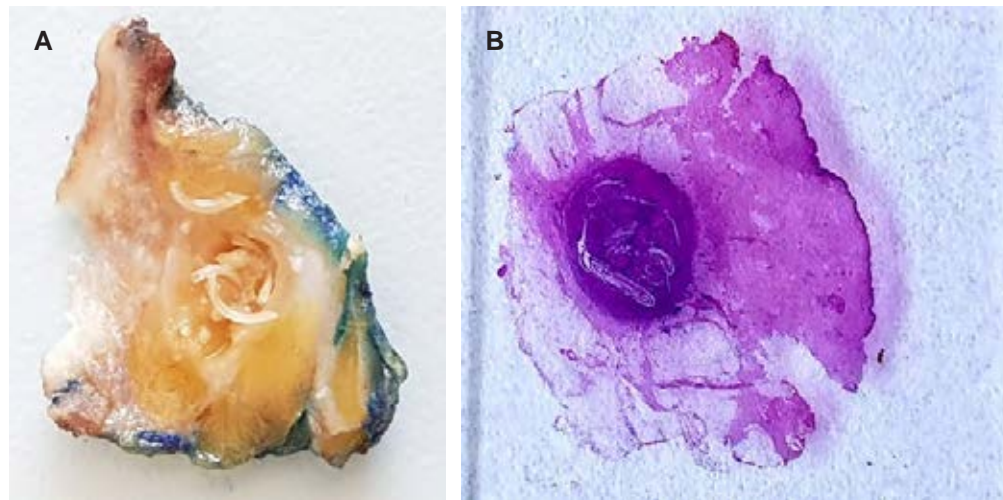


Figura 3:

- A)** Microfotografía de nódulo oncocerquiano observando hembras grávidas de filaria que contienen muchas microfilarias. Tinción H&E. 5X. **B)** Microfotografía con fragmento del útero del parásito que contiene numerosas microfilarias (ovillos encapsulados) de siete a 10 nanómetros (milimicras) de ancho. Tinción H&E 40X.

PCR, detección de antígenos circulantes y utilización de técnicas de imagen como ultrasonido.⁵

DISCUSIÓN

El mecanismo de transmisión de las filariasis son los mosquitos que pertenecen al género *Anopheles*.

Se estima que unos 886 millones de personas de áreas tropicales y subtropicales en 52 países están infectadas por filarias linfáticas, que clínicamente se han manifestado como "elefantiasis".

A pesar de la alta frecuencia de infección por las distintas especies de filarias en todo el mundo, son escasos los estudios realizados en la búsqueda de medicamentos eficaces y convenientes, así como regímenes de tratamiento y control eficientes.

Los ciclos biológicos tienen gran similitud entre las distintas filarias. La fase parasitaria responsable de las manifestaciones clínicas es el helminto adulto en el caso de *W. bancrofti* y *B. malayi/timori*, la microfilaria en el caso de *O. volvulus* o ambas fases en el caso de *L. loa* y *Mansonella* spp.⁶

Las filariasis pueden producir una amplia variedad de manifestaciones clínicas, que van desde casos aparentemente asintomáticos hasta manifestaciones más graves.

En general, la importancia clínica de esta enfermedad está dada por la elevada morbilidad a la que se asocia, sobre todo en zonas endémicas, donde producen gran discapacidad y deformidad, lo que conlleva un impacto socioeconómico muy importante.

La filariasis debe sospecharse en cualquier paciente que provenga de áreas endémicas y presente alguna de estas manifestaciones:

1. Manifestaciones cutáneas: linfangitis, edema, prurito, presbidermia.
2. Manifestaciones oculares: epífora, conjuntivitis, queratitis, pérdida de visión.
3. Afectación genitourinaria: adenopatías inguinales, hidrocele, orquitis, epididimitis, quiluria.
4. Afectación respiratoria: asma, disnea.
5. Afectación del sistema nervioso central: meningitis eosinofílica.

6. Afectación cardíaca: miocarditis, pericarditis.
7. Afectación articular: artralgias.

Dentro de las principales filarías en nuestro país se encuentra la oncocercosis, la cual es consecuencia de una infección por *Onchocerca volvulus*. Esta filaria mide de 30 a 50 cm y vive bajo la piel, donde se puede agrupar para formar quistes (nódulos oncocerquianos). Esta enfermedad fue conocida como la “ceguera de los ríos”, produciendo problemas de visión, ocasionando ceguera debido a que las larvas que forman los ovillos al morir lesionaban la retina. La transmisión se efectúa por la picadura de una pequeña mosca (simúlido) de la especie *Simulium damnosum*, que se multiplica en las cercanías de aguas de curso rápido, lo que dio nombre a la enfermedad.^{2,7}

El diagnóstico se basa en evidenciar las microfilarias en las muestras de piel y sangre. Para el tratamiento es necesaria la resección de los nódulos subcutáneos que constituyen la fuente de parásitos adultos. La prevención es difícil porque las pulverizaciones de productos larvicidas sobre los cursos de agua rápida deben ser repetidas de manera constante, lo que resulta muy costoso; por tal motivo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha propuesto el tratamiento masivo con una dosis única de ivermectina

anual a todos los habitantes de las poblacionales ubicados en las regiones afectadas.⁸

REFERENCIAS

1. Filariasis epidemiología y situación mundial @ www.amse.es [Internet]. Disponible en: <https://www.amse.es/informacion-epidemiologica/112-filariasis-epidemiologia-y-situacion-mundial>.
2. Díaz-Menéndez M, Norman F, Monge-Maillo B, Pérez-Molina JA. Las filarías en la práctica clínica. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2011; 29 (Supl. 5): 27-37.
3. Albert DC. Tratamiento de las filariosis [Trabajo de Grado]. Universidad Complutense, Facultad de Farmacia; 2018.
4. Sectorial P, Salud D. Programa de acción específico eliminación de la oncocercosis 2013-2018. 2013; Disponible en: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE_EliminacionOncocercosis2013_2018.pdf.
5. Aparicio F, Vega Y, Hidalgo M, García D, De la Paz N, Martínez F. Filariasis linfática por Brugia. Presentación de un caso. *Mediciego [Internet]*. 2016; 22 (1): 59-54. Disponible en: <http://www.revmediciego.sld.cu>.
6. Lymphatic-filariasis@www.who.int [Internet]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lymphatic-filariasis>.
7. López J, Valiente-Echeverría F, Carrasco M, Mercado R, Abarca K. Identificación morfológica y molecular de filarias en una comuna semi-rural de la Región Metropolitana, Chile. *Rev Chilena Infectol*. 2012; 29 (3): 248-289.
8. Lloveras SC. Viajeros a América del Sur. *Rev Chilena Infectol*. 2011; 28 (6): 520-528.



Técnica de Masquelet en no unión atrófica de tibia con osteomielitis crónica, su descripción

Masquelet technique in atrophic nonunion of tibia with chronic osteomyelitis, its description

Francisco Adolfo De los Santos Montoya,* José Alonso Ceballos Sánchez,*
Erick Hernández Frías,* Mauricio Sierra Pérez,* Zazhil Valeria Herrera Caballero*

Citar como: De los Santos MFA, Ceballos SJA, Hernández FE, Sierra PM, Herrera CZV. Técnica de Masquelet en no unión atrófica de tibia con osteomielitis crónica, su descripción. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 280-284. <https://dx.doi.org/10.35366/100456>

Resumen

La técnica por inducción de membranas o técnica de Masquelet ha sido desarrollada en los últimos años para el tratamiento de defectos óseos, ya sea traumáticos o infecciosos con adecuada cobertura de tejidos blandos, por medio de un procedimiento dividido en dos fases, en donde con cemento quirúrgico se estimula la creación de tegumentos en el foco de no unión o de pérdida ósea con posterior colocación de injerto. Se presenta un caso en donde se realiza el procedimiento antes descrito, con buenos logros funcionales en el tratamiento de no unión atrófica con osteomielitis en paciente con fractura de tibia diafisaria.

Palabras clave: Masquelet, pseudoartrosis, osteomielitis, inducción, membranas.

Abstract

The membrane induction technique or Masquelet technique has been developed in recent years for the treatment of either traumatic or infectious bone defects with adequate soft tissue coverage, by means of a procedure divided in two phases, where the creation of membranes is stimulated with surgical cement in the focus of non-union or bone loss with subsequent graft placement, a case is presented where the technique described above is performed with good functional results in the treatment of an atrophic non-union with osteomyelitis in a patient with a fractured diaphyseal tibia.

Keywords: Masquelet, pseudoarthrosis, osteomyelitis, induced, membranes.

INTRODUCCIÓN

Desde la publicación del artículo original en 2003 por Masquelet y colaboradores, la técnica de inducción de membranas ha tenido una gran aceptación y desarrollo de alcance internacional, con un porcentaje de 67 a 100% de unión¹ en cirugías bien indicadas para esta mecánica, describiéndose hasta 25 cm de pérdida ósea con adecuados resultados.²

* Servicio de Traumatología y Ortopedia, Nuevo Sanatorio Durango, Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle.

Correspondencia:

Francisco Adolfo de los Santos Montoya
Correo electrónico:
delossantosmontoyaadolfo@gmail.com

Aceptado: 27-08-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



Tal pérdida de hueso es un reto dentro de la ortopedia, ya que la desvitalización de los fragmentos genera un escenario complicado al buscar la fusión de un tejido óseo, ya sea infectado o fragmentado por un traumatismo, sin embargo, durante la descripción original de la norma se pudo observar el gran potencial osteogénico del procedimiento en dos fases, siendo la primera el desbridamiento del foco óseo y la colocación de un espaciador de cemento quirúrgico, persiguiendo la creación de membranas alrededor del meollo de la fractura, y la segunda fase consistente en el retiro del aglomerante y el emplazamiento del injerto ya sea autólogo o heterólogo.³

A continuación, se describe la técnica utilizada en una paciente con no unión atrófica por fractura de tibia simple diafisaria con osteomielitis.

CASO CLÍNICO

En el Centro Hospitalario Nuevo Sanatorio Durango, en el Servicio de Ortopedia, se recibe a paciente de

sexo femenino, de 32 años de edad, quien fue víctima de atropellamiento por vehículo automotor, con herida cortante en región de la pierna izquierda, de 9 cm de longitud por 1 cm de ancho, que conecta con planos profundos y que expone el foco de fractura diafisaria de tibia y peroné izquierdos, cuenta con antecedente de fractura expuesta de tibia en la misma pierna hace 12 años, tratada con fijación externa y posterior enclavado centromedular, con desarrollo de osteomielitis actualmente no activa, se inicia administración de antibiótico intravenoso con cefalotina de tercera generación y aminoglucósidos, se coloca férula muslo-podálica con fibra de vidrio y se toma serie traumática de estudios de imagen así como proyecciones AP y lateral de la pierna izquierda, se le ingresa con diagnóstico de fractura expuesta de tercio medio de tibia y peroné izquierdos AO 42A3, clasificación Gustilo Anderson grado II, Tscherne Oestern grado 2.

Seis horas después se le ingresa a quirófano para aseo quirúrgico, desbridamiento, toma de cultivo, de biopsia y colocación de fijador externo unilateral, monoplanar a tibia izquierda; con cultivos negativos, se realiza siete días después el enclavado con clavo centromedular de tibia canulado, más ubicación de matriz ósea e injerto alógeno en foco de fractura, se le da de alta y se decide continuar el seguimiento por consulta externa.

Después de nueve meses se observa no unión de espectro atrófico en tibia y peroné izquierdos (Figura 1) por lo que se decide su internamiento para realización de técnica de Masquelet, se informa a la paciente acerca del pronóstico y posibles múltiples procedimientos.

Se realiza la técnica de inducción de membranas, desbridando foco de fractura, con 2 cm de defecto óseo en diáfisis tibial, se toman cultivos y biopsia de hueso y se coloca un espaciador de cemento quirúrgico medicado (Figura 2).

Ocho semanas posteriores, con cultivos negativos, en radiografía se observa fatiga del primer perno distal del clavo centromedular así como una apropiada posición del espaciador en tibia izquierda, por lo cual se resuelve continuar con el segundo paso del proceso, se retira dicho elemento cuidando la membrana perifocal, se emplaza injerto autólogo de cresta iliaca, heterólogo y matriz ósea en foco de fractura, cuidando una cobertura adecuada de las corticales (Figura 3).

A las cuatro semanas posteriores se realiza el seguimiento sin datos de complicaciones postquirúrgicas, con cita a tal efecto en cuatro semanas con radiografía AP y lateral de pierna, en donde se observa una conveniente colocación de injerto, se realizan citas de verificación cada dos meses con radiografías de control; a los seis meses se perciben datos de consolidación acorde a la técnica, integrando puentes óseos en al menos tres corticales y exhibiendo

marcha sin dolor (Figura 4), por lo que se inicia marcha asistida con bota larga tipo walker que deriva tolerada, la cual se retira a los dos meses.

En la actualidad es capaz de marcha asistida con andadera de cuatro puntos, sin dolor a la misma.

DISCUSIÓN

La técnica de inducción de membranas se ha reportado con una tasa de éxito mayor de 90%, con un promedio de afianzamiento de ocho meses y con un promedio de 6 cm en la extensión del defecto, aun con un 30% de prevalencia de infecciones óseas.⁴

Inclusive con quebrantos asociados a alta energía o con gran exposición de fragmentos de hueso, como pueden ser los tipos III A, B y C en la clasificación de Gustilo Anderson modificada, se obtuvo una consolidación en el 100% de los pacientes, con resultados funcionales buenos y con marcha independiente.⁵

Todavía no es un método del todo aceptado por los cirujanos ortopedistas a nivel internacional, argumentándose altas tasas de refractura e infección, en comparación con la técnica de transporte óseo con Ilizarov, empero, la práctica de Masquelet tiene mejores logros en cuanto a fusión, aunque es de recalcar que también cuenta con más complicaciones en cuanto a infección y riesgo de amputación, de acuerdo al metaanálisis de Meng y colegas.⁶

En cuanto a otras técnicas históricas, como peroné vascularizado, cuenta con mejores resultados funcionales y porcentaje de consolidación en miembros pélvicos, ya que no se recomienda el uso en miembros pélvicos de peroné



Figura 1:

Radiografía a los nueve meses posteriores a la primera cirugía, con colocación de clavo centromedular, sin datos de consolidación.



Figura 2: Foto transquirúrgica en la que se observa defecto óseo de 2 cm.

vascularizado, muchos autores reservan esta operación para las extremidades torácicas, sobre todo en radio y cúbito teniendo altos porcentajes de fractura vistos en tibia proximal, además de ser una práctica más costosa y más exigente en cuanto al desarrollo de la misma, requiriendo equipo especializado y personal familiarizado con la microcirugía; por otro lado, la colocación de injerto autólogo rinde buenos frutos en miembros pélvicos, sin embargo, ante la lesión de circulación endóstica y perióstica que conlleva la osteomielitis crónica, no se recomienda su uso si el sitio de recepción no cuenta con adecuada irrigación del área siendo frecuentes las infecciones ante estos escenarios.^{7,8}

Indicaciones. Su uso es muy variado, desde defectos óseos postraumáticos sépticos y asépticos, todo el espectro de no unión, resecciones óseas por tumores y hasta medicina de guerra, podría utilizarse en niños y adultos, siempre y cuando tengan una cobertura ósea adecuada y se estabilice la parte ósea, puede ser en defectos agudos o crónicos, en cualquier segmento del hueso tanto metafisario como diafisario excepto articulación, y es una técnica viable para virtualmente cualquier hueso largo.^{1,9}

Contraindicaciones. Al ser una práctica relativamente nueva, no hay muchos estudios de seguimiento a largo plazo por lo que las contraindicaciones aún no son muy variadas; éstas incluyen: defectos sin apropiada cobertura de tejidos blandos o demasiado lesionados en donde no es

viable una reconstrucción, defectos articulares y tegumento expuesto a radioterapia con posterior resección de tumor.¹

Elección de implante

Aunque en la técnica original sólo se menciona la estabilización ósea del defecto, los cirujanos se han inclinado a dos vertientes, la fijación interna y la externa, siendo mejor la estabilización interna ya que se configura un adecuado canal, así como un verdadero estrés a la cortical, por la descarga en el sitio de aplicación de injerto.

La literatura apoya la idea del uso del clavo intramedular con descarga temprana a fin de mejorar resultados de unión y función. Con una evidencia de nivel III, 121 personas fueron sometidas a la misma técnica de inducción de membranas (56 tibias y 65 fémures); con la diferencia del uso de implante, en un grupo se decidió el uso de clavo intramedular y en el otro el uso de placa no especificando su tipo.

El primer grupo, en el cual se utilizó el clavo, tuvo un acortamiento en el tiempo procurando permitir al paciente la descarga (2.4 versus 4.6 meses), en comparación con el otro grupo, en donde se utilizó la placa y se logró una disminución en el riesgo de reoperación (17 versus 46%), por lo que se indica que, siempre y cuando sea viable, la utilización de fijación interna con clavo centromedular en la propuesta de Masquelet, en tibia y fémur, se prefiera este tipo de implante frente a la estabilización con placa.¹⁰



Figura 3: Foto transquirúrgica posterior a colocación de cemento en defecto óseo.



Figura 4: Radiografía seis meses posteriores al inicio del tratamiento con técnica de Masquelet, con datos de consolidación ósea.

Descripción de técnica

Es de suma importancia preparar al enfermo para una apropiada aplicación de la técnica, evaluar el estado de los tegumentos blandos, realizar las pruebas específicas de laboratorio anticipando diagnosticar o descartar una infección activa en hueso, así como informar del procedimiento al paciente con una adecuada comunicación enfocada a los probables múltiples procedimientos que se necesiten hasta la consolidación del hueso.

Paso 1. En este paso hay que realizar un correcto desbridamiento de los bordes del defecto a tratar, se puede tomar tejido para posterior estudio, si se evidencia la presencia de infección activa en hueso se debe retirar el material previo de osteosíntesis, se debe colocar el espaciador con aglomerante quirúrgico (polimetilmetacrilato), aunque en la práctica original no se describió el uso de cemento medicado, la recomendación actual de antibiótico en 40 g de tal mezcla son: 4 g de vancomicina, 0.5 a 3 g de gentamicina, 2 g de meropenem o 1 g de clindamicina.¹

La estabilización es un proceso clave en este paso, ya sea por fijación interna o externa, dependiendo del estado de los tejidos blandos y de los óseos, si es necesario se puede repetir este paso hasta una adecuada cobertura de dichas

zonas o una satisfactoria formación de membrana alrededor del separador de cemento, aquí se optó por la afirmación interna ya que, en la experiencia de los autores, es el mejor implante que cumple con el objetivo de la estabilidad, la finalidad de la creación de tal revestimiento es una cobertura del foco del defecto óseo con tejido vascularizador ideal para la posterior aplicación de injerto.^{1,10,11}

Paso 2. Al cabo de seis a ocho semanas se retira el espaciador con especial cuidado de mantener la membrana que lo rodea, se recubre el área con injerto ya sea autólogo o heterólogo, se recomienda de cresta iliaca o de canal intramedular con sistema RIA (*Reamer-Irrigator-Aspirator*), si se mantiene una fijación externa, se podría optar por el recambio a colocación de implante, ya sea clavo intramedular o placa; durante esta etapa se pueden añadir recursos osteoinductores u osteoconductores, no obstante, se requieren más estudios antes de recomendar su uso estándar.^{1,10,11}

En la paciente descrita se usó un injerto heterólogo, así como matriz ósea, obteniendo resultados funcionales favorables.

Seguimiento

Se debe tomar evidencia radiográfica cada dos meses, y se permitirá la descarga hasta tener signos de formación de callo en al menos tres corticales del defecto óseo, se ha de individualizar cada caso para el inicio de la descarga, ya sea por auxiliares de la marcha o de forma independiente; sin embargo, se puede hablar de una adecuada estabilización al tener datos radiográficos de consolidación y apoyo sin dolor en la extremidad intervenida.^{1,11}

CONCLUSIÓN

Aunque es una técnica relativamente nueva y que no cuenta con la aprobación total de los cirujanos a escala mundial, sobre todo de aquellos partidarios del método de transporte óseo con Ilizarov, existen múltiples estudios que confirman los buenos alcances de esta práctica, con porcentajes aceptables de fijación y buena función versus complicaciones, con la ventaja de requerir menor habilidad quirúrgica hacia su realización y con un mejor alcance de los materiales necesarios para la realización de esta técnica en comparación con el transporte óseo.^{1,10-12}

En la experiencia de los autores, se requiere de pacientes en los que se tenga la certeza de que puedan tener un seguimiento estrecho, así como estar familiarizado con el proceso de la intervención por parte del cirujano, al abrir las membranas del foco de no unión es necesario no retirarlas por completo ni dañarlas, ya que es un paso clave en las consecuencias finales, se deberá cuidar la irrigación buscando no lastimar el tejido circundante.

Es una técnica con buenos resultados funcionales, que requiere un buen apego por parte del enfermo y el equipo médico tratante, al igual que una adecuada comunicación con el paciente, informándole en todo momento acerca de la posibilidad de múltiples intervenciones hasta la fijación. Aunque existen múltiples variantes del procedimiento en diversos centros a nivel mundial, se trató de ceñirse lo más posible a la original, sin embargo, los autores opinan que la misma se puede perfeccionar con diversos recursos de la ortopedia moderna, como material biológico e inductores de consolidación, por otra parte, se necesitan estudios que avalen esta recomendación.

REFERENCIAS

1. Azi ML, de Almeida Teixeira AA, Cotias RB, Joeris A, Kfuri M. Induced-membrane technique in the management of posttraumatic bone defects. *JBJS Essential Surgical Techniques*. 2019; 9 (2): e22. Available in: <https://doi.org/10.2106/jbjs.st.18.00099>
2. Masquelet AC. Muscle reconstruction in reconstructive surgery: soft tissue repair and long bone reconstruction. *Langenbeck's Arch Sur*. 2003; 388 (5): 344-346. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00423-003-0379-1>
3. Verboket RD, Leiblein M, Janko M, Schaible A, Brune JC, Schroder K et al. From two stages to one: acceleration of the induced membrane (Masquelet) technique using human acellular dermis for the treatment of non-infectious large bone defects. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2020; 46: 317-327. *EJTES*. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00068-019-01296-x>
4. Azi, Matheus L, Teixeira AA de A, Cotias RB, Joeris A, Kfuri M, Jr. Membrane induced osteogenesis in the management of posttraumatic bone defects. *J Orthop Trauma*. 2016; 30 (10): 545-550. Available in: <https://doi.org/10.1097/bot.0000000000000614>
5. Hatashita S, Kawakami R, Ejiri S, Sasaki N, Toshiaki N, Ito M et al. Acute Masquelet technique' for reconstructing bone defects of an open lower limb fracture. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2020. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00068-019-01291-2>
6. Mi M, Papakostidis C, Wu X, Giannoudis PV. Mixed results with the Masquelet technique: a fact or a myth? *Injury*. 2020; 51 (2): 132-135. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.12.032>
7. Roddy E, DeBaun MR, Daoud-Gray A, Yang YP, Gardner MJ. Treatment of critical-sized bone defects: clinical and tissue engineering perspectives. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2018; 28 (3): 351-362. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00590-017-2063-0>
8. Liu S, Tao S, Tan J, Hu X, Liu H, Li Z. Long-term follow-up of fibular graft for the reconstruction of bone defects. *Medicine*. 2018; 97 (40): e12605. Available in: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000012605>
9. Mathieu L, Bilichtin E, Durand M, de l'Escalopier N, Murison JC, Collombet JM et al. Masquelet technique for open tibia fractures in a military setting. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2020; 46 (5): 1099-1105. Available in: <https://doi.org/10.1007/s00068-019-01217-y>
10. Morwood MP, Streufert BD, Bauer A, Olinger C, Tobey D, Beebe M et al. Intramedullary nails yield superior results compared with plate fixation when using the masquelet technique in the femur and tibia. *J Orthop Trauma*. 2019; 33 (11): 547-552. Available in: <https://doi.org/10.1097/bot.0000000000001579>
11. Raven TF, Moghaddam A, Ermisch C, Westhauser F, Heller R, Bruckner T et al. Use of Masquelet technique in treatment of septic and atrophic fracture nonunion. *Injury*. 2019; 50 (3): 40-54. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.06.018>
12. Morelli I, Drago L, George DA, Gallazzi E, Scarponi S, Romano CL. Masquelet technique: myth or reality? A systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2016; 47 (6): S68-S76. Available in: [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(16\)30842-7](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(16)30842-7)

Conflicto de intereses: No se reporta conflicto de intereses.



Artroplastia total de codo en femenino septuagenaria

Total elbow arthroplasty in a septuagenarian female

Carlos Iván Andrade Aguilar,* Edgar Turrubiates Lucero,* Luis Gerardo Domínguez Gasca*

Citar como: Andrade ACI, Turrubiates LE, Domínguez GLG. Artroplastia total de codo en femenino septuagenaria. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 285-288. <https://dx.doi.org/10.35366/100457>

Resumen

Introducción: Durante las últimas cuatro décadas, la artroplastia total de codo se ha transformado en una opción viable en aquellos incidentes con lesiones severas de esa articulación, independientemente de su etiología. **Caso clínico:** Femenino de 77 años, con antecedente de tres cirugías previas de codo en los dos últimos años, por inestabilidad ocasionada por rompimiento de húmero distal, sufriendo nueva caída que ocasionó fractura luxación de codo, por lo cual se realizó el citado tipo de intervención, mejorando la estabilidad y función de esa unión. **Conclusiones:** La artroplastia completa de codo es una alternativa en casos de articulación no reconstruible, que proporciona mejoría importante en la función, pero cuya tasa de complicaciones es alta.

Palabras clave: Artroplastia de codo, codo funcional.

Abstract

Introduction: During the last four decades, total elbow arthroplasty has become a viable option for those cases with severe elbow injuries, regardless of their etiology. **Clinical case:** 77-year-old female, with a history of three previous surgeries of that joint in the last two years, due to instability caused by fracture of the distal humerus, suffering a new fall that caused a fractured dislocation of the elbow, for which this type of arthroplasty was performed, improving joint stability and function. **Conclusions:** Total arthroplasty of this joint is an option in cases of non-reconstructible elbow, that provides significant improvement in function, but which has a high rate of complications.

Keywords: Elbow arthroplasty, elbow function.

INTRODUCCIÓN

La articulación del codo es esencial para movimiento de la extremidad superior, pues resulta indispensable en muchas actividades de la vida diaria. Durante las pasadas cuatro décadas, gracias a la mayor comprensión de la biomecánica de esa unión y a ciertas mejoras en el diseño de los elementos protésicos, la artroplastia total de codo (ATC) se ha transformado en una iniciativa viable en aquellos pacientes con artritis reumatoide avanzada de dicho codo,¹ extendiéndose su indicación a casos de osteoartritis, artritis postraumática, fracturas humerales

distales no reconstruibles, y otras situaciones especiales, por ejemplo artritis idiopática juvenil y resección de tumores primarios o metastásicos de codo. Con independencia de su utilidad y de la recuperación funcional que la ATC brinda, es un procedimiento que tiene una tasa elevada de complicaciones.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Femenino de 77 años, ama de casa, con antecedentes de hipertensión arterial de siete años de evolución controlada tomando losartán, quien dos años antes sufrió rompimiento distal de húmero izquierdo, manejada con el uso de oblenque a nivel de fractura de olecranon y placas medial y lateral de húmero distal, padeciendo como secuelas inestabilidad de la articulación, además de parestias y dolor en territorio del cúbito y limitación en actividades de la vida diaria, lo cual ocasionó retiro de placa medial y liberación de su nervio cubital, pasándolo a compartimiento anterior; evolucionó con mayor inestabilidad de codo, exacerbándose la sintomatología neurológica, por lo que se realizó reconstrucción

* Ortopedista, Cirugía Articular. División de Cirugía del Hospital Ángeles León. León, Guanajuato, México.

Correspondencia:

Dr. Luis Gerardo Domínguez Gasca
Correo electrónico: luisdom88@hotmail.com

Aceptado: 15-04-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



ligamentaria, al pasar el nervio cubital a zona anterior, sin lograr reducción de síntomas neurológicos. Se efectuó electromiografía y velocidades de conducción del mencionado nervio, reportándose mononeuropatía sensitivo-motora asimétrica de patrón axonal difuso de severa intensidad, exhibiendo cronodispersión y ondas F muy disminuidas.

Se le efectuó exploración del nervio cubital hallándose pinzamiento del mismo con la cabeza radial durante la flexión, volviendo a colocar el nervio en su sitio original mejorando así su sintomatología de manera paulatina; la paciente presentó una nueva caída de su altura y sufrió fractura luxación del codo (*Figura 1*), por lo cual se propone artroplastia total, con implante *Discovery system* (Zimmer-Biomet), requiriendo para su colocación: a) retiro de material de osteosíntesis previo, b) reconstrucción de la paleta humeral con rotación de tróclea pediculada con periostio, fijándola usando tornillo canulado y c) colocación de prótesis total (*Figuras 2 y 3*). Su evolución postquirúrgica fue satisfactoria, se le canalizó a rehabilitación, logrando la extensión completa de codo a los 30 días, flexión de 130° y pronación de 70° y supinación de 75°, con hiposensibilidad de territorio del cúbito e hipotrofia de región hipotenar y de interóseos; se manejó por cuatro meses aplicando electroestimulaciones y reeducación de músculos de la mano, recuperando así fuerza muscular de 4/5 en la escala de Daniels de los músculos flexor corto del dedo meñique, abductor del meñique y oponente del meñique, dándosele de alta con hipoestesia discreta de región cubital en mano al compararla con el lado contralateral, y permaneciendo asintomática a nueve meses de seguimiento.

DISCUSIÓN

El diseño de artroplastia total del codo (ATC) ha evolucionado en décadas recientes.¹ Las indicaciones en este tipo de cirugía incluyen artritis reumatoide avanzada, osteoartritis severa, artritis postraumática, secuelas adversas de trauma y fracturas agudas no reconstruibles (semejante al caso presentado), y tiene por objetivo aliviar el dolor en la articulación mientras se mantiene un rango de movimiento funcional,² el cual se ha definido como la flexoextensión de 30° a 130° y rotación de antebrazo al menos de 100°, correspondiendo 50° a la pronación y 50° a la supinación. Tales ventajas de la ATC deben sopesarse contra los riesgos de complicación y reoperación, ya que la tasa de contratiempos de la ATC es alta, pues va de 14 al 80% según varios reportes, y tiene una media de 24%, siendo comunes éstas: la fractura periprotésica, la ruptura del tríceps, quedando como más frecuente la neuropatía del cubital (frecuentemente transitoria y sensorial, como en el caso presentado); del mismo modo que el aflojamiento protésico con una tasa de 7% y de infección de 3%.³ A modo de ejemplo, en el estudio de Geurts⁴ y colaboradores, en un grupo de 532 pacientes con ATC, en 232 casos (44%) se produjo cuando menos una complicación, resultando las más habituales: aflojamiento aséptico en 21% y fracturas periprotésicas en 15%, ocasionando 128 reoperaciones en 116 casos (21.8%), estas últimas implicaron revisión en 57%, retiro de la prótesis en 22%, cerclaje (4%) y colocación de espaciador de remplazo en 4%.

Las contraindicaciones absolutas⁵ para ATC son: infección activa, tejido blando local inadecuado y parálisis neuromuscular. Mientras tanto, las contraindicaciones

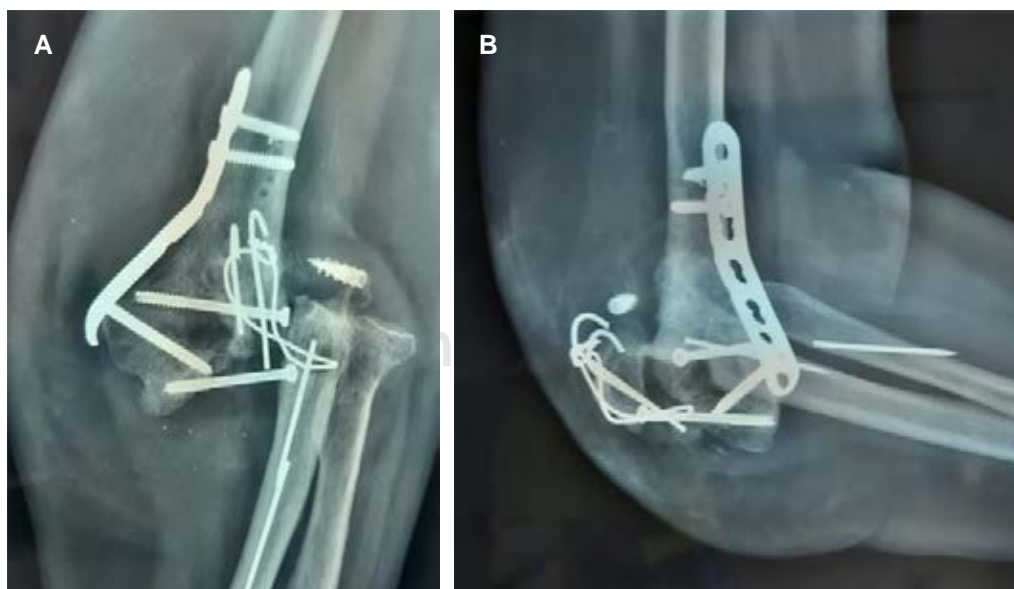


Figura 1:

Radiografías simples de codo izquierdo: **A)** anteroposterior y **B)** lateral, muestran fractura luxación de codo y material de osteosíntesis de lesión previa.

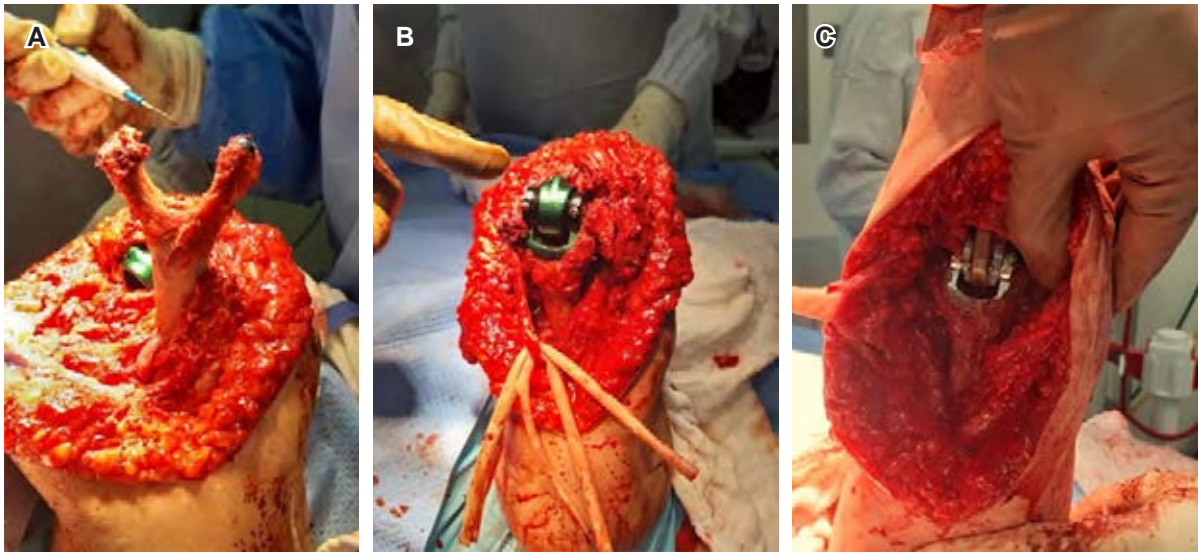


Figura 2: Fotografías clínicas de artroplastia total, se exhibe implante *Discovery system* (Zimmer-Biomet), requiriendo para su colocación retiro de material de osteosíntesis previo; **A)** reconstrucción de la paleta humeral con rotación de tróclea pediculada con periostio fijándola con tornillo canulado; **B)** prueba de la prótesis en flexión de codo; **C)** prueba de dicho elemento en extensión.



Figura 3: **A y B)** Imágenes radiográficas y **C y D)** tomográficas en vistas anteroposterior y lateral, muestran prótesis total de codo izquierdo en femenino de 77 años.

relativas son: pacientes quienes carecen de tríceps, pacientes quienes no están dispuestos o no pueden adherirse a limitaciones de actividad, trabajadores que manipulan objetos pesados y personas dependientes de dispositivos de asistencia de extremidades superiores para la ambulación.

CONCLUSIONES

La artroplastia total de codo es una opción en eventos de articulación no reconstruible, que proporciona mejoría importante en la función, pero cuya tasa de complicaciones es notoria.

REFERENCIAS

1. Frostick SP, Elsheikh AA, Mohammed AA, Wood A. Results of cementless total elbow arthroplasty using the Discovery elbow system at a mean follow-up of 61.8 months. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017; 26 (8): 1348-1354. doi: 10.1016/j.jse.2017.03.025.
2. Zhang D, Chen N. Total elbow arthroplasty. *J Hand Surg Am.* 2019; 44 (6): 487-495. doi: 10.1016/j.jhsa.2018.11.005.
3. Kaufmann RA, D'Auria JL, Schnependahl J. Total elbow arthroplasty: elbow biomechanics and failure. *J Hand Surg Am.* 2019; 44 (8): 687-692.
4. Geurts EJ, Viveen J, van Riet RP, Kodde IF, Eygendaal D. Outcomes after revision total elbow arthroplasty: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019; 28 (2): 381-386.
5. Park SE, Kim JY, Cho SW, Rhee SK, Kwon SY. Complications and revision rate compared by type of total elbow arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013; 22 (8): 1121-1127.

www.medigraphic.org.mx



Bursitis gotosa: hallazgos por resonancia magnética

Gouty bursitis: magnetic resonance imaging findings

José Alejandro Castillo García,* Héctor Mauricio Bazaldúa Cheda,*
René Machorro Atempa,* María de Guadalupe Gómez Pérez†

Citar como: Castillo GJA, Bazaldúa CHM, Machorro AR, Gómez PMG. Bursitis gotosa: hallazgos por resonancia magnética. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 289-291. <https://dx.doi.org/10.35366/100458>

Masculino de 40 años de edad que refiere aparición de zona de enrojecimiento y pequeño abultamiento a nivel del codo izquierdo de tres semanas de evolución, inicialmente adjudicada a piquete de insecto. Acude a médico particular que le administra tratamiento antibiótico sin mejoría, por lo que acude a una segunda evaluación médica donde a la exploración física se evidencia un notable aumento de volumen en región olecraneana, de consistencia blanda con eritema, razón por la que su médico decide investigar a fondo y solicita estudios de laboratorio, los cuales revelaron una elevación de los niveles séricos de ácido úrico y se diagnosticó con gota,

por tal motivo se solicita resonancia magnética de codo izquierdo. En el estudio de resonancia magnética simple se identifica una imagen sacular a nivel del olecranon, bien delimitada, heterogénea en su interior, de comportamiento isointenso heterogéneo en el T1, hiperintenso heterogéneo en el T2 e hiperintenso heterogéneo en el T2 con saturación grasa. Dicha imagen midió 39.8×14.8 mm en el plano axial, 18×46.5 mm en el plano sagital y 40.21×46.07 mm en el plano coronal (*Figuras 1 a 3*), con una pared que midió 2.42 mm de grosor (*Figura 2*); localizada a nivel de las bursas del olécranon en específico a nivel de la bursa olecraneana superficial.

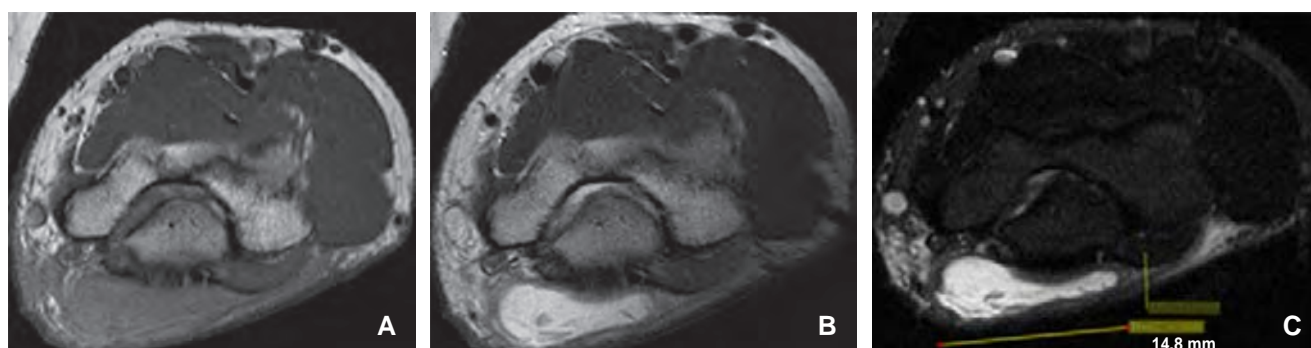


Figura 1: Imágenes adquiridas en plano sagital en secuencias ponderadas en T1 (A), T2 (B) y T2 con supresión grasa (C) que muestran un aumento de volumen a nivel de la bursa olecraneana superficial de comportamiento descrito. Es notable la presencia de imágenes hipointensas dentro de la bursa olecraneana superficial (B y C) así como las mediciones en el plano axial (C) de 39.81×14.8 mm.

www.medigraphic.org.mx

* Médico Residente.

† Profesora Titular.

Curso de Alta Especialidad en Resonancia Magnética del Sistema Músculo Esquelético, Hospital Ángeles Pedregal. Ciudad de México.

Correspondencia:

José Alejandro Castillo García

Correo electrónico: jacastillo072@gmail.com

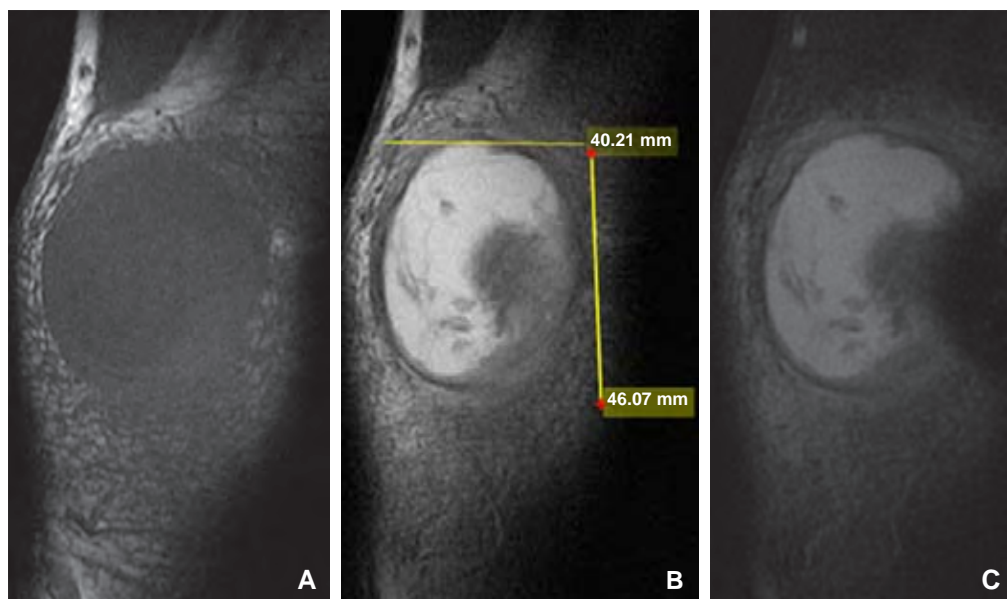
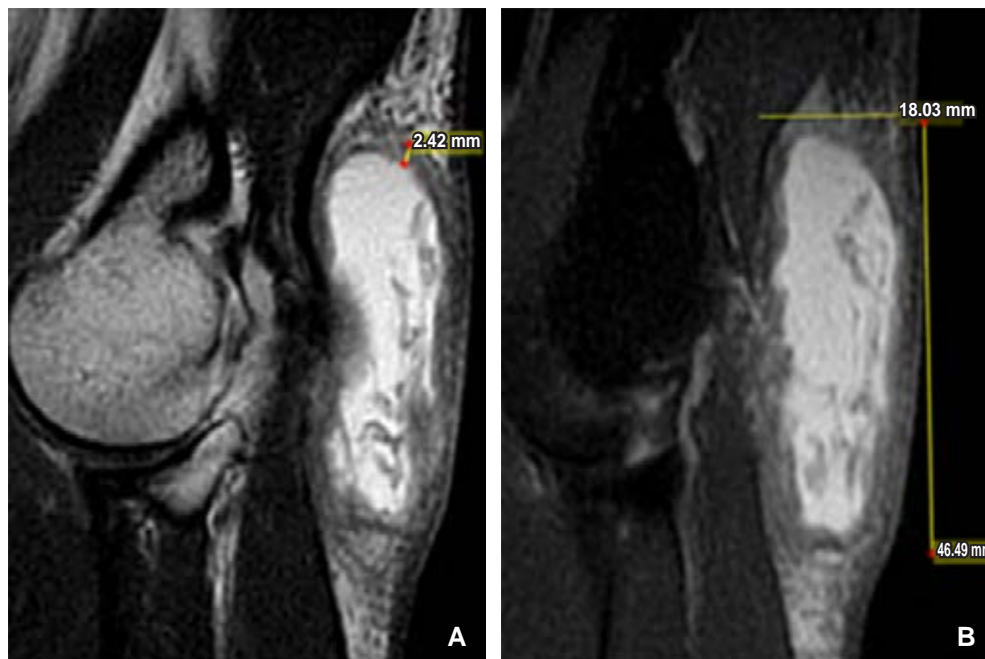
Aceptado: 29-01-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



Figura 2:

Resonancia magnética en adquisición sagital ponderada en T2 (A) y T2 con supresión grasa (B) donde se demuestra la heterogeneidad del interior de la bursa olecraneana superficial en relación con cristales de urato así como el grosor de la pared de la bursa (A) (2.42 mm) y las mediciones de la bursa al momento de la adquisición de imágenes en un plano sagital (18 × 46.49 mm) (B).

**Figura 3:**

Adquisición de imágenes en plano coronal en secuencias T1 (A), T2 (B) y T2 con supresión grasa (C) que demuestran las dimensiones de la bursa olecraneana en el plano coronal (B) y la heterogeneidad del contenido líquido de la bursa (B y C).

Las bursas se definen como espacios virtuales que pueden ser ocupados por líquido, delimitados por una membrana sinovial con una capa interna capilar de líquido sinovial. Provee un sistema de amortiguación entre huesos y tendones o músculos alrededor de una articulación, lo que permite reducir la fricción entre estructuras.¹ Dentro de las diferentes etiologías identificamos las de sobreuso, traumatismo, infeccioso e inflamatorio tales como artritis reumatoide o gota.²

En el contexto de la enfermedad gotosa es posible observar manifestaciones articulares así como extraarticulares;² tal es nuestro caso con afectación bursal. Las características por resonancia magnética son aumento en la cantidad de líquido sinovial articular; pueden observarse lesiones óseas en sacabocado y ocasionalmente podemos documentar bursitis olecraneanas o prepatelares. Es de importancia mencionar que los tofos se realzan tras la aplicación de gadolinio.³

REFERENCIAS

1. Jones J. Bursa. Radiology reference article. Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org. 2019 [cited 6 November 2019]. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/bursa>
2. Yu JS, Chung C, Recht M, Dailiana T, Jurdi R. MR imaging of tophaceous gout. *AJR Am J Roentgenol*. 1997; 168 (2): 523-527.
3. Meena GL, Razak K, Gupta S. Validation of MRI in the assessment of tophaceous gout: an imaging panegyric. *Rheumatol Arthritic Dis*. 2017; 2 (4): 1-3.

www.medigraphic.org.mx



Pseudoaneurisma de arteria cubital secundario a traumatismo

Ulnar artery pseudoaneurysm secondary to trauma

Jorge Eduardo Molina Ortega,* Mauricio De la Concha Tiznado,[†] Carlos Gargollo Orvañanos[§]

Citar como: Molina OJE, De la Concha TM, Gargollo OC. Pseudoaneurisma de arteria cubital secundario a traumatismo. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 292-293. <https://dx.doi.org/10.35366/100459>

Paciente femenino de 39 años sin antecedentes de importancia, presentó masa en el tercio distal cara anterior del antebrazo derecho, asociado a trauma contuso cuatro semanas previas. Se asoció edema local, parestesias de la base del cuarto y quinto y debilidad a la flexión del cuarto y quinto dedo.

En la exploración física se observó masa de 4×2 cm sin cambios de coloración, no pulsátil, de consistencia blanda, móvil, no adherido a planos profundos, Tinel positiva para nervio cubital y prueba de Allen con retardo de llenado de la arteria cubital, fuerza 4/5 de la escala de Daniels.

Los estudios de laboratorio no mostraron alteraciones. El ultrasonido reportó imagen nodular de $3.3 \times 1.6 \times 2.2$ cm de morfología ovalada, bordes bien definidos, ecogenidad heterogénea de predominio hipoeoica, desplazando en sentido caudal al nervio cubital y en sentido lateral a la arteria y vena cubital. Doppler a color muestra vascularidad periférica e interna de la lesión (*Figura 1*). La resonancia magnética ponderada de FAT SAT (saturación espectral) mostró imagen de aspecto sacular de contenido heterogéneo, el cual desplaza y comprime estructuras neurales y musculares adyacentes (*Figura 2*).

* Médico residente de Alta Especialidad en procedimientos avanzados en cirugía de mano. Facultad Mexicana de Medicina Universidad La Salle.

[†] Médico residente de Cirugía General. Facultad Mexicana de Medicina Universidad La Salle.

[§] Cirujano de mano.

Hospital Ángeles Pedregal. Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dr. Jorge Eduardo Molina Ortega

Correo electrónico: jorge_molort@hotmail.com

Aceptado: 21-04-2020.

www.medigraphic.com/actamedica

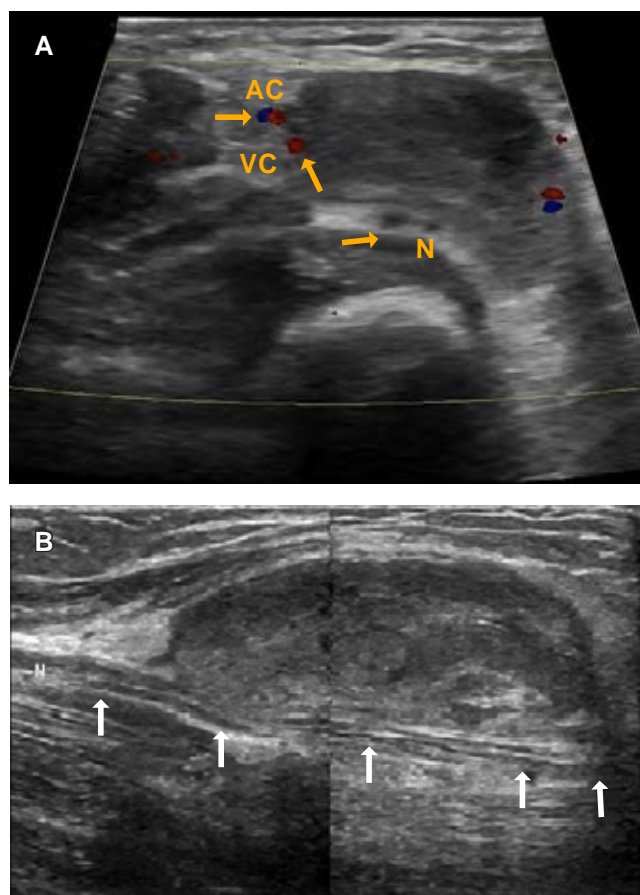


Figura 1: Ultrasonido. **A)** Corte transversal a nivel del tercio distal y cara anterior de la muñeca derecha, se observa una lesión ocupante de forma ovalada de $3.3 \times 1.6 \times 2.2$ cm, márgenes bien delimitados, levemente heterogénea, de predominio hipoeocogénico, con Doppler color se demuestra desplazamiento medial de la arteria y vena cubital y compresión del nervio. **B)** Plano longitudinal, imagen ovoide bien delimitada, con contornos lisos. Las fibras musculares se encuentran desplazadas y respetadas.



Figura 2:

Resonancia magnética ponderada de FAT SAT (saturación espectral).

A) Coronal: imagen de aspecto sacular heterogéneo que desplaza y comprime estructuras neurales y musculares del flexor profundo y superficial de los dedos localizada en el tercio distal del antebrazo derecho.

B) Axial: imagen de con halo hiperintenso que comprime estructuras neurales y musculares, asociada a edema de tejidos blandos superficiales y profundos.

En la exploración quirúrgica se observó masa de coloración violácea con adhesiones laxas al nervio cubital y a la arteria cubital. Se ligó el cuello dependiente de la arteria, sin necesidad de reseccionar un segmento de la arteria o nervio cubital. El estudio histológico reportó pseudoaneurisma sacular trombosado con hiperplasia endotelial (Figura 3).

Los aneurismas y pseudoaneurismas de la extremidad superior son lesiones poco comunes y sólo 3.8% de las lesiones involucran la arteria radial y cubital. Se clasifican como aneurismas o pseudoaneurismas con base en los componentes de la pared vascular.^{1,2} Se asocian al síndrome de martillo hipotenar, por trauma repetitivo de la arteria cubital.²⁻⁴

La cirugía es el estándar de oro para el tratamiento por su riesgo de ruptura y embolización. Se puede realizar ligadura simple del vaso, resección y reconstrucción vascular con anastomosis término terminal o *bypass* arterial con injerto de vena.³

REFERENCIAS

1. Seeley SF, Hughes CW, Cook FN, Elkin DC. Traumatic arteriovenous fistulas and aneurysms in war wounded. *Am J Surg.* 1952; 83 (3): 471-479.

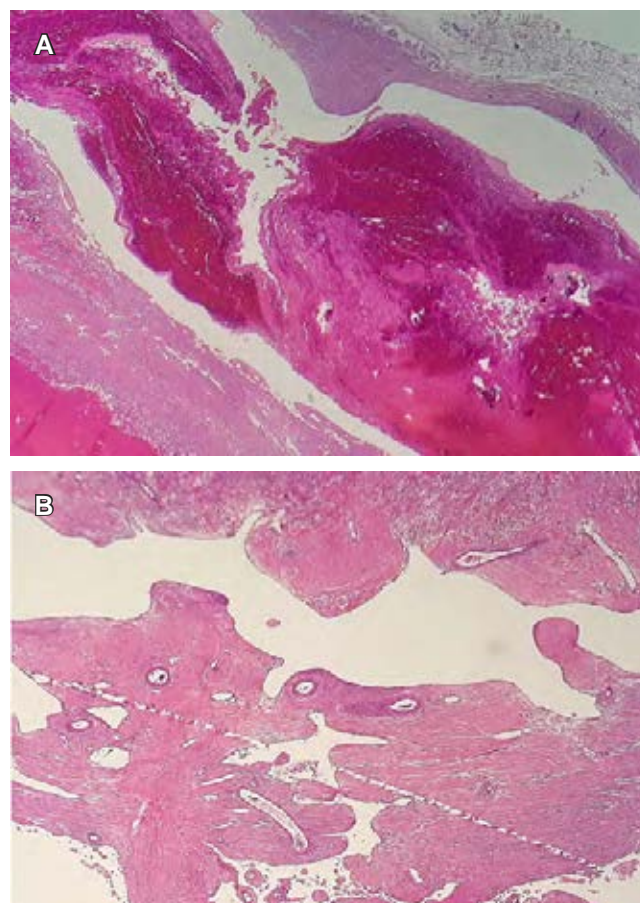


Figura 3: Histología. **A)** H&E 20x. Acercamiento a la malformación con trombosis intraluminal. **B)** H&E 40x. Panorámica con pequeñas arterias y venas, proliferación papilar endotelial.

2. Kesler W, Maleszewski J, Payatakes A. Spontaneous radial artery pseudoaneurysm in an infant due to idiopathic medial hypoplasia – a case report. *Case Reports Plas Surg Hand Surg.* 2019; 6 (1): 69-73.
3. Isoda S, Kimura T, Nishimura K, Yamanaka N, Nakamura S, Arino H et al. Occupational true aneurysm of the ulnar artery: a case report of hypothenar hammer syndrome. *Ann Vasc Dis.* 2013; 6 (3): 655-657.
4. Conkbayir C, Emiroglu O, Birtan H, Cerit L. Ulnar artery aneurysm - a rare cause of mass on wrist. *Cor et Vasa.* 2017; 59 (5): e496-e498.

Conflicto de intereses: Los autores no tienen ningún conflicto de intereses.

Financiamiento: Ninguno.



Síndrome de aplastamiento subclavio. Ruptura completa de electrodo de marcapaso

Subclavian crush syndrome. Complete rupture of pacemaker electrode

Rafael Espinosa Fernández*

Citar como: Espinosa FR. Síndrome de aplastamiento subclavio. Ruptura completa de electrodo de marcapaso. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19 (2): 294-295. <https://dx.doi.org/10.35366/100460>

Una mujer de 77 años de edad acudió a consulta de cardiología por estados presíncopales, diaforesis profusa y aisladas palpitaciones. En el electrocardiograma, se observó fibrilación auricular con frecuencia ventricular media de 45x' y pausas repetidas mayores de 2.5 segundos de duración. Se indica implantar marcapaso VVI a través de punción de la vena subclavia derecha, utilizando la técnica estándar.

Durante las revisiones rutinarias posteriores del marcapaso, se registraban impedancias de 640 ohmios (ohm). Dos años después del implante, en la consulta de cardiología, refirió mareos ocasionales. En el registro de los parámetros eléctricos del marcapaso se detectó una impedancia mayor de 2,500 ohm. La radiografía de tórax

mostró ruptura completa del electrodo por delante de la clavícula (*Figura 1*).

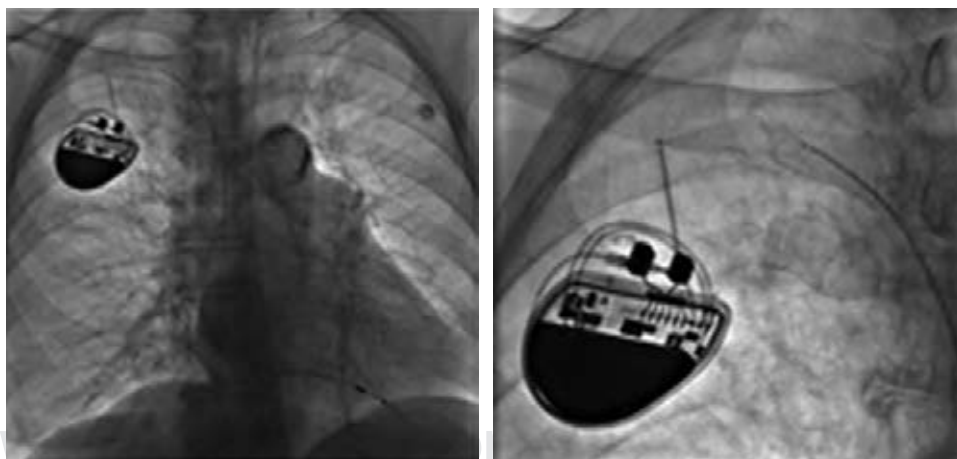
DISCUSIÓN

Para el implante del marcapaso se utiliza la punción de la vena subclavia. Este abordaje es seguro y con baja frecuencia de complicaciones. Uno de los tropiezos más importantes de esta técnica es la fractura del electrodo por deslizamiento en la región costoclavicular, por delante del sitio de incisión.¹⁻³

Otra zona relacionada con tales quebrantos es el área de fijación del electrodo, cercano al marcapaso por fuera del sistema vascular.

Figura 1:

Radiografía del tórax muestra sección completa del electrodo del marcapaso en borde inferior de la clavícula.



* Servicio de Cardiología. Hospital Ángeles Lomas, Estado de México.

Aceptado: 05-05-2020.

Correspondencia:

Rafael Espinosa Fernández

Correo electrónico: respinosacardiologia@hotmail.com

www.medigraphic.com/actamedica



El síndrome de aplastamiento subclavio es la fractura del mencionado componente, secundaria a la fricción del elemento, que se ejerce entre la clavícula y la primera costilla después de la punción en la vena subclavia.^{4,5}

La prevalencia de semejante evento es del 1.0% al 7% dentro del sistema vascular, dependiendo de las series publicadas.¹⁻³

Una de las consecuencias graves de tal rotura es la embolia pulmonar de la porción distal del electrodo, como se ha reportado en algunos casos.^{6,7}

El implante del electrodo a través de la disección de la vena cefálica tiene menos posibilidades de esta complicación, a diferencia de la punción de la subclavia.

La medición de la impedancia, que es la resistencia al paso de la corriente eléctrica a través del electrodo, es un dato muy importante para conocer la integridad de dicho elemento. En este caso, en forma inesperada se observó elevación muy importante de las resistencias eléctricas con pocos síntomas. La radiografía del tórax corrobora el diagnóstico.

En las revisiones de los parámetros eléctricos de los marcapasos es imprescindible registrar en forma cuidadosa la impedancia, como otra métrica en la sospecha

de fractura del electrodo, a pesar de que los pacientes no tengan síntomas.

REFERENCIAS

1. Gallik DM, Ben-Zur UM, Gross JN, Furman S. Lead fracture in cephalic versus subclavian approach with transvenous implantable cardioverter defibrillator systems. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1996; 19 (7): 1089-1094.
2. Kazama S, Nishihyama K, Machii M, Tanaka K, Amano T, Nomoura K et al. Long-term follow up of ventricular endocardial pacing leads: complications, electrical performance, and longevity of 561 ventricular leads. *Jpn Heart J.* 1993; 34 (2): 193-200.
3. Jacobs DM, Fink AS, Miller RP, Anderson WR, McVenes RD, Lessar JF, Cobian KE et al. Anatomical and morphological evaluation of pacemaker lead compression. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1993; 16 (3 Pt 1): 434-444.
4. Weiner S, Patel J, Jadonath RL, Goldner BG, Gross JN. Lead failure due to the subclavian crush syndrome in a patient implanted with both standard and thin bipolar spiral wound leads. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1999; 22 (6 Pt 1): 975-976.
5. Vyselaar JR, Michael KA, Nolan RL, Baranchuk A. Left subclavian vein occlusion after pacemaker insertion. *Cardiovasc J Afr.* 2008; 19 (3): 155.
6. Theiss W, Wirtzfeld A. Pulmonary embolization of retrained transvenous pacemaker electrode. *Br Heart J.* 1976; 38: 326-330.
7. Said SA, Ticheler CH, Stassen CM, Derks A, Droste HT. Possible complications of subclavian crush syndrome. *Neth Heart J.* 2005; 13 (3): 92-97.



Resonancia magnética dinámica en un caso de síndrome del cordón medular posterior

Dynamic magnetic resonance imaging in a case of posterior medullary cord syndrome

José Luis Alcocer Maldonado,* Luis Gerardo Domínguez Carrillo†

Citar como: Alcocer MJL, Domínguez CLG. Resonancia magnética dinámica en un caso de síndrome del cordón medular posterior. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19 (2): 296-297. <https://dx.doi.org/10.35366/100461>

Masculino de 75 años, profesionista, quien acude por presentar inseguridad durante la marcha, de un año de evolución, la cual se ha acentuado paulatinamente, por lo que de manera previa ha consultado al menos cinco especialistas, quienes efectuaron el diagnóstico de ataxia de la marcha, habiendo sido estudiado con imágenes de resonancia magnética convencional y potenciales evocados somatosensoriales, derivándolo, el último, a rehabilitación.

A la exploración se encuentra postura con cifosis dorsal e hiperlordosis cervical, nervios craneales normales, presencia de Romberg positivo, marcha con aumento en base de

sustentación, inseguridad importante para realizar marcha en "tándem", la cual resulta imposible de efectuar con hiperextensión de columna cervical. Fuerza muscular de las cuatro extremidades en 5/5 en escala de Daniels, reflejos miotáticos disminuidos en miembros inferiores, pérdida de la sensibilidad propioceptiva, epicrítica y vibratoria por debajo de C7, pulsos y llenado capilar normales, sin alteración de esfínteres, no Babinski ni Hoffman.

Con los datos clínicos se establece diagnóstico de síndrome de lesión del cordón medular posterior, específicamente del fascículo *gracilis*, sustentado en pérdida de

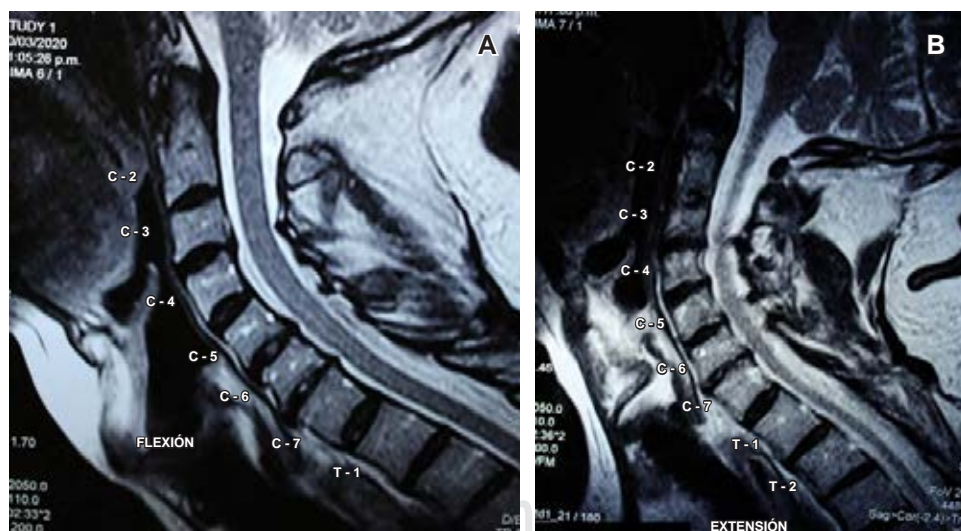


Figura 1:

Imágenes de resonancia magnética dinámicas de columna cervical ponderadas en T2. En flexión (A) se observa ligamento amarillo que origina compresión del saco dural. En extensión (B) se exagera la deformación del saco dural y la presión posterior sobre la médula cervical.

* Neurocirujano. División de Cirugía del Hospital Ángeles León, León, Guanajuato. México.

† Especialista en Medicina de Rehabilitación. Catedrático de la Facultad de Medicina de León, Universidad de Guanajuato. México.

Correspondencia:

Dr. Luis Gerardo Domínguez Carrillo
Correo electrónico: lgdominguez@hotmail.com

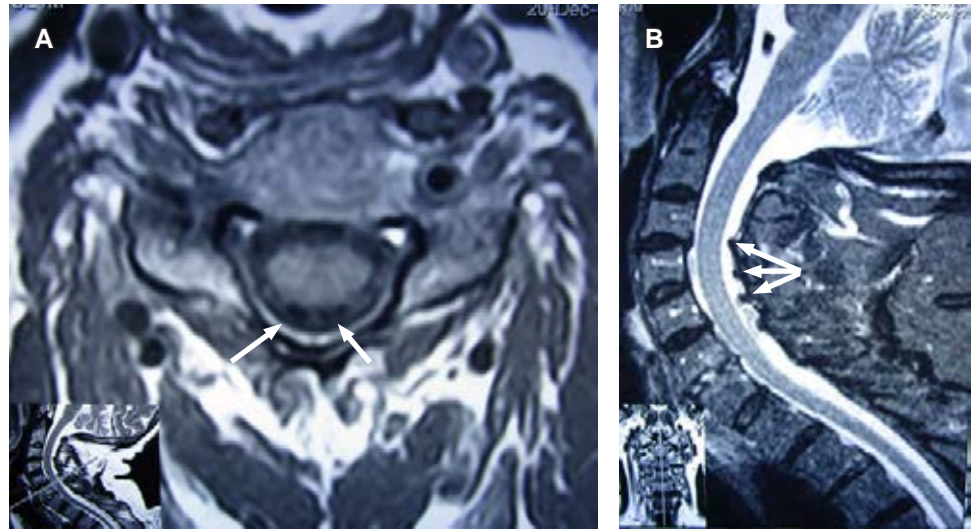


Aceptado: 04-06-2020.

www.medigraphic.com/actamedica

Figura 2:

Imagen de resonancia magnética de columna cervical en corte axial a nivel de C5 **(A)** muestra ingurgitación venosa (flechas) inmediatamente posterior a cordones posteriores medulares. **(B)** Corte sagital que evidencia: plegamiento de ligamento amarillo que deforman al saco dural (flechas).



la sensibilidad propioceptiva, epicrítica y vibratoria por debajo de C7 y marcha atáxica con signo de Romberg positivo y miembros superiores normales, pues se consideró que el plegamiento del ligamento amarillo y de la duramadre pudieran contribuir a la compresión dorsal de la médula espinal en la hiperextensión, causando presión sobre la médula espinal. Por lo que se efectuó resonancia magnética cinética de columna cervical (*Figuras 1 y 2*), la cual confirmó el diagnóstico, por lo que se le programó para cirugía de columna cervical.

El síndrome de lesión del cordón medular posterior tiene frecuencia menor a 1%. Se manifiesta mediante lesiones vertebrales causadas por compresión e hiperextensión, se le ha relacionado con oclusión de la arteria espinal posterior, tumores, compresión discal, deficiencia de vitamina B12 y con tabes dorsal.

La resonancia magnética cinética (kMRI, por sus siglas en inglés) es una técnica de imagen que combina el excelente contraste de tejidos blandos y la capacidad multiplanar de la resonancia magnética (MRI) convencional con capacidades “funcionales” o cinemáticas, ya que permite que los pacientes sean examinados en múltiples posiciones. Se han utilizado diversas técnicas y dispositivos de posicionamiento para obtener estas imágenes de pacientes en posiciones de carga y carga de peso, en posición vertical y reclinada, y particularmente en flexión, neutra, extensión y rotación axial, las cuales demuestran la movilidad y la cinemática *in situ* que pue-

den no ser evidentes con la resonancia magnética estática convencional.¹

En cuanto a los cambios dinámicos del ligamento amarillo, en el estudio de Sayit y colaboradores,² en el cual utilizaron kMRI en 257 pacientes, se observó que a medida que la columna cervical se mueve en flexión-extensión, el grosor del ligamento amarillo es significativamente mayor en extensión, en comparación con la flexión en los niveles C3-4, C4-5, C5-6 y C6-7, sin diferencias en los niveles C2-3 o C7-T1. Por lo que se concluye que kMRI puede demostrar hallazgos que no son evidentes en la resonancia magnética convencional y puede ser de gran utilidad en un entorno clínico cuando las técnicas convencionales de diagnóstico por imagen y diagnóstico no logran identificar la fuente de la patología cervical de un paciente.³

REFERENCIAS

1. Lord EL, Alobaidan R, Takahashi S, Cohen JR, Wang CJ, Wang BJ et al. Kinetic magnetic resonance imaging of the cervical spine: a review of the literature. *Global Spine J.* 2014; 4: 121-128. doi: 10.1055/s-0034-1375563.
2. Sayit E, Daubs MD, Aghdasi B, Montgomery SR, Inoue H, Wang CJ et al. Dynamic changes of the ligamentum flavum in the cervical spine assessed with kinetic magnetic resonance imaging. *Global Spine J.* 2013; 3: 69-74. doi: 10.1055/s-0033-1337121.
3. Zhong G, Buser Z, Lao L, Yin R, Wang JC. Kinematic relationship between missed ligamentum flavum bulge and degenerative factors in the cervical spine. *Spine J.* 2015; 15: 2216-2221. doi: 10.1016/j.spinee.2015.06.048.



Pinzamiento femoroacetabular tipo leva en adulto joven

Cam type femoroacetabular impingement in young adult

Luis Gerardo Domínguez Gasca,* Luis Gerardo Domínguez Carrillo†

Citar como: Domínguez GLG, Domínguez CLG. Pinzamiento femoroacetabular tipo leva en adulto joven. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 298-299. <https://dx.doi.org/10.35366/100462>

Masculino de 36 años de edad, profesionista, sin antecedentes de importancia, con dolor inguinal de un año de evolución, que se exacerba posterior a juego de balompié, obligándolo a suspender la actividad. A la exploración dirigida, postura y marcha sin alteraciones, dolor a la exploración de articulación coxofemoral durante la rotación interna y aducción con flexión de cadera a 90°, al igual que durante abducción con cadera en posición neutra. En radiografía anteroposterior de cadera se observa anor-

malidad de fémur izquierdo en la unión cabeza cuello, correspondiendo a pinzamiento femoroacetabular tipo leva (*Figuras 1 a 3*).

El pinzamiento femoroacetabular tipo leva (FAI tipo CAM por sus siglas en inglés) (la leva es un elemento mecá-



Figura 1: Radiografía anteroposterior de pelvis que muestra alteración de la unión de la cabeza con el cuello femoral izquierdo.

* Ortopedista, Cirugía Articular. División de cirugía del Hospital Ángeles León. León, Guanajuato. México.

† Especialista en Medicina de Rehabilitación. Catedrático de la Facultad de Medicina de León, Universidad de Guanajuato. México.

Correspondencia:

Dr. Luis Gerardo Domínguez Gasca
Correo electrónico: luisdom88@hotmail.com

Aceptado: 05-06-2020.

www.medigraphic.com/actamedica

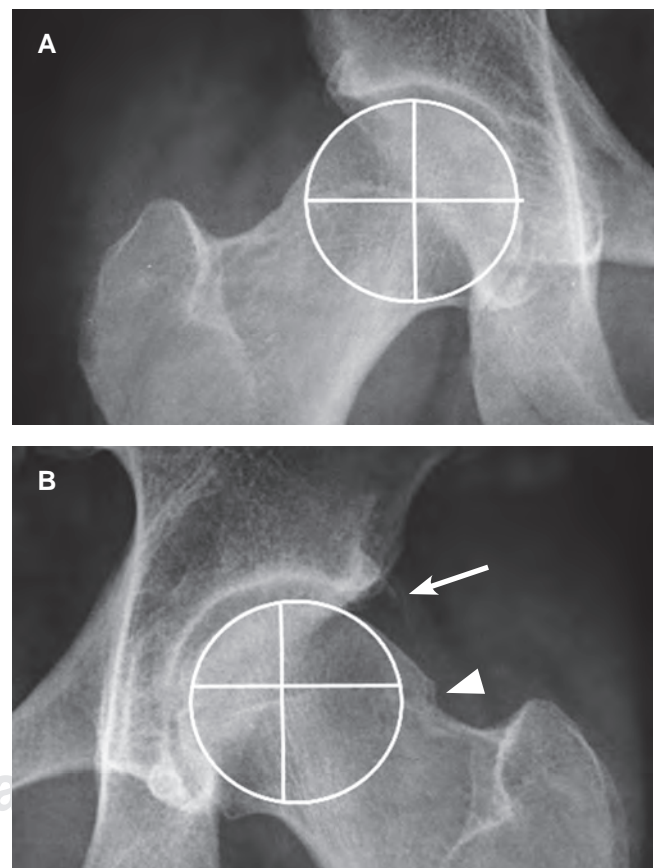


Figura 2: Acercamiento de la imagen anterior que muestra en (A) cadera derecha con eje normal de la cabeza femoral. (B) Cadera izquierda con eje de rotación en un punto excéntrico a su centro geométrico que corresponde al diagnóstico de pinzamiento femoroacetabular en leva.

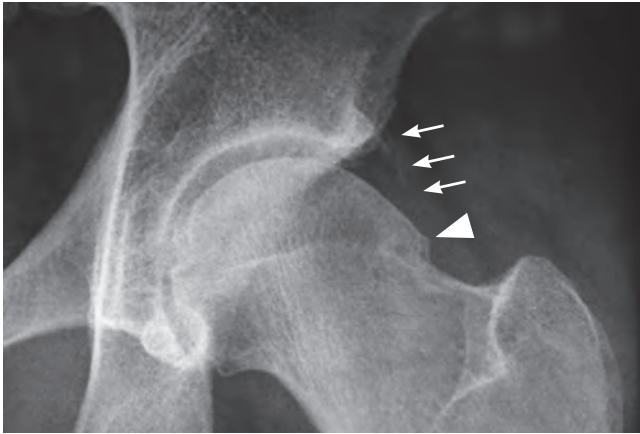


Figura 3: Imagen radiográfica con acercamiento cadera izquierda que muestra: calcificación laminar de cápsula articular en su porción externa (flechas) y osteofito en "giba" en la unión cabeza-cuello (cabeza de flecha).

nico que está sujeto a un eje en un punto que es excéntrico a su centro geométrico) es una causa conocida de dolor inguinal que puede provocar osteoartritis de la cadera. Los pacientes que padecen esta afección son principalmente jóvenes que experimentan dolor inguinal durante los movimientos de rotación interna y aducción con la articulación coxofemoral en flexión de 90°; ocasionado por contacto anormal entre la unión cabeza-cuello femoral y el borde acetabular debido a anomalía anatómica del fémur, ya que la morfología de la cabeza femoral no es esférica por alteración o anomalía del cuello femoral.¹ Esta anomalía se observa en 40% de los pacientes que desarrollan osteoartritis de cadera; puede ser secundaria a enfermedades del fémur proximal típicas de la infancia, incluidas secuelas

de epifisiolisis de la cabeza femoral, enfermedad de Legg-Calvé-Perthes, a infección de la articulación coxo-femoral en la infancia y traumatismos de la articulación. Al ser una patología dinámica su desarrollo también está relacionado con actividad deportiva intensa. La prevalencia de la deformidad del choque femoroacetabular tipo leva es mayor en el género masculino.² Su diagnóstico temprano resulta importante para establecer estrategias de tratamiento en pacientes con dolor de cadera preartrítico, la serie radiográfica de cadera al igual que la resonancia magnética y la tomografía con medición del ángulo alfa proporcionan las pautas de medición prequirúrgica.³ El pinzamiento femoroacetabular se puede tratar mediante procedimiento quirúrgico abierto o por artroscopia. Se informan complicaciones clínicamente relevantes en 4.8% de los pacientes con cirugía abierta y la tasa general de complicaciones asociadas con la artroscopia de cadera es discretamente menor (4%).⁴

REFERENCIAS

1. Shanmugaraj A, Shell JR, Horner NS, Duong A, Simunovic N, Uchida S et al. How useful is the flexion-adduction-internal rotation test for diagnosing femoroacetabular impingement: a systematic review. *Clin J Sport Med.* 2020; 30 (1): 76-82. doi: 10.1097/JSM.0000000000000575.
2. Hack K, Di Primio G, Rakhra K, Beaulé PE. Prevalence of cam-type femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic volunteers. *J Bone Joint Surg Am.* 2010; 92 (14): 2436-2444. doi: 10.2106/JBJS.J.01280.
3. Haldane CE, Ekhtiari S, de Sa D, Simunovic N, Ayeni OR. Preoperative physical examination and imaging of femoroacetabular impingement prior to hip arthroscopy-a systematic review. *J Hip Preserv Surg.* 2017; 4 (3): 201-213. doi: 10.1093/jhps/hnx020.
4. Fiorentino G, Fontanarosa A, Cepparulo R, Guardoli A, Berni L, Coviello G et al. Treatment of cam-type femoroacetabular impingement. *Joints.* 2015; 3 (2): 67-71. doi: 10.11138/jts/2015.3.2.067.



Vértebra limbus

Vertebra limbus

Luis Gerardo Domínguez Carrillo,* Luis Gerardo Domínguez Gasca†

Citar como: Domínguez CLG, Domínguez GLG. Vértebra limbus. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19 (2): 300-301. <https://dx.doi.org/10.35366/100463>

Femenino de 17 años que acude por defectos posturales. A la exploración se encontró cifosis dorsal e hiperlordosis lumbar, por otro lado asintomática, se solicitaron radiografías de columna encontrando como hallazgo incidental dos vértebras limbus.

El hueso limbus fue descrito por Schmorl en 1927, es un osículo adyacente en el borde anterior, habitualmente superior, de un cuerpo vertebral, (a la vértebra que lo presenta se le ha denominado *vértebra limbus*) pero pueden observarse con menor frecuencia en los márgenes anteroinferior

o posteroinferior; representan una herniación intraósea del núcleo pulposo a través del anillo apofisario vertebral, antes de su fusión completa en el esqueleto inmaduro;¹ habitualmente es asintomático y suele diagnosticarse como un encuentro radiológico incidental, se percibe con mayor frecuencia en la región lumbar, en donde se ha relacionado



Figura 1:

Radiografía lateral de espina dorsal y lumbar, mostrando cifosis dorsal e hiperlordosis lumbar de tipo postural, como hallazgo se observan C6 y C7 catalogadas como vértebras limbus (flechas).

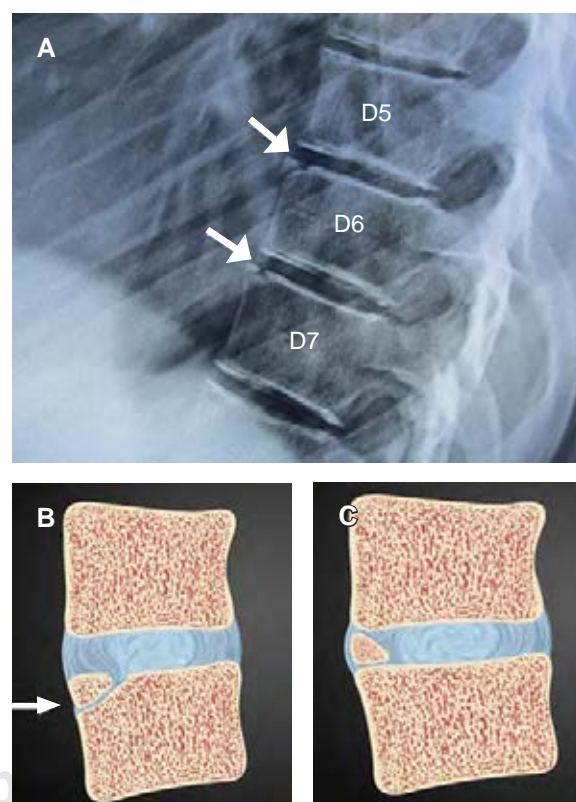


Figura 2: A) Radiografía lateral de columna lumbar mostrando a las vértebras C6 y C7 con defecto triangular en borde superior, correspondiendo a hueso limbus (flechas). **B)** Esquema demostrativo de herniación intraósea del núcleo pulposo a través del anillo apofisario vertebral (flecha). **C)** Esquema que muestra un hueso intercalar como diagnóstico diferencial.

* Especialista en Medicina de Rehabilitación, Catedrático de la Facultad de Medicina de León, Universidad de Guanajuato, México.

† Ortopedista. Cirugía articular. División de Cirugía del Hospital Ángeles León, León, Guanajuato, México.

Correspondencia:

Luis Gerardo Domínguez Carrillo
Correo electrónico: lgdominguez@hotmail.com

Aceptado: 15-06-2020.

www.medigraphic.com/actamedica



con lumbalgia mecánica en jóvenes,² mientras que es menos común en las regiones cervical y dorsal. La radiografía lateral de columna es suficiente para el diagnóstico, se advierte un defecto óseo radiolúcido similar a una banda oblicua bien definida en el margen anterosuperior del cuerpo vertebral, que aísla un pequeño fragmento óseo triangular, de márgenes bien definidos, separado del cuerpo vertebral.³ El diagnóstico diferencial debe efectuarse con fractura límbica, espondilodiscitis, tumores vertebrales, hernias intraesponjosas de Schmorl, fractura en lágrima y hueso intercalar (*Figuras 1 y 2*).⁴

REFERENCIAS

1. Ghelman B, Freiberger RH. The limbus vertebra: an anterior disc herniation demonstrated by discography. *AJR Am J Roentgenol*. 1976; 127 (5): 854-855.
2. Restrepo JP, Molina M, Vértebra limbus, rara causa de dolor lumbar en jóvenes. *Rev Colomb Reumatol*. 2020; 27 (2): 120-122. doi: 10.1016/j.rcreu.2019.03.004.
3. Torres HJ, Rodríguez MS, Pérez AR, Limbus vértebra Sem. *Fund Esp Reumat*. 2012; 13: 62-64. doi: 10.1016/j.semreu.2011.12.002.
4. Carr RB, Fink KR, Gross JA. Imaging of trauma: Part 1, Pseudotrauma of the spine--osseous variants that may simulate injury. *AJR Am J*. 2012; 199 (6): 1200-1206. doi: 10.2214/AJR.12.9083.



Humanización de los cuidados intensivos durante la pandemia por COVID-19. ¿Una oportunidad para reivindicar la atención?

Humanization of intensive care during the COVID-19 pandemic. An opportunity to revindicate care?

Miguel Ángel Martínez Camacho,* Alberto Gómez González,*[‡] Robert Alexander Jones Baro*

Citar como: Martínez CMÁ, Gómez GA, Jones BRA. Humanización de los cuidados intensivos durante la pandemia por COVID-19. ¿Una oportunidad para reivindicar la atención? Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 302-303. <https://dx.doi.org/10.35366/100464>

La pandemia generada por la infección de SARS-CoV-2 ha golpeado a todo el mundo durante poco más de un año. En este tiempo la evidencia sobre el manejo, las precauciones y la forma de prevención ha ido cambiando según se obtiene la mejor evidencia disponible. Una de las medidas más difundidas para los profesionales de la salud es el uso adecuado del equipo de protección personal (EPP); sin embargo, las recomendaciones en cuanto a su uso también han ido cambiando conforme se investiga más este virus. Un artículo reciente menciona que la vía de transmisión principal es respiratoria, quedando con poca evidencia la transmisión por otros medios.¹ Esto abre la oportunidad de reducir la cantidad de equipo que los profesionales necesitan, enfatizando la protección respiratoria, ocular, lavado de manos, uso de guantes y medidas de aislamiento estándar.

Por otro lado, un reciente metaanálisis menciona que los pacientes infectados por SARS-CoV-2 que tienen más de 10 días desde el inicio de los síntomas no poseen la capacidad de contagiar a otras personas, este periodo puede prolongarse en casos graves hasta 15 días.² Teniendo en cuenta que los pacientes que ingresan a una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) debido al grado de severidad de la enfermedad de COVID-19 suelen permanecer más tiempo hospitalizados, ¿tiene entonces sentido tenerlos aislados por tanto tiempo?, ¿las precauciones que utilizamos se basan realmente en evidencia o mejor dicho, en

opiniones? En esta época de pandemia hemos llevado a los extremos las medidas de protección, lo cual estaba justificado al inicio debido a que nos encontrábamos ante una situación desconocida, pero ahora a más de un año y con más información, ¿qué podemos cambiar en la atención?

Como se mencionó anteriormente uno de los problemas principales desde el aspecto de la humanización ha sido el aislamiento por tiempos prolongados de los pacientes con COVID-19. En la actualidad existe la implementación de videollamadas por medio de dispositivos móviles en algunos centros hospitalarios, lo cual se debería volver un estándar de atención en el manejo de estos pacientes. Esta opción es la más viable cuando el paciente aún es potencialmente contagioso y es capaz de cooperar de manera activa. De manera adicional se puede implementar buzón de cartas, diario de la UCI y material audiovisual elaborado por la familia.

El proceso de internamiento en una UCI, la hospitalización prolongada, periodos largos de sedación y ventilación en general pueden propiciar efectos adversos como el *delirium*, el cual se ha reportado con una alta incidencia en los pacientes con COVID-19 de hasta 54.9%.^{3,4} Existen medidas no farmacológicas como el manejo de la sedación-analgésia, respetar el ciclo de sueño-vigilia, evitar dispositivos de restricción de movimiento y la visita de la familia o amigos, siendo esta última la medida reportada con mayor impacto en COVID-19.³ Existe el paquete

* Servicio de Fisioterapia de la Terapia Intensiva Respiratoria Reconvertida.

[‡] Servicio de Fisioterapia de Medicina Interna, Torre Quirúrgica.

Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Dr. Miguel Ángel Martínez Camacho

Correo electrónico: lfmiguelangelmtz@gmail.com

Aceptado: 11-03-2021.



“ABCDEFGH” para liberar al paciente de la enfermedad crítica y prevenir el síndrome post-cuidados intensivos, el cual ya se aplica a los pacientes con COVID-19 en algunas partes del mundo, la letra “F” hace referencia al *empoderamiento familiar*, por tanto, en los pacientes con una estancia prolongada se vuelve razonable el acompañamiento de la familia en la UCI.⁴⁻⁶ Cabe aclarar que no en todos los casos será posible, sobre todo en los estadios iniciales de la enfermedad donde el riesgo de contagio es muy alto; sin embargo, en semanas posteriores cuando el paciente deja de ser potencialmente contagioso se debe considerar esta posibilidad. Una alternativa es la división de los pacientes según el riesgo de contagio que representan en diferentes salas o pabellones del hospital, teniendo separados a los pacientes con “alto riesgo” y “bajo riesgo”. Se vuelve crucial la educación de la familia en las medidas estándar de protección personal como se haría en cualquier paciente crítico.

El aislamiento prolongado de estos pacientes parece ya no estar justificado. La medicina crítica actual necesita integrar acciones en las cuales la familia y los seres queridos del paciente sean una pieza clave en los cuidados del enfermo crítico. La pandemia actual no es una justificación para deshumanizar la atención en salud. Si

bien la humanización de los servicios va más allá de las visitas de la familia, esto parece ser lo más complicado de cumplir en la actualidad.

REFERENCIAS

1. Meyerowitz EA, Richterman A, Gandhi RT, Sax PE. Transmission of SARS-CoV-2: a review of viral, host, and environmental factors. *Ann Intern Med*. 2021; 174 (1): 69-79.
2. Cevik M, Tate M, Lloyd O, Maraolo AE, Schafers J, Ho A. SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV viral load dynamics, duration of viral shedding, and infectiousness: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Microbe*. 2021; 2 (1): e13-e22. doi: 10.1016/S2666-5247(20)30172-5.
3. Pun BT, Badenes R, Heras La Calle G, Orun OM, Chen W, Raman R et al. Prevalence and risk factors for delirium in critically ill patients with COVID-19 (COVID-D): a multicentre cohort study. *Lancet Respir Med* [Internet]. 2021; 9 (3): 239-250. Available in: [https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213-2600\(20\)30552-X](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213-2600(20)30552-X)
4. Kotfis K, Williams Roberson S, Wilson JE, Dabrowski W, Pun BT, Ely EW. COVID-19: ICU delirium management during SARS-CoV-2 pandemic. *Crit Care*. 2020; 24 (1): 176.
5. Martínez-Camacho MA, Jones-Baro RA, Gómez-González A, Morales-Hernández D, Perez-Nieto OR, Zamarron-Lopez EI. Post-intensive care syndrome - A necessary harm in the critically ill? *ICU Management & Practice*. 2020; 20 (4): 300-304.
6. Devlin JW, O'Neal HR Jr, Thomas C, Barnes Daly MA, Stollings JL, Janz DR et al. Strategies to optimize ICU liberation (A to F) bundle performance in critically ill adults with Coronavirus Disease 2019. *Crit Care Explor*. 2020; 2 (6): e0139.



La sabiduría del riñón II. La concentración de la orina y el mecanismo multiplicador por contracorriente del asa de Henle

The wisdom of the kidney II.
Urine concentration and the countercurrent multiplier mechanism of the loop of Henle

José Carlos Peña Rodríguez*

Citar como: Peña RJC. La sabiduría del riñón II. La concentración de la orina y el mecanismo multiplicador por contracorriente del asa de Henle. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19 (2): 304-312. <https://dx.doi.org/10.35366/100465>

Resumen

A mitad del siglo pasado (1950) se suscitó una interesante controversia relacionada con el mecanismo de la concentración urinaria, en la cual participó activamente el Dr. Homer W. Smith, en ese momento el gran líder de la fisiología renal. Hasta esa fecha la nefrona se dibujaba rectilínea y eliminaba al asa de Henle, ya que el Dr. Smith la consideraba como un remanente de la organogénesis sin ninguna función. En 1950, durante el XVIII Congreso Internacional de Fisiología en Copenhague, enfrentó unas observaciones que le mostró uno de sus exalumnos, el Dr. Heinrich Wirz de la Universidad de Basilea, Suiza. Los resultados obtenidos en rebanadas del riñón de la rata mostraban un gradiente de concentración osmolar, donde el fluido de la corteza era isosmótico al plasma y la médula mostraba un incremento constante en la presión osmótica desde la unión corticomedular hasta la papila. En este ambiente el fluido tubular que viajaba a lo largo del nefrón de corteza a papila, particularmente el tubo colector, se concentraba progresivamente. Para explicar estos sorprendentes resultados, Wirz y sus colegas, Bartholomäus Hargitay y Werner Kuhne de la Universidad de Basilea, invocaron un principio conocido como multiplicador por contracorriente; donde dos flujos opuestos de líquido en la rama descendente y en la rama ascendente del asa de Henle jugaban un papel crítico en este mecanismo. En el curso de esta revisión que analiza y revisa los estudios publicados en los años 50 con los conceptos fisiológicos que se tenían en esa época sobresalen los trabajos de H. Wirz y colaboradores, Carl Gottschalk y Margaret Mylle y el análisis lúcido y puntual que de estos y otros trabajos no menos importantes hace el Dr. Smith, para finalmente aceptar la realidad de la hipótesis del sistema multiplicador por contracorriente y de su papel en el mecanismo de la concentración y dilución

Abstract

In the middle (1950) of the last century, an interesting controversy on the mechanisms of the urine concentration, evolved. In which, Dr. Homer W. Smith the great leader of Renal Physiology at that time, actively participated. Until that moment, the nephron was drawn in a rectilinear fashion, without the presence of the Henle's Loop. Dr. Smith considered the loop an incident of organogenesis with no functional significance. In that year during the XVIII International Congress in Copenhagen, he was faced with the data presented to him by his former fellow, M.D. Heinrich Wirz from the University of Basel, Switzerland. The observations of H. Wirz, consisted of measurements of the osmotic pressure at various levels of the rat kidney and showed as that the fluids in the cortex were isosmotic to plasma, the medulla depicted a continuous increase in osmotic pressure from the cortico-medullary junction up to the papilla. In this environment the urine travelling along the nephron from cortex to papilla particularly the collecting that became progressively concentrated. To explain this surprising results, Bartholomäus Hargitay y Werner Kuhne, of the University of Basel, invoked a principle known as the countercurrent multiplier; wherein the opposing streams in the descending and ascending limbs of the loop of Henle played an important role. In the course of this review is analyzed the results published along that decade with the physiological concepts accepted in that period. Among the papers revised, excel the articles published by H. Wirz an collaborators, Carl Gottschalk and Margaret Mylle, plus the punctual and exhaustive analysis of the most important publications of that period, all included in this review. At the end, Dr. Smith accepted the fundamentals of the concentrating mechanism and the countercurrent hypothesis as conceived by all the authors mentioned. At the end of this review is described

* Director médico. Centro Diagnóstico Ángeles.

Aceptado: 03-08-2020.

Correspondencia:

Dr. José Carlos Peña Rodríguez

Correo electrónico:

josecarlos.pena@saludangeles.com



urinaria, que tanto trabajo le costó aceptar y que llegó para quedarse hasta nuestros días. Al final de esta revisión se comenta sobre algunos aspectos de la concentración osmolar en deshidratación máxima, en la médula interna y la papila, para los que todavía no existe una explicación.

Palabras clave: Mecanismo multiplicador de contracorriente, asa de Henle, rama ascendente del asa de Henle, tubo colector, concentración, dilución.

the osmolar concentration during severe dehydration, in the inner medulla and the papilla. For this condition, until today, there is not a plausible explanation.

Keywords: Countercurrent multiplier mechanism, loop of Henle, ascending branch of the loop of Henle, collecting tube, concentration, dilution.

INTRODUCCIÓN

Una gran controversia que se suscitó en el siglo XX sobre la fisiología del riñón y en el que estuvo involucrado el Dr. Homer W Smith, en ese momento el líder de la fisiología del riñón, ocurrió en la década de los años 50 y se relacionaba con el mecanismo renal de la concentración urinaria, proceso fundamental en el control de nuestro medio interno.^{1,2} En esa época, el Dr. Smith³ dibujaba la nefrona en forma rectilínea como se ejemplifica en la [Figura 1](#).

¿Por qué el Dr. Smith y todos los libros de la época pintaban la nefrona rectilínea? Ya desde 1862 en su obra monumental *Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen* Friedrich Gustav Jakob Henle⁴ describe el asa que desde entonces lleva su nombre, y en la monografía *The Secretion of the Urine*, publicada en 1917, Arthur Cushny,⁵ un notable farmacólogo, plasma en la página 3 de ese libro el esquema de una nefrona con su asa de Henle, desplegada a todo color ([Figura 2](#)).

Sin embargo, Smith se negaba a darle un valor fisiológico a este segmento de la nefrona y la consideraba como un remanente embrionario. Si esta parte del riñón fuera sólo un accidente de la organogénesis, ¿cuántos otros no lo serán? Sería un razonamiento falso: si desconozco para qué sirve el asa de Henle, pues no sirve.

Homer Smith⁶ relata que en agosto de ese mismo 1950, se enfrentó con otra visión del problema: “al calor de varias cervezas Carlsberg con motivo del XVIII Congreso Internacional de Fisiología en Copenhague en compañía del Dr. Heinrich Wirz de Basilea, uno de sus exalumnos, lo retó con una idea novedosa y opuesta a la que él sustentaba hasta ese momento”.

No era fácil tener una conversación con el Dr. Smith, pero Wirz había pasado un año 1946-47 en su laboratorio y pudo desplegarle con detalle los sorprendentes resultados que había obtenido. Estas observaciones se referían al mecanismo por el cual el riñón de los mamíferos forma una orina osmóticamente más concentrada que la sangre.

Figura 1:
Esquema lineal del riñón
Homer W Smith 1950.

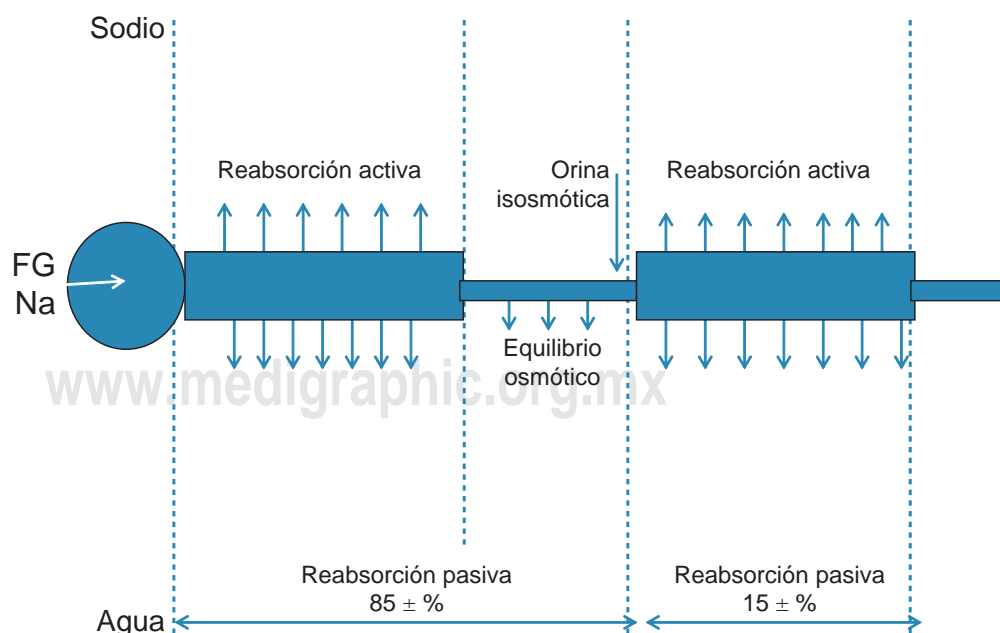
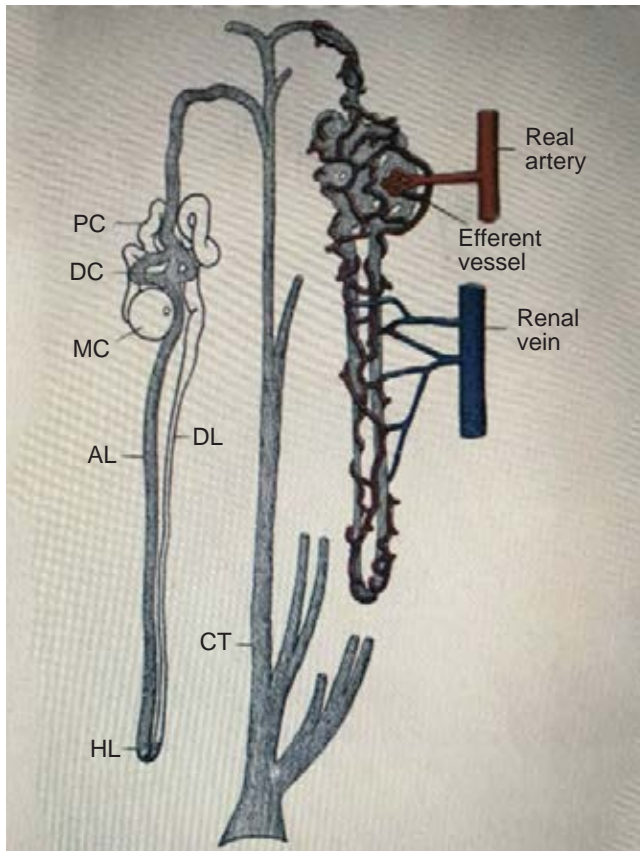


Figura 2: Esquema de la nefrona de Cushny publicada en 1917 con el asa de Henle donde esquematiza una nefrona profunda (izquierda) y otra superficial (derecha).⁴



Este comportamiento es importante cuando las reservas de agua son escasas y se tiene que echar mano de un ahorro de este vital líquido con la excreción de una orina concentrada.^{1,2,6} Todos los vertebrados pueden eliminar orina isotónica y diluida pero sólo los mamíferos y algunas aves pueden excretar orinas concentradas y compensar para un déficit sustancial de agua. Se ha especulado que esta capacidad de concentrar la orina de los mamíferos haya influido en su habilidad para sobrevivir a los dinosaurios y a los reptiles al final de la era Mesozoica.⁷

La elaboración de una orina concentrada amerita que la orina se concentre en alguna región a lo largo del nefrón y para eso hay que sustraerle al filtrado glomerular, que es isosmótico al plasma, agua sola, para de ese modo concentrar las sales que permanecen en la luz tubular. En 1950 se intuía que la concentración del filtrado glomerular se llevaba a cabo en el tubo colector. ¿Cuál era el mecanismo responsable? La única explicación posible en esa época era que las células epiteliales de esa parte del tubo colector transportaran activamente moléculas de agua en

contra de un gradiente de concentración, de la luz tubular hacia al intersticio renal. Interpretación que para muchos no era aceptable, ya que un transporte activo de agua era un tanto difícil de aceptar y se parecía más a una visión vitalista clásica del siglo XIX.

ORÍGENES

Las observaciones que Heinrich Wirz⁸ le relató al Dr. Smith eran muy simples. Por medio de un método crioscópico, que echaba mano de las propiedades coligativas de las soluciones, y que consistía en congelar cortes muy delgados del riñón de la rata que iban de la corteza a la médula. Los cristales de hielo de cada sección vistos al microscopio se descongelaban a diferentes temperaturas y eso indicaba un gradiente de concentración de las sales atrapadas en su interior y que alcanzaba su valor máximo (la menor temperatura de congelación) en lo más profundo de la papila (isosmótico en la corteza y progresivamente más hiperosmótico hacia la papila). A cualquier nivel del corte hecho en el riñón en que se incluía túbulos, capilares e

Figura 3: Osomolaridad tisular de rebanadas de corteza, médula externa y médula interna en rata hidropénica, Wirz, Hargitay y Kuhne 1951.^{5,8}

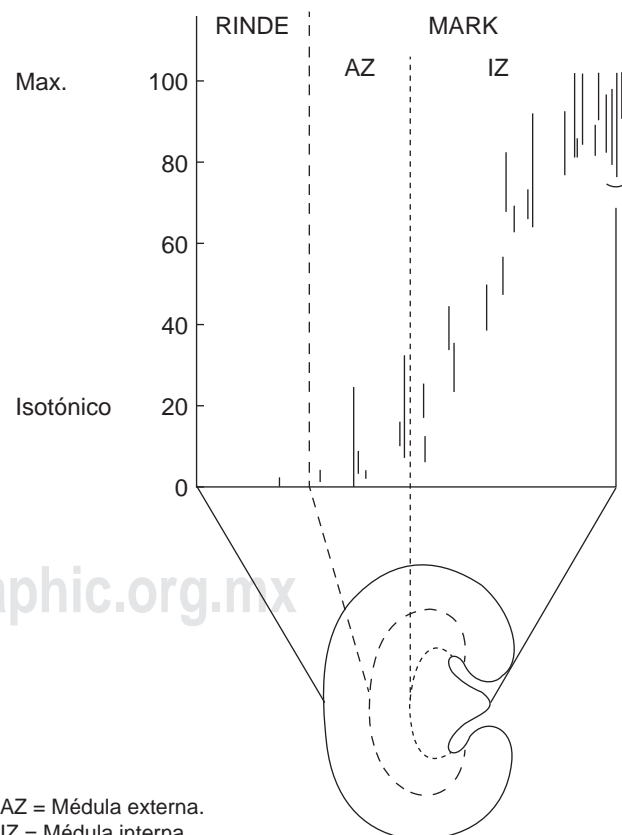
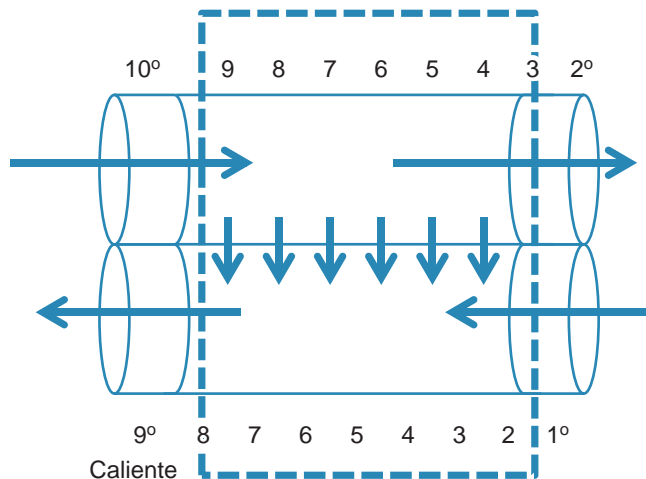


Figura 4: Muestra un ejemplo de intercambio calórico por contracorriente simple. Dos corrientes en sentido opuesto que ingresan calientes y emergen frías y viceversa. Para que funcione el sistema tiene que estar aislado. Tomado de: Scholander.⁹



intersticio, no había diferencias en la osmolaridad. O sea, que el riñón estaba conformado por capas de osmolaridad iguales pero cada vez más concentradas de corteza hacia la papila. Para explicar este sorprendente resultado, Wirz y sus colegas físicos Bartolomeo Hargitay y Werner Kuhn de la Universidad de Basilea⁸ invocaron un principio físico denominado multiplicador por contracorriente, en el que los flujos opuestos de las ramas ascendente y descendente del asa de Henle juegan un papel primordial. De acuerdo con Smith y otros fisiólogos,⁶ esta explicación era un tanto confusa, ya que el sistema de contracorriente pone gran parte de su peso en la rama delgada descendente del asa de Henle (es el mayor componente de la nefrona en la médula) y su estructura con sólo una capa delgada de células parece muy débil para soportar tamaña carga de trabajo. Esta hipótesis requería además que el tubo colector fuese permeable al agua y que la orina se concentrara por la difusión pasiva de este elemento hacia un intersticio cada vez más hiperosmótico, determinado por el asa de Henle, particularmente como hacía énfasis Smith,⁶ por sus ramas delgadas. La hipótesis requería que la orina se concentrará en algún punto del asa de Henle para posteriormente diluirse a la entrada del tubo distal, lo que según él y desde el punto de vista teleológico, era un desperdicio de energía.

Para el Dr. Smith⁶ esto era difícil de aceptar, además tenía dudas sobre el método crioscópico para estimar la osmolalidad y lo objetaba en términos técnicos. Pensaba que la hiperosmolaridad del colector al ser medida por la presión de vapor se sublimara y se igualara con la presión de

vapor de las estructuras vecinas, el intersticio y vasa recta. Esta crítica le pareció válida al Dr. Wirz; sin embargo, con los posibles defectos del método crioscópico, inadecuado como parecía, dio resultados notables y la hipótesis de la contracorriente es ya parte de la fisiología del riñón. Eso escribió el Dr. Homer Smith en 1959⁶ (Figura 3).

El principio básico de la contracorriente es que dos corrientes que se mueven en dirección opuesta y que están yuxtapuestas intercambian entre sí energía o sustancias, en una forma u otra. ¿Qué forma? es irrelevante para el principio. Hay dos formas de contracorriente la simple y la multiplicadora. La primera es aquella de intercambio simple muy utilizado en ingeniería, pero no es una idea patentable, ya que la naturaleza ha echado mano de este principio desde hace millones de años. Por ejemplo, las aves que viven en el Ártico poseen un sistema de intercambio calórico en que la temperatura de sus extremidades se iguala o se acerca a la temperatura exterior ya que la *rete mirabile* de sus miembros intercambia calor: las arterias lo pierden al descender a la superficie de las patas cercanas

Figura 5: En un osmómetro convencional en que se separa una solución coloidal por una membrana semipermeable, si aplicamos presión en el lado C₁ pasará agua sola al lado C₂ y este último se diluirá y el C₁ se concentrará de acuerdo a las características de la membrana y el grado de presión aplicada.

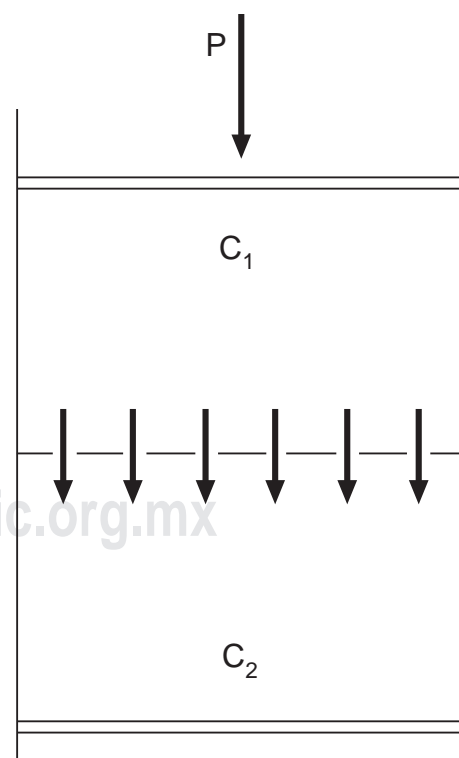
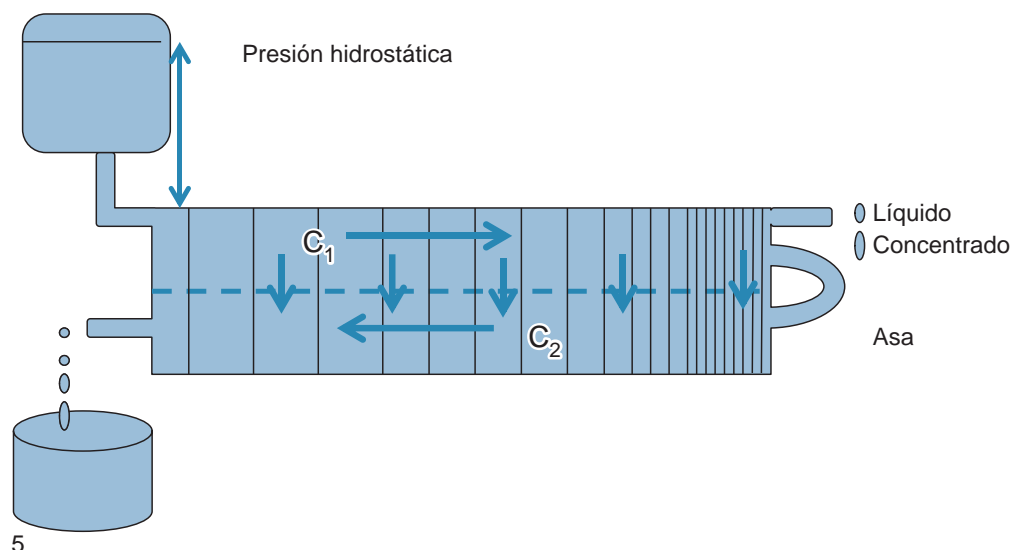


Figura 6:

El asa delgada al operar continuamente como un sistema multiplicador por contracorriente diseñado por Hargithay y Kuhne. A la derecha se muestra el asa donde se comunican ambas ramas y se extraen pequeñas cantidades de solución concentrada.



a la nieve y las venas que retornan recuperan la temperatura de la sangre como se observa en la [Figura 4](#).^{9,10} Este mecanismo determina un ahorro sustancial de energía calórica en estos animales. Lo mismo se ha descrito en la piel exterior de ballenas y focas, alces, caribúes, perros del ártico, puercoespines y otros animales.¹⁰ Todos presentan una red capilar superficial que enfría la superficie del cuerpo del animal y después regresa la sangre venosa cada vez más caliente para mantener la temperatura corporal en límites normales, al echar mano de este mecanismo se impide la pérdida calórica del organismo, o bien, que ésta sea mínima.¹⁰⁻¹⁵ Ya Claudio Bernard en 1876¹ había hecho hincapié en este hecho.

La [Figura 5](#) ejemplifica un clásico osmómetro, en que al aplicar presión en el compartimiento C₁, pasa solvente al C₂, el primero se concentra y el C₂ se diluye, o sea, el efecto de la presión hidrostática es que sustrae solvente de un lado (C₁) y lo suma en el otro (C₂).

Ahora bien, el sistema multiplicador por contracorriente difiere del sistema simple en que, además de sustraer y sumar, también multiplica. La manera en que ésta ocurre es que las corrientes sean opuestas y para que el intercambio multiplique el efecto, es necesario que estén unidos por un asa en uno de los extremos y los otros dos extremos estén libres. La [Figura 6](#) ejemplifica el modelo de Hargithay y Kuhne. En este ejemplo, el efecto de presión hidrostática se multiplica al unir los dos lados con un asa delgada que permite el paso del líquido ya concentrado y establecer un gradiente de osmolaridad mayor en la punta y progresivamente menor al llegar a los extremos, uno de los cuales está abierto. Los compartimientos se llenan de una solución coloidal, se aplica presión en el lado C₁ que pasa líquido a través de la membrana semipermeable que

los separa, de modo que el lado C₁ se concentra y el lado C₂ se diluye. Al dejar pasar la solución concentrada del lado C₁ por el asa capilar distal, la concentración en la porción distal del compartimiento C₂ aumenta, ya que la solución entrante es permanentemente nueva y lo hace a muy baja velocidad y a esa misma velocidad es eliminada en la parte proximal del compartimiento C₂; el asa final multiplica el efecto con cambios infinitamente pequeños que se equilibran en ambos lados de la membrana para alcanzar su máxima concentración en la zona pegada al asa y de ese punto en adelante el gradiente decrece hasta eliminarse a la misma concentración que ingresa ([Figura 6](#)). De hecho, con una presión de 3.75 atmósferas la concentración inicial de 100 mosmoles se incrementó en el asa a 2,000 mosmoles o sea 20 veces. Para alcanzar esta misma osmolaridad sin el efecto multiplicador y en un solo paso de C₁ a C₂ ([Figura 5](#)), la presión que se debía aplicar debía ser de 50 atmósferas o un poco más.

Para que este modelo se pudiera aplicar en el riñón, debía haber en el intersticio una presión hidrostática muy elevada, por lo que el mecanismo que permitiera la multiplicación en el asa de Henle debía ser otro, para resolver el enigma de cuál sería la fuente de energía que permite concentrar la orina por medio de un mecanismo multiplicador por contracorriente y crear el gradiente de concentración de la corteza a lo más profundo de la papila. El Dr. Wirz por medio de la técnica de micropunción de Richards y colaboradores de la Universidad de Pensilvania¹⁶ y que el Dr. Wirz aprendió con una de las sobrevivientes de ese gran grupo, la famosa Dra. Philis Bott que era la única investigadora que en esa época, la década de los años 50, utilizaba y conocía esta técnica que le permitió realizar las siguientes observaciones.⁸ Tuve la oportunidad de escuchar

esa plática de labios del mismo Dr. Wirz que nos ilustró sobre los experimentos realizados con los fisicoquímicos Bartolomé Hargitay y el profesor Werner Kuhn todos ellos de la Universidad de Basilea en la Suiza alemana. La plática la expuso con gran detalle en el Henry Ford Hospital en Detroit, Michigan a fines del año de 1959, recién llegado yo a la Universidad de Michigan en Ann Arbor, en el verano de ese mismo año. Con ojos de asombro escuché con arrobos esos experimentos que habían revolucionado la fisiología renal en esa década. Hasta muchos años después me di cuenta de la fortuna que había tenido al escuchar que frente a mí se estaba gestando la historia de la medicina y de la nefrología en particular.

Lo que escuché en esa memorable reunión. El Dr. Wirz con la técnica de micropunción en diferentes modelos animales y con su fuerte acento alemán para hablar en inglés, hizo tres observaciones puntuales. Primero, la reabsorción de sodio es isosmótica en el tubo proximal; segundo, la sangre obtenida por micropunción de los vasa recta en la papila de la rata era igual a la osmolaridad de la orina. La tercera y no menos importante fue que al puncionar la porción inicial del túbulo distal a la altura de la mácula densa, otro de los sitios aseguibles a la punción, el líquido tubular tenía una concentración menor a la de la sangre (la relación orina/plasma era de 0.8 y 0.6); al infundir solución salina a la rata esta relación se hacía más conspicua con valores aun menores de O/P cercanos a 0.3. Esto sugería que el sodio debía reabsorberse en la rama ascendente gruesa del asa de Henle. Eso le permitió concluir que la reabsorción de sodio en este segmento debía ser el mecanismo que crea el gradiente hiperosmótico intersticial de corteza a médula y al final una orina hipertónica. La hipótesis de

Figura 7: Regiones del riñón de la rata hidropénica estudiadas con presión osmótica expresada en secciones paralelas de la zona cortico-medular y papila.

Esquema de: Wirz, Hargithay y Kuhne.

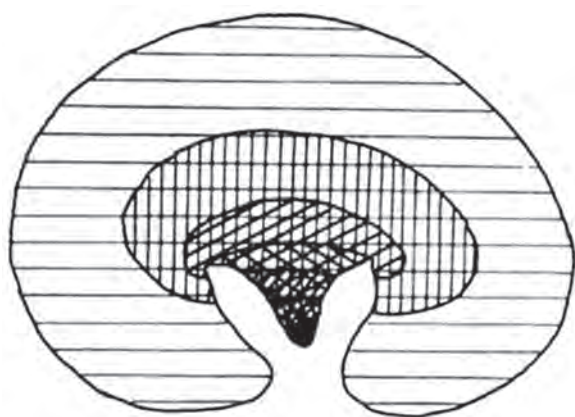
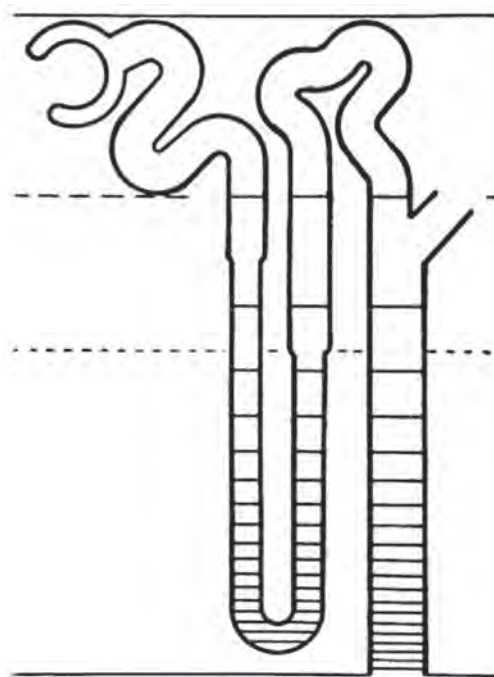


Figura 8: Nefrona individual que muestra el aumento progresivo en la presión osmótica de la corteza a la médula interna, esto mismo se observa en el tubo colector.

Wirz, Hargitay y Kuhne.



Wirz y colaboradores sostenía que las corrientes opuestas de las ramas descendente y ascendente del asa de Henle, por medio del mecanismo de contracorriente y facilitado por la reabsorción de sodio en la porción ascendente del asa, creaba las condiciones para el establecimiento de un gradiente de concentración como se esquematiza en las Figuras 7 y 8. Hubo en esos tiempos otras investigaciones que reafirmaron los hallazgos de Wirz y colaboradores y su hipótesis.^{8,17-19}

Considero que los experimentos más sobresalientes que confirmaban sin lugar a dudas las observaciones y la hipótesis de Wirz fueron los realizados en el hámster dorado, en la rata y en la rata canguro del desierto por Carl Gottschalk y Margaret Mylle²⁰ en la Universidad de Carolina del Norte. Es más, en la rata y el hámster dorado estos autores demostraron que en máxima antidiuresis tanto la sangre capilar de los vasa recta como la orina tubular en la vecindad de la punta del asa de Henle tenían la misma presión osmótica, así como la orina de los tubos colectores adyacentes. De hecho también estos resultados fueron presentados por el Dr. Gottschalk en esa misma reunión de Detroit en 1959.

La hipótesis ofrecida por Gottschalk y Mylle^{20,21} de cómo funciona el mecanismo de contracorriente fue básicamente que la reabsorción de sodio ocurre en la parte gruesa de

la rama ascendente del asa de Henle, que además debe ser impermeable al paso del agua, esto explica la hipotonicidad de la primera porción líquida tubular distal^{16,20,21} con respecto a la sangre. Otra condición necesaria era que el epitelio de la rama delgada descendente del asa debía ser permeable al agua para equilibrarse con el intersticio que es progresivamente más hipertónico a medida que el líquido tubular de la rama descendente viaja a través de un intersticio cada vez más hipertónico. Esto permitiría al líquido tubular concentrarse progresivamente hasta alcanzar el máximo en la punta del asa tal como encontraron los autores en ratas, hámster dorado y ratas del desierto deshidratadas.

Otros estudios realizados años atrás (1947) ya habían descrito la presencia de un gradiente de cloro de la corteza a la médula, en rebanadas de riñón de conejo, donde el contenido de este elemento era máximo en la punta de la papila.²²

Jaraus y Ullrich²³ en Alemania insertaron microcatéteres a los tubos colectores del riñón del hámster y examinaron la orina en dos niveles de este tubo. Hilger, Klumper y el mismo Ullrich²⁴ confirmaron estos resultados al encontrar que la concentración osmótica de la orina aumentaba a lo largo del túbulo colector. Al mismo tiempo mostraron que la reabsorción de sodio continuaba en el tubo colector. Los autores sugirieron que la rama delgada descendente del asa de Henle era permeable al agua y esto favorecía la hipertonicidad de este segmento al descender por un intersticio progresivamente más hipertónico para alcanzar su máximo en la porción del asa que se doblaba antes de transformarse en la rama ascendente que es impermeable al agua y que transporta sodio activamente hacia el intersticio, particularmente en la porción gruesa de esta rama y determina la formación de orina hipotónica en la primera porción del túbulo distal como en la [Figura 9](#). Para explicar la gran concentración que se alcanza en la punta del asa, la salida de sodio del colector debía ser muy abundante hacia el intersticio. A pesar de eso, para explicar la gran osmolaridad en la papila se encontró su explicación en los trabajos que independientemente publicaron Klumper, Ullrich y Hilger²⁵ así como Levinsky, Davidson y Berliner,²⁶⁻²⁹ Que mostraron que en los animales hidropénicos, el colector no sólo era permeable al agua sino también a la urea. La concentración de la urea en la parte más profunda de la médula interna era igual a la concentración de urea en la orina. Y cambios en la primera repercutían en la segunda en condiciones tales como: reducción de la filtración glomerular, restricción proteica, diuresis de manitol y de urea.

Esta hipótesis de la contracorriente fue atractiva para los investigadores de la época por tres hechos muy atractivos. El primero es que el líquido tubular se concentra a lo largo

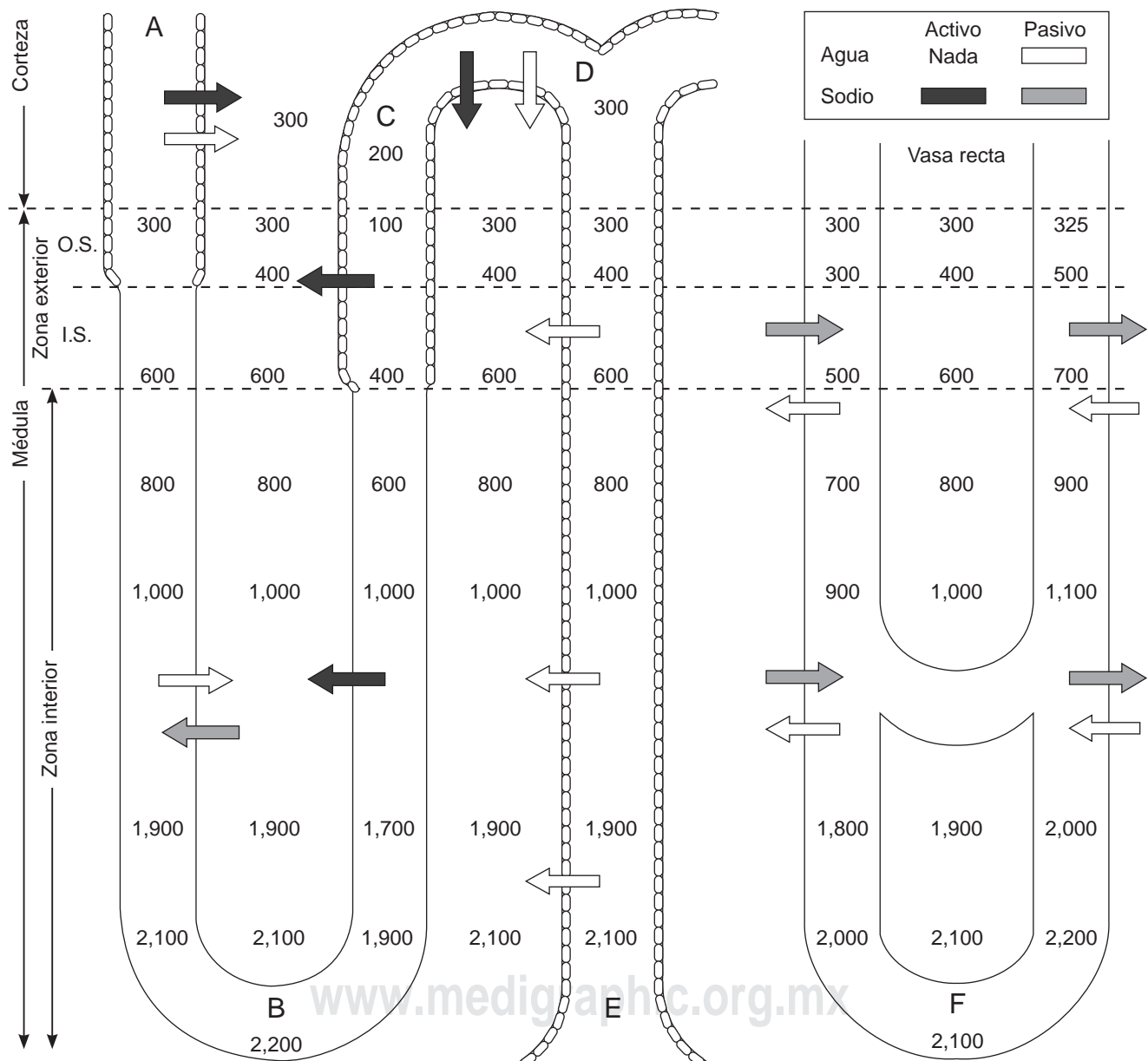
del asa de Henle, por la existencia de un gradiente osmótico progresivo de corteza a médula. Segundo, la hipótesis elimina el transporte activo de moléculas de agua y toda la operación es mediada por el transporte activo de sodio, proceso que en grado variable ocurre a lo largo de los distintos segmentos de la nefrona. El tercer hecho es que el mismo mecanismo de reabsorción de sodio permite no sólo concentrar la orina sino también diluirla. Para cumplir esta premisa tenemos que echar mano de la acción de hormona antidiurética (HAD). La HAD aumenta la permeabilidad al agua del epitelio tubular en el tubo distal y el tubo colector. Desde esa época Sawyer³⁰ y Wirz³¹ independientemente atribuyeron su acción a la presencia de "poros" en las células tubulares, que facilitaban la difusión del agua, tal como habían demostrado en 1952 Koefoed-Johnsen y Hans Ussing³² en la piel de la rana.

Como se ha descrito durante la antidiuresis, la orina aparece diluida en el origen del tubo distal,^{16,20,21} pero por la acción de la HAD se establece un equilibrio osmolar entre la orina y la sangre desde la mitad del tubo distal, a partir del cual la orina permanece isosmótica hasta que ingresa al tubo colector y durante su trayecto se concentra progresivamente. En diuresis acuosa en ausencia de HAD, la orina permanece hipotónica desde que penetra al tubo contorneado distal y se diluye aún más en el trayecto del tubo colector que es impermeable al agua y además le sustrae sodio a esta orina ya de por sí diluida. En resumen, la interpretación más sencilla de estos datos es suponer que la apertura de poros por acción de la HAD se extiende desde el tubo distal al colector, se reabsorbe agua a lo largo de estas estructuras y se excreta orina concentrada. En ausencia de HAD, toda el agua libre generada por la reabsorción de solutos, primariamente sodio, que ocurre desde la rama ascendente del asa de Henle, continúa en el tubo distal hasta llegar al colector, y este último en ausencia de HAD es impermeable al agua y se encuentra aislado de la hiperosmolaridad de la médula interna; el agua libre generada en estos segmentos de la nefrona emerge del riñón como un copioso volumen de orina diluida.

Hay que admirar a todos estos investigadores que con su destreza, ingenio y trabajo permitieron el desarrollo de esta hipótesis que en la década de los 50 del siglo pasado revolucionó la fisiología renal y ha sido trascendente en el conocimiento del metabolismo del agua y del sodio.

Mi estancia en los EUA a finales de los años 50 y principios de los sesenta me permitió escuchar de primera mano a un gran número de estos investigadores y sus conceptos y dudas sobre este complejo mecanismo que llegó para quedarse, aun cuando todavía no hay una explicación plausible para el aumento de la osmolaridad en la médula interna y en la papila renal, hay varias hipótesis donde la urea, el sodio y otros solutos juegan un papel determinante

Figura 9: Gottschalk y Mylle conceptualizaron el mecanismo de contracorriente del asa de Henle que dependía básicamente de la reabsorción activa de sodio que se extendía desde la parte delgada de la rama ascendente hasta la parte gruesa de la misma y continuaba en el túbulo distal. Toda la rama ascendente (delgada y gruesa) era impermeable al agua asegurando la llegada de orina diluida a la porción inicial de túbulo distal como se ve en el diagrama. La rama descendente delgada permeable al agua y posiblemente también transportaba sodio en forma pasiva hacia el interior de la luz tubular. Esto permitía que la orina que llegaba a la punta del asa fuera altamente hiperosmótica y se equilibraba con la punta de los vasa recta y con el tubo colector que al viajar por un ambiente cada vez más concentrado de la corteza al final de la médula interna alcanzaba la misma concentración que la punta del asa como se ve en la figura.²⁰



en la concentración máxima y final de la orina. Se han propuesto tres hipótesis para explicar la hiperosmolaridad de la médula interna y la papila, la de Kokko y Rector,³³ la de Stephenson³⁴ y finalmente la de Dantzler WH, Layton

AT y colaboradores³⁵ en modelos tridimensionales de la médula interna. A pesar de los estudios tan complejos de estos últimos autores, su modelo matemático sólo explica la hiperosmolaridad de la médula interna en ratas mode-

radamente antidiuréticas (máxima osmolaridad de 1,200) pero falla al tratar de predecir la osmolaridad obtenida en ratas con máxima deshidratación (osmolaridad de 2,700). Este problema sigue pendiente y debe resolverse en los siguientes años.

REFERENCIAS

- Bernard C. *An introduction to the study of experimental medicine*. New York : The Macmillan Company, 1927.
- Cannon WB. *Wisdom of the body*. New York, WW. Norton & Company, Inc. 1939.
- Smith HW. *The kidney: structure and function in health and disease*. New York: Oxford, Univ. Press, 1951.
- Henle FG. *Handbuch der systematischen anatomie des menschen*. Vol. 3, Braunschweig: Friedrich Vieweg und Sohn, 1855-71. 1862, 300-305.
- Cushny AR. *The secretion of the urine*. London: Longmans, Green, 1917.
- Smith HW. The fate of sodium and water in the renal tubules. *Bull NY Acad Med*. 1959; 35: 293-316.
- Smith HW. *From fish to philosopher*. Boston, Little Brown and Co. 1953.
- Wirz H, Hargitay B, Kuhn W. Lokalisation des Konzentrationsprozesses in der Niere durch direkte Kryoskopie. *Helv Physiol Acta*. 1951; 9: 196-207.
- Scholander PF, Schevill WE. Counter-Current vascular heat exchange in the fins of whales. *J Appl Physiol*. 1955; 8: 279-282.
- Irving L, Krog J. Temperature of skin in the arctic as a regulator of heat. *J Appl Physiol*. 1955; 7: 355-364.
- Scholander PF. Secretion of gases against high pressures in the swimbladder of deep sea fishes. II. The rete mirabile. *Biol Bull Woods Hole*. 1954; 107 (2): 260-277.
- Scholander PF. Evolution of climatic adaptation in homeotherms. *Evolution*. 1955; 9(1): 15-26.
- Scholander PF. The "wonderfull net". *Sci Amer*. 1906; 96-107: 1957.
- Scholander PF, Krog J. Countercurrent heat exchange in the vascular bundles in sloths. *J Appl Physiol*. 1957; 10: 405-411.
- Scholander PF, Schevill AVE. Counter-current vascular heat Exchange in the fins of whales. *J Appl Physiol*. 1955; 8: 279-282.
- Walker AM, Bott PA, Oliver T, MacDowell MC. The collection and analysis of fluid from single nephrons of the mammalian kidney. *Amer J Physiol*. 1941; 134: 580-595.
- Wirz H. Der osmotische druck des blutes in der nierenpapille. *Helv Physiol Acta*. 1953; 11: 20-29.
- Wirz H. The production of hypertonic urine by the mammalian kidney. The Kidney Ciba Foundation Symposium. Boston, Little Brown and Co., 1954, 38-49.
- Wirz H. Der osmotische druck in den corticalen Tubuli der ratteniere. *Helv Physiol Pharmacol Acta*. 1956; 14(3): 353-362.
- Gottschalk CW, Mylle M. Micropuncture study of the mammalian urinary concentrating mechanism: evidence for the countercurrent hypothesis. *Am J Physiol*. 1959; 196: 927-936.
- Gottschalk CW, Mylle M. Evidence that the mammalian nephron functions as a countercurrent multiplier system. *Science*. 1958; 128(3324): 594.
- Ljungberg E. *On the reabsorption of chlorides in the kidney of the rabbit*. Suppl. 186, Acta Medica Scandinavica, 1947.
- Jarausch KH, Ullrich KJ. Zur Technik der Entnahme von Harnproben aus einzelnen Sammelrohren der Säugetiere mittels Polyäthylen Capillaren. *Pflügers Archiv*. 1957; 264: 88-94.
- Hilger HH, Klumper JD, Ullrich KJ. Wasserrückresorption und Ionentransport durch die Sammelrohrzellen der Säugetiere, Pflug. *Arch Ges Physiol*. 1958; 267: 218-237.
- Klumper JD, Ullrich KJ, Hilger HH. Das Verhalten des Harnstoffs in den Sammelrohren der Säugetiere. *Pflug. Arch Ges Physiol*. 1958; 267: 238-243.
- Levinsky NG, Davidson DG, Berliner RW. Effects of reduced glomerular filtration on urine concentration in the presence of antidiuretic hormone. *J Clin Invest*. 1959; 38(5): 730-740.
- Berliner RW, Davidson DG. Production of hypertonic urine in the absence of pituitary antidiuretic hormone. *J Clin Invest*. 1957; 36 (10): 1416-1427.
- Berliner RW, Levinsky NG, Davidson DG, Eden M. Dilution and concentration of the urine and the action of antidiuretic hormone. *Am J Med*. 1958; 24 (5): 730-744.
- Levinsky NG, Berliner RW. The role of urea in the urine concentrating mechanism. *J Clin Invest*. 1959; 38 (5): 741-748.
- Sawyer W. *The antidiuretic action of neurohypophysial hormones in Amphibia*. The Neurohypophysis (Colston Papers), Heller, editor. London, Butterworth's Scientific Publications, 1957, pp. 171-182.
- Wirz H. *The location of antidiuretic action in the mammalian kidney*. The Neurohypophysis. (Colston Papers), Heller, editor. London, Butterworth's Scientific Publications, 1957, 157-169.
- Koefoed-Johnsen V, Ussing HH. The contribution of diffusion and flow to the passage of D2O through living membranes. Effect of neurohypophyseal hormone on isolated anuran skin. *Acta Physiol Scand*. 1953; 28 (1): 60-76.
- Kokko JP, Rector FC Jr: Countercurrent multiplication system without active transport in innermedulla. *Kidney Int*. 1972; 2: 214-223.
- Stephenson JL. Concentration of urine in a central core model of the renal counterflow system. *Kidney Int*. 1972; 2 (2): 85-94.
- Dantzer WH, Layton AT, Layton HE, Pannabecker TL. Urine-concentrating mechanism in the inner medulla: function of the thin limbs of the loops of Henle. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2014; 9 (10): 1781-1789.



El enemigo silencioso. Carta a una hija

The silent enemy.
Letter to a daughter

Anónimo

Citar como: Anónimo. El enemigo silencioso. Carta a una hija. Acta Med Grupo Angeles. 2021; 19 (2): 313. <https://dx.doi.org/10.35366/100466>

*Dedicado a cada uno de los médicos
que han enfrentado al COVID-19.*

Hola. Estás muy pequeña aún y no tienes por qué saber todo lo que pasa en el mundo. Hace unos meses surgió una amenaza en China, algo que los seres humanos no entendemos... Eventualmente pasa esto en la naturaleza para lograr un equilibrio. En México empezamos a ver las noticias y a leer para entender de qué se trataba. Muchos tratamos de mantener la calma. No asustarnos. Otros desde el inicio entraron en pánico. Esta amenaza poco a poco se extendió por el mundo, se vieron afectados grandes países; no han podido contenerlo a pesar de tener a los mejores de su lado. España e Italia los más afectados. Muchos han caído, incluyendo a quienes luchan para detener esta amenaza.

El día 28 de febrero de 2020 nos enteramos de que había llegado a México... El primer afectado, algunos rieron, se tomó a la ligera, otros salieron a las calles a comprar productos para combatirlo, sin entender que la mejor batalla era mantener la calma y evitar las multitudes.

Leí la información sobre lo que nos acechaba. Y de pronto llegué a mi lugar de trabajo. No se parecía a lo que habíamos leído. Habíamos desarrollado una forma para hacerle frente, pero cuando nos dimos cuenta, nuestras defensas no eran tan fuertes como pensábamos... Nuestra líder empezó a trabajar más duro para hacerle frente. Poco a poco empezaron a llegar más personas afectadas. Cada vez que lo enfrentamos empezamos a entender, a tratarlo y combatirlo. Pero cada vez llegaban más personas. No sabes quién está afectado, es un enemigo silencioso e invisible. En este momento 25 de junio

de 2021 se han reportado en todo el país 2'498,357 casos positivos confirmados, 232,346 defunciones acumuladas y 1'985,459 casos recuperados.* Pero siguen sin entender las personas que la forma de combatirlo es estar en sus casas y no salir.

Tengo miedo, este enemigo silencioso e invisible se llama COVID-19. Es un virus que ataca sobre todo a nivel pulmonar a las personas. Incluso los médicos no hemos aprendido de él, cómo se presenta, cómo ataca y cómo eliminarlo. Poco a poco aprendemos, pero en esta batalla habrá pérdidas, morirán personas, pacientes y médicos. Tengo miedo de llegar a la casa y contagiarte o contagiarte a mamá. Tengo miedo de tocarte. Tengo miedo de dejarte, de que algo me pase, de enfermarme. Me toca por mi especialidad estar en la línea de choque, amo la medicina y amo mi especialidad, pero te amo más a ti. Los últimos días he visto más de estos pacientes. Y tengo miedo de no regresar. Sólo quiero decirte que te amo y que pase lo que pase siempre estaré a tu lado y te acompañaré hasta donde me lo permita la vida. Siempre te amaré. Eres la creación más bella del universo y tengo el privilegio de verte todos los días, eres mi corazón.

Tengo miedo. Pero tenemos que enfrentar al enemigo silencioso. Te ama papá...

Escrito para Sofía del Carmen de ocho meses de edad.

Al cabo de poco más de un año, hoy estoy enfermo, espero recuperarme y poder seguir escribiendo para ella y para la medicina.

Médico intensivista que solicita el anonimato.

* Cifras obtenidas de la página web del CONACYT:
<https://datos.covid-19.conacyt.mx/>





Efecto de volumen parcial en la resonancia magnética cardíaca: factor productor de artefactos en la imagen. Video ilustrativo

Partial volume effect in cardiac magnetic resonance imaging: a factor producing image artefacts. Illustrative video

Jorge Ignacio Magaña Reyes,* Francisco Sánchez Lezama,† Luis Gerardo Domínguez Carrillo§

Citar como: Magaña RJ, Sánchez LF, Domínguez CLG. Efecto de volumen parcial en la resonancia magnética cardíaca: factor productor de artefactos en la imagen. Video ilustrativo. Acta Med Grupo Ángeles. 2021; 19 (2): 314. <https://dx.doi.org/10.35366/100467>

Paciente masculino de 67 años de edad, asintomático, que acude referido por médico ecocardiografista por aparente dilatación de la raíz aórtica.

El estudio de la patología del sistema cardiovascular por resonancia magnética cardíaca (RMC) es una de las aplicaciones actuales de diagnóstico que permite observar la anatomía y función del corazón y los grandes vasos. La complejidad de la técnica está dada por: a) la localización y orientación anatómica de las estructuras cardiovasculares, b) las secuencias específicas que se deben emplear, y c) la adquisición de los planos de estudio de acuerdo con la patología cardiovascular estudiada. La orientación del corazón en el tórax condiciona su exploración mediante RMC, pues su eje se localiza en un plano distinto a los ortogonales (axial, coronal y sagital) habitualmente empleados para estudiar el resto de los órganos. En la RMC los planos ortogonales son de gran utilidad para valorar las cardiopatías congénitas, estudiar las masas cardíacas y extracardiacas y evaluar la patología pericárdica. Los planos cardíacos (cuatro cámaras, dos cámaras o eje largo vertical, eje corto, tres cámaras) se emplean para estudiar la patología cardíaca propiamente dicha. Aun cuando se trata de un estudio de enorme valía, no está exento de errores, ya que el denominado “efecto de volumen parcial” puede ocasionar artefactos que pueden llegar a confundir al clínico y al radiólogo no entrenado en RMC.¹

El efecto de volumen parcial es la pérdida de contraste entre dos tejidos adyacentes en una imagen causada por una resolución insuficiente para que más de un tipo de tejido ocupe el mismo vóxel (o píxel) **Video 1:** https://www.medigraphic.com/videos/actmed/am212_v1

Eso puede inducir un artefacto de volumen parcial (como se demuestra en el caso presentado) que depende del tamaño del vóxel de la imagen. Si los giros de grasa y agua ocupan el mismo vóxel, sus señales interfieren destructivamente. Una pequeña cantidad de señal de agua puede eliminarse mediante una señal de lípidos más grande del mismo vóxel, lo que da como resultado un vóxel que parece contener sólo lípidos. El efecto de volumen parcial es mínimo con un grosor de corte fino y una resolución suficientemente alta, por lo que es poco probable que la grasa y el agua u otras estructuras diferentes ocupen el mismo vóxel.

REFERENCIAS

1. Valbuena LS, Hinojar R, Puntmann OV. Resonancia magnética cardiovascular en la práctica cardiológica: una guía concisa para la adquisición de imágenes y la interpretación clínica. *Rev Esp Cardiol*. 2016; 69: 202-210.

Conflicto de intereses: Los autores no tienen ningún conflicto de intereses.

www.medigraphic.org.mx

* Radiólogo. Especialista en Resonancia Magnética Cardíaca. Hospital Villas del Campestre, León, Guanajuato. México.

† Cardiólogo Ecocardiografista. Catedrático de la Facultad de Medicina de León, Universidad de Guanajuato. México.

§ Especialista en Medicina de Rehabilitación. Catedrático de la Facultad de Medicina de León, Universidad de Guanajuato. México.

Correspondencia:

Dr. Jorge Magaña Reyes

Correo electrónico: magadoc@gmail.com

Aceptado: 29-11-2019.

www.medigraphic.com/actamedica





Instrucciones para los autores

La Revista *Acta Médica Grupo Ángeles* es el Órgano Oficial del Grupo Ángeles Servicios de Salud. Es una publicación abierta al gremio médico del Grupo Ángeles y al cuerpo médico en general para difundir sus trabajos, así como la información actualizada de aspectos relevantes de la medicina.

Acta Médica Grupo Ángeles se publica trimestralmente y recibe artículos en diferentes categorías que serán sometidos a revisión por un Comité Editorial para dictaminar su calidad y aceptación. Asimismo, los trabajos deberán ajustarse a las características señaladas para cada sección.

Acta Médica publica artículos en las siguientes categorías y secciones.

- Editoriales
- Artículos originales
- Artículos de revisión
- Casos clínicos
- Informes breves
- Imágenes en medicina
- Imágenes en video
- Terapéutica al día
- Práctica Médica
- Ensayos y opiniones
- Ética médica y profesionalismo
- Cartas al editor
- Artículos especiales

Editoriales

Esta sección está dedicada al análisis y reflexión sobre los diversos problemas de salud actuales, así como de los logros en el campo de la investigación biomédica y de las políticas del Grupo Ángeles o de alguno de sus centros hospitalarios. Tendrán una extensión máxima de 750 palabras (3.5 cuartillas) incluyendo referencias y sin imágenes.

Artículos originales

Deberán tener una extensión máxima de 2,500 palabras, cinco figuras o tablas y más de 10 referencias bibliográficas.

Su contenido será referente a investigación clínica original, preferentemente realizada en los centros hospitalarios del Grupo Ángeles, aunque podrá aceptarse de otros centros hospitalarios públicos o universitarios.

El artículo original deberá estar compuesto por:

Resumen en español: En una hoja por separado y con un máximo de 200 palabras indicando el propósito del trabajo, los procedimientos básicos (selección de muestra, métodos analíticos y de observación); principales hallazgos (datos concretos en lo posible su significado estadístico), así como las conclusiones relevantes y la originalidad de la investigación.

Resumen en inglés: Será escrito también en hoja separada con un máximo de 200 palabras y con las mismas características del resumen en español.

Introducción: Deberá incluir los antecedentes, el planteamiento del problema y el objetivo del estudio en una redacción libre y continua debidamente sustentada en la bibliografía.

Material y métodos: Se señalarán claramente las características de la muestra, los métodos empleados con las referencias pertinentes, en tal forma que la lectura de este capítulo permita a otros investiga-

dores realizar estudios similares. Los métodos estadísticos empleados deberán señalarse claramente con la referencia correspondiente.

Resultados: Incluirán los hallazgos importantes del estudio, comparándolos con las figuras o gráficas estrictamente necesarias y que amplíen la información vertida en el texto.

Discusión: Se contrastarán los resultados con lo informado en la literatura y con los objetivos e hipótesis planteados en el trabajo.

Tablas: Deberán escribirse a doble espacio, numerados en forma consecutiva en el orden en que estén citados en el texto con títulos, significados de abreviaturas o notas explicativas al pie de la tabla.

Figuras o gráficas: Deberán ser profesionales y deberán enviarse en forma electrónica en formatos jpg, o ppt. Sólo se aceptarán un máximo de cinco figuras o tablas por artículo. Para la publicación de ilustraciones a color, los autores deberán asumir el costo de éstas que será cotizado por el impresor.

Los pies de figura aparecerán escritos en hoja aparte con numeración arábiga, explicando cualquier simbología, métodos de tinción y/o escala en la que fueron tomadas cuando así lo requieran.

Artículos de revisión

Serán sobre temas de actualidad y relevancia en medicina. Las secciones y subtítulos de acuerdo con el criterio del autor. Deberán iniciar con un resumen en inglés y en español con las mismas características de los artículos originales. Las ilustraciones no podrán ser más de seis y más de 15 referencias. Su extensión máxima será de 2,500 palabras.

Casos clínicos

Debe estructurarse con un resumen en inglés y español de no más de 200 palabras. La introducción deberá ser corta con los datos más sobresalientes del padecimiento, resaltando la característica particular del caso que lo hace especial y amerita la publicación. La descripción del caso debe ser breve con lo más representativo. La discusión deberá limitarse a enmarcar el caso en el padecimiento que se trate. Deberá contener no más de cinco referencias bibliográficas y no más de tres ilustraciones y 500 palabras incluyendo referencias.

Informes breves

En esta sección se pueden publicar hallazgos que ameriten su difusión, pero que no requieran publicarse como trabajo de investigación. Su contenido no debe ser mayor a 500 palabras, con máximo cinco referencias bibliográficas y un máximo de dos imágenes.

Imágenes en medicina

Esta sección no tiene por objeto reportar casos, sino que pretende mostrar imágenes de calidad representativas de padecimientos o situaciones de interés especial, se podrán publicar no más de cuatro imágenes de diagnóstico por imagen, microfotografías, endoscopías y de alteraciones clínicas documentadas visualmente que sirvan para ilustrar alguna característica distintiva de la enfermedad. Estas ilustraciones irán con un párrafo de no más de 200 palabras en donde se explique la importancia de la imagen, no más de cuatro autores

y sin referencias bibliográficas. Para la publicación de ilustraciones a color, los autores deberán asumir el costo de éstas que será cotizado por el impresor.

Imágenes en video

Aparecerán solamente en la versión electrónica casos ilustrativos que por medio de imágenes en movimiento ejemplifiquen alguna anomalía muy característica o poco usual. Se difundirán videos de algún procedimiento o maniobra clínica de interés general. El video debe ser perfectamente visible, con duración hasta de dos minutos. Debe contener un breve comentario por escrito de no más de 200 palabras de la importancia de la enfermedad y del procedimiento o maniobra clínica. Con un máximo de tres autores y sin referencias bibliográficas.

Terapéutica y práctica médica

Informará sobre los avances terapéuticos y métodos diagnósticos o estrategias clínicas trascendentes publicadas recientemente y su aplicación en nuestro ámbito médico. Tendrán una extensión máxima de 1,000 palabras y no más de dos ilustraciones y 10 referencias.

Ensayos y opiniones

Éste es un foro abierto para artículos de corte general donde puedan expresar opiniones particulares sobre tópicos médicos de interés variado. En ocasiones, y de acuerdo con el contenido del ensayo, podrá sustituirse el título de la sección por el de historia y filosofía, bioética u otros. El límite de espacio concedido para esta sección no deberá rebasar las 2,000 palabras y tendrá que seguir las indicaciones señaladas para los otros manuscritos en cuanto a citación y tipo de bibliografía. Las secciones que comprenda se dejan a criterio del autor.

Ética médica y profesionalismo

Es una sección corta de no más de 1,000 palabras, donde se abordarán temas relacionados con la ética de la práctica médica. Deberán elaborarse de acuerdo con las normas generales de todos los artículos de esta publicación.

Cartas al editor

Irán dirigidas al editor de Acta Médica y estarán escritas en forma de carta pudiendo tener un máximo de cinco referencias, con una extensión no mayor de 700 palabras.

Artículos especiales

Serán manuscritos que contengan información médica que sea necesario difundir y que no corresponda a ninguna de las secciones.

POLÍTICAS

Para mayor información consultar la pestaña correspondiente.

REFERENCIAS

Se presentarán de acuerdo con las indicaciones de la Reunión de Vancouver (Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas).

Requisitos uniformes para preparar los manuscritos que se proporcionan para publicación en revistas biomédicas (disponibles en: www.metodo.uab.cat/docs/Requisitos_de_Uniformidad.pdf y www.wame.org/urmspan.htm

Se indicarán con números arábigos en forma consecutiva y en el orden en que aparecen por primera vez dentro del texto. En el caso de referencias con múltiples autores se deberán anotar sólo los primeros seis seguidos de y cols. si son autores nacionales o et al. si son extranjeros.

Las referencias de artículos publicados en revistas periódicas aparecerán como en el siguiente ejemplo:

- Walker KF, Bugg GJ, Macpherson M, McCormick C, Grace N, Grace N, et al. Randomized trial of labor induction in women 35 years of age or older. *N Engl J Med.* 2016; 374: 813-822.

Las referencias a capítulos en libros aparecerán así:

- Pasternak RC, Braunwald E. Acute myocardial infarction. In: Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson JD, Martin JB, Cauce AS, Kasper DL. Editors. *Harrison's principles of internal medicine.* 12th (Eds), New York, EUA: McGraw-Hill, Inc.; 1994. 1066-1977.

El conflicto de intereses debe declararse de acuerdo a lo mencionado en la sección Políticas éticas de Acta Médica Grupo Ángeles.

PRESENTACIÓN Y ENVÍO DEL MANUSCRITO

Todos los manuscritos deberán ser escritos en un procesador de textos compatible con PC (Word) en una letra de 12 puntos. El texto será escrito a doble espacio, con márgenes de 2.5 cm. Cada hoja deberá ir paginada en forma consecutiva desde la primera y cada una de las secciones del artículo deberá comenzar en nueva página. La página inicial deberá incluir el título del trabajo, los nombres completos de los autores, su adscripción institucional, el autor correspondiente con su dirección electrónica, las palabras clave y un título corto de no más de 40 caracteres. En la siguiente página se incluirán los resúmenes en inglés y español y posteriormente el resto del texto y la bibliografía, los pies de figura y las figuras siguiendo las instrucciones señaladas para cada tipo de artículo. Las figuras deberán enviarse en los siguientes formatos: jpg o ppt.

Todos los trabajos deberán ser enviados con una carta firmada por todos los autores en donde se haga constar que el trabajo enviado no ha sido publicado con anterioridad, que no existe conflicto de intereses y que en caso de publicarse los derechos de autor serán de Acta Médica, por lo que su reproducción parcial o total deberá ser autorizada por esta revista. Todos los manuscritos serán sometidos a una revisión para poder ser aceptados para su publicación. Deberán ser enviados sólo en forma electrónica a la siguiente dirección:

María Socorro Ramírez Blanco
Asistente Editorial
ramblas47@gmail.com

Los manuscritos que no reúnan los requisitos antes descritos no podrán ser considerados para su revisión.



Políticas éticas de Acta Médica Grupo Ángeles

Las siguientes frases deben incluirse justo antes de la lista de referencias. La sección deberá llamarse "Cumplimiento de las directrices éticas".

Conflicto de intereses: las declaraciones de conflicto de intereses deben enumerar a cada autor por separado por nombre.

Ejemplo:

Jorge Pérez declara que no tiene ningún conflicto de intereses.

P Mario Hernández ha recibido becas de investigación de la Compañía A.

José Rodríguez ha recibido honorarios como orador de la Compañía B y posee acciones en la Compañía C.

Si varios autores declaran que no hay conflicto, esto se puede hacer en una oración: Jorge Ramos, Sergio Márquez y Jorge Martínez declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Para estudios con sujetos humanos, incluya lo siguiente:

Todos los procedimientos seguidos fueron de acuerdo con los estándares éticos del Comité de Experimentación Humana (institucional o nacional) y con la Declaración de Helsinki de 1975, revisada en 2000.

Declarar que se obtuvo el consentimiento informado de todos los pacientes para ser incluidos en el estudio.

Si existen dudas sobre si la investigación se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki, los autores deben justificar su enfoque ante el órgano de revisión institucional y anexar documentación que dicho órgano aprobó explícitamente los aspectos dudosos del estudio.

El artículo no debe incluir ninguna información de identificación sobre pacientes.

Para estudios con animales se debe incluir la siguiente frase:

Se hace constar que se siguieron todas las pautas institucionales y nacionales para el cuidado y uso de animales de laboratorio.

Para artículos que no contienen estudios con sujetos humanos o animales realizados por cualquiera de los autores recomendamos incluir la siguiente oración, sólo para asegurarse de que los lectores sean conscientes de que no existen problemas éticos con humanos o animales:

Este artículo no contiene ningún estudio con sujetos humanos o animales realizado por ninguno de los autores.

Políticas de revisión de manuscritos

1. Envío del manuscrito.

El autor envía el artículo a la revista de manera electrónica al correo ramblas47@gmail.com

2. Evaluación de la oficina editorial.

La revista verifica la composición y disposición del artículo con las directrices para autores de la revista para asegurarse de que incluya las secciones y estilo requeridos. En este momento no se evalúa la calidad del artículo.

3. Evaluación por el Editor responsable.

El Editor responsable comprueba que el artículo sea apropiado para la revista y suficientemente original e interesante. De no ser así, el artículo puede ser rechazado sin más revisión.

4. Invitación a los revisores.

El Editor responsable envía una invitación con el artículo a evaluar a la persona que cree que sería el revisor adecuado.

5. Respuesta a la invitación.

El revisor considera la invitación en función de su propia experiencia, conflicto de intereses y disponibilidad. Luego acepta o rechaza. Al declinar, también puede sugerir revisores alternativos.

6. Se realiza la revisión.

El revisor reserva un tiempo para leer el artículo varias veces, la primera lectura se utiliza para formarse una impresión inicial de la obra. Si se encuentran problemas importantes en esta etapa, el revisor puede rechazar el artículo en este momento. De lo contrario, debe construir una revisión detallada punto por punto y enviar la revisión a la revista con una recomendación para rechazarlo o aceptarlo, puede aceptarlo

para publicación sin correcciones o con la indicación de realizar correcciones menores o mayores, el autor debe revisar el artículo y reenviar el manuscrito corregido para su reconsideración.

7. La revista evalúa las reseñas.

El editor responsable considera las revisiones antes de tomar una decisión general. Si existen dudas, puede invitar a un revisor adicional antes de tomar una decisión.

8. Se comunica la decisión.

El Asistente editorial envía un correo electrónico al autor con la decisión que incluye los comentarios relevantes del revisor. Los comentarios son anónimos.

9. Pasos siguientes.

Si se acepta, el artículo se programa para publicación. Si el artículo es rechazado o devuelto para una revisión mayor o menor, el editor responsable debe incluir comentarios constructivos de los revisores para ayudar al autor a mejorar el artículo. En este punto, los revisores también deben recibir por correo electrónico una carta de agradecimiento. Si el artículo se envió para correcciones mayores, el revisor debe recibir y aprobar la nueva versión. El asistente editorial vigilará que los autores respondan, ya que existe la posibilidad de que el autor haya optado por no realizar las modificaciones. Cuando sólo se solicitaron cambios menores, el editor responsable realizará la revisión de seguimiento. En la última fase antes de la publicación se revisarán por el editor responsable las pruebas finales y las sugerencias de los correctores literarios, si existen correcciones que requieran autorización, se enviarán al autor, el cual debe efectuarlas en un plazo máximo de 72 horas para no retrasar la publicación del número, si son correcciones pequeñas las podrá realizar el editor responsable.



DIRECTORIO HOSPITALES ÁNGELES

Hospital Ángeles Acoxta

Calzada Acoxta No. 430,
Col. Ex hacienda Coapa,
Deleg. Tlalpan, C.P. 14308,
CDMX
Tel. 55 5679-5000

Hospital Ángeles Ciudad Juárez

Av. Campos Elíseos No. 9371
Esq. con Víctor Hugo
Fracc. Campos Elíseos, C.P. 32420
Cd. Juárez, Chihuahua
Tel. 656 227-1400

Hospital Ángeles Clínica Londres

Durango No. 50
Col. Roma, CDMX,
C.P. 06700
Tel. 55 5229-8400

Hospital Ángeles Culiacán

Boulevard Vialidad Central No. 2193
poniente
Desarrollo Urbano 3 Ríos
Culiacán, Sinaloa
Tel. 667 758-7700

Hospital Ángeles del Carmen

Tarascos No. 3435
Fraccionamiento Monraz
Guadalajara, Jalisco
C.P. 44670
Tel. 333 813-0042

Hospital Ángeles León

Av. Cerro Gordo No. 331
Col. Fracción del Cerro
León, Guanajuato
C.P. 37150
Tel. 477 788-5600

Hospital Ángeles Lindavista

Río Bamba No. 639
Col. Magdalena de las Salinas
CDMX, C.P. 07760
Deleg. Gustavo A. Madero
Tel. 55 5754-6055

Hospital Ángeles Lomas

Av. Vialidad de la Barranca s/n
Col. Valle de las Palmas
Huixquilucan, Méx.
C.P. 52763
Tel. 55 5246-5000

Hospital Ángeles Metropolitano

Tlacotalpan No. 59
Col. Roma, CDMX,
C.P. 06760
Tel. 55 5265-1800

Hospital Ángeles México

Agrarismo No. 208
Col. Escandón
CDMX, C.P. 11800
Tel. 55 5516-9900

Hospital Ángeles Mocel

Gelati No. 29
Col. San Miguel Chapultepec
CDMX, C.P. 11850
Tel. 55 5278-2300

Hospital Ángeles Morelia

Av. Montaña Monarca Norte 331
Col. Desarrollo Montaña Monarca
Morelia, Michoacán
México, C.P. 58350
Tel. 443 147-7150

Hospital Ángeles Pedregal

Camino a Santa Teresa No. 1055
Col. Héroes de Padierna
CDMX, C.P. 10700
Tel. 55 5652-3011 y 55 5652-2011

Hospital Ángeles Potosí

Antonio Aguilar No. 155
Col. Burócratas del Estado
San Luis Potosí, S.L.P.
C.P. 78200
Tel. 444 813-3797

Hospital Ángeles Puebla

Av. Kepler No. 2143
Col. Reserva Territorial
Atlixayotl. C.P. 72190
Tel. 222 303-6600

Hospital Ángeles Querétaro

Bernardino del Razo No. 21
Col. Ensueño, Querétaro, Qro.
C.P. 76170
Tel. 442 192-3000

Hospital Ángeles Roma

Querétaro No. 58, Col. Roma
CDMX, C.P. 06700
Tel. 55 5574-7711

Hospital Ángeles Santa Mónica

Calle Temístocles No. 210
Col. Polanco, Deleg. Miguel Hidalgo
C.P. 11560
Tel. 55 5531-3120

Hospital Ángeles Tampico

Av. Hidalgo No. 5503
Fracc. Flamboyanes, Tampico, Tamaulipas
Tel. 833 115-0200

Hospital Ángeles Tijuana

Av. Paseo de los Héroes 10999
Col. Zona Río
Tijuana, B.C., C.P. 22010
Tel. 664 635-1900

Hospital Ángeles Torreón

Paseo del Tecnológico No. 909
Col. Residencial del Tecnológico
Torreón, Coahuila, C.P. 27250
Tel. 871 729-0429

Hospital Ángeles Valle Oriente

Av. Frida Kahlo No. 180
Col. Valle Oriente, Garza García
Nuevo León, C.P. 66260
Tel. 81 8368-7777

Hospital Ángeles Villahermosa

Prol. Paseo Usumacinta s/n
Col. Tabasco 2000, Villahermosa,
Tabasco, C.P. 86035
Tel. 993 316-7000

Hospital Ángeles Xalapa

Carretera México-Veracruz No. 560
Col. Pastoresa C.P. 91193
Xalapa, Veracruz
Tel. 228 141-0800

Centro de Diagnóstico Ángeles

Ejército Nacional No. 516,
esq. Temístocles, Col. Polanco,
Deleg. Miguel Hidalgo, C.P. 11550,
CDMX
Tel. 55 1101-5400

Laboratorios Biomédicos

Ejército Nacional No. 516,
esq. Temístocles, Col. Polanco,
Deleg. Miguel Hidalgo, C.P. 11550,
CDMX
Tel. 55 5449-5449

Te invitamos al Hospital Virtual Carestream

Recorre cada área y ¡te sorprenderás!



- **Explora el espacio a tu alrededor** con menús para visualizar más información en un ambiente interactivo, inmersivo y envolvente.
- **Conoce todas las áreas del hospital**, desde la recepción con PACS hasta una sala de Rayos X completa con DRX Compass, con los equipos más sofisticados.

Tenemos una solución para cada necesidad.

Carestream

**¡Vívelo
desde dentro!**

<https://eckenvr.com/xrayes/>



Right for **Today...** *Ready for Tomorrow.*



