

CONTENIDO / CONTENTS

Artículo original / Original article

Asociación entre osteoporosis y la clasificación
AO de fracturas de radio distal

*Association between osteoporosis and the
AO classification of distal radius fractures*

Artículo de revisión / Review article

Lesiones de manguito rotador: estado actual
de la literatura con enfoque en rehabilitación

*Rotator cuff injuries: current state of the
literature focusing on rehabilitation*

Caso clínico / Clinical case

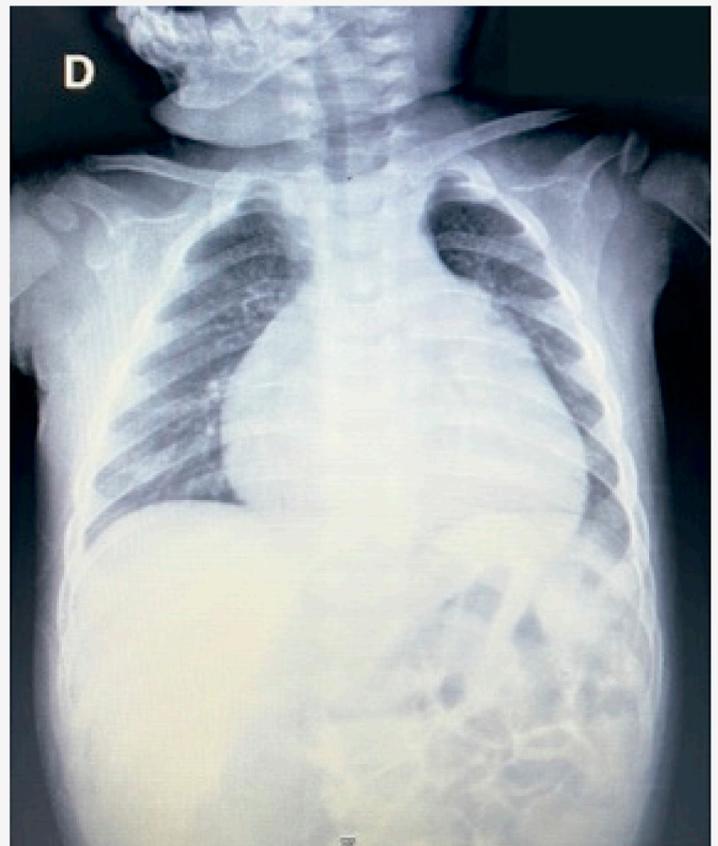
Anomalía de Uhl, una enfermedad infrecuente.
Reporte de caso

*Uhl's anomaly, a rare disease.
Case report*

Notas científicas / Scientific notes

Nutrición y psiquiatría: ¿podrían las estrategias
nutricionales reducir el impacto y la discapacidad
relacionada con los trastornos mentales?

*Nutrition and psychiatry: could nutritional strategies reduce
the impact and disability related to mental disorders?*



COMITÉ EDITORIAL

Editor en Jefe: Jonathan Javier Magaña Aguirre Ph.D. (INR-LGII)

Co-Editor: Alberto Gabriel López Reyes Ph.D. (INR-LGII)

Investigación Básica

Oscar Hernández Hernández Ph.D. (INR-LGII)
Editor Asociado Investigación Básica

Bulmaro Cisneros Vega Ph.D. (CINVESTAV)
Biología Molecular

Ramón M. Coral Vázquez Ph.D. (ESM-IPN)
Biología Molecular

Francisco García Sierra Ph.D. (CINVESTAV)
Biología Celular

Luis Enrique Gómez Quiroz Ph.D. (UAM-I)
Biología Celular

Gerardo Leyva Gómez Ph.D. (UNAM)
Nanotecnología

Edna Ayerim Mandujano Tinoco Ph.D. (INR-LGII)
Biología Molecular

Gabriela A. Martínez Nava Ph.D. (INR-LGII)
Genómica

Fernando E. Navarro García Ph.D. (CINVESTAV)
Biología Celular

David Quintanar Guerrero Ph.D. (UNAM)
Nanotecnología

José Manuel Rodríguez Pérez Ph.D. (INC-ICH)
Genómica

Roberto Sánchez Sánchez Ph.D. (INR-LGII)
Medicina Regenerativa

Gilberto Vargas Alarcón Ph.D. (INC-ICH)
Genómica

Investigación Clínica

Paul Carrillo Mora MD., Ph.D. (INR-LGII)
Editor Asociado Investigación Clínica

María de la Luz Arenas Sordo MD., Ph.D. (INR-LGII)
Enfermería

Adolfo Chávez Negrete MD., Ph.D. (IMSS)
Hematología

Roberto Coronado Zarco MD., M.Sc. (INR-LGII)
Rehabilitación

Victoria Del Castillo Ruíz MD. (INP)
Genética Clínica

Juan Fernández Ruíz Ph.D. (UNAM)
Neurociencias

Rafael Franco Cendejas MD., M.Sc. (INR-LGII)
Infectología

Alberto Hidalgo Bravo MD., Ph.D. (INR-LGII)
Genética Clínica

Vicente Madrid Marina MD., Ph.D. (INSP)
Salud Pública

Jimena Quinzanos Fresnedo MD., M.Sc. (INR-LGII)
Neurorrehabilitación

Adriana Solís Vivanco MD., Ph.D. (INR-LGII)
Oftalmología

Investigación Tecnológica

Josefina Gutiérrez Martínez Ph.D. (INR-LGII)
Editor Asociado Investigación en Ingeniería Biomédica

Enrique Chong Quero Ph.D. (ITESM)
Mecatrónica

Lorenzo Leija Salas Ph.D. (CINVESTAV)
Bioinstrumentación

Arturo Vera Hernández Ph.D. (CINVESTAV)
Bioinstrumentación

Gerardo Rodríguez Reyes Ph.D. (INR-LGII)
Ingeniería Biomédica

Investigación Sociomédica

Hugo Sandoval Zamora M.Sc. (INR-LGII)
Editor Asociado Investigación Sociomédica

Anabella Barragán Solís Ph.D. (INAH)
Antropología Social

Filiberto Toledano Toledano Ph.D. (INR-LGII)
Trabajo Social

Comité Internacional

Francisco J. Blanco MD., Ph.D.
(Hospital Universitario de A Coruña-ESP)

Wagner Coelho de Albuquerque Pereira Ph.D.
(Universidade Federal do Rio de Janeiro, BRA)

Fernando Morales Montero Ph.D.
(Universidad de Costa Rica-CR)

Carlos Negreira Ph.D.
(Universidad de la República, URU)

Anthony Reginato MD., Ph.D.
(Rhode Island Hospital-USA)

Álvaro Rendón Ph.D.
(INSERM-U592-FRA)

Luis Velázquez Pérez MD., Ph.D.
(Academia de Ciencias-CUB)

Steve J. Winder Ph.D.
(University of Sheffield-UK)

Didier Wolf Ph.D.
(Centre de Recherche en Automatique de Nancy Université de Lorraine, FRA)

Antonio Ramos Ph.D.
(Instituto de Física de la Información, ESP)

Catherine Disselhorst-Klug Ph.D.
(RWTH AACHEN, GER)

Asesores

Asesores Médicos y Tecnológicos

Luis Fernando Alcocer Díaz MD., M.Sc. (Atlas FC)
Medicina del Deporte

Annel Gómez Coello MD., M.Sc. (INR-LGII)
Foniatría

Elsa Carolina Laredo Sánchez MD. (INR-LGII)
Anestesiología

Marlene Alejandra Rodríguez Barragán MD., M.Sc. (INR-LGII)
Rehabilitación

Ofelia Natsuko Taniyama López MD., M.Sc. (INR-LGII)
Otorrinolaringología

Martín de Jesús Sánchez Zúñiga MD.
Medicina Crítica

Ivett Quiñones Urióstegui Ph.D.
Ingeniería de Rehabilitación

Oscar Yáñez Suárez M.Sc.
Procesamiento y análisis de Información Cerebral

Oficina Editorial

Araceli Guerra Grajeda Ph.D. (INR-LGII)
Coordinación de la Oficina Editorial

Marco Antonio Núñez Gaona M.Sc. (INR-LGII)
Coordinación de Diseño y Desarrollo Web

Heriberto Aguirre Meneses M.Sc. (INR-LGII)
Diseño y Desarrollo Multimedia



**LUIS GUILLERMO
IBARRA IBARRA**

CUERPO DIRECTIVO

Dr. Jorge Carlos Alcocer Varela
Secretaría de Salud

Dr. Gustavo Reyes Terán
**Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales
de Salud y Hospitales de Alta Especialidad**

Dr. Carlos Pineda Villaseñor
Dirección General INR-LGII

Dra. Josefina Gutiérrez Martínez
Dirección de Investigación INR-LGII

Dr. Álvaro Lomelí Rivas
Dirección Médica INR-LGII

Dr. Juan Antonio Madinaveitia Villanueva
Dirección Quirúrgica INR-LGII

Dra. Matilde Loreto Enríquez Sandoval
Dirección de Educación en Salud INR-LGII

Lic. Humberto Moheño Diez
Dirección de Administración INR-LGII

CONSEJO EDITORIAL

María Lucinda Aguirre Cruz MD. Ph.D. (INNN-MVS)
Juan Manuel Alvarado Orozco Ph.D. (CIDESI)
Teresa Corona Vázquez MD. Ph.D. (INNN-MVS)
Julio Granados Arriola MD., Ph.D. (INNCM-SZ)
Enrique Graue Wiechers MD., Ph.D. (UNAM)
Rosalinda Guevara Guzmán MD., Ph.D. (UNAM)
Luis Javier Jara Quezada MD. Ph.D. (INR-LGII)
Alberto Lifshitz Guinzberg MD. (IMSS)
Jaime Mas Oliva MD. Ph.D. (UNAM)
Verónica Medina Bañuelos Ph.D. (UAM-I)
Horacio Merchant Larios MD. Ph.D. (UNAM)
Manuel Ruíz de Chávez MD. M.Sc. (UNAM)

Investigación en Discapacidad. Año 9, Número 1, Enero-Abril 2023. Es una publicación cuatrimestral editada y distribuida por el Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra», Calzada México-Xochimilco 289. Col. Arenal de Guadalupe. CP. 14389. Alcaldía Tlalpan. México, CDMX. **Editor responsable:** Dr. Jonathan Javier Magaña Aguirre. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo N° 04-2021-112319585200-102. ISSN en trámite. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitación de Título y Certificado de Contenido núm. 17483. Otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Diseñada, producida e impresa por Graphimedica, SA de CV, Coquimbo 936, Col. Lindavista, CP. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, México, CDMX. Tels. 55 8589 8527 al 32. Este número se terminó de imprimir el 13 de Febrero de 2023 con un tiraje de 1,000 ejemplares. El contenido de los artículos, así como las fotografías son responsabilidad exclusiva de los autores. La reproducción parcial o total sólo podrá hacerse previa autorización del editor de la revista. Toda correspondencia debe ser dirigida al Editor responsable a los correos electrónicos: indiscap@inr.gob.mx; indiscap@gmail.com

Fe de erratas: El Dr. Álvaro Lomelí Rivas se encuentra a cargo de la Dirección Médica desde el primer número del año 2022.

Imagen de la portada: Radiografía de tórax que muestra crecimiento de cavidades derechas e índice cardiotorácico aumentado.

ARTÍCULO ORIGINAL

5 **Asociación entre osteoporosis y la clasificación AO de fracturas de radio distal**

José Armando Rafael Chaman-Alvarado,
Alejandro de Jesús Espinosa-Gutiérrez,
Fabiana Tonanzin Ballesteros-Riverón

ARTÍCULO DE REVISIÓN

13 **Lesiones de manguito rotador: estado actual de la literatura con enfoque en rehabilitación**

Lya Contreras-del Toro,
Javier González-Damián,
Eva Cruz-Medina,
Salvador Israel Macías-Hernández

CASO CLÍNICO

24 **Anomalía de Uhl, una enfermedad infrecuente. Reporte de caso**

Diego Bernardo Ortega-Zhindón,
Juan Calderón-Colmenero,
Nonanzit Pérez-Hernández,
José Manuel Rodríguez-Pérez,
Sergio Luis Mora-Canela,
Jorge Luis Cervantes-Salazar

NOTAS CIENTÍFICAS

28 **Nutrición y psiquiatría: ¿podrían las estrategias nutricionales reducir el impacto y la discapacidad relacionada con los trastornos mentales?**

David Alejandro Cepeda González-Báez,
Paul Carrillo-Mora



ORIGINAL ARTICLE

5 Association between osteoporosis and the AO classification of distal radius fractures

José Armando Rafael Chaman-Alvarado,
Alejandro de Jesús Espinosa-Gutiérrez,
Fabiana Tonanzin Ballesteros-Riverón

REVIEW ARTICLE

13 Rotator cuff injuries: current state of the literature focusing on rehabilitation

Lya Contreras-del Toro,
Javier González-Damián,
Eva Cruz-Medina,
Salvador Israel Macías-Hernández

CLINICAL CASE

**24 Uhl's anomaly, a rare disease.
Case report**

Diego Bernardo Ortega-Zhindón,
Juan Calderón-Colmenero,
Nonanzit Pérez-Hernández,
José Manuel Rodríguez-Pérez,
Sergio Luis Mora-Canela,
Jorge Luis Cervantes-Salazar

SCIENTIFIC NOTES

28 Nutrition and psychiatry: could nutritional strategies reduce the impact and disability related to mental disorders?

David Alejandro Cepeda González-Báez,
Paul Carrillo-Mora



Asociación entre osteoporosis y la clasificación AO de fracturas de radio distal

Association between osteoporosis and the AO classification of distal radius fractures

José Armando Rafael Chaman-Alvarado,*
Alejandro de Jesús Espinosa-Gutiérrez,†
Fabiana Tonanzin Ballesteros-Riverón‡

Vol. 9, Núm. 1
Enero-Abril 2023
pp 5-12

doi: 10.35366/109507

Palabras clave:

densidad ósea, densitometría, osteoporosis, fractura de radio, muñeca.

Keywords:

bone density, densitometry, osteoporosis, radius fracture, wrist.

Resumen

Introducción: la densidad mineral ósea (DMO) es un factor de riesgo conocido que lleva a padecer fracturas de radio distal; sin embargo, no existe evidencia reportada de la asociación entre una baja DMO y la complejidad del trazo de la fractura. **Objetivo:** este estudio intenta encontrar la asociación de una baja DMO, así como otros factores de riesgo, con la clasificación de fractura de radio distal AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*). **Material y métodos:** se estudiaron 144 historias clínicas de pacientes mayores de 44 años con información de densidad mineral ósea centrípeta, hábito de fumar, índice de masa corporal y mecanismo de trauma. Las fracturas fueron clasificadas según el sistema AO 2018, usando tomografía con reconstrucción 3D. **Resultados:** se encontró que existe relación entre una baja DMO con los trazos de fractura simples si fueron por un mecanismo de baja energía (OR = 0.15; p = 0.009). Sin embargo, el mecanismo de alta energía eleva el riesgo de padecer fracturas complejas, independientemente del grado de DMO (OR = 5.56). **Conclusión:** existe relación entre una baja DMO y un trazo sencillo de fractura de radio distal, según la clasificación AO. No obstante, un mecanismo de trauma de alta energía es un factor suficiente para generar un trazo complejo de fractura.

Abstract

Introduction: bone mineral density (BMD) is a known risk factor for distal radius fractures. However, there is no reported evidence of the association between low BMD and the complexity of the fracture line. **Objective:** this study attempts to find the association of low BMD, as well as other risk factors, with the AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*) classification of distal radius fracture. **Material and methods:** 144 medical records of patients older than 44 years of age with information on centripetal bone mineral density, smoking habit, body mass index and mechanism of trauma were studied. Fractures were classified according to the AO 2018 system using tomography with 3D reconstruction. **Results:** it was found that there is a relationship between a low BMD with simple fracture lines if they were due to a low energy mechanism (OR = 0.15; p = 0.009). However, the high energy mechanism increases the risk of suffering complex fractures regardless of the degree of BMD (OR = 5.56). **Conclusion:** there is a relationship between a low BMD and a simple line of distal radius fracture according to the AO classification. However, a high-energy trauma mechanism is a sufficient factor to generate a complex fracture line.

* Médico adscrito en EsSalud-Perú.

† Jefe de Servicio de Cirugía de la Mano y Microcirugía. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra».

‡ Médico adscrito del Servicio de Rehabilitación Osteoarticular. Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra».

Correspondencia:

Dr. José Armando Rafael Chaman Alvarado

E-mail: jarcha13_9@outlook.com

Recibido: 04 de Julio de 2022

Aceptado: 27 de Noviembre de 2022



Citar como: Chaman-Alvarado JAR, Espinosa-Gutiérrez AJ, Ballesteros-Riverón FT. Asociación entre osteoporosis y la clasificación AO de fracturas de radio distal. Invest Discapacidad. 2023; 9 (1): 5-12. <https://dx.doi.org/10.35366/109507>



INTRODUCCIÓN

La fractura de radio distal es uno de los problemas de salud más prevalentes en los servicios de urgencia de todo el mundo, representa 25% de las fracturas en la población pediátrica y 18% de las fracturas en la población geriátrica.¹ Al tener una variación de ocurrencia según la edad, presenta un patrón de incidencia de curva bimodal, con un primer pico que se da en la edad pediátrica y juvenil, predominantemente en varones, por accidentes de alta energía; y un segundo pico en adultos mayores, éste es más prevalente en mujeres, en asociación a accidentes de baja energía en un hueso con baja densidad mineral ósea.²

La incidencia de estas fracturas recientemente ha aumentado en todos los grupos generacionales debido a una mayor exposición a actividades de riesgo en jóvenes, a la prolongación de la esperanza de vida de la población geriátrica, a la adopción de un estilo de vida cada vez más urbano, a una mayor demanda funcional y a una mayor prevalencia de osteoporosis.^{3,4}

Al considerar esto, la definición de paciente geriátrico ya no es la del anciano con una baja demanda funcional; los pacientes de mayor edad siguen practicando actividades físicas con una considerable demanda física. Por esta razón es que los objetivos actuales son recuperar un estado funcional previo al trauma y un grado de independencia funcional, al elegir el tipo de tratamiento correcto.⁵

Los pacientes geriátricos tienen varios factores de riesgo que los predisponen a padecer fracturas de radio distal, el más importante es la disminución de la densidad mineral ósea.⁶ Un bajo índice de masa corporal (IMC), un aumento en la tendencia a caídas y un buen reflejo de respuesta neuromuscular en defensa a las caídas son otros factores que también predisponen a esta población a sufrir este tipo de fracturas.⁷

La osteoporosis, según el *National Institutes of Health Consensus Development Panel on Osteoporosis*, compromete la fortaleza ósea, lo que predispone al incremento del riesgo de fracturas.⁸ De acuerdo a los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la osteoporosis está definida como una densidad mineral ósea (DMO) que está en una desviación estándar de 2.5 o más por debajo del valor promedio para mujeres jóvenes sanas.⁹ La osteoporosis genera una disminución de la densidad mineral ósea que altera la microarquitectura del tejido óseo, lo que lleva a un aumento de la fragilidad y, por lo tanto, a un incremento en el riesgo de padecer cierto tipo de fracturas como las de radio distal, cuerpos vertebrales y de cadera.¹⁰

Al tener una población con una expectativa de vida más prolongada y con un estilo de vida más activo, el manejo de estas fracturas de manera quirúrgica es una tendencia cada vez más aceptada.¹¹ Desafortunadamente, debido a la dificultad para obtener una reducción y fijación estable en huesos osteoporóticos, ha sido un reto para los cirujanos el obtener resultados más estables y funcionales usando implantes cada vez más novedosos. Esta decisión quirúrgica está basada en objetivos individuales, según la expectativa del paciente y considerando los riesgos que la cirugía implica.¹² Ante la disyuntiva sobre la decisión terapéutica, es necesario un adecuado entendimiento entre cirujanos, por lo que surge la necesidad de usar clasificaciones de las fracturas de radio distal.

Estas clasificaciones pueden orientar al tratamiento según el tipo de lesión, al trascender los términos y epónimos clásicos de estas fracturas.¹³ Algunas de estas clasificaciones se han tornado populares entre cirujanos; sin embargo, la confianza de entendimiento interobservador y su consenso han tenido que ser estudiados estadísticamente para una adecuada reproducibilidad que respalde el uso de éstas.¹⁴ Entre las clasificaciones más conocidas y usadas se encuentra la propuesta por Fernandez, que tiene como base el tipo de trazo, el mecanismo de lesión y las opciones terapéuticas.¹⁵ Otra clasificación popular es la AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*), que clasifica las fracturas según el trazo de complejidad en el segmento corporal, usando letras y números, ésta tiene una moderada confianza y reproducibilidad para su uso rutinario entre cirujanos, y permite un adecuado entendimiento interobservador.^{16,17}

Según Nogueira y colaboradores, las fracturas de radio distal que más frecuentemente se presentan, conforme a la clasificación AO, son las que tienen un patrón de fractura tipo 2R3C; éstas se asocian en 41.9% con la fractura de cúbito distal; además, tienen un patrón de distribución de casos tipo bimodal, por lo que existe una mayor incidencia en varones jóvenes menores de 30 años y en mujeres mayores de 60 años de edad.¹⁸ Es de esperar que, al existir una alteración de la arquitectura ósea, las fracturas de radio distal deban tener un patrón de fractura más complejo a medida que exista una menor calidad de densidad ósea. Por lo que la microarquitectura del radio distal es importante para tolerar carga; ya que el hueso se comporta como un puente de arco, siendo la placa de hueso subcondral similar a la cubierta lisa del puente que está en contacto con la carga. Esta se transmite a los bordes, luego a las columnas intermedias y

finalmente a los arcos. Estos arcos óseos metafisarios permiten que las cargas se transmitan proximal y lateralmente hacia la diáfisis.¹⁹

En la osteoporosis, la arquitectura del radio distal se altera. El contenido mineral óseo, la densidad mineral ósea trabecular, el grosor y número trabecular disminuyen con la edad.²⁰ Daniels AM y colegas estudiaron los factores que influyen en la microarquitectura ósea en las fracturas de radio distal complejas tipo C, según la clasificación AO, y demostraron que existe una asociación directa entre la complejidad, el género masculino y una mayor edad, no así con el índice de masa corporal, la DMO ni la microarquitectura.²¹

En 2003, Lill CA y su equipo clasificaron, en cinco tipos, 118 antebrazos de cadáveres sometidos a una simulación biomecánica, y los relacionaron con la densidad mineral ósea, lo que demostró que con un aumento de la osteopenia la carga necesaria para una fractura disminuye y la severidad de fractura aumenta.²²

En 2009, Robert AE estudió 137 casos de fracturas de radio distal de baja energía, al clasificar el patrón radiográfico según AO y asociarlo con los scores T de absorciometría de rayos X para medir la DMO. También logró encontrar una vinculación directa entre la DMO y la severidad de las fracturas de radio distal.²³

En 2013, De Klerl G y Hegeman JH sugirieron que teóricamente debería existir un patrón de fractura más complejo conforme exista un menor grado de DMO como sugieren los dos estudios previos; estudiaron 212 casos de fractura de radio distal en un grupo de pacientes durante cinco años, clasificando radiológicamente según AO y asociándolo con la DMO; encontrando que no existe una relación directa entre una baja DMO y la severidad de patrón de fractura. Justificaron que la densitometría sólo mide la dureza de la zona metafisaria en vez de la epifisaria, por lo que una menor DMO se vería reflejada en fracturas de conminución metafisaria sin trazo articular.²⁴

En 2014, Dhanaut A y colegas estudiaron 110 fracturas de radio distales en mujeres mayores de 50 años, al buscar la relación entre el patrón de fractura radiográfico según AO y la DMO. De igual forma, hallaron que existe una débil relación entre una baja DMO y el aumento de la varianza ulnar, pero no encontraron relación con el sistema de clasificación de fracturas AO. Además, evidenciaron una relación directa entre el uso de glucocorticoides y una mayor prevalencia de fracturas intra o extraarticulares.²⁵

En 2020, Hjelle AM y colaboradores estudiaron 289 fracturas de radio distal al clasificarlas radiográfi-

camente según AO y asociarlas con la absorciometría de rayos X, comorbilidades, medicación, actividad física, hábito de fumar, IMC e historia de fracturas previas. Descubrieron que no existió una relación directa entre una baja DMO y un patrón complejo de fractura de radio distal. El único factor que se relacionó a una mayor fractura con trazo articular fue el uso de glucocorticoides.²⁶

Ante esta disyuntiva sobre la relación de la DMO, nos pareció necesario discernir si existe una relación entre ésta y la complejidad de trazo en las fracturas de radio distal, por lo que usamos la clasificación AO para fracturas. Además, deseábamos determinar si el uso de esta clasificación puede predecir la existencia de un padecimiento de osteoporosis sin necesidad de la densitometría, para así realizar una adecuada planificación y tratamiento durante los tiempos pre, intra y postoperatorios.

MATERIAL Y MÉTODOS

La población de estudio fue el total de casos de trauma de mano atendidos en el servicio de urgencias del Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (INR-LGII), por el servicio de cirugía de la mano, de 2018 a 2021, y que fueron diagnosticados con fractura de radio distal. Se gestionó con el servicio de informática y se obtuvo un total de 5,500 historias clínicas. Los criterios de inclusión fueron pacientes adultos y adultos mayores con diagnóstico de fractura de radio distal, atendidos desde el inicio y controlados por el servicio de cirugía de la mano y microcirugía del INR-LGII, entre 2018 y 2021. Éstos debían contar con estudios radiográficos simples y tomográficos, así como con un examen de densitometría ósea de cadera y columna.

Se excluyó a los pacientes con diagnóstico de deformidades óseas congénitas, pacientes con tumoración en el sitio de estudio, pacientes con osteomielitis diagnosticada y pacientes con alteraciones congénitas de mineralización ósea.

Se trabajó con todas las historias clínicas que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, hubo un total de 144. Se identificaron los valores de densitometría ósea que figuraron en el sistema de radiología respectivo. Además, se clasificaron las fracturas de radio distal según la clasificación AO 2018, radiografías de ingreso, postreducción incruenta y tomografía axial computarizada con reconstrucción 3D. Se clasificaron como fracturas complejas de radio distal las AO tipo A3, C2 y C3. Esta clasificación fue corroborada por el médico especialista de mayor experiencia.

Tabla 1: Características de la muestra.

Características		n (%)
Género	Femenino	138 (95.8)
	Masculino	6 (4.2)
Hábito de fumar	Sí	33 (22.9)
	No	111 (77.1)
Mecanismo de lesión	Alta energía	19 (13.2)
	Baja energía	125 (86.8)
Con Comorbilidades	Sí	58 (40.3)
	No	86 (59.7)
Índice de masa corporal	Obesidad	35 (24.4)
	Sobrepeso	65 (45.1)
	Normal	44 (30.5)
Grado densidad mineral ósea	Osteoporosis	43 (29.9)
	Osteopenia	59 (41.0)
	Normal	42 (29.2)
Trazo radiográfico de fractura	Compleja	118 (81.9)
	Simple	26 (18.1)

Se consideró como mecanismo de alta energía aquella que se produjo por una caída de una altura mayor a 40 cm o de dos escalones, un accidente industrial o un accidente de tránsito.²⁷ Otros datos considerados fueron edad, sexo, mecanismo de trauma, IMC, comorbilidades y el hábito de fumar.

Los datos recolectados fueron ordenados y tabulados en el programa Microsoft Excel 2016 y SPSS para realizar un análisis estadístico bivariado.

RESULTADOS

Se recolectaron 144 historias clínicas que cumplieron con los criterios de inclusión. Fueron revisadas historias clínicas de urgencia donde se obtuvieron los datos del paciente, mecanismo de trauma y fecha de trauma. Además, se consiguieron las historias clínicas de hospitalización, de donde se extrajeron estudios de imagen, estudios de densitometrías óseas, así como el tipo de tratamiento definitivo recibido.

La muestra incluyó 138 mujeres (95.8%) y seis hombres (4.2%), con una edad promedio de 64.4 ± 10 , en el rango de los 41 a los 97 años.

En la **Tabla 1** se aprecia que la mayoría de los casos de fractura de radio distal fueron por un mecanismo de baja energía (86.8%). La mayor parte de los pacientes tenían un IMC elevado, entre sobrepeso (45.1%) y obesidad (24.4%). También se aprecia que la mayor parte de los pacientes presentaron una disminución de la DMO, entre osteopenia (41%) y osteoporosis (29.9%).

En la **Tabla 2** se aprecia que la mayoría de las fracturas fueron de tipo C según la clasificación de AO (72.9%), seguidas por las de tipo A (25%). De tipo C, el grupo C3 fue el más usual con una frecuencia de 34.7%. Estas últimas tenían una mejor DMO, con una media de -1.5 ± 1.06 .

Se observó que un bajo grado de DMO estuvo inversamente relacionado a la complejidad del trazo de la fractura ($p = 0.009$, de acuerdo a prueba de χ^2) (**Tabla 3**); donde la proporción de casos con osteoporosis y osteopenia es mayor en las fracturas categorizadas como simples, por lo que existe 46.2% de fracturas simples con osteoporosis, frente a 26.3% de fracturas complejas con osteoporosis. Existió 46.2% de fracturas simples con osteopenia, frente a 39.8% de las complejas con osteopenia. En cambio, la proporción de casos con DMO normal es 4.4 veces mayor ($33.9/7.7$) en los pacientes con fracturas complejas.

Por otra parte, nótese que las fracturas complejas tuvieron un riesgo 4.5 mayor (IC 95% 0.5-35.3, $p = 0.08$) de haber estado expuestas a un mecanismo de lesión de alta energía, comparadas con las simples que, al contrario, estuvieron más expuestas a mecanismos de baja energía. Conviene recalcar que los pacientes obesos y con sobrepeso tuvieron 1.7 y 1.2 veces más riesgo, respectivamente, de padecer fracturas complejas de radio distal, respecto a los pacientes con un IMC normal ($p = 0.14$). Por último, la edad promedio de los pacientes con fracturas simples es cuatro años mayor a la edad promedio de los casos con fracturas complejas ($p = 0.06$).

A través del modelo de regresión logística binaria con el método de Wald hacia atrás, se incluyeron en

Tabla 2: Características de la muestra según la clasificación AO de fracturas de radio distal.

Tipo	Grupo	n (%)	Densidad mineral ósea*
A [‡]	A1	1 (0.7)	-2.9
	A2	6 (4.2)	-2.35 \pm 0.47
	A3	29 (20.1)	-2.4 \pm 0.9
B [§]	B1	2 (1.4)	-3.05 \pm 0.07
	B2	1 (0.7)	-2.9
	B3	0 (0.0)	-
C [¶]	C1	15 (10.4)	-1.97 \pm 0.86
	C2	40 (27.8)	-1.6 \pm 1.03
	C3	50 (34.7)	-1.5 \pm 1.06

* Estos valores son expresados en media \pm desviación estándar.

[‡]Extraarticular. [§]Parcialmente articular. [¶]Totalmente articular.

el primer paso las cuatro variables cuya p fue igual o menor a 0.15 en el análisis bivariado que se expuso en la **Tabla 3**; al elegir como variables potencialmente predictoras del tipo de trazo de fractura al grado de DMO y al mecanismo de la lesión. Con estas dos variables se aplicó el modelo con el mismo método de Wald hacia atrás descrito en la **Tabla 4**.

Obsérvese que, en el segundo paso del método de Wald, se descartó el mecanismo de la lesión como variable predictora, ya que $p = 0.10$; no obstante, nótese que el mecanismo de alta energía ajustado por la influencia de la DMO anormal eleva el riesgo de fractura compleja a 5.56, lo cual lo vuelve clínicamente significativo.

Así pues, la predicción del tipo de fractura dependió de la interacción del mecanismo de la lesión y del grado de DMO. Esto indica claramente que, cuando

se produce una lesión por alta energía y la DMO es anormal, el riesgo de fractura compleja es elevado y, por el contrario, es muy bajo cuando la DMO es normal; en cambio, cuando se produce una lesión por baja energía y la DMO es anormal el riesgo de fractura simple es muy alto. Esto sucede porque el mecanismo de baja energía es suficiente para provocar fracturas simples cuando la DMO es anormal.

DISCUSIÓN

Es bien sabido que existe asociación entre una menor DMO con algunos tipos de fractura, como las de vértebras lumbares, cadera o radio distal. En el caso de esta última, además de una mayor incidencia, se relaciona con una mayor tasa de mal unión, inestabilidad y mal alineamiento carpal.² Teóricamente, se espera que un patrón severo de fractura se de en pacientes con una menor DMO, debido a una menor tolerancia del estrés en carga axial, lo cual aumenta la posibilidad de fractura en este segmento anatómico. Clasificaciones como la de la sociedad AO, que se basa en los patrones de fractura según su complejidad de trazo, así como en su zona de afección metafisaria o articular,¹⁷ podrían ayudar en la predicción del diagnóstico de una disminución de la DMO sin hacer uso directo de estudios de densitometría ósea. Estudios previos como los de Lill y colaboradores o los de Clayton RAE y su equipo observaron correlación entre una menor DMO y una menor fuerza de carga para generar un patrón complejo de fractura;^{22,23} sin embargo, estudios como los Dhainaut A y colegas o Hjelle AM y colaboradores afirman que no existe correlación entre la baja DMO y un aumento de la complejidad de trazo de la fractura; lo que muestra que otros factores, como el uso de glucocorticoides, tienen una mayor relevancia en la prevalencia de las fracturas con trazo articular.^{25,26}

Tabla 3: Factores asociados a la complejidad de la fractura.

Factores	Complejidad		p
	Complejas N = 118	Simples N = 26	
Edad	63.7 ± 9.7	67.7 ± 11.1	0.06
Femenino*	113 (95.8)	25 (96.2)	0.70
Hábito de fumar*	26 (22.0)	7 (26.9)	0.59
Comorbilidades*	47 (39.8)	11 (42.3)	0.81
Alta energía*	18 (15.3)	1 (3.8)	0.08
Baja energía*	100 (84.7)	25 (96.2)	
Obesidad*	31 (26.3)	4 (15.4)	0.14
Sobrepeso*	55 (46.6)	10 (38.5)	
Normal*	32 (27.1)	12 (46.2)	0.009
Osteoporosis*	31 (26.3)	12 (46.2)	
Osteopenia*	47 (39.8)	12 (46.2)	0.009
Normal*	40 (33.9)	2 (7.7)	

* Datos expresados por frecuencia y porcentaje (n [%]).

Tabla 4: Regresión logística binaria para predecir la probabilidad del tipo de fractura (simple o compuesta) según el grado de densidad mineral ósea y el mecanismo de la lesión.

Paso	Variable	B	ET	Wald	p	OR (IC95%)
Primero	Densidad mineral ósea, anormal	-1.927	0.76	6.35	0.012	0.14 (0.03-0.72)
	Mecanismo de lesión alta energía	1.732	1.05	2.68	0.10	5.56 (0.70-44.9)
	Constante	-2.54	2.2	1.33	0.24	
Segundo	Densidad mineral ósea anormal	-1.81	0.76	5.69	0.017	0.16 (0.03-0.72)
	Constante	0.63	0.86	0.54	0.45	

OR = Odds Ratio, B = beta, ET = error estándar.

De Klerl G y Hegeman JH demostraron, con estudios de densitometría ósea centrípeta, que no existe relación entre la DMO y el grado de severidad de las fracturas de radio distal según la clasificación AO; sin embargo, afirman que una disminución de la DMO se manifestaría como una fractura de trazo metafisario en lugar de epifisario, ya que la densitometría ósea mide la densidad mineral ósea metafisaria cortical.²⁴

En el presente estudio se demostró que existe una relación significativa entre un bajo grado de la DMO y una mayor probabilidad de padecer fracturas de trazo simple de radio distal, según la clasificación de AO (OR = 0.16; $p = 0.009$). Esto puede corroborar la teoría de Hegeman JH, la cual dice que la medición de desmineralización en densitometría refleja una afección de la zona cortical metafisaria, lo que predispone a fracturas de tipo extraarticular o articular simple.²⁴ Además, se encontró que, con un mecanismo de alta energía, independientemente del grado de DMO, se presentaron fracturas de radio distal de trazo complejo (OR = 5.56; $p = 0.10$); lo cual, pese a no ser estadísticamente significativo, presenta un valor clínicamente importante. Esto muestra que un mecanismo de alta energía es un factor suficiente para generar una fractura compleja de radio distal, según la clasificación AO.

Otros factores como la obesidad, el sobrepeso y una mayor edad influyeron, pero no tuvieron un resultado significativo ($p > 0.05$). Factores como el género, el hábito de fumar y las comorbilidades no demostraron tener relación con la generación de fracturas de trazo complejo, según la clasificación de AO. Estos resultados difieren con lo esperado por la lógica y los estudios previos, lo que señala que las alteraciones estructurales en el hueso y la microarquitectura, bajo estrés de baja energía, aún transmiten las fuerzas a la zona metafisaria del radio, al generar patrones de fractura de poca complejidad.

Esto también corrobora lo planteado por Klerk G, quien afirma que las fracturas más comunes en una población con baja DMO serán de un trazo simple. Otros factores, principalmente el mecanismo de trauma, se tornan más relevantes para generar fracturas complejas, independientemente del grado de DMO. Existe una disociación entre la demanda funcional ejercida por los pacientes con la calidad de DMO que pueda tolerar un trauma; si estos pacientes son expuestos a actividades demandantes, como marchas rápidas o actividades de impacto, se generan trazos de mayor complejidad, y se sobrepasa

la capacidad de tolerancia al estrés metafisario en el radio distal.

A diferencia de otros estudios, el nuestro se enfocó en discernir la influencia de la osteopenia como un factor para el trazo de la fractura. Además, se realizó la clasificación de la fractura por medio de una tomografía computarizada con reconstrucción 3D, lo que quitó el sesgo que podría existir al usar una radiografía bidimensional. No obstante, existieron limitaciones, como el tamaño de la muestra que fue menor a otros estudios previos, así como la discordancia entre la cantidad de casos y controles que inicialmente se planteó en el estudio. Otro sesgo fue que los pacientes estudiados que ingresaban al estudio de trazo de fractura y densitometría ósea tenían criterios quirúrgicos, y por lo tanto es posible que algunas fracturas simples o de menor complejidad hayan sido discriminadas. Estas fracturas de menor complejidad en el trazo de la fractura se manejaron de manera ambulatoria en consulta externa, pero sin estudios de la DMO.

CONCLUSIÓN

Se concluyó que la capacidad para predecir la complejidad del trazo de la fractura depende de la interacción del mecanismo de lesión que produjo el trauma y del grado de DMO. Cuando se produce una lesión por baja energía y la DMO es anormal el riesgo de fractura simple es muy alto; sin embargo, cuando se produce una lesión por alta energía, el riesgo de fractura compleja es elevado, independientemente del grado de DMO.

El principal aporte de esta investigación fue determinar una influencia real por parte de la DMO sobre otros factores influyentes en el desarrollo de los patrones de fractura en los radios distales. Esto posteriormente permitirá saber qué factores corregir para evitar el desarrollo de dichos patrones ominosos y que raras veces están exentos de complicaciones.

Además, este trabajo permitió estudiar las características sociodemográficas de los pacientes atendidos debido a esta patología tan prevalente. Finalmente, sugerimos que este estudio sea replicado con un mayor número de muestra y así corroborar los hallazgos. También se podría incluir el estudio densitométrico en pacientes ambulatorios, así como ampliar el área de trabajo entre diferentes centros de atención hospitalaria, para tener mayor aleatoriedad en el muestreo y con ello diferentes perspectivas de estudio y tratamiento.

AGRADECIMIENTOS

Al servicio de cirugía de la mano y de rehabilitación osteoarticular, por la implementación de este protocolo que ha permitido identificar esta situación clínica y que beneficiará a los pacientes que son vulnerables a las fracturas de radio distal.

Referencias

- Nellans KW, Kowalski E, Chung KC. The epidemiology of distal radius fractures. *Hand Clin.* 2012 May;28(2):113-25. doi: 10.1016/j.hcl.2012.02.001.
- Azad A, Kang HP, Alluri RK, Vakhshori V, Kay HF, Ghiassi A. Epidemiological and treatment trends of distal radius fractures across multiple age groups. *J Wrist Surg.* 2019; 8 (4): 305-311. doi: 10.1055/s-0039-1685205.
- Porrino JA Jr, Maloney E, Scherer K, Mulcahy H, Ha AS, Allan C. Fracture of the distal radius: epidemiology and premanagement radiographic characterization. *AJR Am J Roentgenol.* 2014; 203 (3): 551-559. doi: 10.2214/AJR.13.12140
- Stirling ERB, Johnson NA, Dias JJ. Epidemiology of distal radius fractures in a geographically defined adult population. *J Hand Surg Eur.* 2018; 43 (9): 974-982. doi: 10.1177/1753193418786378.
- Kwan K, Lau TW, Leung F. Operative treatment of distal radial fractures with locking plate system—a prospective study. *Int Orthop.* 2011; 35 (3): 389-394. doi: 10.1007/s00264-010-0974-z.
- Levin LS, Rozell JC, Pulos N. Distal radius fractures in the elderly. *J Am Acad Orthop Surg.* 2017; 25 (3): 179-187. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00676.
- Luokkala T, Laitinen MK, Hevonkorpi TP, Raittio L, Mattila VM, Launonen AP. Distal radius fractures in the elderly population. *EFORT Open Rev.* 2020; 5 (6): 361-370. doi: 10.1302/2058-5241.5.190060.
- NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy, March 7-29, 2000: highlights of the conference. *South Med J.* 2001; 94 (6): 569-573.
- World Health Organization. WHO Scientific Group on the assessment of osteoporosis at primary health care level: Summary meeting report; May5-7, 2004, Brussels, Belgium. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2007, 1-17.
- Ostergaard PJ, Hall MJ, Rozental TD. Considerations in the treatment of osteoporotic distal radius fractures in elderly patients. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2019; 12 (1): 50-56. doi: 10.1007/s12178-019-09531-z.
- Arora R, Gabl M, Erhart S, Schmidle G, Dallapozza C, Lutz M. Aspects of current management of distal radius fractures in the elderly individuals. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2011; 2 (5-6): 187-194. doi: 10.1177/2151458511426874.
- Ring D, Jupiter JB. Treatment of osteoporotic distal radius fractures. *Osteoporos Int.* 2005; 16 Suppl 2: S80-84. doi: 10.1007/s00198-004-1808-x.
- Jupiter JB, Fernandez DL. Comparative classification for fractures of the distal end of the radius. *J Hand Surg Am.* 1997; 22 (4): 563-571. doi: 10.1016/S0363-5023(97)80110-4.
- Jayakumar P, Teunis T, Giménez BB, Verstreken F, Di Mascio L, Jupiter JB. AO distal radius fracture classification: global perspective on observer agreement. *J Wrist Surg.* 2017; 6 (1): 46-53. doi: 10.1055/s-0036-1587316.
- Graff S, Jupiter J. Fracture of the distal radius: classification of treatment and indications for external fixation. *Injury.* 1994; 25 Suppl 4: S-D14-25. doi: 10.1016/0020-1383(95)90125-6.
- Waever D, Madsen ML, Roling JHD, Borris LC, Henriksen M, Nagel LL, Thorninger R. Distal radius fractures are difficult to classify. *Injury.* 2018; 49 Suppl 1: S29-S32. doi: 10.1016/S0020-1383(18)30299-7.
- Yinjie Y, Gen W, Hongbo W, Chongqing X, Fan Z, Yanqi F, Xuequn W, Wen M. A retrospective evaluation of reliability and reproducibility of Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen classification and Fernandez classification for distal radius fracture. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99 (2): e18508. doi: 10.1097/MD.00000000000018508.
- Nogueira AF, Moratelli L, Martins MDS, Iupi RT, de Abreu MFM, Nakamoto JC. Evaluation of distal forearm fractures using the AO 2018 classification. *Acta Ortop Bras.* 2019; 27 (4): 220-222. doi: 10.1590/1413-785220192704218467.
- Bain GI, MacLean SBM, McNaughton T, Williams R. Microstructure of the distal radius and its relevance to distal radius fractures. *J Wrist Surg.* 2017; 6 (4): 307-315. doi: 10.1055/s-0037-1602849. Epub 2017 May 10. Erratum in: *J Wrist Surg.* 2017; 6 (4): e1-e2.
- Majumdar S, Genant HK, Grampp S, Newitt DC, Truong VH, Lin JC, Mathur A. Correlation of trabecular bone structure with age, bone mineral density, and osteoporotic status: *in vivo* studies in the distal radius using high resolution magnetic resonance imaging. *J Bone Miner Res.* 1997; 12 (1): 111-118. doi: 10.1359/jbmr.1997.12.1.111.
- Daniels AM, Theelen LMA, Wyers CE, Janzing HMJ, van Rietbergen B, Vranken L et al. Bone microarchitecture and distal radius fracture pattern complexity. *J Orthop Res.* 2019; 37 (8): 1690-1697. doi: 10.1002/jor.24306.
- Lill CA, Goldhahn J, Albrecht A, Eckstein F, Gatzka C, Schneider E. Impact of bone density on distal radius fracture patterns and comparison between five different fracture classifications. *J Orthop Trauma.* 2003; 17 (4): 271-278. doi: 10.1097/00005131-200304000-00005.
- Clayton RA, Gaston MS, Ralston SH, Court-Brown CM, McQueen MM. Association between decreased bone

- mineral density and severity of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91 (3): 613-619. doi: 10.2106/JBJS.H.00486.
24. De Klerk G, Han Hegeman J, Duis HJ. The relation between AO-classification of distal radial fractures and bone mineral density. *Injury.* 2013; 44 (11): 1657-1658. doi: 10.1016/j.injury.2013.02.007.
 25. Dhainaut A, Daibes K, Odinson A, Hoff M, Syversen U, Haugeberg G. Exploring the relationship between bone density and severity of distal radius fragility fracture in women. *J Orthop Surg Res.* 2014; 9: 57. doi: 10.1186/s13018-014-0057-8.
 26. Hjelle AM, Gjertsen JE, Apalset EM, Nilsen RM, Lober A, Tell GS et al. No association between osteoporosis and AO classification of distal radius fractures: an observational study of 289 patients. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020; 21 (1): 811. doi: 10.1186/s12891-020-03842-w.
 27. Obert L, Loisel F, Jardin E, Gasse N, Lepage D. High-energy injuries of the wrist. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016; 102 (1 Suppl): S81-93. doi: 10.1016/j.otsr.2015.05.009.

Lesiones de manguito rotador: estado actual de la literatura con enfoque en rehabilitación

Rotator cuff injuries: current state of the literature focusing on rehabilitation

Lya Contreras-del Toro,* Javier González-Damián,†
 Eva Cruz-Medina,* Salvador Israel Macías-Hernández*,§

Palabras clave:

hombro doloroso, lesiones del manguito rotador, diagnóstico, terapéutica, rehabilitación.

Keywords:

shoulder pain, rotator cuff injuries, diagnosis, therapeutics, rehabilitation.

Resumen

Las lesiones de manguito rotador son la principal causa de hombro doloroso. La evidencia y recomendaciones sobre su diagnóstico, tratamiento y rehabilitación se actualizan con rapidez. Clínicamente, se caracterizan por dolor localizado en hombro, cuello, brazo y región escapular, además de debilidad y limitación funcional. Es necesario realizar una evaluación clínica adecuada para tener un diagnóstico certero, así como llevar a cabo estudios complementarios. El tratamiento inicial es conservador y consiste en la combinación de medicamentos, fisioterapia y recomendaciones de cuidados articulares. La rehabilitación es básica en el tratamiento conservador, pre y postquirúrgico. El ejercicio es la intervención más eficaz en el tratamiento y la piedra angular de la rehabilitación. Conocer las bases del diagnóstico y tratamiento inicial permite al clínico elaborar programas basados en el paciente y su reintegración funcional. Este artículo de revisión profundiza en los puntos anteriores, al brindar una perspectiva general de las lesiones del manguito rotador y su proceso de rehabilitación.

Abstract

Rotator cuff injuries are the leading cause of shoulder pain in adults. The evidence and recommendations on its diagnosis, treatment and rehabilitation are updated rapidly. Patients clinically present shoulder pain, weakness, and functional limitation, it is necessary to carry out an adequate evaluation to have a precise diagnosis and decide on the request for complementary studies. The initial treatment is conservative and consists of a combination of medications, physiotherapy, and joint care recommendations. Rehabilitation is basic in conservative treatment, and pre and post-surgery. Exercise is the most effective intervention in treatment and the cornerstone of rehabilitation. Knowing the bases of the rehabilitation process allows the clinician to develop programs based on the patients' needs and their functional reintegration. This review article delves into the above points, providing an overview of the rotator cuff injuries rehabilitation.

* Servicio de Rehabilitación del Deporte.

† Dirección de Educación en Salud.

§ ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1469-6128>.

Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra», Ciudad de México, México.

Correspondencia:

Salvador Israel Macías-Hernández

E-mail: driisraelmacias@gmail.com, simacias@inr.gob.mx

Recibido: 7 de Septiembre de 2022

Aceptado: 2 de Diciembre de 2022

INTRODUCCIÓN

El tendón es un tejido conectivo intrincadamente organizado que transfiere la fuerza muscular al hueso; su estructura, función y fisiología reflejan las tensiones mecánicas extremas y repetitivas que soportan. Estas demandas mecánicas



Citar como: Contreras-del Toro L, González-Damián J, Cruz-Medina E, Macías-Hernández SI. Lesiones de manguito rotador: estado actual de la literatura con enfoque en rehabilitación. Invest Discapacidad. 2023; 9 (1): 13-23. <https://dx.doi.org/10.35366/109508>



reflejan las altas tasas de trastornos clínicos de los tendones y presentan desafíos para su tratamiento.¹

El término tendinopatía se refiere a cambios patológicos del tendón que alteran su estructura fibrilar y su resistencia tensil, ocasionados generalmente por la exposición repetitiva al esfuerzo en combinación con factores intrínsecos como las variantes genéticas de las proteínas de la matriz y los trastornos metabólicos, alteraciones vasculares, una respuesta fibrótica de cicatrización fallida y alteraciones sensitivas.²

Las lesiones del manguito rotador son las tendinopatías más comunes y la principal causa de dolor en el hombro. El manguito rotador (MR) es un componente fundamental para la estabilidad estática y dinámica de la articulación glenohumeral. El término general de lesión de manguito rotador (LMR) incluye las tendinitis, las lesiones de espesor parcial, las lesiones de espesor completo, y las roturas masivas del tendón. La mayoría suelen ser consecuencia de la degeneración tendinosa previa asociada a múltiples factores de riesgo y, en menor proporción, del trauma agudo. Las lesiones sin tratamiento pueden provocar dolor, pérdida de la función y procesos degenerativos articulares.³

La articulación glenohumeral es la articulación con mayor movilidad en el cuerpo humano, esta movilidad está asociada con una mayor inestabilidad articular y por consecuencia con una mayor predisposición a las lesiones de sus componentes.⁴ La estabilidad articular estática y dinámica es mantenida por un equilibrio complejo de sus componentes, entre los cuales el MR es uno de los principales.⁵

La detección temprana es difícil, debido a que muchas de las lesiones son asintomáticas, particularmente las degenerativas. En la historia natural de la enfermedad, una alta proporción de lesiones parciales del manguito rotador (LPMR) progresan a lesiones completas del manguito rotador (LCMR), así el tratamiento se vuelve más complejo y con mayor compromiso funcional.⁵ Este artículo presenta un panorama general de la anatomía, la epidemiología, los factores de riesgo, la clínica, los estudios de imagen, los diagnósticos diferenciales y la elección del tratamiento, con el fin de ofrecer un enfoque general del proceso de rehabilitación de los pacientes con LMR.

ANATOMÍA Y FUNCIÓN DEL MANGUITO ROTADOR

El MR es el complejo tendinoso de cuatro músculos (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular) que se originan de la escápula y cuyos

tendones se mezclan con la cápsula subyacente para insertarse en las tuberosidades del húmero.⁶

Las funciones principales del manguito rotador son las siguientes:⁷

1. Participa en la movilidad del hombro en rotaciones y abducción del húmero con respecto a la escápula.
2. Centra la cabeza humeral hacia la fosa glenoidea, lo que proporciona un mecanismo de estabilización en el hombro, conocido como la compresión de concavidad, al evitar el desplazamiento superoanterior de la cabeza.
3. Proporciona equilibrio muscular. La activación de un músculo crea un conjunto único de movimientos de rotación debido al movimiento coordinado del conjunto tendinoso.

Epidemiología

Existen varios estudios sobre la prevalencia de las LMR. En una revisión sistemática publicada por Teulins y colaboradores⁸ se reporta que, de un total de 6,112 hombros analizados, 1,452 presentaron anomalías del manguito. La prevalencia varió de 9.7% en pacientes menores de veinte años, hasta 62% en mayores de ochenta. Yamaguchi y colegas,⁹ publicaron un reporte de 588 pacientes y encontraron que 33% tuvieron lesión unilateral del MR y 30.1% bilateral, con edades promedio de 58.7 y 67.8 años, respectivamente. Otro estudio prospectivo de 411 pacientes asintomáticos mostró una prevalencia de 23% de LMR, con una frecuencia de 31 y 51% en sujetos mayores de 70 y 80 años, respectivamente.¹⁰ Yamamoto y su equipo reportaron 683 pacientes con una edad promedio de 57.9 años, una prevalencia de 36% en sujetos sintomáticos y de 16.9% en asintomáticos, con una prevalencia general de 20.7%.¹¹

Reilly y colaboradores mostraron, en un estudio de revisión que incluyó 14 estudios con resonancia magnética (RM), que la prevalencia fue de 26.2% en pacientes asintomáticos y de 49.38% en pacientes sintomáticos.¹²

Podemos observar que la mayoría de los estudios presentan prevalencias entre 15-25% en pacientes asintomáticos y de 30-60% en pacientes sintomáticos, lo que muestra el impacto y alta frecuencia de presentación de la enfermedad, que aumenta progresivamente en sujetos mayores de 50 años. También se muestra que no hay una correlación lineal entre la clínica y la presencia de lesiones evaluadas por estudios de imagen, por lo que es necesario realizar

una valoración minuciosa para ofrecer un tratamiento óptimo a los pacientes.

Factores de riesgo

En general se considera que los factores de riesgo para las LMR son aquellos que afectan la resistencia estructural de los músculos y tendones del hombro o aquellos que generan una tensión excesiva. El factor más importante es la edad, se considera una enfermedad propia de los pacientes mayores de la quinta década de la vida debido a cambios degenerativos en la microestructura del tendón y su vascularidad.¹³

La prevalencia en menores de 50 años alcanza 10-15%, mientras que en adultos mayores de 80 años llega a 62%. El aumento del riesgo en la población general por década de incremento de la edad es de 2.69 veces.¹⁰

En pacientes operados por LCMR el riesgo de presentar lesión en el hombro contralateral es mayor. La prevalencia en la lesión contralateral en los pacientes sintomáticos es de 35% y la posibilidad de una lesión bilateral después de los 60 años es de 50%.⁹

El tabaquismo también es un factor de riesgo para LMR. En una revisión sistemática hecha por Bishop y colegas¹⁴ se reporta una mayor frecuencia y tamaño de las lesiones en pacientes fumadores. La lesión parece estar asociada con la dosis y el tiempo de consumo, como lo muestra el estudio de Baumgarten y colaboradores, quienes, en una muestra de 586 pacientes, encontraron a 375 con LMR y de éstos 61.9% fumó durante un promedio de 23.4 años, 1.25 paquetes al día y 30.1 paquetes al año.¹⁵

Los deportes y ocupaciones que requieren una actividad que produzca elevación repetitiva del brazo aumentan la frecuencia de las roturas del manguito rotador. En estos sujetos, los desgarros se pueden presentar a una edad más temprana y con frecuencia están asociados con la patología del labrum.¹⁶

La postura también se ha asociado a un aumento del riesgo de LMR. En un estudio transversal, los pacientes con curvaturas hipercifóticas o lordóticas tuvieron una prevalencia de 65.8%, los que tuvieron una postura de espalda rectificadas (plana) de 54.3%, mientras que los que tienen una postura normal de 2.9%.¹¹

Diagnóstico

Existen dos tipos principales de LMR, las lesiones agudas relacionadas con traumas y las lesiones degenerativas que son multifactoriales. Un interrogatorio completo y preciso es fundamental para el diagnóstico.

Sin embargo, existen pocos datos sobre la precisión diagnóstica de las LMR en pacientes asintomáticos y la necesidad de prescripción de los estudios de imagen es controversial en este grupo de pacientes.¹⁷

El dolor y la debilidad suelen ser la presentación inicial en los pacientes con LMR. Comúnmente en lesiones degenerativas no existe un mecanismo identificable que haya causado el dolor ni un mecanismo de lesión, los pacientes refieren dolor de inicio insidioso, que incrementa paulatinamente en intensidad, acompañado de disminución gradual de la movilidad y la capacidad funcional con el paso del tiempo.¹⁸

El dolor puede no estar localizado en algún punto específico o los pacientes señalan la región anterior del hombro, el deltoides lateral o por debajo del acromion, éste se incrementa al levantar el brazo por encima de la cabeza, durante la noche y llega a despertar a los pacientes. Cuando además hay tendinitis bicipital, el dolor es más distal y puede localizarse en la región anterior del brazo. Clínicamente, si el dolor se inicia de manera brusca, es probable que se trate de un desgarramiento reciente, mientras que si es de comienzo gradual, se puede pensar en un desgarramiento relacionado con procesos degenerativos o pinzamiento. En el caso de que se acompañe de pinzamiento, el dolor típicamente se presenta en la región superior, lateral y anterior del hombro, además aumenta con la flexión anterior y la rotación interna.¹⁸

En el caso de un dolor intenso, que dura por algún tiempo y posteriormente limita la movilidad articular, éste puede orientarnos hacia un diagnóstico de capsulitis adhesiva.¹⁹

Varios estudios sugieren que el dolor asociado con roturas del manguito rotador es inespecífico y puede deberse también a bursitis subacromial asociada, ya que una gran parte de las roturas son asintomáticas. Aunque la degeneración del MR es altamente prevalente en los individuos mayores, estos cambios degenerativos no necesariamente causan deterioro funcional significativo. Se ha descrito que el aumento de tamaño del desgarramiento se correlaciona con síntomas más intensos, mientras que otros sostienen que los desgarramientos de espesor parcial ocasionan más dolor y discapacidad que los desgarramientos de espesor total. La debilidad es un síntoma muy común y puede ser lo único evidente en individuos sin dolor.²⁰

Examen físico

La exploración física tiene un papel fundamental en el diagnóstico de la LMR. El dolor del hombro puede originarse en estructuras como la articulación gleno-

humeral, el labrum glenoideo, la cápsula articular, el MR, el tendón de la porción larga del bíceps y la articulación acromioclavicular. El dolor referido del codo y de la columna cervical deben ser considerados en la anamnesis y la exploración.²¹

La inspección debe incluir una adecuada exposición del hombro y una inspección visual anterior, posterior y lateral. En particular, la hipotrofia del supraespinoso tiene una razón de probabilidad positiva de 2.0 para la presencia de LMR. El examinador debe buscar patrones de atrofia muscular que revelen una patología neurológica o por desuso. Las prominencias óseas deben ser palpadas, incluyendo la articulación esternoclavicular y la acromioclavicular, la clavícula, el acromion, las tuberosidades, la corredera bicipital, y la espina de la escápula en búsqueda de dolor, edema y deformidad. Los arcos de movilidad activos y pasivos deben medirse en todos los planos y comparados con el hombro contralateral. La restricción en todos los arcos, en particular a la rotación externa, puede asociarse más a una capsulitis adhesiva.²²

Maniobras especiales

Existen muchas maniobras descritas para evaluar una LMR y aunque muchas se ocupan en la práctica clínica diaria, la variación en las combinaciones utilizadas refleja la falta de consenso acerca de su uso. Además, la descripción y ejecución de las maniobras varía, particularmente en aquellas que permanecen con el empleo de epónimos, como lo muestra una revisión Cochrane en la que se reportan 170 combinaciones de pruebas, pero sólo seis fueron realizadas de forma similar en al menos dos estudios.²³

Los datos de la utilidad diagnóstica de las pruebas para LMR fueron obtenidos en su mayoría en centros de tercer nivel de atención, donde la probabilidad *a priori* de una LMR es mayor, la patología es probablemente más grave y los examinadores tienen una mayor experiencia en el examen del hombro, por lo que no se sabe con exactitud la equivalencia en la precisión diagnóstica de las pruebas en un contexto de medicina de primer contacto.²⁴ En el ámbito clínico se debe incluir además las principales maniobras que permitan un diagnóstico diferencial apropiado. Existe evidencia que apoya que una combinación de pruebas aumentará la precisión diagnóstica.²⁵

Las siguientes son las maniobras más frecuentemente utilizadas en la clínica para evaluar el manguito rotador, se describen junto con sus valores de sensibilidad y especificidad:

Prueba del arco doloroso.

Valora la posible lesión a nivel subacromial (pinzamiento). Sensibilidad 94%.²⁶

Técnica: manteniendo el codo extendido, el paciente lleva a cabo una abducción activa del hombro.

Interpretación: aparición de dolor en la cara lateral del brazo que comienza entre 30-70° y continúa hasta los 120°. Si el dolor continúa por encima de los 120° significa que la articulación acromioclavicular está involucrada.

Maniobra del infraespinoso.

Valora la integridad del tendón del infraespinoso. Sensibilidad 42% y especificidad 90%.²⁷

Técnica: colocar los codos flexionados a 90° en ligera abducción y ejercer resistencia al colocar sus manos en el dorso de los brazos, se pide al paciente que realice una rotación externa de los antebrazos contra la resistencia del examinador.

Interpretación: dolor o debilidad al hacer la rotación externa indica lesión del músculo infraespinoso.

Signo de Patte.

Evalúa los tendones de los rotadores externos (infraespinoso y redondo menor). Sensibilidad 93% y especificidad 72%.²⁷

Técnica: paciente sentado o de pie. Se posiciona el codo en flexión de 90° y el hombro en 90° de abducción en plano escapular. Se pide al paciente que haga la rotación externa contra resistencia.

Interpretación: se considera positiva si hay dolor o incapacidad de mantener la rotación externa o la compensación con abducción y rotación interna del hombro.

Maniobra de *Lift off* o Gerber.

Valora la integridad del tendón del subescapular. Sensibilidad 62% y especificidad 100%.²⁸

Técnica: se coloca el brazo en aducción y rotación interna, intentando que el paciente coloque su palma en la región lumbar, el examinador estabiliza con una mano el hombro y con la otra pone resistencia en la palma del paciente al intentar separar la mano.

Interpretación: un paciente con lesión del tendón del subescapular no podrá llevar a cabo la maniobra o mostrará debilidad y dolor en el hombro.

Maniobra de *Jobe* o *empty can*.

Valora al tendón del supraespinoso. Sensibilidad 44% y especificidad 90%.²⁹

Técnica: paciente en sedestación, con el codo en extensión, abducción de hombro a 90° y rotación

interna que toma el brazo en su tercio distal, se ejerce presión en la parte superior del brazo durante el movimiento de abducción y flexión.

Interpretación: la presencia de dolor intenso a nivel del manguito y que el paciente no pueda sostener su brazo abducido a 90° contra gravedad es una prueba positiva.

Prueba del brazo caído.

Valora la integridad de los tendones del manguito rotador. Sensibilidad 27% y especificidad 88%.³⁰

Técnica: consiste en llevar el hombro a 90° de abducción y pedirle al paciente que lo lleve lentamente a la posición neutral.

Interpretación: la incapacidad para soportar el peso del miembro o la ejecución de la maniobra, con dolor considerable, señala que existe rotura completa del tendón del manguito de los rotadores.

Prueba de Apley.

Valora la integridad del manguito, mayormente del supraespinoso.³¹

Técnica: se solicita al paciente que toque la parte superior y medial de la escápula con el dedo índice de la mano contralateral.

Interpretación: si ocurre dolor e imposibilidad para alcanzar la escápula, esto indica una patología del manguito rotador, principalmente del supraespinoso.

Como se mencionó previamente, existen muchas variantes de las pruebas clínicas que se conocen con distintos epónimos; sin embargo, el principio básico de las pruebas es la provocación, es decir, demandar porciones del tendón contra la resistencia del examinador, lo más recomendable es realizar al menos tres pruebas clínicas para distintas porciones del tendón, con el fin de tener mayor precisión diagnóstica.

Diagnóstico diferencial

La exploración física y anamnesis adecuadas permiten al examinador llegar a un diagnóstico correcto. El dolor de hombro puede tener un origen intrínseco o extrínseco. El dolor intrínseco puede provenir de cualquiera de las estructuras que forman el complejo articular del hombro. Padecimientos glenohumerales incluyen artritis inflamatorias, osteoartritis, artritis séptica y artritis inducidas por cristales. La inestabilidad del hombro, daño al labrum (por ejemplo, lesión de SLAP) pueden ser causas de dolor de hombro, especialmente en atletas. En la articulación acromioclavicular es fre-

cuente la osteoartritis. La inflamación y restricción de la movilidad de la cápsula articular pueden ser debidas a una capsulitis adhesiva. Lesiones óseas pueden ser tumores primarios o secundarios, enfermedad de Paget o necrosis avascular de la cabeza humeral.³²

Las causas extrínsecas del dolor de hombro incluyen dolor neuropático, radiculopatía cervical, lesión del nervio axilar, del nervio torácico largo y el nervio supraescapular. Otros a considerar son el cáncer apical de pulmón (tumor de Pancoast), isquemia cardíaca o inflamación subdiafragmática.²¹ Los síndromes dolorosos generalizados no pueden dejarse a un lado en el diagnóstico diferencial con cualquier patología reumática de repercusión articular, incluyendo a la fibromialgia.

Estudios de imagen

Las opciones de imagen disponibles para el estudio del hombro son la placa radiográfica (Rx), el ultrasonido (US), la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (IRM). Las radiografías pueden ayudar a identificar patologías glenohumerales, osteoartritis acromioclavicular o alguna otra alteración ósea, para descartar otros diagnósticos;³³ por lo que suelen ser normales en las LMR, la proyección anterior-posterior (AP) y la AP verdadera, pueden ayudar a confirmar el diagnóstico al mostrar si la cabeza del húmero está migrando en relación con la cavidad glenoidea y el acromion. Con este hallazgo positivo, el clínico puede esperar grandes desgarros del manguito rotador (> 1.75 cm) y, probablemente, afectación del supraespinoso y el infraespinoso en individuos con un hombro sintomático, así como migración cefálica del húmero (desgarro masivo del manguito rotador). La proyección en «Y» o escápula lateral, da información sobre el tipo de acromion y permite ver el espacio subacromial, al igual que la relación glenohumeral.³³

La TC es útil cuando se sospecha de una lesión ósea relacionada con la LMR, como la artropatía por desgarramiento masivo o en la planeación quirúrgica. Para evaluar la estructura del tendón es poco sensible y no se recomienda como estudio de primera elección.³⁴

Los estudios más sensibles y específicos para realizar el diagnóstico por imagen son el US y la IRM.³⁴ Debido a la frecuencia de las lesiones asintomáticas del manguito rotador en la población general, así como la pobre correlación entre el tamaño de la lesión y los síntomas, es poco probable que influyan en el manejo inicial o conservador en la mayoría de los casos.³⁵

En el caso de considerarse una cirugía, debido a dolor agudo, pérdida funcional progresiva o ante la falla del tratamiento conservador, el US y la IRM sí pueden influir en la decisión quirúrgica inicial.²¹

Un metaanálisis de 6,066 hombros demostró una sensibilidad (84%) y especificidad (89%) del US, para la detección de la LPMR y LCMR.³⁶ Otro estudio semejante encontró una especificidad y sensibilidad mayor a 90% para la detección de lesiones parciales, tanto por US como por IRM.³⁷

La decisión entre solicitar un US o una IRM se debe determinar por la experiencia local, el costo y la preferencia del médico.³⁸

Dentro de las cualidades del US hay que destacar que es una técnica cómoda, rápida y de relativo bajo costo, es un estudio dinámico y su gran desventaja es ser un operador dependiente.³⁹

La IRM proporciona información sobre el grado de deterioro, retracción del tendón, grado de infiltración grasa y la atrofia muscular, todo lo cual es crítico en la planificación quirúrgica de la reparación del manguito rotador. La interpretación de la IRM se debe correlacionar con la clínica debido a la alta tasa de desgarras asintomáticos. Puede usarse si el diagnóstico no está claro después de la evaluación inicial, para la confirmación definitiva del desgarro, si se requiere de una orientación acerca de una posible cirugía o para el retorno a la actividad deportiva si fuera el caso. Además de la patología del manguito rotador, la IRM permite la visualización de los tejidos blandos periarticulares, que incluyen el complejo capsulolabral y el tendón del bíceps.⁴⁰

Tratamiento conservador

El tratamiento conservador proporciona buenos resultados en aproximadamente 70-80% de los pacientes. Hay estudios que demuestran que aproximadamente 50% presenta mejoría en la intensidad del dolor, los arcos de movimiento y está satisfecho con el resultado. Se suele recomendar el manejo conservador en pacientes que presentan mayor dolor que debilidad. El plan debe ser centrado en el paciente y debe incluir educación e información sobre el diagnóstico y pronóstico. Aunque existe poca evidencia sobre la modificación de las actividades específicas, se recomienda evitar o modificar las actividades que puedan agravar la condición del paciente.⁴¹

La ventaja del tratamiento conservador consiste en que puede evitar la cirugía y sus riesgos inherentes, como la infección, rigidez o las complicaciones de la anestesia. Las posibles desventajas serían la pobre

respuesta o que los desgarras aumentarán de tamaño o espesor, con la consecuente cronificación del dolor.

Medicamentos. El uso de paracetamol o acetaminofén tiene la ventaja de ser un tratamiento de bajo riesgo, aunque no existen estudios controlados sobre la utilidad específica en LMR. Sin embargo, existe evidencia de calidad moderada que muestra que es útil para controlar el dolor de origen músculo-tendinoso.⁴² Los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) reducen el dolor más que el placebo a corto plazo, por lo que pueden ser considerados como la segunda línea de manejo, siempre al tener en cuenta a pacientes con riesgo cardiovascular o gastrointestinal, en quienes es preferible el empleo de inhibidores selectivos de COX-2.⁴²

Existen pocos estudios controlados sobre el uso de opioides en lesiones de manguito rotador; sin embargo, si el dolor persiste a pesar de otras medidas, además de interferir con las actividades del paciente o con el sueño, se debe considerar su empleo por periodos cortos.⁴²

La infiltración de un glucocorticoide de depósito, en combinación con un anestésico local en el espacio subacromial, se debe considerar en el caso de que el dolor persista a pesar de un adecuado tratamiento analgésico y de rehabilitación. La evidencia de la utilidad de glucocorticoides muestra un buen control de dolor a corto plazo (uno a tres meses).⁴³ Una revisión sistemática mostró que no hay diferencia en el manejo del dolor ni en los arcos de movilidad en comparación con un AINE; no obstante, el grupo que utilizó la inyección de glucocorticoides mostró una remisión más rápida de la sintomatología, por lo que podría ser de utilidad en pacientes con dolor moderado a intenso, de difícil control con medicación oral y que no toleran la fisioterapia. Hasta el momento no existe una recomendación específica sobre la infiltración de otras sustancias como el plasma rico en plaquetas, ácido hialurónico, colágenas, entre otras.²⁵

Rehabilitación

Doiron-Cardín y colegas⁴² publicaron una revisión sistemática de guías clínicas, en la que informaron las intervenciones en el tratamiento de las LMR; ellos encontraron reportadas para LMR 16 modalidades terapéuticas en siete guías clínicas, donde el ejercicio fue recomendado en todas ellas, seguido de la terapia manual, así como de las modalidades de termoterapia y electroterapia; otras como la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS) refieren que «podrían

ser recomendadas»; por el contrario, la diatermia, el láser y el *tapping* no están recomendadas. Respecto del manejo de las LCMR, se mencionan 14 modalidades reportadas en cinco guías clínicas, nuevamente el ejercicio se recomienda en la mayoría, junto con la mecanoterapia y el calor; además mencionan que el ultrasonido terapéutico, TENS, acupuntura, e intervenciones multidisciplinarias «podrían ser recomendadas».

La mayor parte de las revisiones sistemáticas y guías de práctica clínica concluyen que el ejercicio tiene beneficios en corto, mediano y largo plazo con respecto al manejo del dolor y la funcionalidad en las LMR. No existe un consenso sobre un protocolo de ejercicio para tratar a los pacientes, pero los programas en combinación con medios físicos, ejercicio y fortalecimiento son los más comúnmente recomendados.⁴⁴ Macías-Hernández y colaboradores publicaron un artículo en el que compararon un programa de rehabilitación que incluyó, termoterapia, ejercicios de movilidad, estiramiento y fortalecimiento excéntrico versus concéntrico en pacientes con lesiones parciales de MR en fases dolorosas, donde mostraron una adecuada tolerancia del fortalecimiento, mejoría en el dolor y la funcionalidad en ambos grupos, sin diferencias significativas entre ellos.⁴⁵

De forma general se recomienda comenzar con un tratamiento conservador de 12 semanas, para poder evaluar adecuadamente el resultado. Los protocolos publicados son heterogéneos, pero generalmente se progresan de forma mensual. Un programa general propuesto para la rehabilitación de las LMR sería el siguiente:^{46,47}

Fase aguda.

Objetivo: disminución del dolor y la inflamación.

Tiempo aproximado: cuatro semanas.

En esta fase se busca evitar actividades, maniobras o ejercicios que exacerben el dolor. Control del dolor con medios físicos analgésicos a disposición (calor superficial, calor profundo, electroterapia, etcétera). Mejora progresiva de arcos de movimiento articular del hombro a tolerancia, comienzo con movilidad articular pasiva, autoasistida o activo asistida por un fisioterapeuta. Estiramiento gentil y según la tolerancia de los músculos movilizadores del hombro incluyendo musculatura cervical, trapecio, deltoides, pectoral, cintura escapular, bíceps y tríceps. Reeducación muscular o fortalecimiento, de acuerdo con las características clínicas del paciente. En lo posible se debe utilizar el brazo en las actividades de la vida

diaria, quehaceres del hogar y situaciones laborales por debajo del nivel del hombro.

Fase de recuperación.

Objetivo: inducción de la cicatrización.

Tiempo aproximado: cuatro a ocho semanas.

Se debe continuar con el control del dolor si fuera necesario. Se tienen que completar los arcos de movimiento y seguir con el trabajo de elasticidad. También se debe conseguir fortalecimiento muscular por ejercicios de cadena cinética cerrada y progresar a ejercicios de cadena cinética abierta sin resistencia o con resistencia leve, preferentemente con técnica excéntrica para deltoides, cintura escapular, pectoral, bíceps y tríceps.

Fase funcional y mantenimiento.

Objetivo: recuperación funcional total.

Tiempo aproximado: ocho a 12 semanas.

El objetivo es mejorar el control neuromuscular y la propiocepción, se sugiere comenzar con ejercicios de resistencia progresiva, a través de movimientos funcionales del hombro por encima de la cabeza. Se debe preparar el retorno gradual a todas las actividades y establecer un programa de ejercicios de mantenimiento en casa, así como de reforzamiento funcional.

En caso de que el paciente presente mejoría parcial, se pueden considerar otros tres meses de tratamiento para evaluar el resultado en un tiempo máximo de seis meses; si no presenta mejoría clínicamente significativa, si muestra empeoramiento de la sintomatología o pobre resultado funcional, es necesario solicitar valoración quirúrgica.

En caso de mejoría, si el paciente es un atleta y desea conseguir la reincorporación deportiva, se decidirá el envío a medicina del deporte o progresarlo a una fase de retorno al juego, cuyo objetivo es reintegrarse a su actividad deportiva sin dolor, con adecuada movilidad y flexibilidad; se recomendará el entrenamiento de los gestos motores específicos y el trabajo de fuerza, potencia y resistencia adecuado según el tipo de deporte. El tiempo aproximado para la reintegración deportiva es variable, pero se estima que será de 12-24 semanas.⁴⁷

Previo a la referencia quirúrgica, se deben valorar los riesgos y los beneficios relativos para cada paciente, los cuales dependen de distintos factores, incluidos la edad, las comorbilidades, la magnitud de la lesión, las características de los tejidos a operarse, la ocupación, las circunstancias sociales y las preferencias

del paciente.⁴⁴ Independientemente de la decisión, los pacientes en protocolo quirúrgico podrían beneficiarse de un programa de rehabilitación prequirúrgica que optimice las condiciones musculoesqueléticas previo a la cirugía, especialmente de movilidad y fuerza.

Se recomienda además aplicar escalas funcionales de hombro en todos los pacientes, por ejemplo las de Constant-Murley, UCLA, la escala de valoración de la extremidad superior de DASH, el *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI), el *American Shoulder and Elbow Surgeons* (ASES) score, o el *Simple Shoulder Test* (SST), esto dependerá de la familiaridad, tiempo disponible y preferencia del médico; adicionalmente se recomienda aplicar algún cuestionario para la evaluación de la discapacidad, como el WHODAS, con el fin de medir el compromiso funcional y el grado de discapacidad que genera el padecimiento. En caso de optarse por un tratamiento quirúrgico el paciente debe continuar con su programa de rehabilitación, ya sea en la institución o en casa, al evitar acciones o movimientos que le exacerben el dolor y al mantener, dentro de lo posible, sus arcos de movimiento, así como la fuerza muscular, esto mientras espera para ser operado; lo que mejorará así el pronóstico y el tiempo de recuperación postquirúrgica.⁴⁸

Tratamiento quirúrgico

Este tipo de tratamiento está indicado en las LMR que no responden al tratamiento conservador y que se asocian con debilidad, pérdida de la función y pérdida o limitación del movimiento. Se debe considerar referir al paciente a un cirujano ortopedista después de tres a seis meses de tratamiento conservador apropiado, en caso de que exista debilidad progresiva sugestiva de una LCMR, desgarro masivo del manguito rotador o en caso de que la sintomatología sea grave y persistente, independientemente de la presencia y características de la lesión.⁴⁹

Rehabilitación postoperatoria

El manejo de la rehabilitación postquirúrgica dependerá del tipo de cirugía, el abordaje utilizado, el material quirúrgico, la reparación de tejidos blandos, etcétera. De forma general se describe a continuación un programa clásico de reparación artroscópica de MR:⁵⁰

Fase 1: control del dolor e inducción de cicatrización.

Semana 0-3. Control del dolor con crioterapia por 10-15 minutos tres veces al día durante las dos

primeras semanas, así como fármacos y alguna modalidad terapéutica para el manejo del dolor. Ejercicios pendulares de Codman sin carga desde un inicio (a menos que lo limite el cirujano).

Semana 3-6. Se continúa con el control del dolor a través de fármacos, se cambia por calor superficial por 15 minutos dos veces al día y se sigue con modalidad terapéutica para control del dolor. Se comienza con movilidad articular pasiva del hombro, con flexión y abducción no mayor a 90°, rotación externa hasta la posición neutral y fortalecimiento muscular por ejercicios isométricos a deltoides y cintura escapular, incluyendo rotadores.

Fase 2: recuperación funcional.

6-12 semanas. Se comienza con movilidad articular activa asistida, para completar arcos de movimiento, progresivo y según tolerancia; se agregan ejercicios funcionales de bastón y terapia ocupacional. Se continúa, si es necesario, con el control del dolor, por medio de calor superficial u otros medios físicos. Se debe efectuar la reeducación muscular del hombro operado, si la fuerza muscular tiene una puntuación de dos de acuerdo con la escala del *Medical Research Council*, o el fortalecimiento muscular, si el músculo tiene una puntuación de tres o más. El fortalecimiento inicial se realiza con ejercicios isotónicos, sin resistencia, por grupos musculares de hombros y de los estabilizadores de la escapula.

Fase 3: reintegración completa.

3-6 meses. Tiene por objetivo mejorar la fuerza, la potencia y la resistencia del hombro. Se enfoca en el control neuromuscular y la propiocepción del hombro, así como en ejercicios isotónicos con resistencia progresiva a deltoides, rotadores, cintura escapular, pectorales, bíceps y tríceps. Se espera la reintegración funcional completa en esta fase, al lograr que el paciente alcance las capacidades previas a la lesión.

SEGUIMIENTO CLÍNICO

El dolor será evaluado a través de la escala visual análoga. La evaluación clínica se llevará a cabo con mediciones clínicas; en particular, arcos de movimiento, tanto activos como pasivos con goniómetro, y la evaluación de la fuerza muscular con el examen manual muscular o, en su caso, con dinamometría. Se considera también evaluar la función de la extremidad, a través de las escalas funcionales que fueron aplicadas en el prequirúrgico y así comparar los cam-

bios al término de cada fase de rehabilitación (uno a tres meses). Se valorará la capacidad funcional y el bienestar del paciente, en particular, su integración a las actividades del cuidado personal y las actividades de la vida diaria. Es importante incluir también, la integración del paciente a las actividades del hogar, laborales, recreativas y deportivas.⁵¹

El seguimiento se lleva a cabo en la consulta externa con un promedio de revisiones clínicas cada dos a cuatro semanas. Al término de los seis meses de rehabilitación postquirúrgica, se describe que entre 60 y 80% de los pacientes logran un resultado satisfactorio, definido como el alivio del dolor, restauración o mejora de la función, la mejoría en los grados de movimiento y la satisfacción del paciente con el procedimiento. Posterior a los seis meses, el seguimiento del paciente se puede realizar de forma trimestral o semestral por hasta uno a dos años después del postquirúrgico.⁵⁰

En caso de pacientes con actividad física intensa previo a la lesión o lesiones deportivas, se puede optar por referirlo al servicio de medicina del deporte a partir de los seis meses postquirúrgicos para evaluación, reacondicionamiento físico o reintegración a las actividades deportivas.

CONCLUSIÓN

Los pacientes con hombro doloroso requieren un minucioso abordaje diagnóstico y terapéutico. Las lesiones de manguito rotador representarán la principal causa de dolor en hombro, por lo que conocer la epidemiología, clínica, abordaje diagnóstico y terapéutico, incluyendo el proceso de rehabilitación, brinda al clínico una ventaja para lograr el éxito en el tratamiento de esta condición. El proceso de rehabilitación debe ser concebido como un conjunto de medidas encaminadas a mejorar la calidad de vida del paciente, al permitir la reintegración funcional a sus actividades diarias, laborales, recreativas y deportivas.

Referencias

1. Snedeker JG, Foolen J. Tendon injury and repair - A perspective on the basic mechanisms of tendon disease and future clinical therapy. *Acta Biomater.* 2017; 63: 18-36. doi: 10.1016/j.actbio.2017.08.032.
2. Ackermann PW, Renström P. Tendinopathy in sport. *Sports Health.* 2012; 4 (3): 193-201. doi: 10.1177/19417381124440957.
3. Hodgetts C, Walker B. Epidemiology, common diagnoses, treatments and prognosis of shoulder pain: a narrative review. *International Journal of Osteopathic Medicine* 2021; 42: 11-19. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2021.10.006>.
4. Gombera MM, Sekiya JK. Rotator cuff tear and glenohumeral instability: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res.* 2014; 472 (8): 2448-2456. doi: 10.1007/s11999-013-3290-2. Erratum in: *Clin Orthop Relat Res.* 2015 Feb;473(2):751. Gomberawalla, M Mustafa [corrected to Gombera, Mufaddal Mustafa].
5. Whittle S, Buchbinder R. In the clinic. Rotator cuff disease. *Ann Intern Med.* 2015; 162 (1): ITC1-15. doi: 10.7326/AITC201501060.
6. Keough N, Lorke DE. The humeral head: a review of the blood supply and possible link to osteonecrosis following rotator cuff repair. *J Anat.* 2021; 239 (5): 973-982. doi: 10.1111/joa.13496.
7. Verhaegen F, Meynen A, Matthews H, Claes P, Debeer P, Scheys L. Determination of pre-arthropathy scapular anatomy with a statistical shape model: part I-rotator cuff tear arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg.* 2021; 30 (5): 1095-1106. doi: 10.1016/j.jse.2020.07.043.
8. Teunis T, Lubberts B, Reilly BT, Ring D. A systematic review and pooled analysis of the prevalence of rotator cuff disease with increasing age. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014; 23 (12): 1913-1921. doi: 10.1016/j.jse.2014.08.001.
9. Yamaguchi K, Ditsios K, Middleton WD, Hildebolt CF, Galatz LM, Teefey SA. The demographic and morphological features of rotator cuff disease. A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88 (8): 1699-704. doi: 10.2106/JBJS.E.00835.
10. Tempelhof S, Rupp S, Seil R. Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. *J Shoulder Elbow Surg.* 1999; 8 (4): 296-299. doi: 10.1016/s1058-2746(99)90148-9.
11. Yamamoto A, Takagishi K, Kobayashi T, Shitara H, Ichinose T, Takasawa E, Shimoyama D, Osawa T. The impact of faulty posture on rotator cuff tears with and without symptoms. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015; 24 (3): 446-452. doi: 10.1016/j.jse.2014.07.012.
12. Reilly P, Macleod I, Macfarlane R, Windley J, Emery RJ. Dead men and radiologists don't lie: a review of cadaveric and radiological studies of rotator cuff tear prevalence. *Ann R Coll Surg Engl.* 2006; 88 (2): 116-121. doi: 10.1308/003588406X94968.
13. Nho SJ, Yadav H, Shindle MK, Macgillivray JD. Rotator cuff degeneration: etiology and pathogenesis. *Am J Sports Med.* 2008; 36 (5): 987-993. doi: 10.1177/0363546508317344.
14. Bishop JY, Santiago-Torres JE, Rimmke N, Flanigan DC. Smoking predisposes to rotator cuff pathology and shoulder dysfunction: a systematic review. *Arthroscopy.* 2015; 31 (8): 1598-605. doi: 10.1016/j.arthro.2015.01.026.
15. Baumgarten KM, Gerlach D, Galatz LM, Teefey SA, Middleton WD, Ditsios K, Yamaguchi K. Cigarette

- smoking increases the risk for rotator cuff tears. *Clin OrthopRelat Res.* 2010; 468 (6): 1534-1541. doi: 10.1007/s11999-009-0781-2.
16. Weber S, Chahal J. Management of rotator cuff injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020; 28 (5): e193-e201. doi: 10.5435/JAAOS-D-19-00463.
 17. Walker-Bone K, van der Windt DA. Shoulder pain - where are we now? *Curr Treat Options in Rheum.* 2021;7: 285-306. doi:10.1007/s40674-021-00184-z.
 18. Yoon TH, Choi CH, Kim SJ, Choi YR, Yoon SP, Chun YM. Attrition of rotator cuff without progression to tears during 2-5 years of conservative treatment for impingement syndrome. *ArchOrthop Trauma Surg.* 2019; 139 (3): 377-382. doi: 10.1007/s00402-018-3065-z.
 19. Ueda Y, Sugaya H, Takahashi N, et al. Rotator cuff lesions in patients with stiff shoulders: a prospective analysis of 379 shoulders. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97 (15): 1233-1237. doi: 10.2106/JBJS.N.00910.
 20. Lewis J. Rotator cuff related shoulder pain: assessment, management and uncertainties. *Man Ther.* 2016; 23: 57-68. doi: 10.1016/j.math.2016.03.009.
 21. White JJ, Titchener AG, Fakis A, Tambe AA, Hubbard RB, Clark DI. An epidemiological study of rotator cuff pathology using The Health Improvement Network database. *Bone Joint J.* 2014; 96-B (3): 350-353. doi: 10.1302/0301-620X.96B3.32336.
 22. Hermans J, Luime JJ, Meuffels DE, Reijman M, Simel DL, Bierma-Zeinstra SM. Does this patient with shoulder pain have rotator cuff disease?: The Rational Clinical Examination systematic review. *JAMA.* 2013; 310 (8): 837-847. doi: 10.1001/jama.2013.276187.
 23. Hanchard NC, Lenza M, Handoll HH, Takwoingi Y. Physical tests for shoulder impingements and local lesions of bursa, tendon or labrum that may accompany impingement. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 2013 (4): CD007427. doi: 10.1002/14651858.CD007427.pub2.
 24. Hanchard NC, Howe TE, Gilbert MM. Diagnosis of shoulder pain by history and selective tissue tension: agreement between assessors. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005; 35 (3): 147-153. doi: 10.2519/jospt.2005.35.3.147.
 25. Weber S, Chahal J. Case Studies AAOS Clinical Practice Guideline: Management of Rotator Cuff Injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2021; 29 (3): e104-e108. doi: 10.5435/JAAOS-D-20-00450.
 26. Park HB, Yokota A, Gill HS et al. Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87: 1446-1455.
 27. Hertel R, Ballmer FT, Lombert SM et al. Lag signs in the diagnosis of rotator cuff rupture. *J Shoulder Elbow Surg.* 1996; 5: 307-313.
 28. Gerber C, Krushell RJ. Isolated rupture of the tendon of the subscapularis muscle. Clinical features in 16 cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1991; 73 (3): 389-394. doi: 10.1302/0301-620X.73B3.1670434.
 29. Jobe FW, Kvitne RS, Giangarra CE. Shoulder pain in the overhand or throwing athlete. The relationship of anterior instability and rotator cuff impingement. *Orthop Rev.* 1989; 18 (9): 963-975. Erratum in: *Orthop Rev.* 1989; 18 (12): 1268. Giangarra, C E [added].
 30. Leroux JL, Thomas E, Bonnel F, Blotman F. Diagnostic value of clinical tests for shoulder impingement syndrome. *Rev Rhum Engl Ed.* 1995; 62 (6): 423-428.
 31. Barth JR, Burkhart SS, De Beer JF. The bear-hug test: a new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. *Arthroscopy.* 2006; 22 (10): 1076-1084. doi: 10.1016/j.arthro.2006.05.005.
 32. Maman E, Harris C, White L, Tomlinson G, Shashank M, Boynton E. Outcome of nonoperative treatment of symptomatic rotator cuff tears monitored by magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91 (8): 1898-1906. doi: 10.2106/JBJS.G.01335.
 33. Petersson CJ, Redlund-Johnell I. The subacromial space in normal shoulder radiographs. *Acta Orthop Scand.* 1984; 55 (1): 57-58. doi: 10.3109/17453678408992312.
 34. Bartoszewski N, Parnes N. Rotator cuff injuries. *JAAPA.* 2018; 31 (4): 49-50. doi: 10.1097/01.JAA.0000531046.74384.c7.
 35. Itoi E, Minagawa H, Yamamoto N, Seki N, Abe H. Are pain location and physical examinations useful in locating a tear site of the rotator cuff? *Am J Sports Med.* 2006; 34 (2): 256-264. doi: 10.1177/0363546505280430.
 36. Kijima H, Minagawa H, Yamamoto N, et al. Three-dimensional ultrasonography of shoulders with rotator cuff tears. *J Orthop Sci.* 2008; 13 (6): 510-513. doi: 10.1007/s00776-008-1268-9.
 37. Lee JC, Guy S, Connell D, Saifuddin A, Lambert S. MRI of the rotator interval of the shoulder. *Clin Radiol.* 2007; 62 (5): 416-423. doi: 10.1016/j.crad.2006.11.017.
 38. Smith TO, Back T, Toms AP, Hing CB. Diagnostic accuracy of ultrasound for rotator cuff tears in adults: a systematic review and meta-analysis. *Clin Radiol.* 2011; 66 (11): 1036-1048. doi: 10.1016/j.crad.2011.05.007.
 39. Okorooha KR, Fidai MS, Tramer JS, Davis KD, Kolowich PA. Diagnostic accuracy of ultrasound for rotator cuff tears. *Ultrasonography.* 2019; 38 (3): 215-220. doi: 10.14366/usg.18058.
 40. McCrum E. MR Imaging of the rotator cuff. *Magn Reson Imaging Clin NAm.* 2020; 28 (2): 165-179. doi: 10.1016/j.mric.2019.12.002.
 41. Ryosa A, Laimi K, Aarimaa V, Lehtimäki K, Kukkonen J, Saltychev M. Surgery or conservative treatment for rotator cuff tear: a meta-analysis. *Disabil Rehabil.* 2017; 39 (14): 1357-1363. doi: 10.1080/09638288.2016.1198431.
 42. Doiron-Cadrin P, Lafrance S, et al. Shoulder rotator cuff disorders: a systematic review of clinical practice guidelines and semantic analyses of recommendations. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020; 101 (7): 1233-1242. doi: 10.1016/j.apmr.2019.12.017.

43. Diercks R, Bron C, Dorrestijn O et al. Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome: a multidisciplinary review by the Dutch Orthopedic Association. *Acta Orthop*. 2014; 85: 314-322. doi: 10.3109/17453674.2014.920991.
44. Longo UG, Risi Ambrogioni L, Berton A, et al. Physical therapy and precision rehabilitation in shoulder rotator cuff disease. *Int Orthop*. 2020; 44 (5): 893-903. doi: 10.1007/s00264-020-04511-2.
45. Macías-Hernández SI, García-Morales JR, Hernández-Díaz C, Tapia-Ferrusco I, Velez-Gutiérrez OB, Nava-Bringas TI. Tolerance and effectiveness of eccentric vs. concentric muscle strengthening in rotator cuff partial tears and moderate to severe shoulder pain. A randomized pilot study. *J Clin Orthop Trauma*. 2020; 14: 106-112. doi: 10.1016/j.jcot.2020.07.031.
46. Ladermann A, Burkhart SS, Hoffmeyer P, Neyton L, Collin P, Yates E, Denard PJ. Classification of full-thickness rotator cuff lesions: a review. *EFORT Open Rev*. 2017; 1 (12): 420-430. doi: 10.1302/2058-5241.1.160005.
47. De la Rosa-Morillo F, Galloza-Otero JC, Micheo W. Rehabilitación del hombro doloroso en el atleta joven [Shoulder pain rehabilitation in young athletes]. *Rehabilitacion (Madr)*. 2019; 53 (2): 85-92. Spanish. doi: 10.1016/j.rh.2018.10.005.
48. Osborne JD, Gowda AL, Wiater B, Wiater JM. Rotator cuff rehabilitation: current theories and practice. *PhysSportsmed*. 2016; 44 (1): 85-92. doi: 10.1080/00913847.2016.1108883.
49. Schmidt CC, Jarrett CD, Brown BT. Management of rotator cuff tears. *J Hand Surg Am*. 2015; 40 (2): 399-408. doi: 10.1016/j.jhsa.2014.06.122.
50. Nikolaidou O, Migkou S, Karampalis C. Rehabilitation after rotator cuff repair. *Open Orthop J*. 2017; 11: 154-162. doi: 10.2174/1874325001711010154.
51. Gutman MJ, Joyce CD, Patel MS, et al. Early repair of traumatic rotator cuff tears improves functional outcomes. *J Shoulder Elbow Surg*. 2021; 30 (11): 2475-2483.

Conflicto de intereses: ninguno.

Financiamiento: la presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Anomalía de Uhl, una enfermedad infrecuente. Reporte de caso

Uhl's anomaly, a rare disease. Case report

Diego Bernardo Ortega-Zhindón,* Juan Calderón-Colmenero,[‡]
Nonanzit Pérez-Hernández,[§] José Manuel Rodríguez-Pérez,[§]
Sergio Luis Mora-Canela,[¶] Jorge Luis Cervantes-Salazar*

Palabras clave:

anomalía de Uhl, cardiopatía congénita, disfunción ventricular derecha, cardiopatía dilatada.

Keywords:

Uhl's anomaly, congenital heart disease, right ventricular dysfunction, dilated heart disease.

Resumen

La anomalía de Uhl es una cardiopatía infrecuente que se caracteriza por un ventrículo derecho de paredes delgadas y que está dilatado, esto por la ausencia de miocardio. La hipótesis es que sucede por una alteración en el desarrollo embrionario y una apoptosis del miocardio en el ventrículo derecho. Se presenta con falla cardíaca. El diagnóstico definitivo se determina por anatomía patológica; no obstante, los hallazgos ecocardiográficos y de resonancia magnética nos permiten el acercamiento diagnóstico. No existe un tratamiento estándar por lo que inicialmente es médico y sintomático. Las opciones quirúrgicas incluyen, desde procedimientos paliativos hasta el trasplante cardíaco; sin embargo, el pronóstico es incierto. Presentamos el caso de un lactante con disnea y diaforesis.

Abstract

Uhl's anomaly is a rare heart disease characterized by a dilated and thin-walled right ventricle due to the absence of myocardium. The hypothesis is an alteration in embryonic development and apoptosis of the myocardium in the right ventricle. It presents with heart failure. The definitive diagnosis is determined by pathological anatomy; however, the echocardiographic and magnetic resonance findings allow us to approach the diagnosis. There is no standard treatment, so it is initially medical and symptomatic. Surgical options range from palliative surgery to heart transplant, but the prognosis is uncertain. We present the case of an infant with dyspnea and diaphoresis.

* Departamento de Cirugía Cardíaca
Pediátrica y Cardiopatías Congénitas.

‡ Departamento de
Cardiología Pediátrica.

§ Departamento de
Biología Molecular.

¶ Departamento de Cirugía
Cardiorrácica.

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

Correspondencia:

Jorge Luis Cervantes-Salazar

Juan Badiano Núm. 1,
Col. Sección XVI,
Alcaldía Tlalpan, Ciudad de
México, México.

E-mail: jorgeluis.cervantes@gmail.
com

Recibido: 3 de Octubre de 2022

Aceptado: 28 de Diciembre de 2022

INTRODUCCIÓN

La anomalía de Uhl es una de las cardiopatías congénitas más inusuales, caracterizada por la ausencia del miocardio de la pared libre del ventrículo derecho, que mantiene las trabeculaciones del *septum* interventricular derecho y una estructura valvular normal, tanto de la tricúspide como de la pulmonar.^{1,2}

Por este motivo, el ventrículo derecho presenta dilatación de manera importante, pierde su capacidad contráctil manifestándose con congestión venosa sistémica, edema de miembros pélvicos, hepatomegalia, ingurgitación yugular importante, disnea, taquicardia y cianosis.² A continuación, presentamos el caso de un paciente que debutó con disnea y diaforesis.



Citar como: Ortega-Zhindón DB, Calderón-Colmenero J, Pérez-Hernández N, Rodríguez-Pérez JM, Mora-Canela SL, Cervantes-Salazar JL. Anomalía de Uhl, una enfermedad infrecuente. Reporte de caso. Invest Discapacidad. 2023; 9 (1): 24-27. <https://dx.doi.org/10.35366/109509>



PRESENTACIÓN DEL CASO

Masculino de un año y cuatro meses sin antecedentes de importancia, ingresó al Departamento de Urgencias por presentar disnea y diaforesis con la alimentación. A la exploración física con oximetría de pulso de 85%. En la radiografía de tórax se observó cardiomegalia a expensas de cavidades derechas con índice cardiotorácico de 0.68 (Figura 1). En el electrocardiograma se encontró ritmo sinusal, con frecuencia cardiaca de 150 latidos por minuto, desviación del eje eléctrico a la derecha con crecimiento de las cavidades derechas.

Durante su valoración inicial presentó deterioro del estado hemodinámico, por lo que se decidió

intubación y apoyo con vasopresores e inotrópicos, además de completar el abordaje diagnóstico con estudios de gabinete.

El ecocardiograma mostró una aurícula derecha dilatada de 58 mL/m² (z-Score: + 2.17) con insuficiencia tricúspide severa, comunicación interauricular de 3.5 mm, con dilatación ventricular derecha 35 mL (z-Score: + 4.16) y disfunción diastólica con TAPSE de 10 mm y fracción de acortamiento del ventrículo derecho de 26% con movimiento septal paradójico (Figura 2).

Se decidió complementar con estudio de resonancia magnética cardiaca, la cual reportó dilatación de la vena cava inferior, aurícula derecha de 38 × 36 mm con área de 13.4 cm², ventrículo derecho con diámetro diastólico de 42 mm (z-Score: + 4.83), anillo tricuspídeo de 24 mm con insuficiencia grave y el tabique interauricular con abombamiento hacia la izquierda sin evidencia de cortocircuito, disfunción sistólica grave del ventrículo derecho con una fracción de eyección de 21% con sospecha diagnóstica de anomalía de Uhl (Figura 3).

Se decidió abordaje quirúrgico por esternotomía media. Se realizó canulación aórtica y bicaval con derivación cardiopulmonar y pinzamiento aórtico. A través de una auriculotomía se realiza atrioseptectomía y exclusión del ventrículo derecho con cierre de la válvula tricuspídea, parche de pericardio bovino y fenestra de 5 mm (procedimiento de Starnes); posteriormente se confeccionó fístula sistémico-pulmonar desde el tronco braquiocefálico hasta la arteria pulmonar derecha con injerto de Gore-tex® de 5 mm. El procedimiento se realizó con un tiempo de circulación extracorpórea de 70 minutos y pinzamiento aórtico de 20 minutos.

Figura 1:

Radiografía de tórax que muestra crecimiento de cavidades derechas e índice cardiotorácico aumentado.

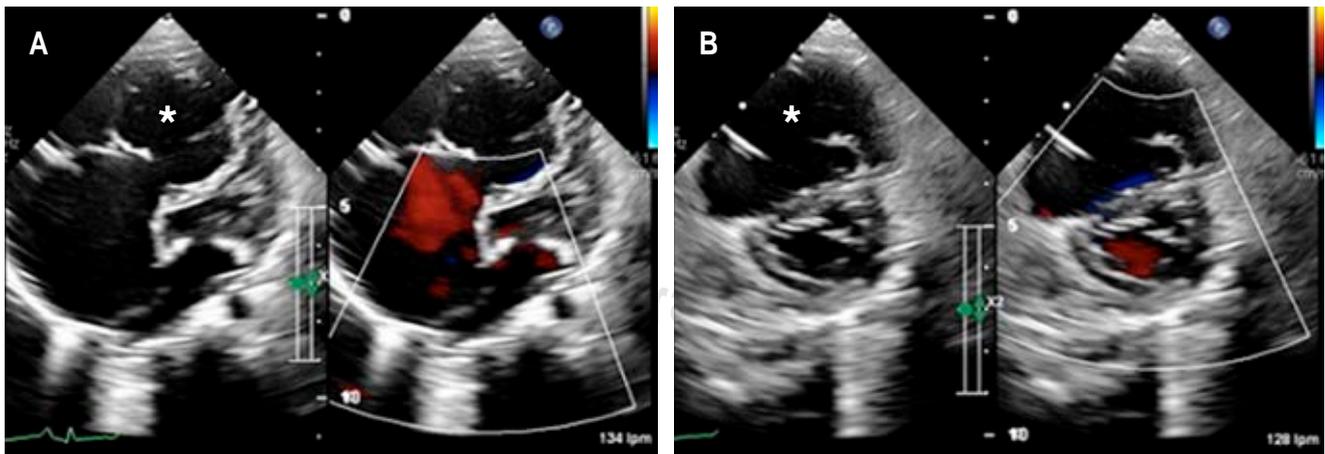


Figura 2: A) Ecocardiografía con dilatación del ventrículo derecho (*) y anillo tricuspídeo. **B)** Se observa ventrículo derecho (*) dilatado con ausencia de músculo en la pared libre.

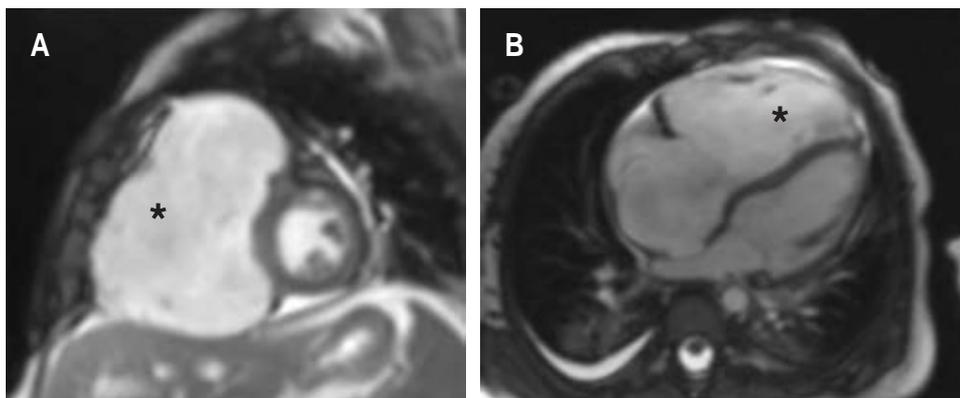


Figura 3:

A) Resonancia magnética que muestra dilatación del ventrículo derecho (*) con adelgazamiento de la pared libre y rectificación del *septum* interventricular.

B) Se observa dilatación del ventrículo derecho (*) con desviación paradójica del *septum* interventricular.

Durante la estancia en terapia intensiva cardiovascular pediátrica el paciente presentó inestabilidad hemodinámica, por lo que requirió de apoyo con vasopresores e inotrópicos, así como manejo con parámetros ventilatorios altos, sin lograr estabilidad hemodinámica ni metabólica, de modo que a las 48 horas postquirúrgicas falleció.

DISCUSIÓN

En 1905, Osler realiza la primera descripción de esta patología, al mencionar el adelgazamiento del ventrículo derecho, así como una dilatación característica de esta cavidad.³ Posteriormente, desde 1952 Henry Uhl describe varios casos que se caracterizaban por la ausencia de la capa miocárdica en el ventrículo derecho, se encontró el epicardio y endocardio, sin interposición de tejido adiposo ni evidencia de inflamación o necrosis.^{2,4,5}

Además de estos hallazgos descritos inicialmente, es importante mencionar que la pared septal, la banda septomarginal y los músculos papilares de la válvula tricúspide son normales, situación que lo diferencia de la anomalía de Ebstein. El ventrículo izquierdo es morfológicamente normal.^{1,2}

Una de las hipótesis en la etiología de esta patología establece que, durante el desarrollo embrionario, el ventrículo derecho pierde el control de la apoptosis de las células miocárdicas, llevándolo a mantener únicamente el tejido endocárdico y epicárdico sin la interposición de ningún otro tejido.¹ Sin embargo, hasta el momento no se ha identificado el patrón de herencia en esta anomalía y se considera que podría ser secundaria a mutaciones *de novo* o por exposición a diferentes factores ambientales de riesgo; por ejemplo, agentes infecciosos o tóxicos.² En este sentido,

la epigenética podría representar uno de los próximos desafíos en la comprensión de este tipo de patología en la que no se identifica una causa cromosómica, genómica o monogénica.

Estos pacientes se presentan normalmente con falla cardíaca derecha, frecuentemente con edema periférico y derrame pleural, en ocasiones pueden llegar a desarrollar derrame pericárdico.² La cianosis es un resultado habitual del cortocircuito de derecha a izquierda a nivel atrial. Si se manifiesta temprano en la niñez el pronóstico es peor, porque pronto se desarrolla una falla cardíaca progresiva y la muerte.^{1,2,5}

Durante el abordaje de estos pacientes, la ecocardiografía tiene un rol fundamental para el diagnóstico,^{2,5,6} al identificar la característica cavidad ventricular derecha grande y dilatada, con una pared ventricular adelgazada sin trabeculaciones apicales e hipocinética. El anillo tricúspideo suele estar marcadamente dilatado, pero con una anatomía conservada y de implantación normal.^{2,5,6}

Concomitantemente, la resonancia magnética cardíaca en los últimos años se ha convertido en una herramienta útil en el abordaje diagnóstico de las cardiopatías congénitas, por lo que en esta entidad desempeña un papel importante. La resonancia magnética reporta paredes del ventrículo derecho delgadas con ausencia de miocardio en la pared libre y pocas trabeculaciones apicales, sin infiltración grasa, con disfunción sistólica y aumento del volumen diastólico final.^{2,5}

En estos estudios se evidencia la contractilidad disminuida del ventrículo derecho, pero es importante recalcar que la función del ventrículo izquierdo está preservada.²

No existe un tratamiento definitivo ni curativo para estos pacientes; por lo que la terapéutica inicial es

paliativa, enfocada en la congestión derecha y los trastornos del ritmo que se pueden presentar.

El tratamiento quirúrgico como opción plantea la exclusión del ventrículo derecho por el cierre de la válvula tricuspídea, septectomía atrial y una derivación cavopulmonar bidireccional.² Otra opción es la cirugía uno y medio que se complementa con una ventriculotomía derecha parcial.^{7,8}

Coincidimos en que la mayor parte de los informes son reportes de casos aislados con diferentes abordajes en su tratamiento, por lo que hasta el momento no se ha definido una cirugía estándar y la decisión del tratamiento quirúrgico será en función de las características y condiciones de cada paciente.

CONCLUSIÓN

La anomalía de Uhl es una cardiopatía incierta desde su origen hasta el tratamiento. Tiene una presentación con falla ventricular derecha, que puede enmascarse con hipertensión pulmonar debido a los datos aislados de dilatación y disminución en el acortamiento del ventrículo derecho. Su pronóstico es incierto y no existe hasta el momento un tratamiento ideal.

Referencias

1. Osler WM. The principles and practice of medicine; 6th ed. New York: D. Appleton; 1905. p. 280.
2. Cadavid-Betancur AM, Díaz-Medina LH, Lince-Varela R, Delgado-de Bedout JA. Anomalía de Uhl: presentación de un caso y revisión de la literatura. Arch Cardiol Mex. 2006; 76: 419-423.
3. Uhl HS. A previously undescribed congenital malformation of the heart: Almost total absence of the myocardium of the right ventricle. Bull Johns Hopkins Hos. 1952; 91: 197-209.
4. Uhl HS. Uhl anomaly revisited. Circulation. 1996; 93: 1483-1484.
5. Venkatesh S, Prabhu S, Thakkar M, Kulkarni S. A case of Uhl anomaly with right ventricular failure. Sri Lanka Journal of Child Health. 2018; 47 (1): 80-82.
6. Uozumi T, Fujita Y, Tsukimori K, Fusazaki N, Nakano T, Kado H et al. Prenatal ultrasonographic diagnosis of Uhl anomaly. Case Rep Perinat Med. 2015; 4 (1): 57-60.
7. Lozano-Espinosa DA, Eraso-Díaz del Castillo AM, Ronderos-Dumit MA, Stapper-Ortega CM, Peña-Graca JP, Mestra-Durango CF. Uhl's anomaly: a rare disease with few therapeutic options. Progress in Pediatric Cardiology. 2020; 57: 101227.
8. Yoshii S, Suzuki S, Hosaka S, Osawa H, Takahashi W, Takizawa K, et al. A case of Uhl anomaly treated with one and a half ventricle repair combined with partial right ventriculectomy in infancy. J Thorac Cardiovasc Surg. 2001; 122 (5): 1026-1028.

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

Financiamiento: no se recibió ningún patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Nutrition and psychiatry: could nutritional strategies reduce the impact and disability related to mental disorders?

Nutrición y psiquiatría: ¿podrían las estrategias nutricionales reducir el impacto y la discapacidad relacionada con los trastornos mentales?

David Alejandro Cepeda González-Báez,* Paul Carrillo-Mora[‡]

Keywords:

nutrition, diet, mental health, psychiatric disorders, depression.

Palabras clave:

nutrición, dieta, salud mental, trastornos psiquiátricos, depresión.

Abstract

Mental disorders are one of the leading causes of disability worldwide. There is an important need to improve the results, impact and acceptance of current psychiatric treatments. The relationship between nutrition and general health has been known for a long time, however, only recently nutritional interventions have been proposed as a strategy to support conventional treatments in psychiatry. There are multiple lines of evidence that link nutritional habits to psychiatric pathologies, but in general terms it is thought that the relationships are actually bidirectional: changes in diet can favor or modulate the appearance of mental disorders, and in turn, mental disorders can also modify the nutritional habits of patients. In addition, there are some clinical studies on nutritional strategies that have already shown encouraging positive results in some psychiatric pathologies. Nutrition is a little explored therapeutic tool but with great potential as an adjuvant treatment in the future; many more studies will be necessary to know the accurate role of nutrition in mental disorders.

Resumen

Los trastornos mentales son una de las principales causas de discapacidad en todo el mundo. Existe una necesidad importante de mejorar los resultados, el impacto y la aceptación de los tratamientos psiquiátricos actuales. La relación entre nutrición y salud general se conoce desde hace mucho tiempo, sin embargo, sólo recientemente se han propuesto intervenciones nutricionales como una estrategia de apoyo a los tratamientos convencionales en psiquiatría. Existen múltiples líneas de evidencia que relacionan los hábitos nutricionales con las patologías psiquiátricas, pero en términos generales se piensa que las relaciones son bidireccionales: los cambios en la dieta pueden favorecer o modular la aparición de trastornos mentales y, a su vez, los trastornos mentales también pueden modificar los hábitos nutricionales de los pacientes. De manera adicional, existen algunos estudios clínicos sobre estrategias nutricionales que ya han mostrado resultados positivos alentadores en algunas patologías psiquiátricas. La nutrición es una herramienta terapéutica poco explorada, pero con gran potencial como tratamiento adyuvante en el futuro; serán necesarios más estudios para conocer el papel exacto de la nutrición en los trastornos mentales.

* Hospital Psiquiátrico «Dr. Rafael Serrano», Puebla, Puebla, México.

[‡] División de Neurociencias Clínicas, Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra» (LGII), Ciudad de México, México.

Correspondence:

Paul Carrillo-Mora MD, PhD

E-mail: neuropcm@gmail.com

Received: September 11, 2022

Accepted: November 23, 2022



How to cite: Cepeda González-Báez DA, Carrillo-Mora P. Nutrition and psychiatry: could nutritional strategies reduce the impact and disability related to mental disorders? Invest Discapacidad. 2023; 9 (1): 28-31. <https://dx.doi.org/10.35366/109510>



According to the World Health Organization, depression and anxiety are among the 10 main conditions that cause disability in the world.^{1,2} Fortunately, the general population is increasingly beginning to have greater awareness and openness regarding importance of mental health.³ However, despite this trend, currently available psychiatric treatments still enjoy very low popularity and acceptance in population.⁴ This is mainly related to the prejudices that are deeply rooted in the population about the adverse effects generated by psychoactive drugs.^{5,6} Regardless of the myths and prejudices established around current psychiatric treatments, the overall therapeutic response in most cases barely exceeds 50%.⁷ Therefore, the need to improve the efficacy and impact of mental disorders treatment is evident and urgent.

On the other hand, the relationship between diet and health has been well known for a long time, particularly the relationship between nutritional habits and risk of chronic diseases such as obesity, diabetes and atherosclerosis. However, the association between nutrition and mental disorders or its use as a treatment has only recently begun to be explored.⁸ For this reason, dietary interventions have recently been considered as a big area of opportunity to enhance the results of treatment of mental illnesses; intervening in pathophysiological mechanisms such as inflammation, oxidative stress, intestinal microbiota, etc.^{8,9} The relationship between nutrition and mental disorders is still not fully understood, but it is thought that the relationships are actually bidirectional: changes in diet can favor or modulate the appearance of psychiatric disorders, and in turn, mental disorders can also modify the nutritional habits of patients.¹⁰

But what is the role that nutrition plays in psychiatric pathologies? The global picture of this relationship is complex but there are several lines of evidence that support this association, for example, nutrients such as vitamins B6, B12, tryptophan, phenylalanine, tyrosine, histidine, choline and glutamate (all of these obtained through the diet) are necessary for the synthesis of neurotransmitters such as serotonin, dopamine and norepinephrine that are closely related to the regulation of mood, appetite, cognition and sleep.⁹ Therefore, it is highly feasible, at least from a theoretical point of view, that nutritional modifications may have an adjuvant effect in the management of psychiatric disorders.

On the other hand, the participation of pathological processes such as inflammation in the de novo

appearance of depression, schizophrenia and bipolar disorder is well known.¹¹ It has been shown that chronic stress can affect the brain and behavior, favoring an increase in caloric intake, and in turn, this excess caloric intake can result in obesity, which, being a pro-inflammatory pathology, can in turn favor different neurochemical changes that trigger a depression.¹⁰ In this sense, for several decades it has been known that some components of the diet such as polyphenols, unsaturated fats and other antioxidants can contribute to inhibiting oxidative stress and neuroinflammation in several diseases.¹² Additionally, in disorders such as schizophrenia, not only an increase in the generation of reactive oxygen species has been documented, but also a decrease in the brain levels of several antioxidants such as glutathione, vitamin E, vitamin C and coenzyme Q10 compared to healthy controls. Therefore, possibly the supplementation of these antioxidants can contribute to combat some of the pathological processes in this disease.⁸ Interestingly, some studies even suggest that dietary supplementation of some carotenoids such as lutein can increase the brain levels of BDNF, whose deficiency has also been related to multiple psychiatric disorders.^{13,14}

Another aspect that is strongly related to nutritional habits is the microbiota-gut-brain axis, which is being intensively studied due to its possible involvement in the appearance of mental illnesses; influencing the modulation of BDNF levels, monoaminergic neurotransmission, immune function, stress response, inflammation, etc. This axis can be modified through various strategies such as: the use of prebiotics (a diet rich in indigestible fiber), probiotics, antibiotics, use of bacterial fermentation of short-chain fatty acids, etc.¹⁵⁻¹⁷ Moreover, has been shown that different species of bacteria and fungi, present in the intestinal microbiota, can synthesize and release neurotransmitters such as dopamine, acetylcholine, serotonin and GABA; however, the meaning and functional implications of this phenomenon are not yet known.¹⁶ On the other hand, consistent changes in intestinal microbiota have been identified in depressed patients compared to healthy controls, in addition to demonstrating that alterations in the intestinal epithelial barrier may allow the translocation of bacterial lipopolysaccharides, thus favoring inflammation at a systemic level, and contributing to the development and maintain of depression.¹⁸ Even recently, the term «psychobiotics» was coined to refer to probiotics that can cause affective, cognitive or behavioral alterations, although

it is also used to refer to those interventions focused on influencing the microbiota-brain relationship.¹⁵

Another question that still does not have a satisfactory answer is whether dietary interventions should include a global modification of the nutritional patterns, (what we know as «dietary regimens», such as the Mediterranean diet); or on the other hand, it is better to use only individual supplements of vitamins, antioxidants, and other nutrients. The available evidence seems to suggest that global changes in the nutritional pattern have more important effects than just adding a vitamin supplement to a conventional diet. In this sense, the SMILES study (Supporting the Modification of lifestyle in Lowered Emotional States) was the first randomized clinical trial to show improvement of depressive symptoms in individuals who followed a Mediterranean diet.¹⁹ However, other similar dietary patterns such as the Japanese diet and the Norwegian diet still show conflicting results that require further study.⁹ Similarly, the ketogenic diet, which has shown promising effects in the management of epilepsy, has also been suggested for the management of depression due to its possible effects by modulating GABAergic neurotransmission.²⁰ An additional advantage of nutritional interventions is that, in many of them, by including a greater amount of vitamins, antioxidants, unsaturated fatty acids, dietary fiber, etc., the potential benefits go beyond their effects on mental health, since they can also benefit the patient's metabolic, cardiovascular, digestive, bone, or cognitive health.¹⁰

An additional line of evidence linking nutrition to psychiatry comes from the association between diet and sleep. Multiple studies have shown that sleep disorders are associated with metabolic alterations that predispose to the development of obesity, diabetes, hypertension, and dyslipidemia.²¹ At the same time, it is well known that different components of the diet can affect sleep or its quality, and that, in turn, poor sleep quality is an important risk factor for the development of different mental disorders.^{22,23} But in addition to this, there is a well-characterized syndrome (Night eating syndrome) where the sleep disorder in turn moderates disorders in eating behavior, favoring in this case the excessive consumption of food during the night, which in turn is related to an increase in the prevalence of obesity, metabolic syndrome and psychiatric disorders such as depression and anxiety.²⁴

Finally, an additional aspect that is recently being explored is the effect that psychotropic drugs (especially

antipsychotic drugs) have on the intestinal microbiota. Recent studies have shown that antipsychotics can modify the populations of some intestinal bacterial species (particularly *Bacteroides* and *Firmicutes*), which also seems to be related to the widely known effects of some antipsychotics on lipid metabolism and obesity.²⁵

There is no doubt that the relationships between nutrition and mental disorders are very complex and there are multiple pathways or mechanisms that relate them. Although it is a treatment strategy with great theoretical potential, to date none of these strategies has joined enough clinical evidence to be universally recommended in specific psychiatric conditions (although recently the international society for nutritional psychiatry has suggested some guidelines for the use of omega 3 fatty acids in depression).²⁶

At present, despite the lack of conclusive evidence, it is rational to search for specific nutritional deficits in patients with mental illnesses and supplement them appropriately, if necessary; as well as to give general recommendations on a healthier diet in all patients with some mental disorder. All this with the purpose of contributing to optimize the results of its pharmacological and psychotherapeutic treatment. Although this is an empirical recommendation at this time, the potential global health benefits are in addition to the potential benefits in mental disorder. In the future, it is possible that specific nutritional plans for patients with psychiatric disorders may actually be generated in the same way that there are currently dietary regimens for patients with diabetes, hepatic or renal insufficiency, etcetera.

In conclusion, the relationships between nutrition and psychiatry are diverse and complex; there are still multiple questions about its mechanisms and its possible role in the management of mental disorders. However, it is undoubtedly a strategy with great potential to help improve the results of current treatments. Establishing nutritional regimens for mental disorders seems feasible in the future, but the extent to which these regimens will enjoy popularity, acceptance and adherence among patients also remains to be seen. At the same time, it is possible that nutritional strategies as an isolated measure do not have a great impact on the disease and a more comprehensive treatment that combines: pharmacological treatment, psychotherapeutic, exercise, diet, environmental modifications, etc., be necessary to achieve significantly impact the clinical course of different mental disorders.

References

1. PAHO/WHO. Leading causes of mortality and health loss at regional, subregional, and country levels in the Region of the Americas, 2000-2019. ENLACE data portal. Pan American Health Organization; 2021.
2. Vigo D, Thornicroft G, Atun R. Estimating the true global burden of mental illness. *Lancet Psychiatry*. 2016; 3 (2): 171-178.
3. Lipson SK, Lattie EG, Eisenberg D. Increased rates of mental health service utilization by U.S. college students: 10-year population-level trends (2007-2017). *Psychiatr Serv*. 2019; 70 (1): 60-63.
4. Angermeyer MC, van der Auwera S, Carta MG, Schomerus G. Public attitudes towards psychiatry and psychiatric treatment at the beginning of the 21st century: a systematic review and meta-analysis of population surveys. *World Psychiatry*. 2017; 16 (1): 50-61.
5. Honey Kim, Ji-Eun Hong, Min-Joo Oh, Ju-Yeon Lee, Jae-Min Kim, Il-Seon Shin, et al. Attitude towards psychiatric treatment and prejudice against psychiatric medications in general population. *Korean J Schizophr Res*. 2018; 21: 51-58.
6. Bevilacqua Guarniero F, Bellinghini RH, Gattaz WF. The schizophrenia stigma and mass media: a search for news published by wide circulation media in Brazil. *Int Rev Psychiatry*. 2017; 29 (3): 241-247.
7. Leichsenring F, Steinert C, Rabung S, Ioannidis JPA. The efficacy of psychotherapies and pharmacotherapies for mental disorders in adults: an umbrella review and meta-analytic evaluation of recent meta-analyses. *World Psychiatry*. 2022; 21 (1): 133-145.
8. Marx W, Moseley G, Berk M, Jacka F. Nutritional psychiatry: the present state of the evidence. *Proc Nutr Soc*. 2017; 76 (4): 427-436.
9. Kris-Etherton PM, Petersen KS, Hibbeln JR, Hurley D, Kolick V, Peoples S, Rodriguez N, Woodward-Lopez G. Nutrition and behavioral health disorders: depression and anxiety. *Nutr Rev*. 2021; 79 (3): 247-260.
10. Bremner JD, Moazzami K, Wittbrodt MT, Nye JA, Lima BB, Gillespie CF et al. Diet, stress and mental health. *Nutrients*. 2020; 12 (8): 2428.
11. Upthegrove R, Khandaker GM. Cytokines, oxidative stress and cellular markers of inflammation in schizophrenia. *Curr Top Behav Neurosci*. 2020; 44: 49-66.
12. McGrattan AM, McGuinness B, McKinley MC, Kee F, Passmore P, Woodside JV, McEvoy CT. Diet and inflammation in cognitive ageing and Alzheimer's disease. *Curr Nutr Rep*. 2019; 8 (2): 53-65.
13. Stringham NT, Holmes PV, Stringham JM. Effects of macular xanthophyll supplementation on brain-derived neurotrophic factor, pro-inflammatory cytokines, and cognitive performance. *Physiol Behav*. 2019; 211: 112650.
14. Wang CS, Kavalali ET, Monteggia LM. BDNF signaling in context: from synaptic regulation to psychiatric disorders. *Cell*. 2022; 185 (1): 62-76.
15. Morkl S, Butler MI, Holl A, Cryan JF, Dinan TG. Probiotics and the microbiota-gut-brain axis: focus on psychiatry. *Curr Nutr Rep*. 2020; 9 (3): 171-182.
16. Dinan TG, Cryan JF. The microbiome-gut-brain axis in health and disease. *Gastroenterol Clin North Am*. 2017; 46 (1): 77-89.
17. Liu Y, Forsythe P. Vagotomy and insights into the microbiota-gut-brain axis. *Neurosci Res*. 2021; 168: 20-27.
18. Du Y, Gao XR, Peng L, Ge JF. Crosstalk between the microbiota-gut-brain axis and depression. *Heliyon*. 2020; 6 (6): e04097.
19. Opie RS, O'Neil A, Jacka FN, Pizzinga J, Itsiopoulos C. A modified Mediterranean dietary intervention for adults with major depression: Dietary protocol and feasibility data from the SMILES trial. *Nutr Neurosci*. 2018; 21 (7): 487-501.
20. Włodarczyk A, Cubala WJ, Stawicki M. Ketogenic diet for depression: a potential dietary regimen to maintain euthymia? *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*. 2021; 109: 110257.
21. Koren D, Taveras EM. Association of sleep disturbances with obesity, insulin resistance and the metabolic syndrome. *Metabolism*. 2018; 84: 67-75.
22. Crispim CA, Zimberg IZ, dos Reis BG, Diniz RM, Tufik S, de Mello MT. Relationship between food intake and sleep pattern in healthy individuals. *J Clin Sleep Med*. 2011; 7 (6): 659-664.
23. Scott J, Kallestad H, Vedaa O, Sivertsen B, Etain B. Sleep disturbances and first onset of major mental disorders in adolescence and early adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2021; 57: 101429.
24. Guentcheva I, Dugas EN, Hanusaik N, Drapeau V, Sylvestre MP, O'Loughlin J. Depression symptoms and night eating in young adulthood. *Eat Weight Disord*. 2020; 25 (6): 1593-1600.
25. Skonieczna-Zydecka K, Loniewski I, Misera A, Stachowska E, Maciejewska D, Marlicz W, et al. Second-generation antipsychotics and metabolism alterations: a systematic review of the role of the gut microbiome. *Psychopharmacology (Berl)*. 2019; 236 (5): 1491-1512.
26. Guu TW, Mischoulon D, Sarris J, Hibbeln J, McNamara RK, Hamazaki K et al. International society for nutritional psychiatry research practice guidelines for omega-3 fatty acids in the treatment of major depressive disorder. *Psychother Psychosom*. 2019; 88 (5): 263-273.

Conflict of interests: the authors declare that there is no conflict of interest with the content or publication of this manuscript.



Investigación en Discapacidad tiene como objetivo publicar artículos relevantes, innovadores e informativos en el estudio de las bases patológicas, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la discapacidad, desde un punto de vista de investigación básica, clínica, tecnológica, epidemiológica y sociomédica. Los tópicos considerados para su publicación corresponden a las áreas biomédica, clínica, químico-biológica, molecular, psicológica, desarrollo tecnológico e investigación social. Los manuscritos se evalúan mediante un sistema de arbitraje por pares para su publicación en forma de artículos originales, artículos de revisión, comunicaciones breves, informes de casos clínicos y quirúrgicos, ensayos y novedades terapéuticas consideradas como notas científicas y cartas al editor. Las notas editoriales son por invitación directa del Editor y a propuesta del cuerpo editorial de la Revista.

Idioma: Los artículos podrán ser escritos en español o en inglés. Será responsabilidad de los autores que los resúmenes y manuscritos estén debidamente redactados en el respectivo idioma.

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

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

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

Los artículos deberán enviarse a la revista **Investigación en Discapacidad**, a través del

siguiente correo: indiscap@gmail.com con copia a indiscap@inr.gob.mx

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

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

- a) **Título:** Representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas. (Es importante identificar si es un estudio aleatorizado o control).
- b) **Resumen estructurado:** Debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave y keywords. El resumen no será mayor a 250 palabras.
- c) **Introducción:** Describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
- d) **Material y métodos:** Parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental).
- e) **Resultados:** En esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben presentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.
- f) **Discusión:** Con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.
- g) **Bibliografía:** Deberá seguir las especificaciones descritas más adelante.
- h) **Número de páginas o cuartillas:** Un máximo de 10, sin exceder las 4,500 palabras. Figuras: 5-7 máximo.

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



- a) **Título:** Debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.
- b) **Resumen:** Con palabras clave y abstract con keywords. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
- c) **Introducción:** Se trata la enfermedad o causa atribuible.
- d) **Presentación del (los) caso(s) clínico(s):** Descripción clínica, laboratorio y de excepcional observación que supongan una aportación importante al conocimiento de la fisiopatología o de la psicopatología, en el campo de la discapacidad. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.
- e) **Discusión:** Se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.
- f) **Número de cuartillas:** máximo 10, con alrededor de 2,500 palabras sin considerar referencias. Figuras: 3-5.

III. Artículo de revisión y ensayos:

- a) **Título:** que especifique claramente el tema a tratar.
- b) **Resumen:** En español y en inglés, con palabras clave y keywords.

- c) **Introducción** y, si se consideran necesarios, subtítulos. Puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones. Deberán estar actualizados, basados extensamente en reportes publicados en literatura científica, estarán enfocados a un tema de investigación que sea explicado claramente con el objetivo de difundir información actualizada acerca de un tema específico.
- d) **Bibliografía:** Reciente y necesaria para el texto.
- e) **Número de cuartillas:** 10 máximo. Figuras y tablas 5 en conjunto.

IV. Comunicaciones breves: Informes originales cuyo propósito sea dar a conocer una observación relevante y de aplicación inmediata a la medicina. Deberá seguir el formato de los artículos originales y su extensión no será mayor de cuatro páginas, considerando 2,500 palabras sin tomar en cuenta las referencias.

V. Novedades terapéuticas, noticias y cartas al editor: Estas secciones son para documentos de interés social, bioética, normativos, complementarios a uno de los artículos de investigación. Las novedades terapéuticas y noticias consideradas como nota científica podrán ser escritas en un lenguaje coloquial con un máximo de 1,500 palabras.



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

LISTA DE VERIFICACIÓN

ASPECTOS GENERALES

- Los artículos deben enviarse a través del siguiente correo:**
indiscap@gmail.com con copia a indiscap@inr.gob.mx
- El manuscrito debe escribirse con tipo arial tamaño 12 puntos, a doble espacio, en formato tamaño carta. La cuartilla estándar consiste en 30 renglones, de 60 caracteres cada renglón (1,800 caracteres por cuartilla). Las palabras en otro idioma deberán presentarse en letra itálica (cursiva).
- El texto debe presentarse como sigue: 1) página del título, 2) resumen y palabras clave [en español e inglés], 3) introducción, 4) material y métodos, 5) resultados, 6) discusión, 7) agradecimientos, 8) referencias, 9) apéndices, 10) texto de las tablas y 11) pies de figura. Cada sección se iniciará en hoja diferente. El formato puede ser modificado en artículos de revisión y casos clínicos, si se considera necesario.

Título, autores y correspondencia

- Incluye:
 - 1) Título en español e inglés, de un máximo de 15 palabras y título corto de no más de 40 caracteres.
 - 2) Nombre(s) de los autores en el orden en que se publicarán, si se anotan los apellidos paterno y materno pueden aparecer enlazados con un guión corto.
 - 3) Créditos de cada uno de los autores.
 - 4) Institución o instituciones donde se realizó el trabajo.
 - 5) Dirección para correspondencia: domicilio completo, teléfono y dirección electrónica del autor responsable.

Resumen

- En español e inglés, con extensión máxima de 250 palabras.
- Estructurado conforme al orden de información en el texto:
 - 1) Introducción.
 - 2) Objetivos.
 - 3) Material y métodos.
 - 4) Resultados.
 - 5) Conclusiones.
- Evite el uso de abreviaturas, pero si fuera indispensable su empleo, deberá especificarse lo que significan

la primera vez que se citen. Los símbolos y abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional no requieren especificación de su significado.

- Palabras clave en español e inglés, sin abreviaturas; mínimo tres y máximo seis.

Texto

- El manuscrito no debe exceder de 10 cuartillas (18,000 caracteres). Separado en secciones: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones.
- Deben omitirse los nombres, iniciales o números de expedientes de los pacientes estudiados.
- Se aceptan las abreviaturas, pero deben estar precedidas de lo que significan la primera vez que se citen. En el caso de las abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional a las que está sujeto el gobierno mexicano no se requiere especificar su significado.
- Los fármacos, drogas y sustancias químicas deben denominarse por su nombre genérico; la posología y vías de administración se indicarán conforme a la nomenclatura internacional.
- Al final de la sección de Material y Métodos se deben describir los métodos estadísticos utilizados.

Reconocimientos

- En el caso de existir, los agradecimientos y detalles sobre apoyos, fármaco(s) y equipo(s) proporcionado(s) deben citarse antes de las referencias.

Referencias

- Incluir de 10 a 20. Se identifican en el texto con números arábigos y en orden progresivo de acuerdo a la secuencia en que aparecen en el texto.
- Las referencias que se citan solamente en los cuadros o pies de figura deberán ser numeradas de acuerdo con la secuencia en que aparezca, por primera vez, la identificación del cuadro o figura en el texto.
- Las comunicaciones personales y datos no publicados serán citados sin numerar a pie de página.
- El título de las revistas periódicas debe ser abreviado de acuerdo al Catálogo de la National Library of

Medicine (NLM): disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals> (accesado Dic/2021). Se debe contar con información completa de cada referencia, que incluye: título del artículo, título de la revista abreviado, año, volumen y páginas inicial y final. Cuando se trate de más de seis autores, deben enlistarse los seis primeros y agregar la abreviatura et al.

Ejemplos, artículo de publicaciones periódicas, hasta con seis autores:

Torres-Rodríguez ST, Herrera-Cruz D, López-Yepes L, Lainfiesta-Moncada E. Biopsia pulmonar por minitoracotomía. ¿Es necesario el drenaje pleural? *Neumol Cir Torax* 2019; 78 (2): 133-138.

Siete o más autores:

Flores-Ramírez R, Argüello-Bolaños J, González-Perales K, Gallardo-Soberanis JR, Medina-Viramontes ME, Pozos-Cortés KP et al. Neumonitis lúpica: manejo con oxigenoterapia de alto flujo y posición prono. Reporte de caso y revisión de la literatura. *Neumol Cir Torax* 2019; 78 (2): 146-151.

Libros, anotar edición cuando no sea la primera:

Broaddus VC, Mason RJ, Ernst JD, King TE Jr., Lazarus SC, Murray JF, Nadel JA, Slutsky AS (eds). *Murray & Nadel's textbook of respiratory medicine*. 6th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2016.

Capítulos de libros:

Gutierrez CJ, Marom EM, Erasmus JJ, Patz EF Jr. Radiologic imaging of thoracic abnormalities. In: Sellke FW, Del Nido PJ, Swanson SJ. *Sabiston & Spencer surgery of the chest*. 8th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2010. p 25-37.

Para más ejemplos de formatos de las referencias, los autores deben consultar:

https://www.nlm.nih.gov/bsd/policy/cit_format.html (accesado Dic/2021).

Tablas

- La información que contengan no se repite en el texto o en las figuras. Como máximo se aceptan 50 por ciento más uno del total de páginas del texto.

- Estarán encabezados por el título y marcados en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con su aparición en el texto.
- El título de cada tabla por sí solo explicará su contenido y permitirá correlacionarlo con el texto acotado.

Figuras

- Se considerarán como tales las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los dibujos deberán ser diseñados por profesionales. Como máximo se aceptan 50 por ciento más una del total de páginas del texto.
- La información que contienen no se repite en el texto o en las tablas.
- Se identifican en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con el orden de aparición en el texto, recordar que la numeración progresiva incluye las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los títulos y explicaciones serán concisos y explícitos.

Fotografías

- Serán de excelente calidad, en color o blanco y negro. Las imágenes deberán estar en formato JPG (JPEG), sin compresión y en resolución mayor o igual a 300 dpi (ppp). Las dimensiones deben ser al menos las de tamaño postal (12.5 x 8.5 cm), (5.0 x 3.35 pulgadas). Deberán evitarse los contrastes excesivos.
- Las fotografías en las que aparecen pacientes identificables deberán acompañarse de permiso escrito para publicación otorgado por el paciente. De no ser posible contar con este permiso, una parte del rostro de los pacientes deberá ser tapado sobre la fotografía.
- Cada una estará numerada de acuerdo con el número que se le asignó en el texto del artículo.

Pies de figura

- Señalados con los números arábigos que, conforme a la secuencia global, les correspondan.

Aspectos éticos

- Los procedimientos en humanos deben ajustarse a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en las leyes del país donde se realicen [en México: Ley General de Salud (Título Quinto): <https://mexico.justia.com/federales/leyes/ley-general-de-salud/titulo-quinto/capitulo-unico/>], así como con las normas del Comité Científico y de Ética de la institución donde se efectúen.

- Los experimentos en animales se ajustarán a las normas del National Research Council y a las de la institución donde se realicen.
- Cualquier otra situación que se considere de interés debe notificarse por escrito a los editores.

Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses:

No Sí

- Conflicto de intereses de los autores.
- Fuentes de apoyo para el trabajo. En caso de existir apoyo, deberán incluirse los nombres de los patrocinadores junto con explicaciones del papel de esas fuentes, si las hubiera, en el diseño del estudio; la recolección, análisis e interpretación de los datos; la redacción del informe; la decisión de presentar el informe para su publicación.

Transferencia de Derechos de Autor

Título del artículo:

Autor (es):

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y que no ha sido previamente publicado. También manifiestan que, en caso de ser aceptado para publicación en la revista **Investigación en Discapacidad**, los derechos de autor serán propiedad de la Revista.

Nombre y firma de todos los autores

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Lugar y fecha:

