



# Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Órgano Científico y Divulgativo Oficial de la Sociedad  
Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

## CONTENIDO

	Páginas
<b>Editorial</b>	
<b>Ser médico</b>	
<i>Pedro I. Carvallo MD MSc</i> .....	51
<b>Aplicación clínica de la Impresión 3D en el manejo de fracturas abiertas de tibia. Nuevas fronteras de la Traumatología y Ortopedia. Estudio Experimental.</b>	
<i>Manuel Brito, José N. Shiozawa, Félix Landaeta, Jean Carlos Castillo</i> .....	53
<b>Evaluar los resultados funcionales, radiológicos y las complicaciones en el tratamiento quirúrgico de las Fracturas Acetabulares bilaterales</b>	
<i>Adrien Roa Z, Mariangela Mata, Ingrid Sepúlveda</i> .....	62
<b>Incidencia de lesiones deportivas en participantes del torneo de fútbol SECACUP 2022 categoría sub-9</b>	
<i>Mary Chávez, Ariana Freitas, Adrian Gil, Raúl Chirinos</i> .....	71
<b>Colgajo adipofascial de flujo reverso del dorso del antebrazo para reconstrucción de la mano y muñeca. Nuestra experiencia clínica</b>	
<i>María A. Gánem, Gerson Molina, Carlos Alezard, Victor Simancas</i> .....	76
<b>Medición Radiológica del extremo proximal del Fémur</b>	
<i>Jean Carlos Castillo, Renny Cárdenas, Manuel Brito, Mireya González</i> .....	86
<b>Técnica de Walant en cirugías ambulatorias de mano en pacientes post Covid-19</b>	
<i>Luví Yedra, Néstor Prado, Julio Carruyo</i> .....	96
<b>Morfología del proceso coracoideo con resonancia magnética nuclear para suplir defectos óseos glenoideos anteriores</b>	
<i>Luis Soto Orozco</i> .....	104
<b>Tratamiento de la Disociación Espinopélvica en Fracturas Sacras Multiplanares. Reporte de Caso.</b>	
<i>Adrien Roa Z, Mariangela Mata, Ingrid Sepúlveda</i> .....	113
<b>Transferencia del tendón tibial posterior para lesión del nervio peroneo común. Reporte de Caso y revisión de la literatura</b>	
<i>Rashel Aguilera, Caricia Lafée</i> .....	120
<b>Reconstrucción de un defecto masivo en tibia secundario a osteomielitis severa en un paciente pediátrico. Reporte de caso</b>	
<i>Manuel Brito, Jean Castillo, Ingrid Sepúlveda, Victor Simancas, Pierina Angelucci</i> .....	126
<b>Información para los autores</b> .....	133

Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología  
Órgano Científico y Divulgativo Oficial de la Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Miembro de Asociación de Editores de Revista Biomédicas Venezolana (Asereme) Incluida en las bases de Datos: Literatura Venezolana en Ciencias de la Salud (LIVECS) Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS) Sistema Regional de información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (LATINDEX). Rif: J-00209391-9

Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología Boletín de Ortopedia y Traumatología (1960-1983). Revista de Ortopedia y Traumatología, en 1984 con el Vol. 18(7), hasta 1989; Revista de Ortopedia y Traumatología Venezolana en 1989 con el Vol. 22(1) y desde 1993, Vol. 25(2) se llama Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Revista de aparición semestral, de distribución por suscripción en la SVCOT y/o intercambio.

Miembro de: Asociación de Editores de Revistas Biomédicas Venezolanas (ASEREME). Órgano de difusión de: Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Brasileña de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Sociedad Dominicana de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Española de Ortopedia y Traumatología, Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, Asociación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Peruana de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Uruguaya de Ortopedia y Traumatología, Federación de Sociedades Latinoamericanas de Ortopedia y Traumatología. Incluida en las Bases de datos: Literatura Venezolana en Ciencias de la Salud (LIVECS). Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS). Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (LATINDEX). Diciembre 2016



# REVISTA VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Volumen 54 | N° 2 | 2022

Editor Director:

*Dr. Pedro Carvalho*

Comité editorial

*Dra. Judith Layas Pinto*

*Dr. Carlos Sanchez V.*

*Dr. Manuel Brito Velásquez*

## JUNTA DIRECTIVA SVCOT

Presidente

*Dr. Renny Cárdenas Quintero*

Vicepresidente

*Dr. Gustavo Garcia Rangel*

Secretario

*Dr. Fernando Bonmati Fermín*

Tesorero

*Dra. Judith Layas Pinto*

Bibliotecario

*Dra. Carolina Pisanti López*

Vocal

*Dr. Carlos Sánchez Valenciano*

Vocal

*Dra. Mariángela Mata Espinoza*

## COMITÉS CIENTÍFICOS SVCOT

Comité de Muñeca y Mano

*Dr. Alvaro Aguilar*

Comité de Fracturas

*Dr. Carlos Sánchez*

Comité de Ortopedia

*Dr. Rafael Arcia*

Comité de Pie y Tobillo

*Dr. Gabriel Khazen*

Comité de Columna

*Dr. Nelson Cruz*

Comité de Cadena

*Dr. Gustavo García*

Comité de Rodilla

*Dr. Franco Cordivani*

Comité de Tumores

*Dr. Fedor Marín*

Comité de Hombro

*Dr. Juan Valles*

Comité de Alargamiento y Reconstrucción  
de Miembros Inferiores

*Dr. Nagib Faysal*

Comité de Lesiones Deportivas

*Dr. Ramón Vallenilla*

Comité de Investigación

*Dr. Francisco Rondón*

Comité de Apoyo a Las Comunidades

*Directiva SVCOT*

Comité de Accidentes

*Directiva SVCOT*

Comité de Educación Médica Continua

*Dr. Renny Cárdenas*

## COMISIONES SVCOT

Comisión de Pelvis y Acetábulo

*Dr. Adrién Roa*

Comisión de Infecciones

*Dr. Miguel Molano*

Comisión de Artroscopia

*Dr. Ricardo Planchart*

## CAPÍTULOS DE LA SOCIEDAD VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Capítulo Anzoátegui: *Dr. Nelsón Mariña*

Capítulo Aragua: *Dr. Fedor Marín*

Capítulo Barinas: *Dr. José Quijada*

Capítulo Bolívar: *Dr. Nagid Faysal*

Capítulo Carabobo-Cojedes:  
*Dr. Saul Apóstol - Dr. Fernando Guarda*

Capítulo Falcón: *Dr. Hugo Zerpa*

Capítulo Mérida: *Dr. Antonio Rivas*

Capítulo Monagas: *Dra. María Esthela Rodríguez*

Capítulo Nueva Esparta: *Dr. Eulogio Vásquez*

Capítulo Sucre: *Dr. Marcos Cova*

Capítulo Táchira: *Dr. Rolando Useche*

Capítulo Trujillo: *Dr. Gerardo Lozada*

Capítulo Yaracuy: *Dra. Rita Moreno*

Capítulo Zulia: *Dr. Fernando Lozada*



# REVISTA VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Volumen 54 | N° 2 | 2022

## CONTENIDO

Paginas

### Editorial

#### Ser médico

*Pedro I. Carvalho MD MSc*..... 51

#### **Aplicación clínica de la Impresión 3D en el manejo de fracturas abiertas de tibia. Nuevas fronteras de la Traumatología y Ortopedia. Estudio Experimental.**

*Manuel Brito, José N. Shiozawa, Félix Landaeta, Jean Carlos Castillo*..... 53

#### **Evaluar los resultados funcionales, radiológicos y las complicaciones en el tratamiento quirúrgico de las Fracturas Acetabulares bilaterales**

*Adrien Roa Z, Mariangela Mata, Ingrid Sepúlveda*..... 62

#### **Incidencia de lesiones deportivas en participantes del torneo de fútbol SECACUP 2022 categoría sub-9**

*Mary Chávez, Ariana Freitas, Adrian Gil, Raúl Chirinos* ..... 71

#### **Colgajo adipofascial de flujo reverso del dorso del antebrazo para reconstrucción de la mano y muñeca. Nuestra experiencia clínica**

*María A. Gánem, Gerson Molina, Carlos Alezard, Victor Simancas* ..... 76

#### **Medición Radiológica del extremo proximal del Fémur**

*Jean Carlos Castillo, Renny Cárdenas, Manuel Brito, Mireya González* ..... 86

#### **Técnica de Walant en cirugías ambulatorias de mano en pacientes post Covid-19**

*Luvi Yedra, Néstor Prado, Julio Carruyo* ..... 96

#### **Morfología del proceso coracoideo con resonancia magnética nuclear para suplir defectos óseos glenoideos anteriores**

*Luis Soto Orozco* ..... 104

#### **Tratamiento de la Disociación Espinopélvica en Fracturas Sacras Multiplanares. Reporte de Caso.**

*Adrien Roa Z, Mariangela Mata, Ingrid Sepúlveda*..... 113

#### **Transferencia del tendón tibial posterior para lesión del nervio peroneo común. Reporte de Caso y revisión de la literatura**

*Rashel Aguilera, Caricia Lafée* ..... 120

#### **Reconstrucción de un defecto masivo en tibia secundario a osteomielitis severa en un paciente pediátrico. Reporte de caso**

*Manuel Brito, Jean Castillo, Ingrid Sepúlveda, Victor Simancas, Pierina Angelucci* ..... 126

**Información para los autores**..... 133



# REVISTA VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Volumen 54 | N° 2 | 2022

## CONTENTS

Pages

### Editorial

#### Becoming a physician

*Pedro I. Carvallo MD MSc*..... 51

#### Clinical application of 3D Printing in open tibial fractures management: New frontiers of Orthopaedics. An Experimental study

*Manuel Brito, José N. Shiozawa, Félix Landaeta, Jean Carlos Castillo*..... 53

#### Functional, radiological results and complications evaluation in the surgical treatment of bilateral acetabular fractures

*Adrien Roa Z, Mariangela Mata, Ingrid Sepúlveda*..... 62

#### Incidence of sports injuries in participants of the soccer tournament SECACUP 2022 sub-9 category

*Mary Chávez, Ariana Freitas, Adrian Gil, Raúl Chirinos* ..... 71

#### Back Forearm Reverse Flow Adipofascial Flap for hand and wrist reconstruction: our clinical experience

*María A. Gánem, Gerson Molina, Carlos Alezard, Victor Simancas* ..... 76

#### Radiological measurement of the femoral proximal end

*Jean Carlos Castillo, Renny Cárdenas, Manuel Brito, Mireya González* ..... 86

#### Walant technique in outpatient hand surgeries in post COVID-19 patients

*Luvi Yedra, Néstor Prado, Julio Carruyo* ..... 96

#### Morphology of the coracoid process with nuclear magnetic resonance to repair anterior glenoid bone defectss

*Luis Soto Orozco* ..... 104

#### Treatment of Spinopelvic Dissociation in Multiplanar Sacral Fractures. Case Report

*Adrien Roa Z, Mariangela Mata, Ingrid Sepúlveda*..... 113

#### Posterior tibial tendon transfer for common peroneal nerve injury: A case report and literature review

*Rashel Aguilera, Caricia Lafée* ..... 120

#### Massive tibial bone defect reconstruction by severe osteomyelitis in a paedritic patient. Case report

*Manuel Brito, Jean Castillo, Ingrid Sepúlveda, Victor Simancas, Pierina Angelucci* ..... 126

**Information for authors** ..... 133

---

## Editorial

---

### SER MEDICO

Ser médico ¿?? ¿Cómo definir lo que encierra esta condición, sin caer en aparentes exageraciones? ¡! ... ser médico, debe significar ser noble, ser honesto, ser generoso, ser comprensivo, identificarse con el dolor ajeno, conmoverse ante una lágrima, ser solidario con el que sufre, con el incapacitado, con el enfermo...

Ser médico es: "... después de Dios, Ud. doctor"... Significa ser admirado, ser esperanza, ser soporte, ser calor, ser capaz de ayudar a recuperar la salud... ser un instrumento de Dios, para mantener la vida que Él nos ha dado.

"De las profesiones, la más noble; de los oficios el más vil".

¿Seré yo digno de ser médico? ¿Tendré yo el carácter, la voluntad, la capacidad de entrega, la fuerza... para ser médico? ¿No será irreverente, el que yo pretenda ser médico?

Ruego se me perdone mi falta de humildad por querer ser médico.

El enfermo busca en el médico, una mirada afectuosa, que le ofrezca solidaridad; un oído atento, que le escuche sus penas; una mano fuerte, que se le tienda para recibir calor, y seguridad; una palabra de aliento, que alimente su esperanza; una actitud fraternal, para sentirse humano... que le sirva de asidero para seguir luchando.

Ser médico, es ser diferente. No es posible comprender lo que hacen los médicos. Ser capaz de pensar, de actuar, de ejecutar, en medio de la confusión que la enfermedad significa; desenvolverse en medio del llanto, del sudor, de la sangre, del dolor, de la hediondez, de la embriaguez, de la locura, de los gritos, de la desesperación, en ese espantoso escenario dantesco, que puede ser cualquier servicio de emergencia de cualquier hospital. Vivir con pasión, el reto que significa enfrentar el castigo que Dios impuso a Adán y Eva por su osadía: la enfermedad, "sufrirás..."

Para ser médico hay que serlo en esencia. No se puede ser médico, porque se me ocurre interesante serlo. El ejercicio de esta profesión se haría insoportable, si no se lleva en la sangre la vocación de ser médico.

Es que la medicina tiene que ser así. No puede ser concebida una profesión tan rica, tan viva, tan emocionante, sin la disposición de vivirla plenamente; con todos sus retos, emociones, frustraciones, limitaciones, satisfacciones... es por todo ésto que es tan absorbente. Es por ello que es difícil que sea comprendida por los que no han sido seducidos por ella.

*Ser médico*

En el ejercicio médico, nunca se llega al final del camino; siempre habrá un problema no resuelto; siempre una misma enfermedad, será diferente en otro enfermo; nunca una experiencia será del todo válida en otra situación; a veces, y solamente a veces, estaremos en posición de establecer un pronóstico certero. Y ésto es precisamente lo que significa el reto de la medicina, y de allí lo apasionante que resulta su ejercicio.

Lo único verdaderamente cierto, en la práctica de la medicina, es que el mayor regocijo imaginable, siempre se derivará de la satisfacción que es capaz de producir el ejercicio de la solidaridad humana.

Pedro I. Carvallo, MD MSc.  
Editor

Caracas. Junio 2000.

Publicado como Editorial en la Gaceta Médica de Caracas. ANM. Vol. 117 – No. 4 – 273. 2009

## Aplicación clínica de la Impresión 3D en el manejo de fracturas abiertas de tibia: Nuevas fronteras en Traumatología. Estudio Experimental.

### Clinical application of 3D Printing in open tibial fractures management: New frontiers of Orthopaedics. An Experimental study

Dres. Manuel Brito<sup>1</sup> , José N. Shiozawa<sup>2</sup> , Félix Landaeta<sup>3</sup> , Jean Carlos Castillo<sup>4</sup> .

Fecha de recepción: 13/01/2023. Fecha de aceptación: 01/02/2023.

#### Resumen

La Impresión 3D es una tecnología emergente utilizada cada vez más en medicina. En los países en vías de desarrollo, donde las fracturas por motocicletas y automóviles se encuentran en aumento, la disponibilidad de fijadores externos para el manejo de fracturas abiertas es un problema frecuente. La impresión 3D puede ser una alternativa económica e igualmente confiable a los dispositivos tradicionales elaborados con acero o titanio. El objetivo de este trabajo es mostrar la experiencia con el uso de Impresión 3D y su aplicación en el manejo clínico de fracturas abiertas diafisarias de tibia. Se realizó un estudio pre-experimental y prospectivo. Se incluyeron 14 pacientes con fracturas de tibia AO/ASIF 42A, 42B y 42C tratados con un fijador externo con rótulas elaboradas con Impresión 3D como medida de Control de Daños en Ortopedia desde su ingreso hasta su resolución definitiva. Todos los pacientes fueron de sexo masculino, con un promedio de edad 23,16 años con 50% entre 20-23 años. Las fracturas fueron 42,85% tipo 42A, 37,71% 42B y 21,42% 42C. El 78,57% de las fracturas fueron ocasionadas por motocicletas: 57,14% grado II según Gustilo y Anderson, un 28,57% grado III y 14,28% grado I. El 37,71% eran politraumatizados. Ninguno de los pacientes presentó complicaciones como pérdida de la reducción, aflojamiento de las rótulas, ruptura o fatiga de las rótulas ni fatiga de la barra. La impresión 3D demostró ser una herramienta y alternativa útil en el manejo agudo de fracturas abiertas diafisarias de tibia. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 53-61.**

**Palabras Clave:** Impresión Tridimensional, Fracturas Abiertas, Dispositivos de Fijación Ortopédica, Fijadores Externos, Traumatismo Múltiple.

**Nivel de Evidencia:** 2a

#### Abstract

3D Printing is an emerging technology used more and more in medicine. In developing countries, where motorcycle and automobile fractures are on the rise, the availability of external fixators for the management of open fractures is a frequent problem. 3D printing can be a cheap and equally reliable alternative to traditional devices made of steel or titanium. The objective of this work is to show the experience with the use of 3D Printing and its application in the clinical management of open diaphyseal fractures of the tibia. A pre-experimental and prospective study was made. 14 patients with AO/ASIF tibia fractures 42A, 42B and 42C treated with an external fixator with 3D-printed ball-caps as a Damage Control measure in Orthopedics from admission to final resolution were included. All patients were male, with an average age of 23,16 years, 50% between 20-23 years. The fractures were 42,85% type 42A, 37,71% 42B and 21,42% 42C. 78,57% of the fractures were caused by motorcycles: 57,14% grade II according to Gustilo and Anderson, 28,57% grade III and 14,28% grade I. 37,71% were polytraumatized. None of the patients had complications such as loss of reduction, loosening of the patellas, rupture or fatigue of the patellas, or rod fatigue. 3D printing proved to be a useful tool and alternative in the acute management of open diaphyseal fractures of the tibia. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 53-61.**

**Key Words:** Three-Dimensional Printing, Open Fractures, Orthopedic Fixation Devices, External Fixators, Multiple Trauma.

**Level of evidence:** 2a

<sup>1</sup>Especialista en Ortopedia y Traumatología-ULA Mérida. AOTrauma Fellowship en Trauma Ortopédico Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia. Profesor de Pre y Post Grado de la Escuela de Medicina-Extensión Táchira de la Universidad de Los Andes. Jefe del Servicio de Traumatología Hospital Dr. Carlos Roa Moreno de La Grita, Estado Táchira. <sup>2</sup> Especialista en Ortopedia y Traumatología. Médico Adjunto en Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, La Troncal, Ecuador. <sup>3</sup> Ingeniero. Fellow e Investigador, Earl E. Bakken Medical Devices Center, Facultad de Ciencias de la Universidad de Minnesota, Minneapolis, USA. <sup>4</sup> Residente del Post Grado de Traumatología y Ortopedia-ULA Táchira del Hospital Central de San Cristóbal.

Autor de correspondencia: Dr. Manuel Brito V., email: [drmanuelbrito@gmail.com](mailto:drmanuelbrito@gmail.com)  
Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

## Introducción

Las fracturas abiertas son lesiones músculo-esqueléticas cada vez más frecuentes en nuestros hospitales y su manejo puede representar un problema médico e institucional por su elevada morbi-mortalidad

y los elevados costos de tratamiento y hospitalización (1-5).

El uso de fijadores externos como medida de Control de Daños en Ortopedia (CDO) es una estrategia terapéutica ampliamente utilizada y es una herramienta fundamental para el residente y especialista en Traumatología y Ortopedia en múltiples escenarios (6), sobre todo en nuestro país, donde existe una elevada y creciente incidencia de accidentes y fracturas relacionados con accidentes con vehículos automotores (1, 2, 6).

En vista del costo que representa el uso de algunos de estos dispositivos de fijación externa (3,5), manufacturados tradicionalmente en acero quirúrgico y titanio, es importante tener una alternativa de bajo costo, pero igualmente efectiva y confiable.

La Impresión 3D es una tecnología que apareció a principio de los años 80, y cuyo uso se ha difundido a muchos campos específicos de la ciencia y la industria como la aviación, arquitectura, automovilismo, alimentos, joyería, construcción y más recientemente la medicina (7,8). Puede representar una alternativa que ofrezca soluciones específicas y más económicas para el manejo de algunas fracturas, asociando el uso de materiales resistentes, de menor costo, mejor manejables y más disponibles que los tradicionalmente usados por la industria de los materiales de osteosíntesis a nivel mundial, como una opción para países en vías de desarrollo (9).

La impresión 3D es una tecnología de manufactura que utiliza un proceso de construcción "capa por capa" a partir de la descomposición de un material específico y su posterior re-organización "por adición"

para crear los productos terminados que se desean (7,10).

En el área de la salud, la impresión 3D ha sido utilizada en la odontología y cirugía buco-maxilo-facial, cirugía plástica reconstructiva, cardiología, entre otras especialidades (8).

En la Traumatología y Ortopedia los usos de la impresión 3D va desde la elaboración de ortesis y prótesis para extremidades hasta la elaboración de modelos para estudios de casos difíciles y planificación preoperatoria, así como para la educación, investigación médica, creación de instrumental específico para pacientes, reconstrucción de defectos óseos y elaboración de implantes "a-la-medida" o personalizados y no personalizados (7-10).

La impresión 3D junto a otras herramientas tecnológicas como los entornos de simulación virtual en 3D o realidad virtual, actualmente utilizados para la práctica de operaciones y la planificación pre-operatoria, forma parte, junto a la robótica y la nanotecnología, del futuro de la Ortopedia y Traumatología (8).

En Latino América existe muy poca o ninguna experiencia reportada sobre el uso clínico de la impresión 3D en el manejo de las fracturas. El objetivo de este trabajo es mostrar nuestra experiencia, hasta el momento, con el uso de la impresión 3D en la elaboración de rótulas de un fijador externo, fabricadas a partir de fibra de carbono y poliéster, y su aplicación en el manejo clínico inicial de fracturas abiertas de tibia como medida de CDO, en pacientes tratados en el Hospital Central de San Cristóbal, Hospital Dr. Carlos Roa Moreno de La Grita y el Centro Materno Doña María de La Grita, Estado Táchira, Venezuela.

## Material y métodos

Se realizó un estudio pre-experimental, prospectivo y multicéntrico, conducido en el Hospital Central de San Cristóbal, Hospital Dr. Carlos Roa Moreno de La Grita y Centro Materno Doña María de La Grita, Estado Táchira, Venezuela desde septiembre 2019 a septiembre 2021. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, con edad igual o superior a los 16 años, que presentaron fracturas abiertas diafisarias de tibia AO/ASIF (11) 42A, 42B y 42C, tratados en su fase aguda con fijadores externos con rótulas elaboradas con impresión 3D y que hayan mantenido el mismo fijador hasta su conversión a osteosíntesis.

Se excluyeron pacientes con edad inferior a los 16 años, con fracturas que no fueran AO/ASIF (11) 42A, 42B y 42C, fracturas patológicas, fractura ipsilateral del fémur, aquellos que hayan sido tratadas de forma definitiva con el fijador externo y fracturas cerradas.

Se registraron las variables edad, sexo, etiología de la fractura, tipo de fractura según la clasificación AO/ASIF (11), tipo de fractura abierta de acuerdo a la Clasificación de Gustilo y Anderson (12), lesiones asociadas, tiempo ingreso-primero tiempo quirúrgico, tiempo primero tiempo quirúrgico-segundo tiempo quirúrgico, cantidad de intervenciones, complicaciones: aflojamiento, pérdida de la reducción, aflojamiento, ruptura de la rótula y fatiga de la barra y tratamiento definitivo realizado.

### *Protocolo de trabajo*

Una vez identificados los pacientes con criterio de ingreso a nuestro estudio, se le solicitó su consentimiento informado a través de la firma de un documento elaborado

para tal fin. Los pacientes que no firmaron este consentimiento fueron excluidos. Se les elaboró una historia clínica y se rotuló una ficha de recolección de datos, también diseñada para este estudio, para recolectar las variables a estudiar. A todos los pacientes se les realizó lavado y exploración de las heridas en la emergencia, administración de antibioticoterapia empírica de amplio espectro y colocación de toxoide tetánico, siguiendo protocolos del Servicio de Traumatología y Ortopedia del HCSC para fracturas abiertas de tibia (12). Se inmovilizaron con férulas de yeso o tracción esquelética de forma transitoria y se solicitaron los exámenes de laboratorio pre-operatorios de acuerdo al caso.

Los pacientes fueron llevados a quirófano de emergencia para realizar el primer tiempo quirúrgico consistente en exploración, limpieza quirúrgica y colocación del fijador externo con las rótulas manufacturadas con impresión 3D siguiendo protocolos del Control de Daños en Ortopedia (6). Todos los pacientes fueron operados por el mismo cirujano y autor principal de este trabajo.

En el post operatorio, y en vista que el fijador externo está siendo usado por primera vez en pacientes, se evaluó el comportamiento de los mismos en busca de complicaciones relacionadas con el montaje del fijador, como la pérdida de la estabilidad, aflojamiento, pérdida de la reducción inicial o fatiga del material.

A los pacientes se les indicó movilización activa de la extremidad afectada en el post operatorio inmediato del primer tiempo quirúrgico hasta la resolución definitiva de la fractura, igualmente se permitió el apoyo asistido con 2 muletas a libre demanda.

Se realizaron radiografías controles en el post operatorio inmediato a la colocación del fijador externo y antes del segundo tiempo quirúrgico para evaluar la pérdida de la reducción inicial. Una vez superada la fase aguda del trauma y estando el paciente en condiciones de ser llevado nuevamente a quirófano, fue operado para realizar el segundo tiempo quirúrgico consistente en retiro del fijador externo y la conversión a osteosíntesis.

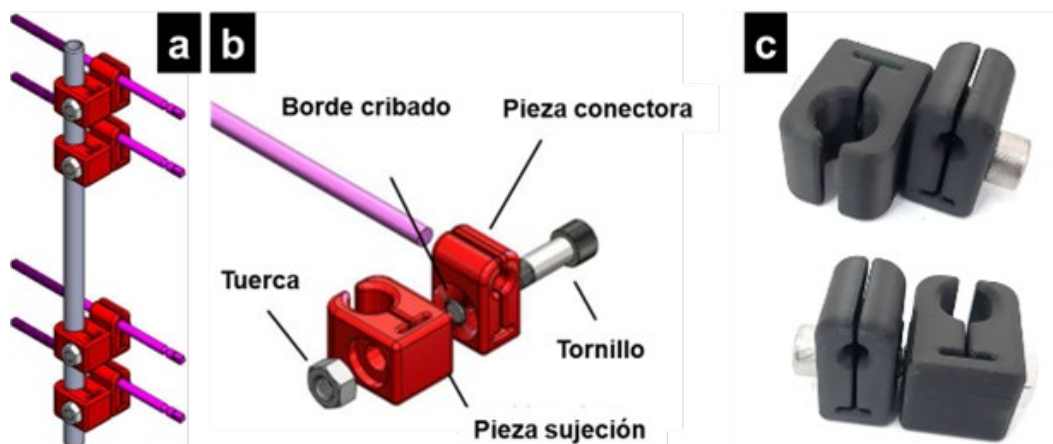
#### *Fijador externo y sus componentes elaborados con impresión 3D*

Se utilizó un fijador externo elaborado en su totalidad en el Laboratorio de la Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Minnesota (Minneapolis, EUA), cuyo montaje consistió en 1 (una) barra, 4 (cuatro) rótulas y 4 (cuatro) shanzs. La barra fue de diseño cilíndrico, hueca, de 12mm de diámetro y 320mm ó 360mm de longitud, elaborada a partir de una pieza única de acero inoxidable de 316L.

Los shanz, fueron 4 de tipo Steinmann 4,0x400mm.

Las rótulas se elaboraron con impresión 3D a través de la técnica de Modelado por Deposición Fundida ó *Fused Deposition Modeling* (FDM) en inglés, el material utilizado fue Onyx<sup>®</sup> de Markforged (Boston, Massachusetts, USA), que es un compuesto de nylon y fibra de carbono. Se escogió este material por su resistencia a elevadas temperaturas (resistentes para su esterilización en autoclave) y su fácil disponibilidad en el mercado de insumos. Las rótulas están conformadas por 2 piezas, una para ajustarse a la barra y otra para ajustarse a los shanzs (Figura 1).

Se utilizó una impresora de escritorio Markforged Onyx One (Boston, Massachusetts, USA) y ambas piezas se conectan entre sí por un tornillo, una tuerca y una arandela de acero inoxidable. La rótula fue diseñada y probada en el laboratorio para sostener shanzs de hasta 6mm.



**Figura 1.** (a) Modelo computarizado del fijador externo donde se muestra el montaje completo, las piezas en rojo son las rótulas manufacturadas con impresión 3D; (b) Esquema por separado de la rótula con sus piezas, la conectora que se une al shanz y la de sujeción que se une a la barra; (c) Imagen real de las rótulas ya impresas y ensambladas



**Figura 2.** Imágenes de los Test F1541 de la ASTM para probar la resistencia biomecánica del montaje realizados la Universidad de Minnesota, MA, USA.

Este montaje, fue sometido a los test F1541 de la Sociedad Estadounidense para Pruebas y Materiales (*American Society for Testing and Materials* o ASTM en inglés) (13), que incluye una serie de pruebas biomecánicas y otros estándares, como normativa exigida por la FDA para aprobar el uso de dispositivos de Fijación Externa y su salida al mercado, comercialización y aplicación en humanos (Figura 2).

#### *Requisitos éticos*

Se obtuvo el permiso del Comité de Ética de todas las instituciones dónde se realizó el estudio, así como se obtuvo el consentimiento informado y la autorización de cada uno de los pacientes participantes en el mismo a través de la firma de un formulario diseñado para tal fin. Se informó a cada paciente la naturaleza y el alcance del estudio. Se garantizó la confidencialidad y el secreto sobre los datos clínicos y personales obtenidos durante la realización de la investigación, así como

la protección de la identidad. Se solicitó permiso escrito para el uso y divulgación con fines científicos y docentes de las imágenes y fotografías clínicas obtenidas durante el estudio. Se siguieron los pasos indicados en las Pautas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos (14) y en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (15).

#### *Análisis y procesamiento de datos*

Los datos recogidos fueron vertidos en una base de datos que fue analizada utilizando el programa SPSS 20,0 (Statistical Package for the Social Sciences de IBM; Chicago, Illinois). Igualmente se utilizó el programa Excel del Paquete Office 2016 (Microsoft, Albuquerque, USA). El estudio descriptivo de las variables comprendió medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) para las variables cuantitativas; las variables cualitativas fueron expresadas en cifras absolutas y relativas.

## Resultados

Se incluyeron 14 pacientes, todos (100,00%) de sexo masculino. El promedio de edad fue  $23,17 \pm 6,01$  (16-34) años. 7(50,00%) de los pacientes se encontraban en el grupo etario entre los 20-23 años, 3(21,42%) entre 16-19 años, 2(14,30%) entre 24-27 y 2(14,28%) entre 32-35.

Con respecto al tipo de fractura la mayoría de los casos se correspondieron con el tipo 42A con 6(42,85%) casos, seguido del 42B con 5(35,71%) y 42C con 3(21,42%). 100,00% de los casos fueron ocasionados por

accidentes con vehículos automotores, de los cuales 11(78,57%) fueron con motocicletas, 2(14,28%) por arrollamiento y 1(7,14%) con automóviles.

Con respecto al compromiso de las partes blandas, según la Clasificación de Gustilo y Anderson (11) 8(57,14%) fueron grado II, 4(28,57%) grado III y 2(14,28%) grado I.

4(28,57%) pacientes presentaron fracturas en otros huesos diferentes a la tibia, 2(14,28%) en fémur, 2(14,28%) en húmero y 1(7,14%) pelvis. En la figura 3 se muestra uno de los casos de nuestra serie, con fractura asociada



**Figura 3.** Paciente politraumatizado con fractura 42B2 (a), Gustilo y Anderson Grado II (b), y fractura de pelvis asociada (c), post-operatorio inmediato de fijación para CDO de la fractura de tibia (d y e) y de la pelvis (f). Una vez mejorada las condiciones del paciente y las de la herida (g), se realizó la conversión a osteosíntesis definitiva en la tibia (h) y RAFI de la pelvis (i).

de pelvis, desde su ingreso hasta resolución definitiva. 5(35,71%) pacientes se ingresaron con el diagnóstico de politraumatizado.

El primer tiempo quirúrgico consistente en exploración + limpieza quirúrgica + colocación del fijador externo con rótulas impresas en 3D, se realizó en un promedio de  $1,66 \pm 0,77$  (1-3) días y el segundo tiempo, consistente en la conversión a osteosíntesis,  $10,66 \pm 4,49$  (7-21). 13(92,85%) pacientes requirieron de 1 limpieza quirúrgica y 1(7,14%) requirió de 2 limpiezas. El promedio de limpiezas fue de  $1,08 \pm 0,28$  (1-2).

8(57,14%) pacientes se mantuvieron hospitalizados entre el primer y el 2do tiempo quirúrgico y 6(42,85%) fueron egresados posterior al primer tiempo y re-ingresados para el segundo tiempo quirúrgico.

Con respecto al tratamiento definitivo de las fracturas, 12(85,71%) casos fueron tratados con reducción indirecta y enclavado endomedular bloqueado a cielo cerrado, mientras que 2(14,28%) fueron tratados con reducción indirecta y osteosíntesis con placa mínimamente invasiva por cara lateral (16).

Con respecto a las complicaciones, en ninguno de los pacientes se presentó pérdida de la reducción, aflojamiento de las rótulas, ruptura o fatiga de las rótulas ni fatiga de la barra.

## Discusión

La impresión 3D es una tecnología emergente que se encuentra dentro de los procesos de manufactura "por adición", y ha irrumpido en muchos campos de la ciencia, incluyendo

la medicina, donde cada vez tiene mayores usos. En la traumatología, la impresión 3D ha encontrado también múltiples usos, principalmente en la planificación pre-operatoria, reconstrucción ósea y oncología ortopédica (7, 10, 17, 18). Sin embargo son pocas las series con número significativo de pacientes a nivel mundial, sobre tratamiento y uso clínico de la impresión 3D en manejo de fracturas (18).

En este trabajo se encontró predominio del sexo masculino, en pacientes jóvenes en edad productiva, con fracturas de etiología relacionada con accidentes de tránsito principalmente motocicletas, tal y como lo reportan otros trabajos sobre fracturas de tibia (1, 2, 6, 17, 20). 35,71% de nuestros pacientes eran politraumatizados y casi el 30% tenía alguna otra fractura asociada diferente a la fractura de tibia, lo cual concuerda con lo reportado en la literatura (2, 12, 16, 20).

El uso rutinario de la fijación externa como medida de CDO es una herramienta útil en la atención del paciente con trauma músculo-esquelético, especialmente pacientes politraumatizados y con fracturas abiertas, entre otros (2, 6, 20).

Los costos asociados a las fracturas y especialmente a las fracturas abiertas, como problema institucional, sobre todo en países en vías de desarrollo hace indispensable que se cuente con alternativas más económicas e igualmente efectivas que las tradicionalmente usadas (3, 4, 9). La impresión 3D puede ser una alternativa más versátil y disponible para el tratamiento específico de algunas fracturas, al utilizar materiales más económicos y eliminar la necesidad de inventario por su disponibilidad "al momento" (9).

Las rótulas elaboradas con impresión 3D utilizadas en este estudio demostraron ser igual de efectivas en el laboratorio, al ser sometidas a los test F1541 de la American Society for Testing and Materials (9,13), comparadas con aquellas elaboradas en materiales tradicionales como el acero quirúrgico, y más económico en términos monetarios (9).

En nuestra serie, no se presentaron complicaciones relacionadas con la rótula, como pérdida de la reducción, aflojamiento de las rótulas, ruptura o fatiga de las rótulas ni fatiga de la barra, lo cual es clínicamente importante al momento de tratar fracturas diafisarias de tibia.

Las rótulas demostraron ser versátiles al permitir el manejo de distintos tipos morfológicos de fracturas diafisarias de tibia, así como ser capaces de soportar temperaturas de esterilización a las que son también sometidas las rótulas elaboradas en acero quirúrgico, sin afectar su función. En países como el nuestro, con grandes carencias de disponibilidad de materiales para la estabilización temprana de fracturas como los fijadores externos, la re-utilización de las rótulas es un factor a considerar, por lo que actualmente nos encontramos evaluando algunos casos, no incluidos en esta serie, en el campo clínico y en el laboratorio, sobre el uso repetido de las rótulas.

La seguridad y eficiencia, en dispositivos manufacturados con impresión 3D es un tema muy importante (21), y a nivel mundial ya existen medidas regulatorias y recomendaciones para el uso de la impresión 3D en medicina.

Nuestro trabajo es el primero en una serie de investigaciones que busca explorar, desarrollar y explotar los usos de la impresión 3D en el laboratorio y en el campo, y es pionero en nuestro país y la región en el uso clínico de la misma para el tratamiento quirúrgico específico de fracturas.

## Referencias

1. Cárdenas R, Sepúlveda I. Incidencia y prevalencia de fracturas atendidas en la emergencia del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Central de San Cristóbal - Estado Táchira, Venezuela. Mayo 2012 – mayo 2013. *Rev Venez Cir Ortop Traumatol* 2014; (46)2: 25–30.
2. Salas L, Vásquez O, Cárdenas R, Brito M, Sanguino L. Manejo de fracturas abiertas en el Hospital Central de San Cristóbal. Enero 2014–Enero 2016. [Trabajo Especial de Grado]. San Cristóbal: HCSC; 2019.
3. Schade A, Khatri C, Nwankwo H, Carlos W, Harrison W, Metcalfe A. The economic burden of open tibia fractures: A systematic review. *Injury*. 2021; 52(6): 1251-1259. DOI: 10.1016/j.injury.2021.02.022.
4. Paniker J, Graham SM, Harrison JW. Global trauma: the great divide. *SICOT J*. 2015;1:19. DOI: 10.1051/sicotj/2015019.
5. Chausa G, Dukes C, Hak D, Mauffrey C, Hammerberg E. Analysis of usage and associated cost of external fixators at an urban level 1 trauma centre. 2014; 45(10): 1611–3. DOI: 10.1016/j.injury.2014.04.031.
6. Rondanelli A, Gómez-Sierra M, Ossa A, Hernández R, Torres M. Damage control in orthopaedic and traumatology. *Colomb Med (Cali)* 2021; 52(2): e4184802. DOI: 10.25100/cm.v52i2.4802.
7. Wixted C, Peterson J, Kadakia R, Adams S. Three-dimensional Printing in Orthopaedic Surgery: Current Applications and Future Developments. *JAAOS: Global Research and Reviews* 2021; 5(4): p e20.00230-11 DOI: 10.5435/JAAOSGlobal-D-20-00230
8. Ejnisman L, Helito C, Camargo A, Rocha B, Baptista A, Camargo O. Three-Dimensional Printing in orthopedics: where we stand and where we are heading. *Acta Ortop Bras*. 2021; 29(4): 223-227. DOI: 10.1590/1413-785220212904245927.

9. Landaeta F, Shiozawa J, Erdman A, Piazza C. Low cost 3D printed clamps for external fixator for developing countries: a biomechanical study. *3D Print Med* 2020; 6(1): 31. DOI: 10.1186/s41205-020-00084-3.
10. César A, Olivos A, Landa C, Cárdenas V, Silva P, Suárez C y cols. Uso y aplicación de la tecnología de impresión y bioimpresión 3D en medicina. *Rev. Fac. Med. (Méx) [revista en la Internet]* 2018; 61(6): 43-51. DOI: 10.22201.fm.24484865e.2018.61.6.07.
11. Meinberg E, Agel J, Roberts C, et al. Fracture and dislocation classification compendium—2018 *JOT* 2018; 32: S1–S10. DOI: 10.1097/BOT.0000000000001063.
12. Gustilo R, Anderson J. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones Retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am* 1976; 58: 453-538.
13. American Society for Testing and Materials [sede web]. Pensilvania, USA; 2017 [Actualizado 28 de septiembre de 2017; Acceso 13 de septiembre de 2022] Standard Specification and Test Methods for External Skeletal Fixation Devices. DOI:10.1520/F1541-17.
14. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS). Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos. CIOMS. 4ª edición. Ginebra, Suiza.
15. Asociación Médica Mundial (AMM). Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 64ª Asamblea General; 2013. 2013:[Citado en 23 octubre de 2021]:9.
16. Brito M. Fracturas diafisarias de tibia tratadas con placa lateral por técnica mínimamente invasiva. *Rev Ven de Cir Ortop y Traumatol* 2021; 53(1): DOI: [svcot.org/ediciones/2021/1/art-5/](https://doi.org/10.1186/s41205-021-00084-3)
17. Calvo J, Pascau J, Mediavilla L y cols. Conceptual evolution of 3D printing in orthopedic surgery and traumatology: from “do it yourself” to “point of care manufacturing”. *BMC Musculoskelet Disord* 2021; 22: 360. DOI: 10.1186/s12891-021-04224-6.
18. Kim J, Lee Y, Seo J, Park J, Seo Y, Kim S, Shon H. Clinical experience with three-dimensional printing techniques in orthopedic trauma. *J Orthop Sci* 2018; 23(2): 383-388. DOI: 10.1016/j.jos.2017.12.010.
19. Martínez A, Insuasty M, Cerón S. Caracterización de pacientes con fracturas diafisarias expuestas de tibia en el Hospital Universitario del Valle. *Rev Colomb Ortop Traumatol* 2014; 28(2): 46-54 DOI: 10.1016/j.rccot.2015.02.001.
20. Valderrama C. Fracturas abiertas: tratamiento en el primer nivel. En: Uribe Ríos A. Enfoque del trauma ortopédico. Medellín: CID Fondo Editorial, Ecoe Ediciones; 2018. [acceso: 13/09/2022]. DOI: [books.google.es/books?hl=es&lr=&id=C\\_ReDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT84&dq=tratamiento+de+fracturas+abiertas&ots=US0kVwbo2C&sig=Xfnka f97NInNf50V9VqoD76D9iU#v=onepage&q=tratamiento%20de%20fracturas%20abiertas&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=C_ReDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT84&dq=tratamiento+de+fracturas+abiertas&ots=US0kVwbo2C&sig=Xfnka f97NInNf50V9VqoD76D9iU#v=onepage&q=tratamiento%20de%20fracturas%20abiertas&f=false).
21. Christensen A, Rybicki F. Maintaining safety and efficacy for 3D printing in medicine. *3D Print Med* 2017; 3:1. DOI: 10.1186/s41205-016-0009-5.

## Evaluar los resultados funcionales, radiológicos y las complicaciones en el tratamiento quirúrgico de las Fracturas Acetabulares bilaterales

### Functional, radiological results and complications evaluation in the surgical treatment of bilateral acetabular fractures

Dres. Adrien Roa Z<sup>1</sup> , Mariangela Mata<sup>2</sup> , Ingrid Sepúlveda<sup>3</sup> .

Fecha de recepción: 23/01/2023. Fecha de aceptación: 01/02/2023.

#### Resumen

Las Fracturas Acetabulares bilaterales tienen una incidencia extremadamente baja. El objetivo es evaluar los resultados funcionales, radiológicos y las complicaciones en el tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares bilaterales. Este estudio se basa en datos de 722 Fracturas de Acetábulo tratadas por el autor principal durante 15 años desde enero de 2005 a septiembre de 2020. Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo. Se incluyeron 13 casos correspondientes al 1,8% del universo. El 72,7% de las fracturas se presentaron por accidentes de tránsito, el 69,3% corresponden a fracturas de patrón asociado en relación con el 30,7% de fracturas de patrón simple. En el 56,5% se realizó abordaje de Kocher Langenbeck. La reducción anatómica se logró en el 92,30%, en el 7,69% la reducción no fue satisfactoria. Para la evaluación funcional se utilizó el HHS, 88,46% reportaron buenos resultados y 11,53% insatisfactorios. Respecto a las complicaciones, 7,69% presentaron osteoartritis Tönnis II y 7,69% neuroapraxia del nervio ciático izquierdo. Se encontró supervivencia del 100%. El tiempo ideal para la resolución quirúrgica es antes de las 3 semanas. Los resultados radiológicos y funcionales están directamente relacionados al tiempo de fijación, es importante tomar en cuenta que debido a la magnitud de la energía del impacto que se transmite por ambos acetábulos los patrones de fractura que coexisten entre ambas superficies articulares son diferentes, por lo que optimizar la planificación preoperatoria es fundamental. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 62-70.**

**Palabras Clave:** Acetábulo, Fijación Interna de Fracturas, Artroplastia de Reemplazo de Cadera, Luxaciones Articulares, Reducción Abierta, Fracturas.

**Nivel de Evidencia: 3b**

#### Abstract

Bilateral Acetabular Fractures have an extremely low incidence. The objective is to evaluate the functional and radiological results and the complications in the surgical treatment of bilateral Acetabular Fractures. This study is based on a data of 722 acetabulum fractures cases treated by the lead author for over 15 years from January 2005 to September 2020. A descriptive, retrospective study was made. 13 cases corresponding to 1,8% of the universe were included. 72,7% of the fractures occurred due to traffic accidents, 69,3% correspond to associated pattern fractures in relation to 30,7% of simple pattern fractures. In 56,5% the Kocher Langenbeck approach was performed. The anatomical reduction was achieved in 92,30%, in 7,69% the reduction was not satisfactory. The functional result was evaluated according to the HHS, obtaining good results in 88,46% of the cases and unsatisfactory results in 11,53%. Regarding complications, we found 7,69% with Tönnis II osteoarthritis, 7,69% with neuropraxia of the left sciatic nerve. Successful results with 100% survival were found. The ideal time for surgical resolution is before 3 weeks. The radiological and functional results are directly related to the fixation time. It is important to take into account that due to the magnitude of the impact energy that is transmitted by both acetabulums, the fracture patterns that coexist between both articular surfaces are different, so optimizing preoperative planning is essential. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 62-70.**

**Key Words:** Acetabulum, Internal Fracture Fixation, Hip Replacement Arthroplasty, Joint Dislocations, Open Fracture Reduction, Fractures.

**Level of evidence: 3b**

<sup>1</sup>Traumatólogo Ortopedista, Cirujano de Pelvis y Acetábulo. Jefe de la Unidad de Cirugía Reconstructiva de Cadera, Pelvis y Acetábulo de la Clínica Metropolitana de Caracas. Jefe de la Unidad de Pelvis y Acetábulo del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Militar Universitario Dr. Carlos Arvelo. Miembro del Board AOTrauma Venezuela. <sup>2</sup>Traumatólogo Ortopedista, Cirujano de Pelvis y Acetábulo. Coordinadora Docente de la Unidad de Cirugía Reconstructiva de Cadera, Pelvis y Acetábulo de la Clínica Metropolitana de Caracas. Faculty AOTrauma Venezuela. <sup>3</sup>Traumatólogo Ortopedista, Fellow de la unidad de cirugía reconstructiva de Cadera, Pelvis y Acetábulo de la Clínica Metropolitana de Caracas. Autor de correspondencia: Dra. Mariángela Mata, email: mariangelmata@gmail.com Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

## Introducción

Las Fracturas Acetabulares representan lesiones complejas, con una incidencia de 3 por cada 100.000 habitantes/año. Las causas más comunes incluyen accidentes de tránsito, volcamiento, arrollamiento

y caídas de altura. Debido al mecanismo de lesión de alta energía las lesiones asociadas son comunes y, por lo tanto, están relacionadas con mayor morbilidad y mortalidad (1-4).

Las Fracturas Acetabulares bilaterales son lesiones complejas que interrumpen las actividades diarias al verse comprometida la funcionalidad de ambos miembros inferiores, por lo que se debe de considerar la intervención quirúrgica temprana con el objetivo de restaurar la congruencia articular, priorizando la restauración del acetábulo y la viabilidad de la cabeza femoral, con la finalidad de evitar complicaciones tardías como consolidación viciosa y pseudoartrosis, lo que aparece no solo cuando se decide un manejo conservador sino también en aquellos pacientes en espera de cirugía por las deficiencias del sistema de salud, así como aquellos pacientes producto de politraumatismos que ameritan cuidados intensivos prolongados (1,2).

El objetivo de este estudio es evaluar los resultados funcionales, radiológicos y complicaciones del tratamiento quirúrgico de las fracturas acetabulares bilaterales en la Unidad de Cirugía Reconstructiva de Cadera, Pelvis y Acetábulo de la Clínica Metropolitana de Caracas, Venezuela, y así poder establecer criterios para el manejo de esta difícil patología.

## **Material y métodos**

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal. Mediante la revisión documental del archivo de

casos clínicos de la Unidad de Cirugía Reconstructiva de Cadera, Pelvis y Acetábulo de la Clínica Metropolitana de Caracas, Venezuela desde el 01 de enero de 2005 hasta el 31 de diciembre de 2020. Se incluyeron todos los pacientes de ambos sexos, con edad igual o mayor a 16 años, que ingresaron con diagnóstico de fractura bilateral de acetábulo, tratados quirúrgicamente con reducción abierta y fijación interna, que cumplieran el tiempo de seguimiento.

Se excluyeron pacientes con edad inferior a 16 años y aquellos que no cumplieran con el tiempo de seguimiento.

Se registraron las variables sexo, edad, etiología, clasificación de la fractura según Judet y Letournel, patrón de lesión, características de la fractura (número de fragmentos, desplazamiento, impactación articular, luxación de cadera), lesiones asociadas, injury severity score, lesiones neurológicas, complicaciones como la necrosis avascular (NAV), osteoartrosis (AO). Osificaciones heterotópicas, tiempo entre la lesión y la intervención quirúrgica, abordajes quirúrgicos, calidad de reducción, conversión a artroplastia, Harris hip scores y tiempo de seguimiento.

### *Evaluación radiológica*

Todos los pacientes fueron evaluados usando las cinco radiografías estándar para fracturas de pelvis y acetábulo: proyección anteroposterior de pelvis, intel y outlet de pelvis, oblicua alar y obturatriz.

A todos los pacientes se les realizó tomografía computarizada (TC) con reconstrucción 3D. El desplazamiento fue medido sin

ajustes de magnificación, tomando como desplazamiento significativo >20 mm según lo recomendado por Tannast y Matta. Cada fractura derecha e izquierda se clasificó por separado en base al patrón de evaluación de las 5 proyecciones radiológicas, así como la TC, según la clasificación de Judet y Letournel. En la TC se determinaron características de la fractura como: número de fragmentos, impactación articular, fragmentos articulares y asociación con luxación de cadera.

### *Técnica quirúrgica*

Todos los pacientes fueron operados por el autor principal. Se utilizaron tres abordajes estándar: Kocher-Langenbeck (KL), ilioinguinal (IL), doble abordaje (DA) y técnica mínimamente invasiva anterior. El abordaje se eligió de acuerdo con el patrón de fractura. La posición de Judet en decúbito prono con extensión de cadera y flexión de rodilla se utilizó para el abordaje KL en fracturas que involucraban la pared y la columna posterior. La posición supina en mesa ortopédica se utilizó para el abordaje IL utilizado en fracturas que involucran columna anterior y ambas columnas.

En caso de conminución e impactación, se corrigió el defecto óseo con injerto esponjoso autólogo.

### *Porcentaje de Reducción*

El resultado en la reducción se basó en la medición del desplazamiento residual en cualquiera de las 6 líneas anatómicas de referencia. Se determina reducción anatómica cuando el desplazamiento residual es inferior a 1 mm, imperfecto de 2 a 3mm o pobre > 3mm.

### *Seguimiento.*

En todos los casos, las proyecciones radiológicas se evaluaron a las 3 semanas, 6 semanas, 12 semanas, 6 meses y luego anualmente. El seguimiento mínimo establecido fue de 2 años. El Harris Hip Score se determinó en el último control.

### *Procesamiento de datos y análisis de la información*

La información de las variables que fueron obtenidas de las historias clínicas fue recogida en una tabla de recolección de datos diseñada para este estudio y posteriormente se vertieron en una base de datos que fue procesada con el programa EXCEL 2016 (Microsoft Corporation, Redmon, Washington, EUA). Los datos se presentaron en forma de tablas y gráficos. Las variables cualitativas en frecuencias y porcentajes y las variables cuantitativas se les aplicaron medidas de tendencia central y de dispersión (media, mediana y moda).

### *Requisitos éticos*

Al momento de su ingreso, todos los pacientes firman un formato de consentimiento informado en el que se especifica acerca del uso de la información registrada en sus historias con fines académicos y científicos. Se garantizó la confidencialidad y el debido secreto de la información personal e identidad en cada uno de los casos. Se solicitó el permiso al Comité de Ética de la institución para realizar este estudio. Se siguieron todas las normativas vigentes, nacionales e internacionales, para realización de este tipo de estudio.

## Resultados

Se incluyeron 13(1,8%) pacientes de un total 709 con 722 fracturas de acetábulo, para un total de 26 fracturas. 12(92,30%) de sexo masculino y 1(7,70%) femenina. Con una edad promedio de  $36 \pm 15,62$  (22-56) años.

De acuerdo al mecanismo de lesión, el 72,7% de las fracturas se presentaron por accidentes de tránsito, seguido por el 18,1% por precipitaciones de altura, 9% por aplastamiento.

En relación a las lesiones asociadas, el 69,3% presentó alguna otra lesión asociada diferente a la fractura de acetábulo y en 4(30,7%) pacientes se asociaron lesiones del anillo pélvico.

Con respecto a la morfología de las fracturas según Judet y Letournel, de las 26 fracturas, 61,53% correspondieron a fracturas de patrón combinado o asociado y 38,47% fracturas de patrón simple (Gráfico 1).

Con respecto al abordaje, en 56,5% de las fracturas se realizó abordaje de KL. En el

**Gráfico 1. Patrones de fractura**

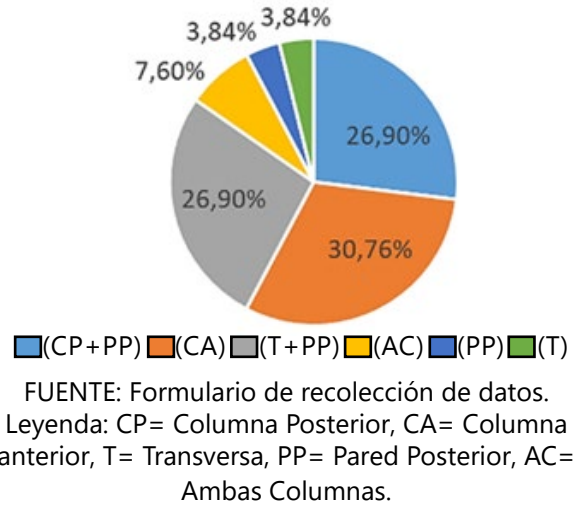
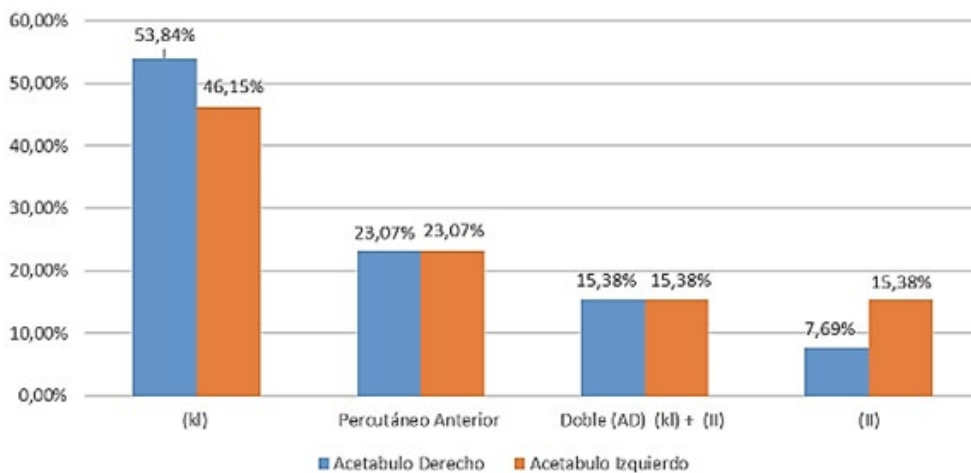


gráfico 2 se muestra la distribución según tipo de abordaje y lado afectado. En el acetábulo derecho el más utilizado fue el KL en 53,8% de los casos, al igual que en el izquierdo con 46,15%.

En relación a las características de las fracturas, 77,27% presentaron desplazamiento, 45,45% conminución, 18,18% fragmentos intraarticulares, 13,63% luxaciones y 36,36% impactación del cartílago articular.

**Gráfico 2. Tipo de abordaje utilizado**



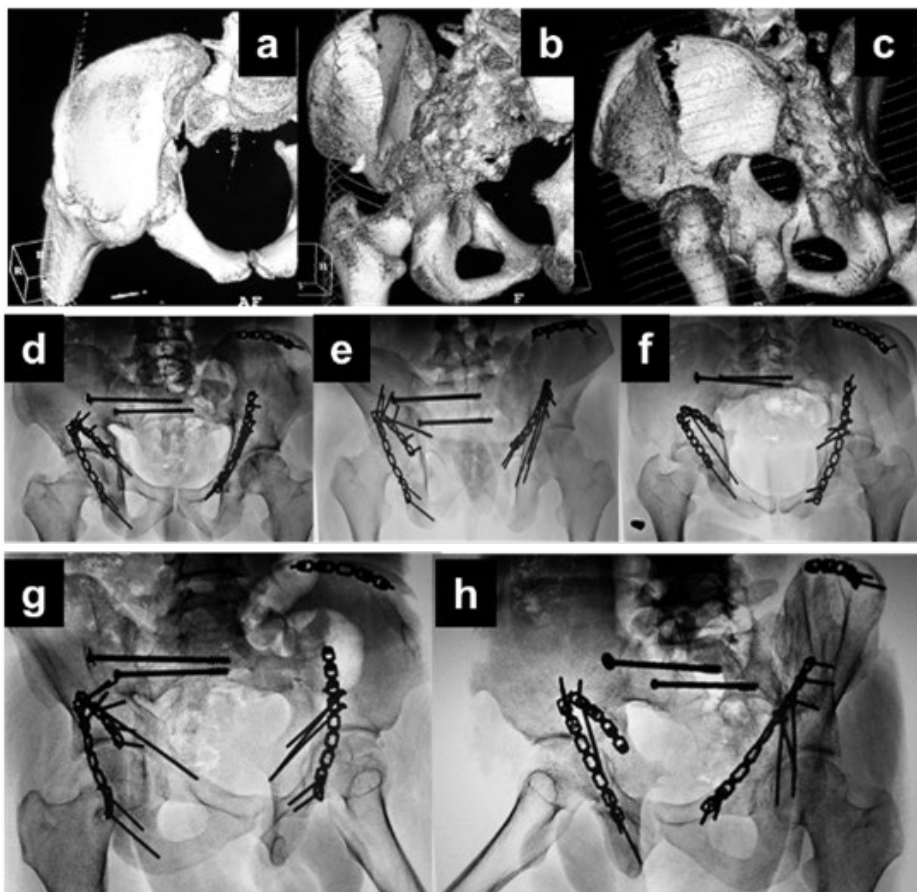
El tiempo promedio de la intervención quirúrgica fue de 207 (45-180) minutos.

El tiempo desde el traumatismo hasta la reducción y fijación se dividió en 3 grupos: Grupo I, entre 7-14 días 61,50%, Grupo II, entre el día 15-21 30,76%, Grupo III >21 días 7,69 % el cual corresponde a un caso envejecido de fractura de acetábulo bilateral con patrón transverso más pared posterior derecho y columna anterior izquierda.

Con respecto al resultado de la reducción, se obtuvo reducción anatómica en

24/26(92,30%) casos y solo 2/26(7,69%) reducciones imperfectas, que corresponden a 1/26(3,84%) paciente con patrón de fractura transversa + pared posterior izquierda y 1/26(3,84%) paciente con fractura de columna anterior derecha.

Se evaluó el resultado funcional para el último control de cada caso según la *Harris Hip Score* (HHS) donde encontramos: 21/26(88,46%) fracturas con buenos resultados y 3/26(11,53%) fracturas con resultado fallidos. Se evaluó el tipo de patrón de fractura relacionado al resultado funcional postoperatorio en



**Figura 1.** Paciente masculino de 23 años, posterior a arrollamiento. a, b y c: Fractura transversa de acetábulo derecho y fractura de ambas columnas de acetábulo izquierdo. Asociada a fractura de pelvis tile B con disrupción Sacro-iliaca derecha. d, e y f: Postoperatorio de 10 años. Radiografía anteroposterior, inlet y outlet de pelvis. g y h: Postoperatorio de 10 años. Radiografía Oblicua alar y Obturatriz de ambos acetábulos. Se observa, reducción anatómica, consolidación ósea, no hay desplazamiento residual de las líneas anatómicas de Judet.

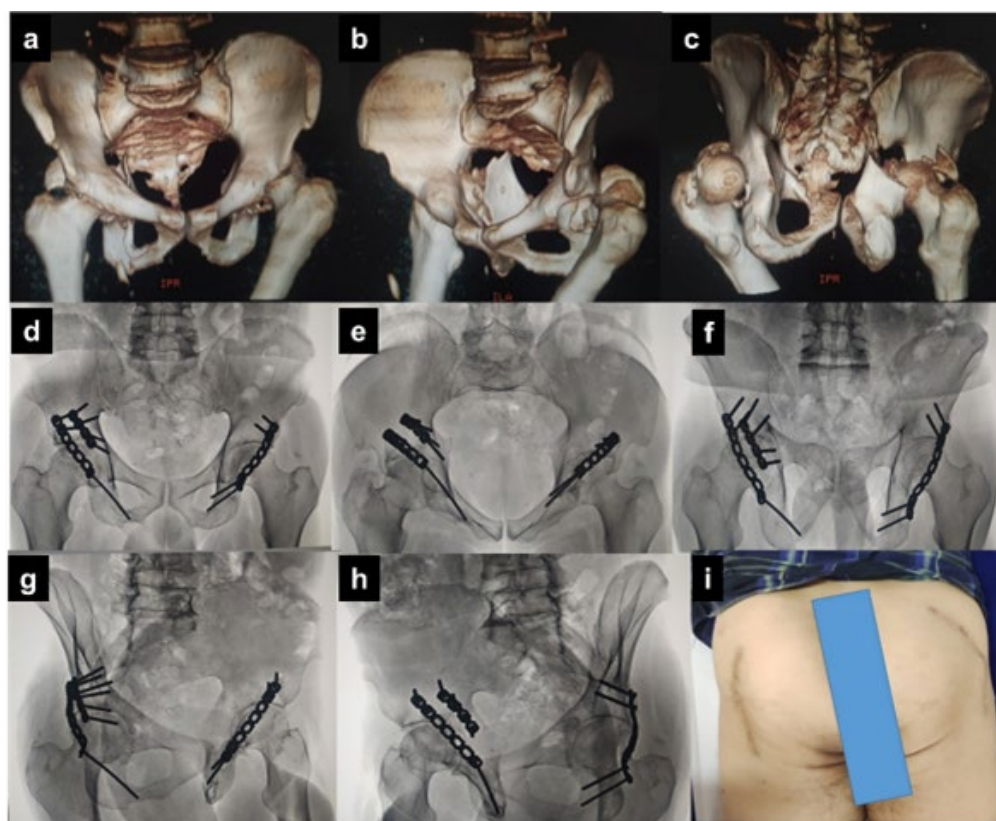
el último control, encontrando que en las fracturas simples, el promedio de la HHS fue bueno con 83,6 puntos, y en las fracturas asociadas o combinadas fue de 78.

Al relacionar el resultado funcional con el tiempo de fijación, se evidencia que en el Grupo I (7-14 días) los resultados fueron buenos en todos los pacientes, en el Grupo II (15-21 días) y Grupo III (>21 días) 2 pacientes presentaron resultados deficientes.

Según el tipo de fractura, columna con pared posterior, columna anterior, pared posterior y

transversa, se presentaron buenos resultados con un promedio de 80,5 puntos, 81,7 puntos, 82,3 puntos y 80,7 puntos respectivamente. El resto tuvo resultados medios, siendo las fracturas transversas más pared posterior y de ambas columnas una de las puntuaciones más bajas con una media de 76,46 puntos.

Con respecto a las complicaciones encontramos que 1(7,69%) paciente presentó osteoartrosis de la cadera derecha y 1(7,69%) neuroapraxia del nervio ciático izquierdo, la cual recuperó espontáneamente. No se evidenciaron osificaciones heterópicas,



**Figura 2.** Paciente masculino de 56 años, posterior mecanismo de aplastamiento. Imágenes a, b y c: Fractura pared posterior de acetábulo derecho y fractura de columna y pared posterior de acetábulo izquierdo. Imágenes d, e y f: Postoperatorio de 3 años. Radiografías anteroposterior, inlet y outlet de pelvis. Imágenes g, h e i: Postoperatorio de 10 años. Radiografía oblicua alar y obturatriz de ambos acetábulos. Se observa, reducción anatómica, consolidación ósea, no hay desplazamiento residual de las líneas anatómicas de Judet. Se observa cicatriz operatoria bilateral de acetábulo. Paciente con evolución satisfactoria, HHS 89 puntos.

no hubo complicaciones relacionadas con tromboembolismo pulmonar. Se evidencian resultados exitosos con una supervivencia del 100%.

## Discusión

Las Fracturas de Acetábulo bilateral son lesiones poco frecuentes y la documentación detallada actualmente se limita a un pequeño número de informes de casos en la literatura (2, 6, 7). Por su complejidad, la cirugía reconstructiva de las fracturas acetabulares precisa de una larga curva de aprendizaje y deben ser realizadas por un cirujano senior para disminuir el riesgo de morbilidad y complicaciones (2,6).

En el presente estudio, las fracturas acetabulares bilaterales ocurrieron en el 1,8% del total de pacientes tratados por el autor principal, hallazgo compatible Stevens y cols (1). Todos los pacientes eran jóvenes con predominio del sexo masculino, siendo los accidentes de tránsito el mecanismo más frecuente en un 72,7% de los casos.

Las fracturas acetabulares bilaterales, se relacionan con traumatismos de muy alta energía. Encontramos un elevado número de lesiones asociadas, incluidas fracturas pélvicas, fracturas abiertas y complejas de huesos largos, traumatismo pulmonar y lesión neurológica. Estas lesiones se trataron de acuerdo a los protocolos secuenciales reportados en la literatura (2, 4, 6, 7)

Encontramos 5 patrones de fractura de los descritos por Judet y Letournel (9) y la mayor incidencia estuvo representada por las fracturas de columna anterior en 30,76% de

los casos. En el 56,5% de las fracturas se realizó abordaje de Kocher Langenbeck, debido a que el 63,63% de las Fracturas presentaban compromiso de la Pared Posterior.

Los factores que se consideran que aumenta la dificultad de la cirugía y afecta los resultados finales son: La conminución, impactación del cartílago, presencia de fragmentos articulares y luxación. En este estudio, 77,27% de las fracturas presentan desplazamiento y 45,45% conminución.

La reducción anatómica se obtuvo en el 92,30% y sólo 2/26(7,69%) reducciones fueron calificadas como imperfectas: que corresponden a 1/13(7,69%) paciente con patrón de fractura transversa + pared posterior derecha, el cual fue intervenido en un lapso >21 días y 1/13(7,69%) paciente con fractura de columna anterior derecha, el cual fue intervenidos en un lapso entre 15-21 días, lo que indica que la reducción anatómica es inversamente proporcional al tiempo de evolución mientras que la reducción imperfecta fue directamente proporcional al tiempo de evolución de la fractura, debido a la fibrosis en los bordes de fractura, que dificulta la reducción.

Al relacionar el tiempo transcurrido para la reducción y fijación con los resultados funcionales, se evidencia que en el grupo 1 (7-14 días) los resultados fueron buenos en todos los pacientes, en los grupos 2 (15-21 días) y grupo 3 (>21 días) 2/13(15,38%) pacientes presentaron resultados deficientes, lo cual significa que los resultados funcionales están relacionados con el tiempo de la fijación, y que el mismo no debe ser superior a 21 días.

Se evaluó el tipo de patrón de fractura relacionado al estado funcional postoperatorio

en el último control. En las fracturas simples, el promedio de la HHS fue bueno con 83,6 puntos y para las fracturas asociadas fue de 78. Según el tipo de fractura, columna y pared posterior, columna anterior, pared posterior y transversa presentaron buenos resultados con un promedio de (80,5), (81,7), (82,3) y (80,7) puntos respectivamente, el resto tuvo resultados medios, siendo las fracturas transversas más pared posterior y de ambas columnas una de las puntuaciones más bajas con un promedio de 76,45 puntos.

La supervivencia de la cadera está directamente relacionada con el tiempo de fijación y la calidad de la reducción, encontramos resultados exitosos con una supervivencia del 100% comparable a la serie publicada por Tannast (2) donde la supervivencia media fue del 80% en 20 años de seguimiento. Tal supervivencia disminuye significativamente a medida que aumenta el tiempo de resolución quirúrgica de las fracturas, 64%, 45% y 18% según cada grupo. (9, 10, 11).

El objetivo del tratamiento es identificar a partir de las 5 proyecciones radiológicas y la TAC el patrón de fractura en cada lado del acetábulo comprometido, así como los factores que pueden afectar la supervivencia de la articulación; desplazamiento, conminución, impactación articular y luxación. Es importante tomar en cuenta que, dependiendo de la cinemática del trauma y la energía al momento del impacto, que se transmite por ambos acetábulos a veces de forma distinta, los patrones de fractura que coexisten entre ambas superficies articulares pueden ser diferentes, por lo que la adecuada planificación preoperatoria es fundamental para alcanzar los mejores resultados.

El objetivo principal es la reducción anatómica y la preservación de la cabeza femoral para alargar el índice de supervivencia articular.

El tiempo ideal para la resolución de una Fractura Acetabular es sin duda antes de los 21 días, sin embargo, incluso después de este período en manos de un cirujano experimentado, se pueden obtener resultados satisfactorios. Los resultados radiológicos y funcionales están directamente relacionados al tiempo de fijación. (7, 8, 9,10)

La finalidad es evitar complicaciones tardías como consolidación viciosa, pseudoatrosis y necrosis avascular, lo que aparece no solo cuando se decide un manejo conservador sino también en aquellos pacientes en espera de cirugía por las deficiencias del sistema de salud.

## **Referencias**

1. Stevens J, Shiels S, Whitehouse M, Ward A, Chesser T, Acharya M. Bilateral acetabular fractures: Mechanism, fracture patterns and associated injuries. *J Orthop*. 2019;18:28-31. doi: 10.1016/j.jor.2019.10.012.
2. Tannast M, Najibi S, Matta J. Two to twenty-year survivorship of the hip in 810 patients with operatively treated acetabular fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(17):1559-67. doi: 10.2106/JBJS.K.00444.
3. Letournel E. Surgical repair of acetabular fractures more than three weeks after injury, apart from total hip replacement. *Int Orthop* 1979;2(4):305-13.
4. Matta J. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury. *JBJS Am*. 1996;78(11):1632-45.
5. Oransky M, Paladino A. The treatment of malunited acetabular fractures. *Ostheos Int*. 1999;7:101-6.
6. Oransky M, Sanguinetti C. Surgical treatment of displaced acetabular fractures: results of 50 consecutive cases. *JOT* 1993;7(1): 28-32.

7. Letournel E, Judet R: Fractures of the Acetabulum in Elson RA (ed). New York. Springer Verlag 1981.
8. Sermon A, Broos P, Vanderschot P. Total hip replacement for acetabular fractures. Results in 121 patients operated between 1983 and 2003. *Injury*. 2008;39:914–21.
9. Judet R, Judet J, Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction. Preliminary report. *JBJS Am* 1964;46:1615-46.
10. Letournel E, Judet R. Fractures of the acetabulum. New York, NY: Springer; 1993.
11. Johnson E, Matta J, Mast J, Letournel E. Delayed reconstruction of acetabular fractures 21-120 days following injury. *Clin Orthop Relat Res* 1994;(305):20-30.

## Incidencia de lesiones deportivas en participantes del torneo de fútbol SECACUP 2022 categoría sub-9

### Incidence of sports injuries in participants of the soccer tournament SECACUP 2022 sub-9 category

Dres. Mary Chávez<sup>1</sup> , Ariana Freitas<sup>2</sup> , Adrian Gil<sup>3</sup> , Raúl Chirinos<sup>4</sup> .

Fecha de recepción: 12/12/2022. Fecha de aceptación: 01/02/2023.

#### Resumen

El fútbol es un deporte complejo que implica alto riesgo de lesión, sin embargo, a pesar de su popularidad a nivel juvenil, los datos sobre la presencia de traumatismo en edades menores a 9 años son limitados. El objetivo de este trabajo es determinar la incidencia de lesiones deportivas en participantes del torneo de fútbol SECACUP 2022 categoría sub-9. Se realizó un estudio observacional, no experimental, transversal y exploratorio. Los parámetros de evaluación fueron: ubicación topográfica, mecanismo de lesión, diagnóstico presuntivo, momento del torneo, tipo de atención, superficie de la cancha y limitación para jugar. Se evaluaron 107 jugadores repartidos en 9 equipos, obteniendo un total de 9 lesionados durante 15 juegos. La incidencia de lesiones fue 4,18 lesiones/1000hrs de juego con un promedio de 0,6 lesiones/partido, en su mayoría contusiones en muslo. El 89% de los jugadores lesionados no presentaban una lesión previa al momento del inicio del torneo. La posición con mayor incidencia de lesiones fue el Medio-Campo con 45%. En 89% de los casos, la causa de la lesión fue el traumatismo directo. Esta actividad ha llevado a mayor participación de niños, incrementando las lesiones, el conocimiento de la incidencia es importante para desarrollar medidas preventivas apropiadas para la edad. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 71-75.**

**Palabras Clave:** Traumatismos en Atletas, Deportes Juveniles, Fútbol, Medicina Deportiva, Lesiones.

**Nivel de Evidencia: 3b**

#### Abstract

Soccer is a complex sport that involves a high risk of injury; however, despite its popularity at the youth level, data on the presence of trauma in children under 9 years of age are limited. The objective of this work is to determine the incidence of sports injuries in participants of the SECACUP 2022 soccer tournament under-9 category. An observational, non-experimental, cross-sectional and exploratory study was made. The evaluation parameters were: topographic location, injury mechanism, presumptive diagnosis, time of the tournament, type of care, court surface and limitation to play. 107 players divided into 9 teams were evaluated, obtaining a total of 9 injured during 15 games. The incidence of injuries was 4, 18 injuries/1000 hours of play with an average of 0,6 injuries/game, mostly thigh contusions. 89% of the injured players had no previous injury at the start of the tournament. The position with the highest incidence of injuries was Midfield with 45%. In 89% of cases, the cause of the injury was direct trauma. This activity has led to a greater participation of children, increasing injuries, knowledge of the incidence is important to develop age-appropriate preventive measures. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 71-75.**

**Key Words:** Athletic Injuries, Youth Sports, Soccer, Sports injuries, Soccer, Injury.

**Level of evidence: 3b**

## Introducción

El fútbol es el deporte más practicado a nivel mundial establecido por la FIFA con 265 millones de personas entre profesionales, amateur, adultos y un incremento en la participación de niños, catalogado como una actividad deportiva compleja que

<sup>1</sup>Médico Cirujano, Residente de 2do año del Postgrado de Traumatología y Ortopedia. IVSS Hospital Universitario "Dr. Ángel Larralde", Naguanagua, Estado Carabobo, Venezuela. <sup>2</sup>Médico Cirujano, Residente del 2° Nivel del Postgrado de Traumatología y Ortopedia. IVSS Hospital Universitario "Dr. Ángel Larralde", Naguanagua, Estado Carabobo, Venezuela. <sup>3</sup>Médico Cirujano, Residente Asistencial Programado del Postgrado de Traumatología y Ortopedia. IVSS Hospital Universitario "Dr. Ángel Larralde", Naguanagua, Estado Carabobo, Venezuela. <sup>4</sup>Médico Cirujano Ortopedista y Traumatólogo. IVSS Hospital Universitario "Dr. Ángel Larralde", Naguanagua, Estado Carabobo, Venezuela. Autor de correspondencia: Mary Chávez, email: marysusanachs@gmail.com Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

implica relativamente un alto riesgo de lesión (1).

La exposición constante a acciones repetitivas pone en riesgo la integridad de las estructuras corporales, especialmente en casos en los que el crecimiento y la maduración aún no están completamente desarrollados, como en la niñez (2).

Hay un escaso número de investigaciones y descripciones en jugadores de fútbol menores de 9 años de edad. Las pocas publicaciones relacionadas describen los miembros inferiores como los segmentos más frecuentemente afectados, y dentro de los mismos a la rodilla como la principal región, seguida por el tobillo y el grupo posterior de muslo. El tipo de patología que prevalece es la lesión muscular de muslo, seguida de las lesiones ligamentarias en el tobillo (3).

La diferencia reportada entre la tipología de lesión de futbolistas juveniles y adultos obedece esencialmente a las condiciones estructurales y funcionales del aparato osteomioarticular en crecimiento. En los primeros, las estructuras más débiles son frecuentemente, la placa del crecimiento y los músculos (3).

Sin embargo, a pesar de la popularidad del mismo a nivel juvenil, los datos sobre la presencia de lesiones en las edades inferiores a 9 años son limitados.

Conocer las lesiones más frecuentes que pueden ocurrir durante la práctica de este deporte en una determinada categoría, puede ayudar a desarrollar e implementar medidas preventivas apropiadas para la edad.

El objetivo de este trabajo es determinar la incidencia de lesiones deportivas en los participantes del torneo de fútbol SECACUP Categoría Sub-9, e igualmente delimitar la población, establecer los parámetros de evaluación, definir el contexto en el que se desarrolló el torneo mediante la observación de forma directa de los encuentros para obtener información en el campo.

### **Material y métodos**

Se realizó un estudio observacional, no experimental, transversal y exploratorio. Se incluyeron a los jugadores que participaron de forma activa durante un partido, durante el Torneo SECACUP 2022 categoría sub-9 realizado del 4 al 7 de agosto en la ciudad de Valencia, Estado Carabobo, Venezuela, que hayan presentado algún tipo de lesión.

Se excluyeron a todos aquellos que no cumplieron con los criterios antes mencionados.

Este torneo se realizó en una cancha cuyas medidas eran: 35m de ancho y 45m de largo, con una arquería adaptada de 2m de alto y 3m de ancho, durante un tiempo total de cada partido de 40min divididos en 2 tiempos de 20min cada uno con descansos en cada intervalo de 5min.

Las variables a estudiar fueron: presencia o no de lesiones previas, superficie de la cancha (artificial o natural), ubicación topográfica de la lesión (cabeza, raquis, miembro superior, miembro inferior), mecanismo de lesión, momento del torneo, diagnóstico presuntivo, tipo de atención y limitación para jugar.

Para determinar el mecanismo de la lesión se tomó en cuenta si el traumatismo fue directo o indirecto. Además, se determinó si las mismas fueron durante el acondicionamiento, primer tiempo, segundo tiempo, el cual lo definimos como el momento del partido en el que ocurrió la lesión. Posterior a la evaluación se realizó un diagnóstico presuntivo y se determinó el tipo de atención a brindar (solo evaluación, realizar inmovilización, tratamiento médico, fisioterapia o traslado). Así como también si existía o no una limitación para continuar el partido.

Una vez obtenidos el total de lesionados se determinó el número de lesiones por cada 1000 horas de juego mediante la siguiente fórmula:  $N^{\circ}$  total de lesiones x 1000 / total de horas de exposición, este último se calcula multiplicando el total de jugadores x horas juego x confrontaciones. Además, se calculó el número de lesiones por partidos donde vamos a dividir el  $N^{\circ}$  total de lesiones /  $N^{\circ}$  total de partidos. También se tomó en cuenta para calcularlo el  $N^{\circ}$  total de lesiones /  $N^{\circ}$  total de confrontaciones.

*Análisis de los resultados y procesamiento de la información*

Se realizó una observación directa e identificación de los lesionados, plasmando los datos en una planilla que posteriormente fue vaciada en una tabla maestra de Microsoft Excel, para luego ser presentados mediante técnicas estadísticas en tablas con sus respectivas frecuencias y porcentajes.

*Consideraciones Éticas*

Para ser incluido en este estudio, los participantes firmaron un documento de consentimiento informado diseñado para

este estudio y se obtuvo la aprobación de los delegados de los equipos, de los organizadores y de las distintas escuelas de fútbol participantes.

**Resultados**

De los 107 jugadores repartidos en 9 equipos incluidos en el estudio, 9(8,41%) presentaron lesiones durante el juego. La posición de juego con mayor incidencia de lesiones fue la de Mediocampista con un 45% de incidencias (Tabla 1), el 89% de los jugadores lesionados no presentaba ningún tipo de lesión previa al momento del inicio del torneo.

De acuerdo a la localización de las lesiones, 2(22%) jugadores presentaron en muslo izquierdo y 2(22%) en la rodilla derecha (Tabla 2). La etiología en 8(89%) casos fue el traumatismo directo y en 1(11%) el traumatismo indirecto. La mayor incidencia

**Tabla 1.** Incidencia de lesiones según posición del jugador

Posición	FA	%
Arquero	0	0%
Defensa central	1	11%
Lateral	2	22%
Medio campo	4	45%
Externo	0	0%
Delantero	2	22%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Planilla de recolección de datos.

de lesiones se presentó durante el primer tiempo en 5(56%) de los casos, mientras que el resto ocurrieron en el 2do tiempo.

La mayor incidencia de lesiones se localizó en los miembros inferiores en 6(66%) de los casos y el diagnóstico presuntivo más común fueron las contusiones musculares 6/9(66,6%).

De acuerdo a lo anterior, se determinó la incidencia de lesión, la cual fue 4,18 lesiones/1000hrs de juego, con un promedio de 0,6 lesiones/partido.

En cuanto a la atención médica proporcionada, 7(77,7)% de los jugadores lesionados fueron evaluados y dados de alta de inmediato sin tratamiento médico y 2(22,2)% recibió tratamiento médico.

**Tabla 2.** Incidencia según localización de la lesión.

Localización de la lesión	FA	%
Tórax	1	11%
Hombro Derecho	1	11%
Dedo Medio	1	11%
Muslo Izquierdo	2	22%
Muslo Derecho	1	11%
Rodilla Derecha	2	22%
Pierna Derecha	1	11%
Total	9	100%

FUENTE: Planilla de recolección de datos.

Ninguno de los jugadores que presentaron lesiones refirió algún impedimento para continuar con el partido.

## Discusión

En este estudio se evaluó la incidencia de lesiones deportivas en participantes del torneo de fútbol Secacup 2022 categoría sub-9. Durante nuestra búsqueda no se encontraron estudios previos que evalúen jugadores de categoría sub-9, con edades menores a 9 años. Rodríguez (4), realizó un estudio sobre la distribución de las lesiones que padecen los jugadores en edades comprendidas entre 9-10años, siendo este la única literatura que evalúa estos rangos de edad.

Con respecto a la incidencia de lesiones por cada 1000 horas de juego, Brant (5) en su estudio observacional, prospectivo y estadístico sobre la distribución de las lesiones que padecieron las categorías de las edades comprendidas entre 14-20años, reporta 0,42 lesiones por cada 1.000 horas de exposición por jugador, se constataron 1.068 consultas, de las cuales 936 (87,6%) fueron traumatológicas y 132 (12,4%) de origen clínico/quirúrgico. En nuestra investigación hubo una incidencia de lesión la cual fue 4.18 lesiones x cada 1000hrs de juego, siendo las contusiones musculares el motivo más frecuente con un 60% y solo recibieron tratamiento médico sin limitaciones.

Lo mencionado anteriormente puede deberse a que la categoría estudiada presenta un menor nivel de contacto físico, fuerza y agresividad durante el juego con respecto a categorías superiores.

En relación a la ubicación topográfica el resultado fue que las lesiones se presentaron principalmente en las extremidades inferiores, específicamente en el muslo con un 23% de incidencia, seguido de un 22% representado por la rodilla. En comparación con la investigación reportado por Díaz et al. titulado lesiones deportivas en el futbolista menor con un promedio de edad 14.4 años, donde demuestra que las lesiones del miembro inferior, afectaron principalmente el tobillo representando el 46,3%; rodilla y pierna 43,9% y el muslo 9,8% (6).

De acuerdo al tipo de atención, Brant (5) en su trabajo reporta que el tratamiento predominante es el incruento (no quirúrgico, médico, kinésico o físico), y el porcentaje que precisó tratamiento quirúrgico fue de 2,8%. En nuestro estudio, 82% de los jugadores lesionados evaluados no requirieron ningún tipo de tratamiento y sólo 18% recibió tratamiento médico.

En conclusión, el fútbol es una actividad deportiva que ha llevado a mayor participación de niños, incrementando así el número de lesiones, a pesar de que estas son de menor frecuencia y gravedad en comparación con categorías superiores. El conocimiento de la incidencia es importante para desarrollar medidas preventivas apropiadas para la edad, de igual manera establecer la presencia de atención médica en cancha para el momento de la lesión, se recomienda la realización de estudios donde sean evaluadas las categorías sub-9 en los diferentes centros deportivos a nivel nacional.

## Referencias

1. Cezarino L, Grüniger B, Scattoni Silva R. Injury Profile in a Brazilian First-Division Youth Soccer Team: A Prospective Study. *J Athl Train* 2020; 55(3): 295-302. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-449-18>.
2. Sinovas M, Rodríguez M, Bores A. Epidemiology of injuries in young Spanish soccer players according to the playing positions. *Retos* 2020; 38(2): 459-464. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.74649>
3. Martínez A, Novero J, Napoli D, De la Vega C. Incidencia de lesiones en futbolistas de 11 a 16 años del Club Atlético Newell's Old Boys / Incidence of injuries in soccer players from 11 to 16 years of the Athletic Club Newell's Old Boys. *Rev Asoc Argent Traumatol Deporte* 2021; 28(1): 1-11.
4. Rodríguez D. Incidencia de lesiones en categoría benjamín en una escuela de fútbol. *Revista Internacional de Ciencias Podológicas* 2008; 2(1): 7-11.
5. Brandt J. Análisis estadístico de lesiones en Fútbol Juvenil. *Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte* 2007; 24-1: 26-31.
6. Díaz E, *et al.* Lesiones Deportivas en el Futbolista Menor. Municipio Maturín, Estado Monagas. *Rev Venezol Cirug Ortop y Traumatol* 2000; 32(1): 39

## Colgajo adipofascial de flujo reverso del dorso del antebrazo para reconstrucción de la mano y muñeca: nuestra experiencia clínica

### Back Forearm Reverse Flow Adipofascial Flap for hand and wrist reconstruction: our clinical experience

Dres. María A. Gánem<sup>1</sup> , Gerson Molina<sup>2</sup> , Carlos Alezard<sup>3</sup> , Victor Simancas<sup>4</sup> .

Fecha de recepción: 01/01/2022. Fecha de aceptación: 01/02/2023.

#### Resumen

Los defectos cutáneos de la mano pueden ser difíciles de resolver. La cobertura cutánea es esencial para proveer una protección adecuada y permitir el funcionamiento correcto de las estructuras subyacentes. El objetivo de este estudio es reportar nuestra experiencia con el uso del colgajo adipofascial de flujo reverso del dorso del antebrazo para cobertura del dorso de la mano, dedos y muñeca en pacientes tratados en la ciudad de San Cristóbal, Estado Táchira, desde mayo de 2015 hasta enero de 2018. Se realizó un estudio longitudinal, descriptivo y prospectivo en pacientes con pérdidas cutáneas extensas de la mano, que fueron cubiertas con el colgajo adipofascial reverso del dorso del antebrazo. Se incluyeron 10 pacientes. 90% de sexo masculino. La edad promedio fue  $41 \pm 12,32(13-69)$ . La etiología de los defectos fue: 40% traumatismos de alta energía, 30% mano diabética tropical, 10% secuela de quemadura de segundo grado, 10% herida por arma de fuego artesanal, 10% carcinoma primario de piel. 100% de los colgajos sobrevivieron, logrando buena cobertura y cicatrización sin necesidad de otros procedimientos quirúrgicos y con mínimas complicaciones de la zona dadora. La función de la mano y muñeca se recuperó en todos los pacientes. En conclusión, el colgajo adipofascial de flujo reverso del antebrazo es un procedimiento útil, versátil y sencillo para la reconstrucción del dorso de la mano, dedos y cara volar de muñeca en pacientes de distintas edades. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 76-85.**

**Palabras Clave:** Extremidad Superior, Colgajos Quirúrgicos, Trasplante Autólogo, Traumatismos de la Mano, Defectos Cutáneos.

**Nivel de Evidencia: 3b**

#### Abstract

Hand skin defects can be difficult to resolve. Skin coverage is essential to provide adequate protection and allow proper function of the underlying structures. The objective of this study is to report our experience with the use of the Back Forearm Reverse Flow Adipofascial Flap to cover the back of the hand, fingers and wrist in patients treated in the city of San Cristóbal, Táchira State, since may 2015 to january 2018. A longitudinal, descriptive and prospective study was made in patients with extensive skin losses of the hand, which were covered with the Back Forearm Reverse Flow Adipofascial Flap. 10 patients were included. 90,0% male. Mean age  $41 \pm 12.32(13-69)$  years. The etiology of the defects was: 40,0% high-energy trauma, 30,0% tropical diabetic hand, 10,0% second degree burn sequel, 10,0% handcrafted firearm wound, 10,0% primary skin carcinoma. 100,0% of the flaps survived, achieving good coverage and healing without the need for other surgical procedures and with minimal complications in the donor area. Hand and wrist function recovered in all patients. In conclusion, the reverse flow adipoascial flap of the forearm is a useful, versatile and simple procedure for the reconstruction of the back of the hand, fingers and volar face of the wrist in patients of different ages. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 76-85.**

**Key Words:** Upper Extremity, Surgical Flaps, Autologous Transplantation, Hand Injuries, Cutaneous Defects.

**Level of evidence: 3b**

<sup>1</sup>Especialista en Ortopedia y Traumatología, Especialista en Cirugía de la Mano. Adjunto del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Central de San Cristóbal, Táchira, Venezuela. <sup>2</sup>Cirujano Ortopedista y Traumatólogo, Especialista en Cirugía de la Mano del Centro Clínico San Cristóbal, Táchira, Venezuela. <sup>3</sup>Especialista en Ortopedia y Traumatología, Especialista en Trauma de Alta Energía del Centro Clínico San Cristóbal, Táchira, Venezuela. <sup>4</sup>Cirujano Ortopedista y Traumatólogo Adjunto del Servicio de Traumatología del Hospital Central de San Cristóbal, Táchira, Venezuela.

Autor de correspondencia: María A. Gánem, email: mariamparoganem@gmail.com  
Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

## Introducción

Los defectos cutáneos en el dorso de la mano pueden ser difíciles de resolver. Una buena cobertura cutánea es esencial para proveer una protección adecuada y permitir el funcionamiento correcto de las estructuras

subyacentes. Lograr este tipo de cobertura en defectos de piel y partes blandas puede ser difícil por muchas razones: tamaño del defecto, exposición ósea y/o tendinosa, escaso tejido local disponible, recuperación funcional temprana, entre otras (1).

Los colgajos cutáneos locales para cobertura de defectos del dorso de los dedos incluyen: colgajo en bandera (2,3), colgajo digital lateral (4), colgajo de arteria digital, colgajo reverso de arteria digital entre otros (5). Todos ellos permiten buena cobertura, pero requieren una disección cuidadosa de un pequeño pedículo vascular.

Los colgajos locales en isla, como el colgajo chino o el colgajo de la arteria interósea posterior (6), son versátiles, delgados, se pueden diseñar del tamaño que se requiera y pueden usarse como colgajos compuestos (incluyendo nervio, hueso y/o tendón) si es necesario. Desafortunadamente implican el sacrificio de una arteria principal (colgajo chino) o una disección compleja y tediosa del pedículo (colgajo interóseo posterior).

Defectos mayores que involucran la cara volar o dorsal de la mano pueden requerir el uso de colgajos a distancia que ofrecen gran cantidad de piel sin causar más morbilidad a los tejidos sanos de la mano lesionada, pudiendo ser Pediculados o Libres.

El colgajo inguinal (*groin-flap*) es probablemente el colgajo a distancia más utilizado. Sin embargo, con el uso convencional de este colgajo, la mano debe permanecer unida a la ingle por un período de 10 a 12 días y generalmente los resultados estéticos no son buenos.

Por otro lado, existen también numerosas técnicas de colgajos libres. Las desventajas de estos colgajos libres en general incluyen: tiempo quirúrgico prolongado, larga curva de aprendizaje y experiencia, cuidados postoperatorios complicados, entre otras.

Los colgajos fasciocutáneos han sido descritos sin sacrificio de arterias principales y con disecciones poco complejas de los tejidos, basados en arterias perforantes provenientes de las arterias radial y ulnar distales (7-9), con la desventaja de resultados poco estéticos y la necesidad de uso de injertos de piel en la zona donante.

Fueron primeramente descritos por Pontén (10) en 1981 y posteriormente otros estudios anatómicos han confirmado la presencia de numerosos plexos vasculares a nivel fascial (11). Nakajima (12) describió que la presencia de las perforantes provenientes de las arterias interóseas anterior y posterior, de las 7 ramas dorsales de las arterias radial y ulnar y las interconexiones difusas del arco carpal, permiten obtener colgajos adipofasciales versátiles y con técnicas de disección bastante simples, entre estos el Colgajo Adipofascial de Flujo Reverso del Dorso del Antebrazo (CADFRDA) que puede ser muy útil para la cobertura de grandes defectos cutáneos del dorso de la mano y dedos e inclusive de la región volar de la muñeca, con exposición tendinosa y/u ósea, donde la cobertura con colgajos locales pueda ser insuficiente y llega a ser una alternativa cuando los colgajos libres estén contraindicados.

El objetivo de este estudio es reportar la experiencia de nuestro grupo con el uso del CADFRDA para la cobertura de defectos cutáneos de la mano en una serie de casos

operados en la ciudad de San Cristóbal, Estado Táchira, desde mayo de 2015 a enero de 2018.

## Material y métodos

Se realizó un estudio longitudinal, descriptivo, multicéntrico y prospectivo, en pacientes con defectos cutáneos del miembro superior tratados con el CADFRDA, operados por nuestro equipo de cirujanos de la mano, en diferentes clínicas y hospitales de la ciudad de San Cristóbal, Estado Táchira, desde mayo de 2015 hasta enero de 2018.

Se incluyeron todos los pacientes, de ambos sexos, pediátricos y adultos, operados por con la técnica de CADFRDA, que cumplieron seguimiento desde su ingreso hasta su egreso y consintieron su participación en este estudio.

Se excluyeron aquellos pacientes a los que no se les pudo completar el seguimiento o aquellos que no consintieron su participación en este estudio.

Se registraron las variables sexo, edad, localización anatómica, etiología, tamaño del defecto, resultados (bueno, regular o malo), tiempo de cicatrización completa, resultados clínicos según flexión y extensión (mano sana vs mano operada), complicaciones y tiempo final de seguimiento.

A todos los pacientes se les llenó un formulario de recolección de datos para registrar las variables de estudio, igualmente se les llenó una historia

clínica y se registraron de forma digital la evolución preoperatoria, transoperatoria y postoperatoria. Todos los pacientes fueron operados por los autores de este manuscrito. Al momento del ingreso todos los pacientes firmaron un formato de consentimiento informado diseñado para este estudio.

### *Anatomía vascular*

Los estudios anatómicos de las arterias que irrigan el tercio distal del antebrazo y muñeca, demuestran la presencia de un gran número de vasos perforantes provenientes de las ramas dorsales de las arterias radial y ulnar y de las arterias interóseas anterior y posterior. También confirman interconexiones vasculares difusas del arco carpal. Todas las ramas colaterales de la arteria radial mantienen un curso longitudinal al igual que sus ramificaciones subsiguientes en el plano fascial. Este aporte vascular comprende redes horizontales y verticales interconectadas, llamadas plexos vasculares subcutáneos, suprafascial y subfascial. Los vasos perforantes musculocutáneos, septocutáneos y cutáneos adyacentes mantienen un flujo sanguíneo continuo en estos plexos. En el antebrazo distal, los vasos colaterales son más numerosos, pero a la vez, de menor calibre que en el antebrazo proximal. Chang (13,14) observó que el mayor número de vasos perforantes provenientes de la arteria radial se encontraban entre 2 – 8 cm proximal a la estiloides radial. También notó la presencia de 4 a 6 perforantes provenientes de la arteria ulnar aproximadamente a 8 cm proximal a la estiloides de la ulna. Basados en estas evaluaciones anatómicas, los colgajos realizados en este estudio están

irrigados por perforantes provenientes directamente de las arterias radial, ulnar, interóseas o por interconexiones entre estas mismas arterias (15).

#### *Técnica quirúrgica.*

Todos los procedimientos se llevaron a cabo bajo anestesia general. Se utilizó un torniquete neumático en todos los casos, sin exanguinación del miembro para mejor visualización e identificación de los vasos cutáneos. Se realizó una incisión cutánea en forma de "H" sobre el dorso del antebrazo siguiendo su eje longitudinal (desde el cóndilo lateral humeral hasta la articulación radio-ulnar distal) y proximal al defecto (16). La longitud del colgajo se estimó de acuerdo al tamaño del defecto a reconstruir y añadiendo 6 cm para permitir su adecuada irrigación distal. Se disecaron los colgajos de piel de forma subfascial. El colgajo adipofascial fue elevado desde la unión del tercio proximal y medio del dorso del antebrazo. El punto de pivote del colgajo se estableció entre 4 a 6 cm proximal a la estiloides radial, lugar donde claramente se pudo observar los vasos perforantes septocutáneos. La disección se llevó a cabo en el plano sobre la fascia profunda, de proximal hacia distal, teniendo especial cuidado sobre el borde radial del antebrazo para no lesionar las ramas cutáneas del nervio radial. Luego de elevado el colgajo, se liberó el torniquete observándose un buen flujo sanguíneo. Se giró el colgajo 180° y se fijaron sus bordes libres al borde del defecto con puntos de sutura reabsorbible de vicryl 3-0. Posteriormente se suturaron los colgajos de piel con puntos separados de sutura reabsorbible de Vicryl rapid 4-0 o de sutura no reabsorbible de prolene o nylon

4-0 (dependiendo de la disponibilidad). Seguidamente se colocó un injerto de piel parcial sobre el colgajo adipofascial, suturado con puntos continuos de sutura quirúrgica sintética, monofilamento, no reabsorbible 5-0 y protegido con una cura compresiva de Brown. En el post operatorio se inmovilizó con una férula ante-braquio-palmar por 10 días, momento en que se realizó la cura del injerto de piel y se inició rehabilitación asistida por el servicio de Fisiatría.

#### *Análisis de los resultados*

Los datos fueron recogidos en el formulario y se analizaron utilizando el programa SPSS 19,0 (IBM, Chicago, Illinois). Se usaron medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas; las variables cualitativas fueron expresadas en cifras absolutas y relativas. Los resultados se presentaron en tablas.

#### *Requisitos éticos*

Se cumplieron los requisitos éticos de acuerdo a la Ley de Ejercicio de la Medicina, Código Deontología Médica, Normas FONACIT y la Declaración de Helsinki.

### **Resultados**

Se operaron un total de 10 pacientes, de los se incluyeron 10, 9(90,0%) de sexo masculino 1(10,0%) femenino. La edad promedio fue de  $41,3 \pm 18,60$ (13-69) años.

Con respecto a la etiología que produjo el defecto a reparar, 4(40%) fueron ocasionadas por traumatismos de alta energía, 3(30%)

**Tabla 1.** Epidemiología y características de los pacientes.

Caso	Edad	Sexo	Localización anatómica	Etiología	Tamaño defecto (cm)	Resultado	Cicatrización Completa (semanas)
01	37	M	Dorso de mano (D)	Trauma	4,5 x 5,0	Bueno	6
02	13	M	Volar muñeca (I)	Cicatriz (Q)	7,7 x 4,5	Bueno	5
03	36	F	Dorso mano (D)	Infección	8,2 x 5,6	Bueno	7
04	51	M	Dorso/palma dedos (I)	Trauma	3,0 x 2,7	Bueno	5
05	42	M	Borde radial muñe (I)	Trauma	4,8 x 3,2	Bueno	4
06	68	M	Dorso mano (D)	Infección	4,2 x 3,8	Bueno	8
07	41	M	Dorso mano (I)	Trauma	3,2 x 3,0	Bueno	4
08	69	M	Dorso mano (D)	Infección	8,5 x 4,3	Bueno	8
09	41	M	Dorso mano (D)	Tumor	3,0 x 3,0	Bueno	6
10	15	M	Volar muñeca (I)	P.A.F.	5,2 x 5,0	Bueno	6

M= Masculino, F= Femenino, D= Derecha, I= Izquierda, Q= Quemadura, P.A.F.= Proyectoil Arma de Fuego.

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

de origen infeccioso por mano diabética tropical, 1(10%) con secuela de quemadura de segundo grado, 1(10%) por herida de arma de fuego con una escopeta de elaboración casera, 1(10%) carcinoma primario de piel (Tabla 1).

En la figura 1, se muestran imágenes clínicas del caso número 01, paciente masculino de 37 años, quien sufrió amputación traumática de 3º, 4º y 5º rayos de mano derecha (dominante) en accidente con máquina trituradora de caña de azúcar, en



**Figura 1.** Caso número 01. Paciente masculino 37 años. Traumatismo de alta energía.



**Figura 2.** Caso número 03. Paciente femenino 36 años. Mano diabética tropical.

el cual se realizaron limpiezas quirúrgicas y desbridamientos, persistiendo un área de defecto cutáneo de aproximadamente 4,5 x 5,0 cm, con exposición de tejidos óseo y tendinoso (Figura 1a). Fue reconstruido con la adaptación de un CADFRDA ipsilateral (Figura 1b) y posterior colocación de injerto de piel parcial, logrando completa cicatrización a las 6 semanas y función de pinza adecuada alrededor de la sexta semana posterior a la cirugía (Figura 1c, 1d y 1e).

En la figura 2, paciente femenino de 36 años, portadora de diabetes mellitus quien acudió con infección severa tipo gangrena húmeda en mano dominante (mano diabética tropical). Luego de tratamiento médico, control metabólico y mejoría del proceso infeccioso, se realizó resección quirúrgica del 3° rayo y desbridamiento amplio, resultando en defecto cutáneo del dorso de la mano con exposición ósea y tendinosa (Figura 2a). Se logró cobertura adecuada con un CADFRDA (Figura 2b y 2c).

En la figura 3, presentamos el caso de paciente masculino de 42 años, quien posterior a accidente de tránsito tipo volcamiento en



**Figura 3.** Caso número 05. Paciente Masculino 42 años. Traumatismo de alta energía.

motocicleta sufrió lesiones por abrasión en borde radial de muñeca de miembro superior no dominante, resultando en pérdida de tejidos blandos con exposición ósea. Se logró la cobertura del defecto con el colgajo CADFRDA (Figura 3a y 3b). Cicatrización a la 4ta semana. Fig. 6a fig. 6b

En la figura 4, se presenta el caso de paciente masculino de 13 años, quien sufrió quemaduras de 2° y 3° grado en cara volar



**Figura 4.** Caso número 02. Paciente Masculino de 13 años. Cicatriz retráctil por quemadura.

de muñeca y dedos de mano no dominante, resultando secuela de cicatriz retráctil severa a nivel de muñeca y dedo pulgar. Fue resecado el tejido cicatricial, dejando expuestos tejido óseo, tendinoso y vascular, por lo que se realizó cobertura del defecto en el mismo acto quirúrgico con CADFRDA. Se logró cicatrización completa y adecuada del colgajo e injerto alrededor de la 5ta semana.

El colgajo CADFRDA cubrió completamente las heridas localizadas en el dorso de la mano, dedos y cara volar de muñeca. Todos los

colgajos alcanzaron fácilmente los límites de los defectos cutáneos a cubrir y sobrevivieron completamente. El injerto de piel parcial cicatrizó sin problemas en 7(70,0%) de los casos, presentándose sufrimiento parcial del injerto (<25%) en los 3(30,0%) pacientes con patología infecciosa y diabetes, los cuales cicatrizaron finalmente sin necesidad de otro procedimiento quirúrgico. El tiempo promedio de cicatrización completa fue de 5,9 semanas (4-8 semanas).

Los arcos de movimiento de la muñeca fueron determinados con el uso de goniómetro por los mismos 2 cirujanos de la mano que realizaron los procedimientos quirúrgicos, se compararon con la muñeca contralateral y se registraron en la Tabla 2. En 8(80,0%) casos se alcanzó movilidad funcional adecuada de la muñeca en un promedio de 7 meses (entre los 4 y 11 meses), solo 2(20,0%) casos, los pacientes N° 03 y N° 08, resultaron con movilidad disminuida debido a la patología de base (diabetes mellitus crónica). Los

**Tabla 2.** Resultados funcionales. Comparación del lado operado vs lado sano.

Caso	Flexión (Grados)		Extensión (Grados)		Tiempo (Semanas)
	Muñeca Reconstrucción	Muñeca Sana	Muñeca Reconstrucción	Muñeca Sana	
01	60	70	50	60	27
02	60	75	35	70	22
03	50	70	40	70	32
04	60	70	60	75	26
05	65	70	70	75	22
06	50	65	40	55	40
07	60	70	50	60	35
08	45	60	45	60	28
09	65	70	60	65	24
10	60	70	45	65	18

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

resultados cosméticos fueron considerados satisfactorios en todos los casos (100,0%).

Con respecto a las complicaciones, No se presentaron complicaciones significativas, solo descamación de la piel injertada en 4(40,0%) casos. La zona donante del colgajo presentó complicaciones en 5(50,0%) casos, caracterizada por necrosis parcial en la línea de sutura de los bordes de la piel (<4 cm), que fueron tratados con cuidados locales y apósitos hasta su completa cicatrización. No se reportaron la aparición neuromas dolorosos, ni de infecciones postoperatorias (Tabla 3).

El tiempo final de seguimiento fue de  $27,4 \pm 6,65$  (18-40) semanas. La función de la mano de los pacientes fue recuperada de forma adecuada, excepto en 3(30,0%) casos: paciente N° 01 (mano severamente traumatizada), paciente N° 03 y N° 08 (mano diabética tropical).

**Tabla 3.** Complicaciones

Caso	Necrosis injerto	Necrosis colgajo	Necrosis área donante	Infección	Neuroma
01	No	No	<4 cm	No	No
02	No	No	No	No	No
03	<25 %	No	< 2 cm	No	No
04	No	No	No	No	No
05	No	No	No	No	No
06	<25 %	No	< 2 cm	No	No
07	No	No	No	No	No
08	< 25 %	No	< 2 cm	No	No
09	No	No	No	No	No
10	No	No	< 2 cm	No	No

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

## Discusión

Las grandes pérdidas de tejidos blandos en la mano han llevado a desarrollar nuevas técnicas quirúrgicas reconstructivas, cada vez más simples y efectivas. Varios tipos de colgajos han sido utilizados para la cobertura de los defectos cutáneos. Las transposiciones locales, rotaciones y avances cutáneos del dorso de la mano tienen una movilidad limitada. Los Colgajos locales para la piel del dorso de los dedos generalmente requieren de una cuidadosa disección de pedículos vasculares pequeños (17,18). La disección del colgajo CADFRDA es simple y con una movilidad amplia y suficiente para llegar a los defectos cutáneos del dorso de la mano, dedos e inclusive cara volar de muñeca. Los colgajos regionales, como el colgajo Chino, han sido la primera opción del cirujano cuando carece de suficientes tejidos locales, lamentablemente estos colgajos tienen la gran desventaja de sacrificar uno de los ejes vasculares de la mano (19), llegando a ser inútiles si uno de los dos vasos principales está lesionado o si el test de Allen revela lesión del arco palmar. En el presente trabajo, hubo lesión preoperatoria de la arteria radial en dos pacientes (N° 02 y 05) y de la arteria ulnar en un paciente (N° 10), lo cual no contraindicó el procedimiento. Los colgajos fasciocutáneos basados en las perforantes distales de las arterias radial (3) y ulnar (8,18) del antebrazo son efectivos para la cobertura de defectos cutáneos extensos, pero tienen la desventaja de dejar una gran cicatriz en la zona dadora requiriendo de injertos de piel de gran tamaño para su cobertura. Las reconstrucciones microquirúrgicas son procedimientos complejos y demandantes. La disección suele ser difícil debido a las variantes anatómicas y puede no dar buenos resultados cuando el antebrazo distal se encuentra

severamente lesionado (20). En pacientes de edad avanzada, la incidencia de patologías sistémicas concomitantes aumenta, pudiendo esto interferir en el 18 resultado de cirugías reconstructivas complejas; el presente estudio incluyó dos pacientes mayores de 65 años (Nº 06 y 08) demostrando que la edad avanzada no es una limitante para el uso del colgajo CADFRDA tal y como lo demostró Silva (16). Basados en la anatomía vascular descrita por Chang (13,14), Nakajima (12) y Tao (11), así como en los trabajos de Silva (2), los colgajos de nuestro trabajo están irrigados por vasos provenientes de las arterias radial, ulnar e interóseas. Varios de nuestros casos ilustrativos muestran estos vasos orientados longitudinalmente con respecto al eje vascular de la mano, confirmando que estos provienen de vasos perforantes constantes y precisos y no de un patrón aleatorio como se describió previamente por otros autores (1,21). No se ha podido determinar la causa específica por la cual ocurrió necrosis de la piel injertada en algunos casos, semejante a lo publicado por otros autores (7,16), pero finalmente todos cicatrizaron. También se debe resaltar el hecho que, a pesar de la gran disección y cauterización de las pequeñas ramas nerviosas superficiales, no aparecieron neuromas dolorosos. Los arcos de movilidad de la muñeca sometida al procedimiento presentaron una leve disminución al ser comparadas con la muñeca opuesta, pero la función global de la misma fue completamente satisfactoria para todos los pacientes, los cuales retornaron a sus actividades manuales previas, excepto el paciente Nº 01 (mano severamente traumatizada) y los pacientes Nº 03 y Nº 08 (mano diabética).

En conclusión, el colgajo CADFRDA es un procedimiento simple, rápido, con una

baja tasa de complicaciones y clínicamente seguro. Nuestra experiencia ha sido bastante satisfactoria, basada en los resultados clínicos y funcionales descritos en el presente trabajo.

## Referencias

1. Lai C, Lin S, Yang C. The reverse digital artery flap for fingertip reconstruction. *Ann Plast Surg* 1989;22(6):495-500. DOI: 10.1097/0000637-198906000-00005.
2. Ignatiadis I, Mavrogenis A, Avram A, Georgescu A, Perez M, Gerostathopoulos N, Soucacos P. Treatment of complex hand trauma using the distal ulnar and radial artery perforator-based flaps. *Injury* 2008;39 Suppl 3:S116-24.
3. Iselin, F. The tlag flap. *Plastic and Reconstructive Surgery* 1973;52:374-377.
4. Russell R, Van Beek A, Wavak P, Zook E. Alternative hand flaps for amputations and digital defects. *J Hand Surg Am* 1981;6(4):399-405. DOI: 10.1016/s0363-5023(81)80053-6.
5. Kim K. Distally based dorsal forearm fascio subcutaneous flap. *Plast Reconstr Surg*. 2004;114(2):389-96; discussion 397-9. DOI: 10.1097/01.prs.0000131985.32954.c0.
6. Zancolli E, Angrigiani C. Posterior interosseous island forearm flap. *J Hand Surg Br* 1988;13:130-5.
7. Hansen A, Duncan S, Smith A, Shin A, Moran S, Bishop A. Reverse radial forearm fascial flap with radial artery preservation. *Hand (NY)* 2007;2(3):159-63. DOI:10.1007/s11552-007-9041-7.
8. Lovie M, Duncan G, Glasson D. The ulnar artery forearm free flap. *Br J Plast Surg* 1984; 37(4): 486-92. DOI: 10.1016/0007-1226(84)90136-x.
9. Lu K. The forearm radial arterial turnover flap and its clinical applications. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 1982; 20(11): 695-7.
10. Pontén B. The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg. *Br J Plast Surg*. 1981; 34(2): 215-20. DOI: 10.1016/s0007-1226(81)80097-5.
11. Tao K, Chen E, Ji R, Dang R. Anatomical study on arteries of fasciae in the forearm fasciocutaneous flap. *Clin Anat* 2000; 13(1): 1-5.
12. Nakajima H, Imanishi N, Fukuzumi S, Minabe T, Fukui Y, Miyasaka T, Kodama T, Aiso S, Fujino T. Accompanying arteries of the lesser saphenous vein and sural nerve: anatomic study and its clinical applications. *Plast Reconstr Surg*. 1999; 103(1): 104-20.

13. Chang S. The distally based radial forearm fascia flap. *Plast Reconstr Surg* 1990; 85(1): 150-1. DOI:10.1097/00006534-199001000-00053.
14. Chang S. The pedicle of neurocutaneous island flaps. *Plast Reconstr Surg* 1996; 98(2): 374-6. DOI:10.1097/00006534-199608000-00036.
15. Silva J, Padoin A, Gazzalle A, da Cunha G. Dorsal forearm adipofascial turnover flap among the elderly. *J Hand Surg Eur Vol* 2011; 36(5): 370-5.
16. Foucher G, van Genechten F, Merle N, Michon J. A compound radial artery forearm flap in hand surgery: an original modification of the Chinese forearm flap. *Br J Plast Surg*. 1984; 37(2): 139-48. DOI:10.1016/0007-1226(84)90001-8.
17. Foucher G, Norris R. The venous dorsal digital island flap or the "neutral" flap. *British Journal of Plastic Surgery* 1988; 41: 337-43. DOI:10.1016/0007-1226(88)90069-0.
18. Bardsley A, Soutar D, Elliot D, Batchelor A. Reducing morbidity in the radial forearm flap donor site. *Plast Reconstr Surg* 1990; 86(2): 287-92; discussion 293-4.
19. Reigstad A, Hetland K, Bye K, Røkkum M. Free flaps in the reconstruction of hand and distal forearm injuries. *J Hand Surg Br* 1992; 17(2): 185-8.
20. Lai C, Lin S, Yang C, Chou C. The adipofascial turnover flap for complicated dorsal skin defects of the hand and finger. *Br J Plast Surg* 1991; 44(3): 165-9. DOI:10.1016/0007-1226(91)90119-5.

## Medición radiológica del extremo proximal del Fémur

### Radiological measurement of the femoral proximal end

Dres. Jean Carlos Castillo<sup>1</sup> , Renny Cárdenas<sup>2</sup> , Manuel Brito<sup>3</sup> , Mireya González<sup>4</sup> .

Fecha de recepción: 01/01/2022. Fecha de aceptación: 01/02/2023.

#### Resumen

El objetivo de este trabajo es determinar las mediciones radiológicas del extremo proximal del fémur en pacientes adultos cuyos casos fueron presentados en las discusiones clínico-radiológicas del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Central de San Cristóbal entre 2015 y 2021. Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, transversal, que incluyó los estudios radiológicos de cadera sana en proyección anteroposterior de pelvis centrada en pubis con rotación interna de 15 %, de 126 pacientes entre 20 y 95 años. Se midieron: ángulo cervicodiafisario, lateralización femoral, longitud y ancho del cuello femoral y diámetro de la circunferencia cefálica, mediante el software MicroDicom DICOM 4.0.0. La media de ángulo cervicodiafisario fue  $130,8 \pm 4,5$  grados, en 57 individuos (45,2 %) estuvo entre 127,4 y 133,3 grados ( $p = 0,001$ ); la circunferencia cefálica media fue  $42,0 \pm 2,4$  mm, en 60 personas (47,6 %) estuvo entre 40,2 y 45,7 mm ( $p = 0,001$ ); la longitud cervical media fue  $78,6 \pm 16,4$  mm, en 54 individuos (42,9 %) estuvo entre 69,4 y 92 mm ( $p = 0,001$ ); el ancho cervical medio fue  $75,9 \pm 12,1$  mm, en 64 casos, (50,8 %) estuvo entre 62,9 y 78,7 mm ( $p = 0,001$ ). En 60 individuos (47,6 %) la lateralización del fémur estuvo entre 92,6 - 117,7 mm. Las medidas son independientes del sexo; a medida que aumenta la edad, el ángulo cervicodiafisario es menor ( $p = 0,021$ ). Se realizaron tablas percentiladas de las medidas radiológicas del extremo proximal del fémur, según edad y sexo, que pueden servir de referencia en pacientes futuros. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 86-95.**

**Palabras Clave:** Extremidad Inferior, Anatomía, Articulación de la Cadera, Valores de Referencia, Fémur.

**Nivel de Evidencia:** 2b

#### Abstract

The objective of this work is to determine the radiological measurements of the proximal end of the femur in adult patients whose cases were presented in the clinical-radiological discussions of the Traumatology and Orthopedics service of the Central Hospital of San Cristóbal between 2015 and 2021. A prospective study was carried out, descriptive, cross-sectional, which included radiological studies of a healthy hip in anteroposterior projection of the pelvis centered on the pubis with internal rotation of 15%, of 126 patients between 20 and 95 years of age. The following were measured: cervicodiaphyseal angle, femoral lateralization, length and width of the femoral neck, and diameter of the head circumference, using the MicroDicom DICOM 4.0.0 software. The mean neck-diaphyseal angle was  $130.8 \pm 4.5$  degrees, in 57 individuals (45.2%) it was between 127.4 and 133.3 degrees ( $p = 0.001$ ); the mean head circumference was  $42.0 \pm 2.4$  mm, in 60 people (47.6%) it was between 40.2 and 45.7 mm ( $p = 0.001$ ); the mean cervical length was  $78.6 \pm 16.4$  mm, in 54 individuals (42.9 %) it was between 69.4 and 92 mm ( $p = 0.001$ ); the mean cervical width was  $75.9 \pm 12.1$  mm, in 64 cases (50.8%) it was between 62.9 and 78.7 mm ( $p = 0.001$ ). In 60 individuals (47.6%), the lateralization of the femur was between 92.6 - 117.7 mm. The measurements are independent of sex; as age increases, the cervical shaft angle is less ( $p = 0.021$ ). Percentage tables of the radiological measurements of the proximal end of the femur were made, according to age and sex, which can serve as a reference in future patients. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 86-95.**

**Key Words:** Radiography, Anatomy, Hip Joint, Reference Values, Femur.

**Level of evidence:** 2b

<sup>1</sup>Residente del Postgrado de Traumatología y Ortopedia "Dr. Juan Colmenares Pacheco" del Hospital Central de San Cristóbal. Estado Táchira, Venezuela. <sup>2</sup>Jefe de Post-Grado de Traumatología y Ortopedia de la Universidad de Los Andes del Hospital Central de San Cristóbal. Profesor de la Universidad de Los Andes-Extensión Táchira. Presidente de la Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología. <sup>3</sup>Profesor de Pre y Post Grado de la Universidad de Los Andes-Extensión Táchira. AOTrauma Fellowship en Trauma Ortopédico de la Fundación Santa Fé de Bogotá, Bogotá, Colombia. <sup>4</sup>Especialista en Obstetricia y Ginecología UCV. Directora Editora de la Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela. Secretaria de la Junta Directiva de la Asociación de Editores de Revistas Biomédicas Venezolanas (ASEREME).

Autor de correspondencia: Dr. Jean Castillo, email: [jeancarlos.castilloperaa@gmail.com](mailto:jeancarlos.castilloperaa@gmail.com)  
Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

## Introducción

En la actualidad, las Fracturas de Cadera (FC), suponen una patología con un enorme impacto en el sistema de salud pública y un verdadero problema socioeconómico. Se asocian con altos índices de morbi-mortalidad, que aumenta con la edad y las comorbilidades. Están relacionadas con la

osteoporosis y debido al envejecimiento de la población mundial y el aumento de la prevalencia de la osteoporosis después de los 50 años, se espera que estas fracturas se incrementen exponencialmente en los próximos años. Para el 2010, se estimó que 158 millones de personas estaban en riesgo de padecer estas fracturas, y se proyectó que para 2040 esta cifra se duplicaría, de las cuales 70% serán de sexo femenino (1,2). La tasa de mortalidad asociada a las FC es muy elevada y duplica la de personas de la misma edad sin fracturas y dicho riesgo puede mantenerse durante años. Se estima que de 40.000 pacientes que presenten FC, 10.000 morirán en los 12 meses posteriores, sin embargo, esta mortalidad tiene un patrón variable de acuerdo a la edad y sexo, siendo mayor en hombres que en mujeres y menor en pacientes con edad comprendida entre los 61-70 años con respecto a aquellos entre los 71-80 años (2). Independientemente del tipo de fractura, intertrocantéricas, pertrochantéricas o subtrochantéricas, el tratamiento quirúrgico de estas fracturas mediante su reducción temprana y osteosíntesis estable o reemplazo articular, continúa siendo la mejor forma terapéutica para disminuir la morbimortalidad, y escoger el implante adecuado de acuerdo al tipo de fractura, edad y sexo, es fundamental para obtener mejores resultados (3) y estudios realizados en nuestro país tienen conclusiones similares (4-7).

Algunos estudios señalan la importancia del conocimiento antropométrico de poblaciones específicas para el diseño y elección de los implantes adecuados para el tratamiento quirúrgico de estas fracturas, ya que la mejor adaptación de los implantes a las medidas promedios de una población, contribuye, por ejemplo, a la mejor reducción de las fracturas,

lo cual se traduce en mejores resultados en menor tiempo (8,9).

En vista que en nuestro país, la mayoría de los materiales de osteosíntesis disponibles para la resolución quirúrgica FC, como clavos cérvico-diafisarios, clavos endomedulares, placas anatómicas, clavos-placas (DHS, DCS y sus variantes) y prótesis, son manufacturados basados con medidas de la población Norteamericana, Europea y Asiática, existe un riesgo intangible de complicaciones que puede ser provocado por la diferencia entre las medidas de estos implantes y las medidas de la geometría tridimensional antropométrica de los individuos de nuestro país, lo cual puede provocar, entre otras cosas, aflojamiento aséptico, distribución inadecuada de las cargas, discomfort, micromovimiento y "stress-shielding" (10-11).

El conocimiento de las características antropométricas propias de los individuos de una determinada región o país, es fundamental para el ortopedista-traumatólogo y es de gran utilidad para elegir el mejor implante disponible en el mercado de acuerdo al trazo y tipo de fractura, e igualmente puede servir a instituciones públicas y privadas como la Corporación de Salud del Estado Táchira o el Ministerio del Poder Popular para la Salud para la adquisición de material de osteosíntesis y prótesis que mejor se adaptan a las características anatómicas de nuestra población.

En Venezuela no existen trabajos publicados al respecto, y en vista que pueden existir diferencias regionales en la anatomía específica de un segmento, región o hueso, influenciadas por la raza y genética de cada región o país, el objetivo de este trabajo es

realizar la medición radiográfica del extremo proximal del fémur en una muestra de la población Tachirense y obtener datos sobre sus características anatómicas propias.

## Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal mediante la revisión documental del Archivo Digital de Discusiones Clínico-Radiológicas del Servicio de Traumatología del Hospital Central de San Cristóbal, Estado Táchira, en el periodo comprendido de 2015 a 2021.

Se realizó un muestreo probabilístico calculado según la fórmula para poblaciones infinitas, con un 95 % de confianza y 5 % de error estándar, con una proporción de 7 % (frecuencia anual de lesiones proximales del fémur en nuestro servicio), y una pérdida de seguimiento de 20%.

Se incluyeron pacientes con estudios radiológicos de cadera sana en proyección anteroposterior de pelvis centrada en pubis, realizados con rotación interna de 10% a 15% y distancia de 1 metro, con edades comprendidas entre 20 y 95 años, que fueron presentados en las reuniones de discusión Clínico-Radiológicas del Servicio de Traumatología y Ortopedia "Dr. Juan Colmenares Pacheco" del Hospital Central San Cristóbal.

Se excluyeron pacientes con estudios radiológicos de cadera sugestivos de artrosis leve, moderada y grave, fracturas previas o actuales, en la cadera a evaluar, tumores óseos, infecciones, anormalidades o malformaciones que pudieran afectar

la estructura femoral, antecedentes quirúrgicos en el segmento a evaluar, presencia material de osteosíntesis o protésico.

Se estudiaron las variables edad, sexo, ángulo cervico-diafisario, lateralización femoral, diámetro de la cabeza femoral, ancho del cuello femoral y longitud del cuello femoral.

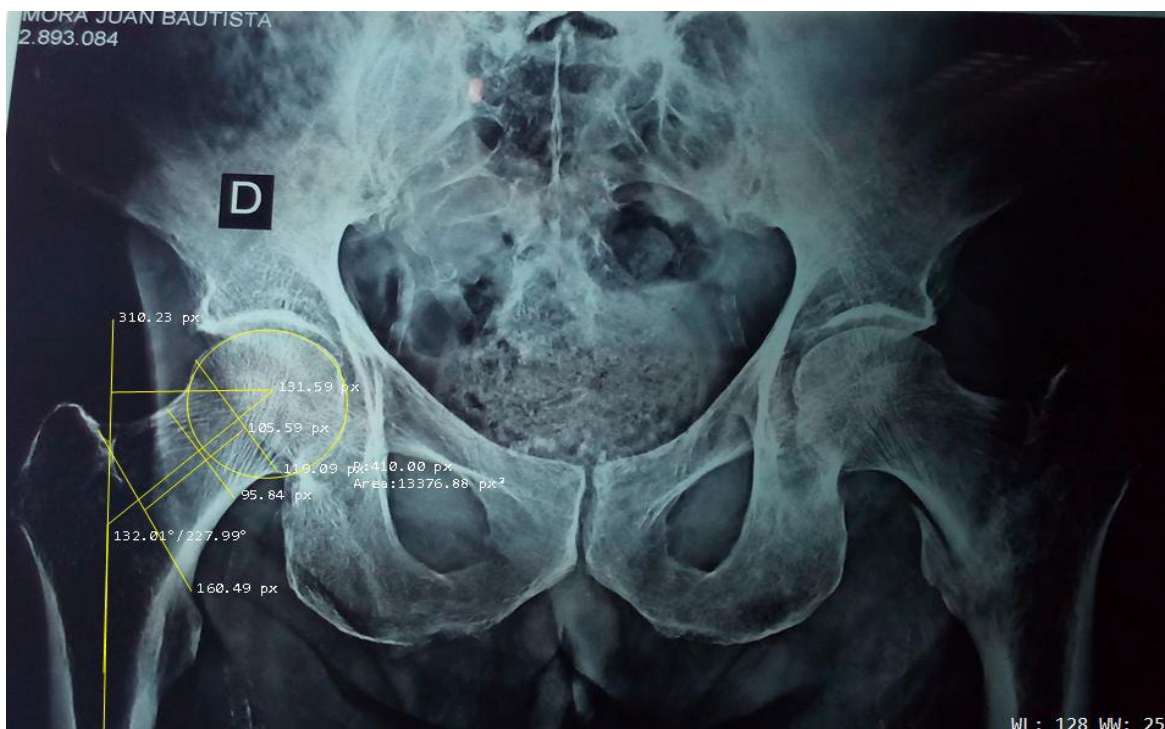
### *Protocolo de trabajo*

Se identificaron todos los pacientes con radiografía de pelvis en proyección anteroposterior centrada en pubis dentro del Archivo Digital de Discusiones Clínico-Radiológicas. Se extrajeron los casos de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Las mediciones radiológicas digitales se realizaron con el software MicroDicom DICOM viewer versión 4.0.0. (2021 MicroDicom Ltd, Sofía, Bulgaria) y las medidas obtenidas en las variables se registraron en una ficha de recolección de datos diseñada para este estudio (Figura 1).

En primer lugar, se midió el ángulo cervicodiafisario, el cual está formado por la intersección de una línea imaginaria que ocurre a través del centro del eje longitudinal del cuello del fémur y su unión con una línea imaginaria que ocurre en el eje longitudinal del fémur.

En segundo lugar, se midió la lateralización femoral (offset), la cual se define como la distancia desde el centro de rotación cervical femoral hacia una línea imaginaria que divide el eje mayor longitudinal del fémur.



**Figura 1.** Imagen radiológica en proyección anteroposterior con todos los parámetros tomados en cuenta en nuestro estudio: ángulo cervicodiafisario (ACD); lateralización femoral (OS); circunferencia cefálica (CC); longitud cervical (LC); ancho cervical (AF)

La longitud del cuello femoral por la distancia desde el borde inferior de la cabeza femoral al eje longitudinal de la diáfisis femoral que coincide con una línea imaginaria trocantérica.

El ancho del cuello femoral se definió con la distancia existente entre los 2 extremos de la cortical en el tercio medio del mismo, en su porción más estrecha, a través de una línea imaginaria perpendicular al eje cervical femoral.

El diámetro o radio de la circunferencia cefálica femoral, se midió con el método de los Círculos Concéntricos de Mose (12).

Método de obtención de las radiografías: Para la realización de la radiografía de pelvis proyección anteroposterior centrada en pubis, el Servicio de Radiología de la institución

establece que el paciente se encuentre en posición decúbito supino sobre la mesa de Rayos X, sobre un chasis de 14x17 pulgadas, la marca se establece al lado derecho del paciente, en conjunto con la rejilla Potter-Bucky, a continuación se posiciona el tubo de Rayos X a 1 metro de distancia de la mesa, en dirección perpendicular (90 grados), se realiza el colimado acompañado de la técnica radiológica según las características morfológicas del paciente y se hace el disparo o toma de radiografía y el posterior revelado de la imagen en el dispositivo de CR (Radiografía Computarizada).

#### *Requisitos éticos*

Se obtuvo la autorización del Comité de Ética de la institución, así como de la Sub-Dirección de Investigación y Docencia y de

la Jefatura del Servicio de Traumatología. Se respetaron todos los criterios de confidencialidad de los datos obtenidos de la revisión de los Archivos Digitales. La investigación se ajusta a los criterios éticos nacionales e internacionales para investigaciones documentales.

*Procesamiento de los datos*

Los datos se recogieron recolectaron en un formulario de recolección de datos diseñado para este estudio y posteriormente se vertieron en una base datos que fue procesada con los programas SPSS versión 20,0 (IBM, Chicago, Illinois, EUA) y EXCEL (Microsoft Corporation, Redmon, Washington, EUA). Los datos se presentaron en forma de tablas. Las variables cualitativas en frecuencias y porcentajes y las variables cuantitativas se les aplicaron medidas de tendencia central y de dispersión (media, mediana y moda). Se estableció un intervalo de confianza del 95%. A la asociación de variables se les aplicó el chi-cuadrado, con una  $p \leq 0,005$  considerada como estadísticamente significativo.

**Resultados**

Se encontraron 548 estudios radiológicos, de los cuales se incluyeron 126(22,99%) pacientes, 88/126(69,84%) de sexo masculino (Tabla 1). La mayoría de individuos se encontraron entre los 60 y 79 años (43,65%) (Tabla 1).

En la tabla 2 se resumen las medidas del extremo proximal del fémur, mientras que en la tabla 3 la distribución de cantidad

**Tabla 1.** Distribución de pacientes según la edad y el sexo

Variable	FA	%
Edad (años)		
20 – 39	27	21,4
40 – 59	19	15,1
60 – 79	55	43,7
80 y más	25	19,8
Sexo		
Femenino	38	30,2
Masculino	88	69,8

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

de individuos según las medidas. Con respecto al ángulo cérvico-diafisario, se encontró una media de  $130,8 \pm 4,5$  grados, en 57(45,2%) individuos la medida estuvo entre 127,4 y 133,3 grados ( $p = 0,001$ ). La circunferencia cefálica media fue  $42,0 \pm 2,4$  mm y en 60(47,6%) personas las medidas predominantes se encontraron entre 40,1 y 41,9 mm y en 56(44,4%) personas entre 42,0 y 45,7 mm ( $p = 0,001$ ). La longitud cervical media fue  $78,6 \pm 16,4$  mm, predominando la medida entre 69,4 y 92 mm en 54(42,9%) individuos ( $p = 0,001$ ). Finalmente, el ancho cervical medio fue  $75,9 \pm 12,1$  mm, y 64 (50,8 %) casos midieron entre 62,9 y 78,7 mm.

En la tabla 4 se observa que el sexo de los individuos no influyó en las medidas del extremo proximal del fémur, considerando los valores medios de las mismas.

En la tabla 5 se presenta la distribución por percentiles de todas las medidas del extremo proximal del fémur según los

**Tabla 2.** Distribución de las medidas del extremo proximal del fémur

Medidas	Mínimo	Máximo	Media	DE
Ángulo cervicodiafisario (grados)	115,1	139,4	130,8	4,5
Circunferencia cefálica (mm)	37,6	52,1	42,0	2,4
Longitud cervical (mm)	46,6	137,4	78,6	16,4
Ancho cervical (mm)	46,9	110,5	75,9	12,1

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

**Tabla 3.** Distribución de pacientes según las medidas del extremo proximal del fémur

Medidas	n	%	<i>p</i>
Ángulo cervicodiafisario (grados)			0,001
115,1 - 121,2	3	2,4	
121,3 - 127,3	23	18,3	
127,4 - 133,3	57	45,2	
133,4 - 139,4	43	34,1	
Circunferencia cefálica (mm)			0,001
40,1 - 41,9	60	47,6	
42,0 - 45,7	56	44,4	
37,6 - 39,9	8	6,3	
45,8 - 52,1	2	1,6	
Longitud cervical (mm)			0,001
46,6 - 69,3	43	34,1	
69,4 - 92	54	42,9	
92,1 - 114,7	27	21,4	
114,8 - 137,4	2	1,6	
Ancho cervical (mm)			0,001
46,9 - 62,8	14	11,1	
62,9 - 78,7	64	50,8	
78,8 - 94,6	41	32,5	
94,7 - 110,5	7	5,6	

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

**Tabla 4.** Distribución de pacientes según la asociación entre las medidas del extremo proximal del fémur y el sexo

Medidas	Mínimo	Máximo	Media	DE	p
Ángulo cervicodiafisario (grados)					0,082
Femenino	115,1	139,4	130,3	4,3	
Masculino	117,0	138,7	131,8	4,6	
Lateralización femoral (mm)					0,908
Femenino	68,6	168,2	100,5	19,4	
Masculino	67,2	141,5	100,9	16,8	
Circunferencia cefálica (mm)					0,936
Femenino	37,6	41,9	40,3	1,3	
Masculino	37,9	52,1	42,9	3,2	
Longitud cervical (mm)					0,564
Femenino	46,6	137,4	79,2	16,3	
Masculino	51,9	107,2	77,3	16,9	
Ancho cervical (mm)					0,394
Femenino	46,9	110,5	75,3	12,6	
Masculino	57,7	102,0	77,3	10,6	

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

**Tabla 5.** Distribución por percentiles de las medidas proximales del fémur según la edad

Medidas	Percentiles						
	p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
Ángulo cervicodiafisario (grados)							
20 – 39	127,0	128,3	130,5	132,9	135,4	137,5	138,9
40 – 59	124,7	126,1	128,4	131,0	133,6	136,0	137,4
60 – 79	122,6	124,3	127,1	130,3	133,4	136,3	138,0
80 y más	121,7	123,4	126,2	129,4	132,5	135,3	137,0
Lateralización femoral (mm)							
20 – 39	77,4	82,7	91,7	101,7	111,8	120,8	126,1
40 – 59	74,2	78,6	86,1	94,4	102,6	110,1	114,5
60 – 79	62,9	71,3	85,4	100,9	116,5	130,6	138,9
80 y más	80,1	85,3	94,0	103,6	113,3	121,9	127,1
Circunferencia cefálica (mm)							
20 – 39	56,0	64,5	78,6	94,3	110,0	124,2	132,6
40 – 59	54,4	59,8	68,9	79,0	89,2	98,3	103,7
60 – 79	33,4	46,6	68,8	93,4	118,0	140,1	153,4
80 y más	60,2	67,6	80,1	94,0	107,9	120,3	127,8
Longitud cervical (mm)							
20 – 39	53,3	59,2	69,1	80,1	91,1	101,0	106,9
40 – 59	50,5	55,1	62,8	71,3	79,9	87,5	92,1
60 – 79	48,2	55,0	66,5	79,2	91,9	103,4	110,2
80 y más	61,2	65,6	72,9	81,1	89,3	96,7	101,1
Ancho cervical (mm)							
20 – 39	63,8	67,2	73,1	79,5	86,0	91,8	95,3
40 – 59	55,9	59,2	64,8	70,9	77,1	82,6	85,9
60 – 79	51,6	56,9	65,9	75,8	85,7	94,6	100,0
80 y más	62,0	65,1	70,4	76,2	82,0	87,2	90,4

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

grupos de edad. El percentil 50 del ángulo cervicodiafisario se distribuyó entre 132,9 grados (20 – 39 años) y 129,4 grados (80 años y más).

Para la lateralización cervical, el percentil 50 estuvo entre 94,4 mm (40 y 59 años) y 103,6 mm (80 y más años). Con relación la circunferencia cefálica, el percentil 50 se distribuyó entre 79 mm (40 – 59 años) y 118 mm (60 – 79 años).

La longitud cervical estuvo entre 71,3 mm (40-59 años) y 81,1 mm (80 y más años). Finalmente, el percentil 50 del ancho de la cabeza femoral estuvo entre 70,9 mm (40 - 59 años) y 79,5 mm (20 – 39 años).

## Discusión

En este estudio encontramos 55(43,7 %) individuos con edades entre 60 y 79 años, 88(69,8 %) de sexo masculino y 38(30,2%) femenino. Lo cual difiere de la descrito por Chilquillo (13), cuya mayor incidencia fue entre 71 y 80 años, con mayor predominio en mujeres con 72,3%, y de lo reportado por Lin (9) con 53% de pacientes femeninos.

Con respecto al ángulo cervico-diafisario, en nuestro estudio encontramos una media de  $130,8 \pm 4,5$  (115,1-139,4) grados, la cual se encuentra en relación con lo descrito en el texto clásico de Latarjet y Ruiz (14) que describen la medida promedio del ángulo cervico-diafisario de  $130^\circ$ , y difiere de lo reportado por Chilquillo (13) de medidas de  $122,15 \pm 4,55$  grados y de Muñoz (5) que describe valores normales del mismo en  $135^\circ$ .

En relación al tamaño de la cabeza femoral o circunferencia cefálica, en nuestro estudio resultó ser menor con respecto a lo reportado por Chilquillo (13) en Perú, que reportó una media de 47,72 mm de diámetro, a diferencia de lo encontrado en nuestro estudio de 42,00 mm, con mayor frecuencia de medidas entre 40,1 y 41,9 mm en 47,6 % de los pacientes y entre 40,2 y 45,7 mm en 44,4 %, lo cual también difiere a lo reportado por Gnudi (16) en Italia, y Kezemi (17) en Irán, que reportaron medidas de 34 mm y 36 mm respectivamente.

En la medición de la longitud y el ancho del cuello femoral, encontramos una longitud cervical media de  $78,6 \pm 16,4$  (46,6 mm–137,4) mm, lo cual difiere a lo reportado por otros autores (13,16,18-20). También se evidenció que, según la edad, a medida que ésta aumenta, el ángulo cervico-diafisario es menor ( $p=0,021$ ) lo cual concuerda con el estudio de Chilquillo (13).

En vista de que no se encontraron publicaciones que presentaran la distribución por percentiles de las medidas del extremo proximal del fémur, en este estudio se realizaron distribuciones por percentiles según la edad, con la intención de facilitar la interpretación de la normalidad de las medidas que puedan obtenerse en un estudio radiológico, considerando que por debajo del percentil 5 y por encima del percentil 95, las medidas salen de la línea de la normalidad y el percentil 50 sería lo esperado como valor normal más frecuente en la población estudiada.

El percentil 50 del ángulo cervicodiafisario se distribuyó entre  $132,9^\circ$  (20–39 años) y  $129,4^\circ$  (80 años y más), notando una evidente disminución del ángulo cervicodiafisario

con el aumento de la edad. Con relación a la circunferencia cefálica, el percentil 50 se distribuyó entre 42,0 mm (40 – 59 años) y 40,4 mm (60 – 79 años). La longitud cervical estuvo entre 71,3 mm (40-59 años) y 81,1 mm (80 y más años). Finalmente, el percentil 50 del ancho de la cabeza femoral estuvo entre 70,9 mm (40 - 59 años) y 79,5 mm (20 – 39 años); Finalmente, el percentil 50 del ancho de la cabeza femoral estuvo entre 70,9 mm (40 - 59 años) y 79,5 mm (20 – 39 años). Las mismas pueden servir para predecir el paciente de riesgo de fractura.

A medida que aumenta la edad, el ángulo cérvico-diafisario es menor. La lateralización cervical, la circunferencia cefálica, la longitud cervical y el ancho cervical no se vieron afectados por la edad. Las tablas de distribución por percentiles permiten correlacionar las medidas con la edad y el sexo y son de utilidad para valorar la normalidad de las medidas y la posibilidad de predecir el riesgo de fractura.

Este estudio permitió investigar la geometría femoral proximal de una muestra poblacional nativa y compararla, demostrando diversas diferencias y similitudes con poblaciones de otros estudios latinoamericanos, en vista que los estándares geométricos tradicionales usados como referencia es de estudios europeos o norteamericanos.

## Referencias

1. International Osteoporosis Foundation [Internet]. Nyon (Suiza): Fracturas por fragilidad. Epidemiología; 2022 [consultado 22 de febrero de 2022]. doi: [www.osteoporosis.foundation/health-professionals/fragility-fractures/epidemiology](http://www.osteoporosis.foundation/health-professionals/fragility-fractures/epidemiology)
2. Negrete J, Alvarado J, Reyes L. Fractura de cadera como factor de riesgo en la mortalidad en pacientes mayores de 65 años. Estudios de casos y controles. *Acta Ortop Mex* 2014; 28(6): 352-362. doi: [scielo.org.mx/pdf/aom/v28n6/v28n6a3.pdf](https://doi.org/10.1016/j.aom/v28n6/v28n6a3.pdf)
3. Mittal R, Banerjee S. Proximal femoral fractures: Principles of management and review of literature. *J Clin Orthop Trauma*. 2012; 3(1): 15-23. DOI:10.1016/j.jcot.2012.04.001.
4. Useche R., Natale A., Collantes J., Nieto Edgar. Epidemiología de las fracturas extracapsulares en pacientes mayores de 55 años en el Hospital Universitario de Los Andes. Mérida. Venezuela. *Rev Venez Cir Ortop Traumatol* 2000; 32(1): 28-33.
5. Bonilla C, Nieto E. Fracturas pertrocantéricas del extremo proximal del fémur en pacientes mayores de 60 años: evaluación de dos métodos terapéuticos años 1998-2003. *Rev venez cir ortop Traumatol* 2008; 40(1): 5-11.
6. Nieto E, Ferrer L, Cerrada L. Mortalidad a los 6 meses luego de una fractura del fémur proximal en pacientes mayores de 90 años. *Rev Venez Cir Ortop Traumatol* 2009; 41(1): 31-7.
7. Brito M, Zambrano E, Castillo F. Enclavado Endomedular Trocantérico versus DHS por técnica mínimamente invasiva en el tratamiento de fracturas extracapsulares de fémur proximal. *Rev Venez Cir Ortop Traumatol* 2016; 48(1): 22-30. DOI: [svcot.org/ediciones/2016/1/art-3/](https://doi.org/10.1016/j.svcot.org/ediciones/2016/1/art-3/)
8. Gupta M, Devadas D, Shani C, Nayak A, Tiwari P, Mishra A. Morphometric Analysis of the Proximal Femur with Its Clinical Correlation in Eastern Uttar Pradesh Region. *Cureus* 2022; 14(9): e28780. DOI:10.7759/cureus.28780.
9. Lin K, Wei H, Lin K, Tsai C, Lee P. Proximal femoral morphology and the relevance to design of anatomically precontoured plates: a study of the Chinese population. *Scientific World Journal* 2014; 2014: 106941. DOI:10.1155/2014/106941.
10. Siwach R. Anthropometric Study of Proximal Femur Geometry and Its Clinical Application. *Ann Natl Acad Med Sci (India)* 2018; 54(4): 203-215.
11. Wirtz C, Abbassi F, Evangelopoulos D, Kohl S, Siebenrock K, Krüger A. High failure rate of trochanteric fracture osteosynthesis with proximal femoral locking compression plate. *Injury*. 2013; 44(6):751-756. DOI:10.1016/j.injury.2013.02.020.
12. Mose K. Methods of measuring in Legg-Calvé-Perthes' disease with special regard to the prognosis. *Clin Orthop* 1980; 150: 103.
13. Chilquillo G. La geometría femoral proximal mediante radiografía simple en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima- Perú.

- Enero 2017 [Tesis en Internet]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017 [consultado 1 de agosto de 2022]. doi: cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5888.
14. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía Humana. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1998.
  15. Muñoz J. Atlas de Mediciones Radiográficas en Ortopedia y Traumatología. Segunda edición. México: Mc Graw Hill; 2011.
  16. Gnudi S, Ripamonti C, Lisi L, Fini M, Giardino R, Giavaresi G. Proximal femur geometry to detect and distinguish femoral neck fractures from trochanteric fractures in postmenopausal women. *Osteoporos Int*. 2002; 13(1): 69-73. DOI:10.1007/s198-002-8340-2.
  17. Kazemi S, Qoreishy M, Keipourfard A, Sajjadi M, Shokraneh S. Effects of Hip Geometry on Fracture Patterns of Proximal Femur. *Arch Bone Jt Surg* 2016; 4(3):248-52. doi: ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4969372/pdf/ABJS-4-248.pdf
  18. Pérez A, Editor. Mediciones Radiográficas en Ortopedia. Barcelona (España): Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona;
  19. Grygorieva N, Povoroznyuk V, Povoroznjuk V, Zubach O. Proximal Femoral Geometry and the Risk of Fractures: Literature Review. *Pain Joints Spine*. 2017; 7(4): 152-65. DOI:10.22141/2224-1507.7.4.2017.121226
  20. Bahr S, Ponce de León R, Guisado K, Melis JA. Anatomía articular y parámetros radiográficos de la cadera como factor de riesgo de fractura: una mirada actualizada. *Rev Cubana Ortop Traumatol* [Internet]. 2020 Dic [citado 2022 Ago 20] ; 34(2): e290. doi:scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0864-215X2020000200007&lng=es.

## Técnica de WALANT en cirugías ambulatorias de mano en pacientes post COVID-19

### Walant technique in outpatient hand surgeries in post COVID-19 patients

Dres. Luvi Yedra<sup>1</sup> , Néstor Prado<sup>2</sup> , Julio Carruyo<sup>3</sup> .

Fecha de recepción: 23/05/2022. Fecha de aceptación: 02/10/2022.

#### Resumen

El objetivo de esta investigación es evaluar la utilidad de la Técnica de WALANT en cirugías ambulatorias de mano en pacientes post Covid-19 en el Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe", Maracaibo, Estado Zulia, durante el periodo de julio del 2020 a octubre del 2021. Se realizó un estudio pre-experimental, longitudinal y prospectivo. El muestreo fue probabilístico al azar simple. Se aplicó un análisis estadístico de tipo descriptivo. Se incluyeron 50 pacientes con edad promedio de 37,02+/-14,1(18-64) años, 52% de sexo femenino y 48% masculino. De ocupación 46% comerciante y obrero. Ama de casa y oficinista 44%, otros 10%. Con diagnóstico de dedo en gatillo 20%, síndrome del túnel carpiano 24%. Con la técnica se realizaron procedimientos quirúrgicos tipo neuroadhesiolisis del nervio mediano 24%, exéresis 22%. Tiempo quirúrgico de 5 a 10 minutos de duración en 56,9% de los casos. Se encontró punta de EVA: preoperatorio 56% de 7-10 ptos, Intraoperatorio 64% 0 ptos y postoperatorio 66% 0 ptos. Analgesia de rescate 92%. 88% sin complicaciones. La estancia Hospitalaria en 92% de los casos fue 1 hora. Reintegro a sus actividades 90%. Tiempo de reintegro en 46% de los casos de 1-5 días. 86% de los pacientes se sintieron satisfechos. En conclusión, la Técnica de WALANT en pacientes post Covid-19 es de gran utilidad para la realización de cirugías ambulatorias de bajo riesgo de mano, presentó pocas complicaciones, el tiempo quirúrgico fue corto, el reintegro a sus actividades fue rápido y la satisfacción del paciente fue buena. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 96-103.**

**Palabras Clave:** Extremidad Superior, Anestesia Local, Anestesia de Conducción, Procedimientos Quirúrgicos Ambulatorios, Procedimientos Ortopédicos, COVID-19.

**Nivel de Evidencia: 3b**

#### Abstract

The objective of this study is to evaluate the usefulness of the WALANT Technique in ambulatory hand surgeries in post-Covid-19 patients at the Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe", Maracaibo, Estado Zulia, during the period from July 2020 to October 2021. A pre-experimental, longitudinal and prospective study was made. Sampling was simple random probabilistic. A descriptive statistical analysis was applied. 50 patients were included with an average age of 37,02+/-14,1(18-64) years, 52,0% female and 48,0% male. Occupation 46,0% merchant and worker. Housewife and office 44,0%, others 10,0%. With a diagnosis of trigger finger 20,0%, carpal tunnel syndrome 24,0%. With the technique, 24,0% median nerve neuroadhesiolysis-type surgical procedures were performed, 22,0% exeresis. Surgical time from 5 to 10 minutes in 56,9% of cases. A VAS tip was found: preoperative 56,0% 7-10 points, intraoperative 64,0% 0 points and postoperative 66,0% 0 points. Rescue analgesia 92,0%. 88,0% without complications. Hospital stay in 92,0% of cases was 1 hour. Refund to their activities 90,0%. Refund time in 46,0% of cases from 1-5 days. 86,0% of the patients felt satisfied. In conclusion, the WALANT Technique in post-COVID-19 patients is very useful for performing low-risk outpatient hand surgeries, it presented few complications, the surgical time was short, the return to their activities was fast and the satisfaction of the patient. patient was good. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 96-103.**

**Key Words:** Upper Extremity, Local Anesthesia, Conduction Anesthesia, Ambulatory Surgical Procedures, Orthopedic Procedures, COVID-19.

**Level of evidence: 3b**

<sup>1</sup>Especialista en Ortopedia y Traumatología, Adjunto del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe", Maracaibo, Estado Zulia. <sup>2</sup>Especialista en Ortopedia y Traumatología, Adjunto al Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario de Maracaibo. Profesor de la Escuela de Medicina, Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia, Venezuela. <sup>3</sup>Especialista en Ortopedia y Traumatología, Adjunto a la Jefatura de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe", Docente de la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia, Venezuela.

Autor de correspondencia: Dr. Luvi Angel Yedra García, email: [luviyedra@gmail.com](mailto:luviyedra@gmail.com)  
Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

## Introducción

La isquemia prolongada de la extremidad superior genera un descenso de pH que sumado a la compresión mecánica a nivel del torniquete provoca dolor intenso al paciente, lo que genera la necesidad de realizar los

procedimientos bajo anestesia general y sedación profunda o con bloqueos de plexo braquial (1,2).

Anteriormente no se recomendaba el uso de epinefrina en partes blandas, por temor a que ocasione necrosis secundaria a vasoconstricción. Sin embargo, actualmente existe evidencia con respecto a la utilización segura de epinefrina en procedimientos realizados en mano y dedos. Basado en esto, se ha descrito el uso de la técnica WALANT (*Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet*) en distintos procedimientos operatorios que se realizan en la muñeca, mano y dedos, lo cual disminuye la necesidad de uso de torniquete en dichas cirugías o evita la necesidad de su uso en aquellos casos donde está contraindicado (1-3).

La Técnica WALANT es ideal para pacientes de alto riesgo, con comorbilidades, que de otro modo no podrían ser intervenidos quirúrgicamente bajo sedación o anestesia general, y es una técnica útil cuando el acceso a la atención médica es deficiente por la precariedad de los sistemas de salud, problemas institucionales o en casos de pacientes con bajos recursos económicos (3,4).

Actualmente, cuando nos encontramos en la Pandemia por el SARS-CoV-2 o COVID-19 (2,5), y es mandatorio limitar la exposición entre los proveedores de atención médica y los pacientes, la Técnica WALANT representa una oportunidad para brindar atención continua y segura a los pacientes, sobre todo en aquellos que en otras circunstancias serían intervenidos con anestesia general, donde la producción de aerosoles representa un riesgo adicional. Los beneficios intrínsecos, como

disminuir algunas pruebas preoperatorias, minimizar el número y la necesidad de personal de quirófano y unidades de cuidados de anestesia posoperatoria, y la disminución de la cantidad de insumos médico a través de la colocación mínima de campos estériles y drapeado, hacen de este modo de anestesia una opción viable en este momento y en el futuro (3-4, 6).

En estos momentos de Pandemia, La Técnica WALANT puede ser una herramienta útil ya que permite la realización de procedimientos ambulatorios, con mínima estancia hospitalaria y en quirófanos con todas las normas de asepsia y antisepsia reglamentarias para estos procedimientos (1-4, 6).

Por otro lado, aunque los cirujanos ortopedistas y traumatólogos, no están en la primera línea de atención en la pandemia de COVID-19, continúan con el manejo de los pacientes con patologías traumáticas y ortopédica, sobre todo los casos priorizados, contagiados o no, cuya atención debe mantenerse a pesar de la contingencia, minimizando los riesgos de exposición para el personal de salud y el paciente, con el uso de todos los medios de Protección Personal sugeridos en los Protocolos, garantizando el derecho a la salud, sin sobrecargar el sistema de salud en estos momentos y ofreciendo soluciones viables para la resolución de problemas ortopédicos (2, 5, 7).

El objetivo de este trabajo es evaluar la utilidad de la Técnica de WALANT en cirugías ambulatorias de la mano, realizadas en el Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe" de la ciudad de Maracaibo, Estado Zulia, en pacientes post COVID-19.

## Material y métodos

Se realizó un estudio de tipo explicativo de diseño experimental, longitudinal y prospectivo conducido en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe" de Maracaibo, Estado Zulia-Venezuela, durante el período comprendido entre julio del 2020 a octubre del 2021.

Se incluyeron todos los pacientes de ambos sexos, con edad mayor o igual a 18 años, post COVID-19, con más de 2 meses de evolución de sintomatología, con pruebas en sangre de anticuerpos, que requirieron cirugías de mano por presentar las siguientes patologías: Síndrome del Túnel Carpiano, Dedo en Gatillo, Granuloma Piógeno, Tenosinovitis de De Quervain, cuerpo extraño, lesión aguda del Extensor Común de los Dedos, tumor de las vainas tendinosas, lesión del Flexor Largo del Pulgar, Enfermedad de Dupuytren, Fractura Abierta Swanson I de los +metacarpianos, lesión del lecho ungueal, y lesión del Extensor Corto del Pulgar, y que consintieran su participación en este estudio.

Se excluyeron pacientes con edad inferior a 18 años, con antecedentes de problemas cardíacos, infecciones previas en el sitio de la inyección anestésica, enfermedad vascular periférica severa, anemia de células falciformes, lesión severa por aplastamiento, historia de trombosis venosa profunda y embolia pulmonar, pacientes con quemaduras por electricidad, y aquellos que no consintieran su participación en este estudio.

Se aplicó un formato de recolección de

información de tipo ficha, diseñado para el presente estudio, en el cual se registraron todas las variables de estudio. Igualmente se aplicó un cuestionario diseñado por los autores para evaluar el seguimiento y resultados, que fue aplicado en los controles post-operatorios.

Las variables estudiadas fueron edad, sexo, antecedentes patológicos, miembro afectado, ocupación, diagnóstico de ingreso, procedimiento realizado, duración tiempo quirúrgico, dolor según EVA intra-trans-post operatorio, rescate analgésico, complicaciones, reintegro a sus actividades, tiempo de reintegro y satisfacción.

### *Protocolo de trabajo*

Una vez identificado el paciente como un sujeto a ser incluido en este estudio, se le informó de la naturaleza y alcance del mismo, así como de la importancia y su nivel de participación, obteniendo su consentimiento informado. A cada paciente se le realizó una historia clínica. En caso de ser requerido se le solicitaron los exámenes pre-operatorios de acuerdo a cada caso. Se realizó venoclisis para tener un acceso venoso periférico en todos los casos. El paciente fue llevado al quirófano, con todas las medidas de bioseguridad necesarias (7), donde se prepararon los mínimos campos estériles necesarios, se monitorizó mediante pulsioxímetro y toma de tensión arterial. El tiempo recomendado entre la infiltración y la cirugía fue de 15-20 minutos, los que se aprovecharon para anestésiar al siguiente paciente.

En una sala contigua el cirujano administró la combinación de lidocaína al 1% con adrenalina 1/100.000 (se diluyó 1cc de

adrenalina en 9cc de solución fisiológica luego se diluyó 1cc de dicha preparación en 9cc de lidocaína al 1%). En todas las cirugías estuvo presente un cirujano de mano. Tras la intervención el paciente fue dado de alta.

Los controles clínicos postoperatorios se realizaron por la consulta externa a las 24 horas para valorar el estado de la herida y a las 4 semanas para evaluar los resultados mediante un cuestionario diseñado para tal fin. La tolerancia a la técnica anestésica se evaluó en base a los factores relacionados con el paciente. Se evaluó el dolor pre, intra y postoperatorio mediante la Escala Visual Analógica (EVA) y la necesidad de analgesia postoperatoria (días).

Se registraron las complicaciones como hemorragia, infección, dehiscencia de sutura o necrosis cutánea. También se valoró el nivel de adhesión al tratamiento.

#### *Análisis de la información y procedimientos estadísticos*

Todos los datos recogidos en la ficha y en el cuestionario fueron vertidos en una tabla maestra. Se aplicó un análisis estadístico de tipo descriptivo con un Intervalo de confianza del 95%. Para la normalidad se aplicó la prueba de Kolmogorov Smirnov porque la muestra fue de 50 pacientes y se obtuvo un valor de  $p > 0,05$ , lo que nos indica que las variables siguen una distribución normal. El análisis fue realizado, a través del cálculo de la distribución numérica y porcentual y representado en tablas de distribución de frecuencia utilizando el paquete estadístico SPSS 23 (IBM; Chicago, Illinois, USA) para Windows.

#### *Requisitos éticos*

A todos los pacientes se les explicó las características del estudio, su tipo de participación y el tipo de información que se obtendría de dicha participación. Se garantizó el anonimato y la confidencialidad de la identidad de los pacientes. Respetando las normas del FONACIT y de la Declaración de Helsinki.

#### **Resultados**

Se incluyeron 50 pacientes, promedio de edad de  $37,02 \pm 14,1$  (18-64) años. 24(48%) de sexo masculino y 26(52%) de sexo femenino. Con respecto a los antecedentes 9(18%) pacientes refirieron hipertensión arterial. 23(46%) pacientes eran de ocupación comerciantes y obreros. El miembro más afectado fue el derecho en 27(54%) casos. Las características epidemiológicas se resumen en la tabla 1.

**Tabla 1.** Características Epidemiológicas.

	FA	%
Sexo		
Masculino	24	48,0
Femenino	26	52,0
Antecedentes		
Hipertensión Arterial	9	18,0
Diabetes	4	8,0
Hipertensión/Diabetes	1	2,0
Ninguno	36	72,0
Ocupación		
Comerciantes y Obreros	23	46,0
Ama de casa y Oficina	22	44,0
Otros	5	10,0
Total	50	100%

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

Con respecto a los diagnósticos de ingreso (Tabla 2) se encontró que el más frecuente fue el de Síndrome del Túnel Carpiano en 12(24%) casos, seguidos del Ganglion en Muñeca en 8(16%). Se agruparon como "Otros" a aquellos menos frecuentes con 1(2%) cada uno, a saber: Tumor de las vainas tendinosas del anular, Enfermedad de Dupuytren, lesión del flexor largo del pulgar, Fractura abierta de Swanson I del tercer metacarpiano, lesión del extensor corto del pulgar, lesión aguda del extensor común de los dedos, lesión del flexor largo del pulgar y lesión del lecho ungueal de dedo medio.

De acuerdo al procedimiento realizado (Tabla 3), el más frecuente fue la neuroadhesiolisis del nervio mediano en 12(24%) pacientes, seguida de la exéresis en 11(22%), liberación de la polea proximal 10(20,0%), exéresis más injerto libre de piel 2(4,0%), liberación de la vaina del tendón 7(14%), tenorrafia 4(8%), exéresis mas biopsia exsiccional 1(2%), fasciostomia 1(2%), osteodesis 1(2%), reparación y colocación de placa ungueal 1(2%).

**Tabla 2.** Diagnóstico de los pacientes post COVID-19

	FA	%
Síndrome del Túnel Carpiano	12	24,0
Ganglion en Muñeca	8	16,0
Dedo en Gatillo	10	20,0
Granuloma Piógeno	3	6,0
Tenosinovitis de Quervain	7	14,0
Cuerpo extraño	2	4,0
Otros	8	16,0
Total	50	100%

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

Con respecto a la duración del tiempo quirúrgico de los procedimientos realizados: 5 a 10 minutos en 28(56%) casos, 11 a 15 minutos 15(30%), de 16 a 20 minutos 4(8%), 21 a 25 minutos 1(2%), 26 a 30 minutos 1(2%) y 60 minutos 1(2%).

En la evaluación del dolor según la EVA (Tabla 3), encontramos que en el preoperatorio fue de 4 a 6 puntos en 22(44%) pacientes, mientras que en el transoperatorio fue de 0 puntos en 32(64%), y en el postoperatorio de 0 puntos en 33(66%). Se evaluó la necesidad del rescate analgésico y sólo 4(8%) pacientes ameritaron dosis de rescate con la administración de AINES y opiáceos.

**Tabla 3.** Dolor según la EVA

Puntos	FA	%
Preoperatoria		
4 a 6	22	44,0
7 a 10	28	56,0
Intraoperatoria		
0	32	64,0
1 a 3	12	24,0
4 a 6	6	12,0
Postoperatoria		
0	33	66,0
1 a 3	17	34,0
Total	50	100%

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

La tasa de complicaciones fue de 8%. Las complicaciones se resumen en la tabla 4. Ninguna de ellas se presentó dentro de las primeras 24 horas del post-operatorio.

Con respecto al reintegro del paciente a sus actividades, el 45(90%) pacientes se

**Tabla 4.** Complicaciones.

	FA	%
Complicaciones		
Dolor	2	4,0
Infección	1	2,0
Dehiscencia de la herida	1	2,0
Hemorragia	1	2,0
Dolor y Necrosis	1	2,0
Ninguna	44	88,0
Total	50	100%

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

reintegraron a sus actividades laborales y domésticas tal y como lo hacían antes de padecer la patología por el cual fueron operados, y 5(10%) no lo hicieron.

El tiempo del reintegro fue de 1 a 5 días en 23(46%) casos, de 6 a 10 días en 22(44%), de 21 a 30 días en 5(10%). En cuanto a la satisfacción manifestada por el paciente, 43(86%) resultaron satisfechos y 7(14%) insatisfechos. La insatisfacción se relacionó con el dolor intra y post operatorio y con el hecho de no poder reintegrarse a sus actividades.

## Discusión

Actualmente, debido al contexto de pandemia en el que se encuentra nuestro país y el mundo, es necesaria la utilización de distintos tipos de técnicas, diferentes a las tradicionales, para garantizar el manejo de los pacientes, sin exponer al personal y a los pacientes (2,5,7,9,10). En este estudio se encontró un predominio de pacientes del sexo femenino, con una edad promedio de 37,02

años. Con predominio de diagnósticos de Síndrome del Túnel Carpiano y dedo en gatillo en 24% y 20% de los casos respectivamente. Los procedimientos realizados con mayor frecuencia fueron la neuroadhesiolisis en 24% y la exéresis en 22%. Con respecto al puntaje según la EVA, en el preoperatorio fue de 7 a 10 puntos en 56% de los pacientes, mientras que en el transoperatorio fue de 0 puntos en 64% y en el post operatorio de 0 puntos en el 66,0%. 92,9% no necesitaron rescate analgésico y 88% de los pacientes no presentaron complicaciones. El tiempo promedio de estancia fue 1 hora en el 92% de los casos. 86% reportaron estar satisfechos con el uso de la Técnica de WALANT en sus procedimientos quirúrgicos. Estos resultados son similares a los reportados por Vergara y cols. (8), Far y cols. (4) y García y cols. (6).

En el estudio de Kurtzman y cols. (1), reportaron que la Técnica de WALANT ha demostrado ser exitosa para procedimientos comunes como reparación de tendones flexores, transferencia de tendones, liberación de dedos en gatillo, enfermedad de Dupuytren y procedimientos óseos simples, lo cual está en relación con lo realizado en nuestro estudio. Al igual que Romo y Pareyón (3), refieren que los resultados logrados con esta técnica quirúrgica son equiparables a los logrados con las técnicas tradicionales, pero con las ventajas antes mencionadas y a un menor costo, lo cual también es reportado por otros autores (4, 6,10-13).

No se presentaron complicaciones atribuibles a la técnica anestésica tal y como lo reportan otros estudios (1, 3, 4, 6, 8, 10,11).

La ventaja de no utilizar cuidados propios de la anestesia general, así como los fármacos que

se utilizan en la misma, hacen que la Técnica de WALANT se relacione considerablemente con menores costos (12,14), lo cual en un sistema sanitario como el nuestro es importante para garantizar la resolución de problemas específicos de los pacientes y está relacionada con conceptos del "wide awake hand surgery" que ha vivido cierto auge en los últimos años (12,15) y que en estos momentos de Pandemia por COVID-19 muestran su importante utilidad (2,10).

Las limitaciones que se presentaron para realizar esta investigación fue la situación de confinamiento mundial por el COVID-19 del cual no escapó Venezuela (9), con el problema actual del transporte y la gasolina, así como la disminución del poder adquisitivo por parte de los pacientes, el déficit de material médico quirúrgico en nuestro hospital, la suspensión de las intervenciones electivas, que a su vez fueron las causas que favorecieron el uso de este tipo de técnicas para la anestesia de los pacientes.

Los resultados aportados en esta investigación permiten concluir que la Técnica de WALANT es útil en las intervenciones de cirugía de la mano, con pocas complicaciones, tiempo quirúrgico menor, puntajes bajos de dolor según la EVA en el trans y el post operatorio, reintegro rápido al trabajo y actividades cotidiana y altas tasas de satisfacción del paciente.

## Referencias

1. Kurtzman J, Etcheson J, Koehler S. Wide-Awake Local Anesthesia with No Tourniquet: An Updated Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2021; 9(3): e3507. DOI: 10.1097/GOX.0000000000003507.
2. Calixto L, Camacho F, Vergara E, Torres F, Mahecha M, González J, Pereira J, Narváez J, Pedreros R, Hoyos A, Ramírez C, López L, Díaz A, Ronc T. Manejo de pacientes de Ortopedia y Traumatología en el contexto de la contingencia por covid-19: revisión de conceptos actuales revisión de la literatura. *Rev Col Or Tra* 2021; 35(1): 26-34.
3. Romo R, Pareyón V. Reparación de tendones flexores con WALANT: Técnica quirúrgica y lesiones asociadas. *An Med Asoc Med Hosp ABC* 2020; 65(1): 16-22.
4. Far A, Pérez C, Sánchez M, Esteras M, Rapariz J, Ruiz I. Estudio prospectivo sobre la aplicación de un circuito WALANT para la cirugía del síndrome del túnel carpiano y dedo en resorte. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2019; 63(6): 408-15.
5. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J y cols. China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020; 382(8): 727-733. DOI: 10.1056/NEJMoa2001017.
6. García C, García C, del Olmo T, Jacobo O, Moros S, Ferrández J. WALANT (Wide-Awake Local Anesthesia No Tourniquet) para cirugía del túnel carpiano. Nuestros primeros 26 casos. Poster digital. En: LVI Congreso de la SECOT 2019; Zaragoza, España: 2019. doi: secot2019.com
7. Awad M, Rumley J, Vazquez J, Devine J. Perioperative Considerations in Urgent Surgical Care of Suspected and Confirmed COVID-19 Orthopaedic Patients: Operating Room Protocols and Recommendations in the Current COVID-19 Pandemic. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020; 28(11): 451-463. DOI: 10.5435/JAAOS-D-20-00227.
8. Vergara E, Castro V, Camacho F. Cirugía de mano con anestesia local con técnica WALANT. Experiencia con una serie de casos. *Salud UIS* 2021; 53. DOI: 10.18273/saluduis.53.e:21020
9. Estado de Alarma. Decreto N° 4.160. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 6.519 del 12 de marzo de 2020. DOI: <https://pandectasdigital.blogspot.com/2020/05/decreto-n-4198-de-fecha-12-de-mayo-de.html>.
10. Hobday D, Welman T, O'Neill N, Pahal G. A protocol for wide awake local anaesthetic no tourniquet (WALANT) hand surgery in the context of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Surgeon* 2020; 18(6): e67-e71. DOI: 10.1016/j.surge.2020.06.015.
11. Pires Neto P, Moreira L, Las Casas P. Is it safe to use local anesthesia with adrenaline in hand surgery? WALANT technique. *Rev Bras Ortop.* 2017; 52(4): 383-9. DOI: 10.1016/j.rboe.2017.05.006.

12. O'Neill N, Abdall A, Norton E, Kumar A, Shah H, Khatkar H, Alsafi Z, Agha R. Use of Wide-Awake Local Anaesthetic No Tourniquet (WALANT) in upper limb and hand surgery: A systematic review protocol. *Int J Surg Protoc* 2020; 20: 8-12. DOI: 10.1016/j.isjp.2020.03.001.
13. Tang J, Zhou X, Pan Z, Qing J, Gong K, Chen J. Strong Digital Flexor Tendon Repair, Extension-Flexion Test, and Early Active Flexion: Experience in 300 Tendons. *Hand Clin* 2017; 33(3): 455-63. DOI: 10.1016/j.hcl.2017.04.012.
14. Codding J, Bhat S, Ilyas A. An Economic Analysis of MAC Versus WALANT: A Trigger Finger Release Surgery Case Study. *HAND* 2017; 12(4): 348-51. DOI: 10.1177/1558944716669693
15. Lalonde D. Conceptual origins, current practice, and views of wide awake hand surgery. *J Hand Surg Eur* 2017; 42(9): 886-95. DOI: 10.1177/1753193417728427.

## Morfología del proceso coracoideo con resonancia magnética nuclear para suplir defectos óseos glenoideos anterior

### Morphology of the coracoid process with nuclear magnetic resonance to repair anterior glenoid bone defects

Dr. Luis Soto Orozco<sup>1</sup> 

Fecha de recepción: 23/05/2022. Fecha de aceptación: 15/11/2022.

#### Resumen

El objetivo de este trabajo es determinar la morfología del proceso coracoideo con resonancia magnética nuclear para suplir los defectos óseos glenoideos anteriores. Es un estudio descriptivo, prospectivo, no experimental y transversal. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, con edad igual o mayor a 18 años, seleccionados en la Unidad de Hombro del Hospital Ortopédico Infantil, a los cuales se les aplicó resonancia magnética nuclear de hombro para conocer la morfología y medida de la coracoides. Se incluyeron 164 pacientes. 86(52,43%) de sexo femenino, la edad media fue 49,4 años. La morfología más frecuente de la coracoides fueron el Tipo II 74(45,1%). La medición de la coracoides en promedio fue longitud 26,4mm, altura 9,82mm, ancho 8,31mm en la población en general con una mediana de longitud de 26,83mm, altura 9,35mm y ancho 8,39mm. El Tipo I: longitud 26,00mm, alto 9,59mm, ancho 8,37mm; Tipo II: longitud 26,42mm, altura 9,89mm, ancho 8,42mm; Tipo III: longitud 26,88mm, alto 10,05mm, ancho 7,98mm. En el sexo masculino el promedio de longitud: 27,01mm, alto: 10,71mm, ancho: 8,93mm. en el sexo femenino en promedio longitud: 25,98mm, alto: 9,20mm, ancho: 7,88mm. La técnica de Latarjet posición arco convencional y congruente en su diámetro ancho aporta el Tipo I: 8,37mm y congruente 9,59mm (-1,22mm), el tipo II: 8,42mm y congruente 9,89mm (-1,47mm) y el tipo III: 7,98mm y congruente 10,05mm (-2,01mm). En el sexo femenino la apófisis coracoides tiene un menor diámetro en comparación con el sexo masculino. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 104-112.**

**Palabras Clave:** Apófisis Coracoides, Imagen por Resonancia Magnética, Hombro, Lesiones del Hombro, Anatomía, Enfermedades Óseas.

**Nivel de Evidencia: 3b**

#### Abstract

The objective is to determine the morphology of the coracoid process with nuclear magnetic resonance to replace the anterior glenoid bone defects. Descriptive, prospective, non-experimental, cross-sectional study. Patients of both sexes, aged 18 years or older, selected from the shoulder unit of the Children's Orthopedic Hospital, were included. Nuclear magnetic resonance imaging of the shoulder was applied to determine the morphology and measurement of the coracoid. 164 patients were included. 86 (52,43%) female, mean age was 49,4 years. The most frequent morphology of the coracoid was Type II 74 (45,1%). Average coracoid measurement was length 26,4mm, height 9,82mm, width 8,31mm in the general population with a median length of 26,83mm, height 9,35mm, and width 8,39mm. Type I: length 26,00mm, height 9,59mm, width 8,37mm; Type II: length 26,42mm, height 9,89mm, width 8,42mm; Type III: length 26,88mm, height 10,05mm, width 7,98mm. In the male sex, the average length: 27,01mm, height: 10,71mm, width: 8,93mm. in the female sex, on average, length: 25,98mm, height: 9,20mm, width: 7,88mm. The conventional and congruent arch position Latarjet technique in its wide diameter provides Type I: 8,37mm and congruent 9.59mm (-1,22mm), Type II: 8,42mm and congruent 9.89mm (-1,47mm) and type III: 7.98mm and congruent 10,05mm (-2,01mm). Nuclear magnetic resonance is useful in determining surgical planning and measurement. In the female sex, the coracoid process has a smaller diameter compared to the male sex. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 104-112.**

**Key Words:** Coracoid Process, Magnetic Resonance Imaging, Shoulder, Shoulder Injuries, Anatomy, Bone Diseases.

**Level of evidence: 3b**

## Introducción

La anatomía de la articulación del hombro la hace muy susceptible a padecer de varias patologías incluyendo la inestabilidad

<sup>1</sup>Especialista en Ortopedia y Traumatología, Médico Adjunto del Hospital "Dr. Adolfo Pons" Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

Autor de correspondencia: Dr. Luis A. Soto O, email: [luisoto1090@gmail.com](mailto:luisoto1090@gmail.com)  
Conflictos de interés: No existe ningún conflicto de interés por parte del autor.  
Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones.

glenohumeral. Luego de una primo-luxación anterior de la cefálica humeral, la incidencia de producción de defecto óseo en la porción antero-inferior de la cavidad glenoidea es alta. Llegando hasta un 22% y si se habla de luxación recurrente podría ser hasta un 86% (1). Esto eleva o exalta la recurrencia de inestabilidades y pondera la posibilidad de fallos luego de procedimientos artroscópicos para la estabilización mediante reconstrucción de tejidos blandos.

El proceso coracoideo es una estructura ósea situada en la porción superior y anterior de del cuello escapular, en forma de gancho, presenta una base ancha y una porción horizontal o cuerpo estrecho (2). El manejo de una inestabilidad glenohumeral que incluye pérdida ósea de la glenoides puede ser un reto para el cirujano de hombro. Si existe un defecto óseo de 20% o más de su porción antero-inferior, se considera el procedimiento de aumentación para suplir la deficiencia ósea, mediante la transferencia de la apófisis coracoides, esta se osteotomiza y se transfiere en conjunto con el tendón coracobiceps a la porción anterior del anillo glenoideo para compensar la deficiencia (3). Las variantes quirúrgicas donde se realiza esta técnica son el Latarjet o el Bistrow con múltiples modificaciones hasta la actualidad y que a su vez han demostrado que cumplen con los estándares para disminuir la incidencia de recurrencia de la inestabilidad (4). Es prudente acotar que en casos donde el aporte cuantitativo de la coracoides es insuficiente o el defecto óseo es muy severo, se necesita disponer de un injerto de mayor tamaño para poder suplir el defecto, una opción válida y frecuentemente utilizada es el injerto de cresta iliaca. Cabe destacar que hay variantes anatómicas descritas del proceso coracoideo

y clasificadas en 3 tipos (tipo A: recto, tipo B: curvo y tipo C: osteofito en la punta) (5,6).

El hecho de no tomar en cuenta estas variaciones, así como desconocer sus medidas para una planificación preoperatoria prudente, puede ser el detonante de errores durante el transoperatorio cuando el injerto obtenido no es suficiente para suplir el defecto óseo.

La realización de una cuidadosa planificación prequirúrgica para los procedimientos de aumentación con la apófisis coracoides es de vital importancia, en torno a esto se puede hacer referencia de lo idóneo que sería el procedimiento para llegar a identificar su estructura, por lo que es importante conocer las medidas del injerto desde el punto de vista imagenológico y relacionarlas a cada tipo de coracoides.

El objetivo de este trabajo es determinar la morfología del proceso coracoideo con resonancia magnética nuclear para suplir los defectos óseos glenoideos anteriores en pacientes adultos atendidos en la Unidad de Hombro del Hospital Ortopédico Infantil para conocer la morfología y medidas de la coracoides en dicha población.

## **Material y métodos**

Se llevó a cabo un estudio prospectivo de tipo descriptivo y observacional, en el cual se estudiaron las resonancias magnéticas en pacientes con patología de hombro. Se realizó un muestreo no probabilístico e intencional. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, con edad igual o mayor a 18

años e igual o menor a 70 años, atendidos en la Unidad de Patología de Hombro y Codo del Hospital Ortopédico Infantil, Caracas, Venezuela, en el período de septiembre 2019 a septiembre 2020. No se tomó en cuenta el diagnóstico clínico.

Se excluyeron pacientes con edad menor a 18 años y mayor a 70 años de edad, antecedente de fractura de coracoides, cirugía de hombro previa, artritis reumatoide, enfermedad degenerativa o neoplásica y aquellos con resonancia magnética nuclear de mala calidad.

#### *Protocolo de trabajo*

Se utilizó un equipo de resonancia magnética nuclear *GENERAL ELECTRIC HDE 1.5 TESLA*. Se colocó al paciente en posición decúbito supino sobre la mesa de estudio, con los miembros superiores en posición anatómica.

Se valoraron las imágenes de resonancia, para describir la morfología del proceso coracoideo, se procedió por medio del programa *CENTRICITY RIS 4.2i. GENERAL ELECTRIC HEALTHCARE*, para realizar la medición de la coracoides en los planos, sagital, coronal y axial.

Se realizó la descripción del tipo de coracoides según su morfología en el plano axial y se clasificó la misma en:

- Tipo I: Recto (punta, cuerpo y base forman una línea recta)
- Tipo II: Curvo (línea curva que va desde la base, cuerpo y punta)

- Tipo III: Gancho (base y cuerpo en línea recta y punta en forma de gancho con osteofito)

Se realizó la medición de la apófisis coracoides tomando las dimensiones de longitud, alto y ancho y se especificó en unidad de milímetros de la siguiente forma:

- Longitud: En el plano coronal, desde la punta de la apófisis coracoides hasta la inserción de los ligamentos coracoclaviculares (trapezoide).
- Alto: En el plano coronal, desde la cortical superior hasta la cortical inferior de la zona más alta.
- Ancho: En el plano sagital, Desde la cortical anterior hasta la cortical posterior y zona más ancha de la punta de la coracoides.

Posteriormente se estableció la morfología y el tamaño del tipo de coracoides y se determinó las mediciones de la coracoides para describir el aporte óseo según la técnica de Latarjet, posición convencional y congruente. Se rotará 90 grados para obtener el valor de ancho y alto congruente.

#### *Requisitos éticos*

Se obtuvo el permiso del comité de ética de la institución. Se respetó la confidencialidad de los datos personales obtenidos de las historias médicas de los pacientes. Se garantizó el debido secreto y manejo adecuado de la información con fines científicos para la realización de este estudio. Se respetaron las Normas FONACIT.

## Resultados

Se incluyeron 164 pacientes, 68(41,5%) de sexo masculinos y 96(58,5%) femenino, con un promedio de edad de 49,4±51(18-70) años (Tabla1).

**Tabla 1.** Características generales de la muestra estudiada

	FA	%
<b>Género</b>		
Masculino	68	41,5%
Femenino	96	58,5%
Total	164	100%
<b>Edad (49,4 +/- 50)</b>		
18 a 50	77	53%
51 a 70	87	47%
Total	164	100%
<b>Extremidad</b>		
Derecha	91	55,5%
Izquierda	73	45,5%
Total	164	100%

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

Los hombros evaluados en los pacientes con resonancias magnéticas nuclear fueron 164 en totalidad, 91 derechos (55,5%) y 73 izquierdos (45,5%). (Tabla 1). Obteniendo como resultado un mayor número de resonancias magnética de hombro derecho.

Los resultados según la morfología del proceso coracoideo se encontraron que la más frecuente son el Tipo II 44 (45,1%), seguida por el tipo I 55 (33,5%) y el tipo III 35 (21,3%) de la población en general. (Tabla 2).

Se encontró que la morfología de la coracoides de tipo II es la más frecuente en ambos sexos. En el sexo masculino las

**Tabla 2.** Morfología del proceso coracoideo

Morfología	N	%
Tipo I (Recta)	55	33,5
Tipo II (Curva)	74	45,1
Tipo III (Gancho)	35	21,3
<b>Masculino (n=68)</b>		
Tipo I (Recta)	22	32,4
Tipo II (Curva)	28	41,2
Tipo III (Gancho)	18	26,5
<b>Femenino (n=96)</b>		
Tipo I (Recta)	33	34,4
Tipo II (Curva)	46	47,9
Tipo III (Gancho)	17	17,7

$p < 0,05$

FUENTE: Instrumento de recolección de datos

recta 22/68(32,4%), curva 28/68(41,2%) y gancho 18/68(26,5%) y en el sexo femenino las recta 33/96(34,4%), curva 46/96(47,9%) y gancho 17/96(17,7%), por lo cual no es estadísticamente significativo. (Tabla 2).

En la determinación de la medición de la coracoides se encontró que el promedio la longitud es 26,40mm, alto 9,82mm, ancho 8,31mm en la población en general con una mediana de longitud 26,62 mm, alto 9,77mm y ancho 8,24mm (Tabla 3).

En el sexo masculino se encontró que la coracoides tiene una longitud de 27,01mm, alto 10,71mm y ancho 8,93mm en comparación con el sexo femenino con una en longitud de 25,98mm, alto 9,20mm y ancho 7,88mm (tabla 3). Predominando un mayor diámetro en el sexo masculino.

En cuanto a la determinación de la medición del proceso coracoideo según la morfología se encontraron que en promedio, el tipo I (Rectas) mide en longitud 26,00mm, alto

**Tabla 3.** Determinar la medición del proceso coracoideo

	Longitud (Mm)	Alto (Mm)	Ancho (Mm)
Coracoides	26,40	9,82	8,31
Mediana	26,62	9,77	8,24
Masculino	27,01	10,71	8,93
Femenino	25,98	9,20	7,88
Recta	26,00	9,59	8,37
Curva	26,42	9,89	8,42
Gancho	26,88	10,05	7,98
Masculino			
Recta	27,01	10,26	8,87
Curva	26,89	11,11	9,12
Gancho	27,20	10,64	8,70
Femenino			
Recta	25,32	8,79	8,04
Curva	26,24	8,76	8,00
Gancho	26,54	8,86	7,21

$p < 0,05$

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

9,59mm, y ancho 8,37mm. El Tipo II (Curva) mide en longitud 26,42mm, alto 9,89mm, ancho 8,42mm, el Tipo III (Gancho) miden en longitud 26,88mm, alto 10,05mm, ancho 7,98mm. Obteniendo que el Tipo III tiene mayor longitud y altura que los Tipos I y II, pero el diámetro ancho es menor (Tabla 3).

En la morfología de la coracoides se encontró en promedio que, en el sexo masculino (68) el Tipo I (Rectas) mide en longitud 27,01mm, alto 10,26mm, ancho 8,87mm, Tipo II (Curva) mide en longitud 26,89mm alto 11,11mm, ancho 9,12mm y el Tipo III (Gancho) mide en longitud 27,20mm, alto 10,64mm, ancho 8,70mm (Tabla 3). Obteniendo que en el tipo III su longitud es mayor que el tipo I y II, pero esta tiene un diámetro alto y ancho mayor.

En el sexo femenino el Tipo I (Rectas) mide en longitud 25,32mm, alto 8,79mm, ancho 8,004mm. Tipo II (Curva) mide en longitud 26,24mm, alto 8,76mm, ancho 8,00mm y el Tipo III (Gancho) mide en longitud 26,54mm, alto 8,86mm, ancho 7,21mm (Tabla 3). Obteniendo que el tipo III tiene un diámetro mayor alto y ancho que el tipo II y III.

En cuanto a la descripción del proceso coracoideo, para el aporte óseo para la técnica de Latarjet, en posición de arco convencional y congruente, rotando 90 grados, su diámetro ancho y alto, posición ancho convencional es 8,31mm y congruente 9,82mm con una diferencia de 1,51mm. Según la morfología aporta el Tipo I ancho convencional 8,37 mm y congruente 9,59 mm con una diferencia de 1,22mm, así mismo el Tipo II ancho convencional 8,42 mm y congruente 9,89 con diferencia de 1,47 mm y el Tipo III posición convencional 7,98mm y congruente 10,05mm con diferencia de 2,07 mm, siendo esta la que aporta mayor cobertura para los efectos óseos glenoideo anterior (Tabla 4)

El proceso coracoideo en el sexo masculino aporta para la posición convencional y congruente según la morfología el Tipo I ancho convencional en promedio 8,87mm y congruente 10,26mm con una diferencia de 1,39mm, Tipo II ancho convencional 9,12mm y congruente 11,11mm con una diferencia 1,99 mm y el Tipo III ancho convencional 8,70mm y congruente 10,64mm con una diferencia de 1,94mm, siendo esta la que más aporta para los defectos óseos glenoideos anterior. En el sexo femenino aporta para la posición convencional y congruente según la morfología el Tipo I ancho convencional en promedio 8,04mm y congruente 9,14mm con una diferencia de 1,10mm, Tipo II ancho convencional 8,00mm y congruente 9,15mm

**Tabla 4.** Cantidad de aporte óseo del proceso coracoideo para la técnica de Latarjet posición convencional y arco congruente (mm)

	Ancho	Ancho C	DP	Alto	Alto C	DP
Coracoides	8,31	9,82	-1,51	9,82	8,31	+1,51
Tipo I	8,37	9,59	-1,22	9,59	8,37	+1,22
Tipo II	8,42	9,89	-1,47	9,89	8,42	+1,47
Tipo III	7,98	10,05	-2,07	10,05	7,98	+2,07
Masculino	8,93	10,71	-1,78	10,71	8,93	+1,78
Femenino	7,88	9,20	-1,32	9,20	7,88	+1,32
Masculino						
Tipo I	8,87	10,26	-1,39	10,26	8,87	+1,39
Tipo II	9,12	11,11	-1,99	11,11	9,12	+1,99
Tipo III	8,70	10,64	-1,94	10,64	8,70	+1,94
Femenino						
Tipo I	8,04	9,14	-1,10	9,14	8,04	+1,10
Tipo II	8,00	9,15	-1,15	9,15	8,00	+1,15
Tipo III	7,21	9,42	-2,21	9,42	7,21	+2,21

$p < 0,05$

FUENTE: Formulario de recolección de datos.

con una diferencia 1,15 mm y el Tipo III ancho convencional 7,21mm y congruente 9,42mm con una diferencia de 2,21 mm siendo esta la que más aporta sustrato óseo a diferencia del tipo I y II (Tabla 4).

## Discusión

El proceso coracoideo es un reparo anatómico importante para los cirujanos de hombro el cual sirve como guía en los abordajes quirúrgicos del hombro. El conocimiento detallado de la anatomía de la coracoides y sus estructuras relacionadas es crucial en la práctica de la radiología musculoesquelética. Las condiciones patológicas que involucran los defectos glenoides anteriores son importantes debido a la gran limitación

funcional que origina a los pacientes. En la mayoría de los trabajos tomados como antecedentes se encuentra una leve tendencia al predominio del sexo femenino (5,6,7,8,9,10). Al igual que en esta experiencia clínica donde los hombros valorados con el estudio de resonancia magnética nuclear tienden a predominar los del sexo femenino. Muchos trabajos que documentan el promedio de edad destacan en orden de frecuencia 51,1 ±15,2 descritos en sus datos demográficos (5,7,9,10) esto concuerda con esta investigación, pero no describen la lateralidad de la apófisis coracoides evaluada.

La morfología de la apófisis coracoides es descrita en el plano axial como recta (Tipo I), curva (Tipo II) y gancho (Tipo III). Estudios anatómicos descriptivo cadavérico como el de Dugarte *et al.* (6) en Cleveland, Ohio,

destacaron que el tipo de coracoides más frecuente encontrado en cadáveres fue el tipo B "Hooked" en los especímenes más viejos en comparación con los especímenes jóvenes. En especímenes más viejos, 100 de 204 especímenes demostraron una coracoides en forma de "hooked" del 49%, mientras que, los especímenes jóvenes, 56 de 214 muestras tenían una coracoides en "hooked" del 26%.

En comparación con el estudio por imágenes con resonancia magnética nuclear realizado por Asal y col. (5) del departamento de radiología de la escuela de medicina de la universidad de Kirikkale, Turquía donde encontraron que las 43% de las coracoides estudiadas eran tipo B "Hooked". En el presente trabajo se demuestra claramente con el uso de resonancia magnética nuclear resultados similares al de los autores citados con relevancia estadística, sustentando estos hallazgos con los estudios previamente mencionado.

En este estudio se encontró que el diámetro de la apófisis coracoides para los defectos óseos anteriores en los diversos planos, desde la punta de la coracoides hasta la inserción del ligamento trapezoide en promedio la longitud es de 26,4mm, alto 9,82 mm y ancho 8,31mm en la población en general estos señalamientos se apoyan y concuerdan en lo establecido en los resultados de Lian y cols. (11) en su estudio anatómico cadavérico en la población de Mongolia. Allí el diámetro de la apófisis coracoides es mayor en el sexo masculino en promedio longitud (27,01mm), alto (10,71mm) y ancho (8,93mm), en comparación con el sexo femenino esto concuerda con los datos obtenidos por Imma *et al.* (12) en su estudio en la población de malasia donde encontraron que los

sujetos masculinos tenían coracoides de mayor tamaño en todas las dimensiones en comparación con los sujetos femeninos Shibata *et al.* (13) en su estudio cadavérico encontraron que la longitud media disponible para la transferencia coracoidea fue de  $24,8 \pm 3,4$ mm, desde la punta coracoides hasta la inserción distal del ligamento trapezoide y el margen anterior y posterior del ligamento pectoral menor o coracoacromial. Hubo una diferencia significativa en longitud entre el sexo masculino siendo  $26,0 \pm 2,9$  mm y el femenino, y  $22,2 \pm 3,0$  mm, respectivamente, concordando con los resulta de esta investigación. No se encontraron estudios donde determine los diámetros de la apófisis coracoides con respecto a su morfología.

La inestabilidad anterior del hombro es una lesión común relacionada con los deportes. En los últimos 15 años, las opciones quirúrgicas disponibles para el tratamiento artroscópico de la inestabilidad anterior del hombro han aumentado considerablemente. Sin embargo, la tasa de fracaso sigue siendo alta, especialmente en pacientes con defectos óseos glenoideos anterior importantes.

En 1954, Latarjet describió una osteotomía para referir la base de la apófisis coracoides. En 1958, Helfet describió el procedimiento de Bristow donde el corte se realizaba a 10mm de la punta coracoides con la inserción del tendón conjunto (8). En 2007 Lafosse *et al.* (14) presenta el primer reporte de una nueva técnica quirúrgica, el procedimiento artroscópico Latarjet. Este procedimiento es totalmente artroscópico y combina las ventajas del procedimiento abierto con las de la estabilización artroscópica. En 2009, De Beer y col. (15) modificaron la técnica clásica de Latarjet y la llamaron técnica Latarjet de

arco congruente. Esta consiste en rotar el injerto coracoideo 90 ° a lo largo de su eje longitudinal y transferirlo de manera que la superficie inferior reconstituya la articulación glenoidea, luego fijarlo con dos tornillos de 3,5 mm. Bhatia *et al.* (16) en su estudio descriptivo anatómico cadavérico donde la técnica Latarjet proporcionó una corrección significativa en los defectos óseos glenoideo del 10% y el 20% aportando una corrección de 21,4mm a 31.9mm. El modo Latarjet de arco congruente restauró y corrigió en exceso la mayoría de los parámetros incluso en defectos glenoideos del 40% logrando corregir 14,4mm hasta 27mm. No se encontró estudios que determinen cual es el aporte óseo de la coracoides en posición convencional y congruente para el defecto óseo glenoideo anterior según morfología y sexo.

En conclusión, es el primer estudio descriptivo del proceso coracoideo en nuestra localidad. La morfología del proceso coracoideo más frecuente es el Tipo II en nuestra población, predominante en ambos sexos. En el sexo femenino la apófisis coracoides tiene menor diámetro en comparación con el sexo masculino. Igualmente el diámetro alto y ancho es mayor en el Tipo I y longitud en el Tipo III. El diámetro alto y ancho es mayor en el Tipo II comparada con el Tipo III predominando la longitud en el sexo masculino. La resonancia magnética nuclear es útil para la planificación quirúrgica y medición de la coracoides, comparado con la tomografía axial computarizada sin diferencias significativas entre ambos. La Coracoides Tipo III tiene un mayor aporte para la técnica de Latarjet arco congruente para los defectos glenoideos óseos anterior, predominado en el sexo masculino.

## Referencias

1. Bianchi S, Jacob D, Lambert A, Draghi F. Sonography of the Coracoid Process Region. *J Ultrasound Med* 2017; 36(2): 375-388. DOI: 10.7863/ultra.16.03074.
2. Rouviere H, Delmas A, Anatomía Humana: descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 3 miembros. Novena edición. 1924-2002. Barcelona España.
3. Jiménez I, Marcos A, Caballero J, Muratore G, Medina J. Técnica de Bristow-Latarjet en la inestabilidad glenohumeral anterior. *Rev Asoc Argent Ortop* 2016; 1: 47-52
4. Gottschalk L 4th, Bois A, Shelby M, Miniaci A, Jones M. Mean Glenoid Defect Size and Location Associated With Anterior Shoulder Instability: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med* 2017; 5(1): 2325967116676269. DOI: 10.1177/2325967116676269.
5. Asal N, Şahan M. Radiological Variabilities in Subcoracoid Impingement: Coracoid Morphology, Coracohumeral Distance, Coracoglenoid Angle, and Coracohumeral Angle. *Med Sci Monit* 2018; 24: 8678-84. DOI: 10.12659/MSM.911470.
6. Dugarte A, Davis R, Lynch T, Schickendantz M, Farrow L. Anatomic Study of Subcoracoid Morphology in 418 Shoulders: Potential Implications for Subcoracoid Impingement. *Orthop J Sports Med*. 2017; 5(10): 2325967117731996. DOI: 10.1177/2325967117731996.
7. Terra B, Ejnisman B, de Figueiredo E, Cohen C, Monteiro G, de Castro A, Andreoli C, Cohen M. Anatomic study of the coracoid process: safety margin and practical implications. *Arthroscopy*. 2013; 29(1): 25-30. DOI: 10.1016/j.arthro.2012.06.022.
8. Dolan C, Hariri S, Hart N, McAdams T. An anatomic study of the coracoid process as it relates to bone transfer procedures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011; 20(3): 497-501. DOI: 10.1016/j.jse.2010.08.015.
9. Minuesa Á. Estudio anatómico comparativo de la técnica de Latarjet abierta y artroscópica para el tratamiento del hombro inestable. Tesis doctoral, Facultad de Medicina Universidad Complutense de Madrid. 2017, España.
10. Zhang L, Xu J, Fu S, Qin B, Liu Y, Yang Y, Wang M, Li D, Zhong S, Huang W. Distribution and Morphological Measurement of Bony Spurs on the Coracoid Process in a Chinese Population. *Med Sci Monit*. 2019; 25: 2527-34. DOI: 10.12659/MSM.913658.
11. Lian J, Dong L, Zhao Y, Sun J, Zhang W, Gao C. Anatomical study of the coracoid process in

- Mongolian male cadavers using the Latarjet procedure. *J Orthop Surg Res.* 2016 Oct 24; 11(1): 126. DOI: 10.1186/s13018-016-0461-3. Erratum in: *J Orthop Surg Res* 2017; 12(1): 42.
12. Imma I, Nizlan N, Ezamin A, Yusoff S, Shukur M. Coracoid Process Morphology using 3D-CT Imaging in a Malaysian Population. *Malays Orthop J.* 2017; 11(2): 30-35. DOI: 10.5704/MOJ.1707.012.
  13. Shibata T, Izaki T, Miyake S, Doi N, Arashiro Y, Shibata Y, Irie Y, Tachibana K, Yamamoto T. Predictors of safety margin for coracoid transfer: a cadaveric morphometric analysis. *J Orthop Surg Res.* 2019 Jun 10; 14(1): 174. DOI: 10.1186/s13018-019-1212-z.
  14. Lafosse L, Lejeune E, Bouchard A, Kakuda C, Gobezie R, Kochhar T. The arthroscopic Latarjet procedure for the treatment of anterior shoulder instability. *Arthroscopy.* 2007 Nov; 23(11): 1242.e1-5. DOI: 10.1016/j.arthro.2007.06.008.
  15. De Beer J, Roberts C. Glenoid bone defects--open latarjet with congruent arc modification. *Orthop Clin North Am* 2010; 41(3): 407-15.
  16. Bhatia D, Kandhari V. Bone defect-induced alteration in glenoid articular surface geometry and restoration with coracoid transfer procedures: a cadaveric study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019; 28(12): 2418-26. DOI: 10.1016/j.jse.2019.04.050.

## Tratamiento de la disociación espinopélvica en fracturas sacras multiplanares. Reporte de Caso

### Treatment of Spinopelvic Dissociation in Multiplanar Sacral Fractures. Case Report

Dres. Adrien Roa Z<sup>1</sup> , Mariangela Mata<sup>2</sup> , Ingrid Sepúlveda<sup>3</sup> .

Fecha de recepción: 13/12/2022. Fecha de aceptación: 10/01/2023.

#### Resumen

Las fracturas sacras multiplanares se caracterizan por la combinación de líneas de fractura horizontales y verticales bilaterales, lo que da lugar a patrones complejos de fractura. Debido a la complejidad y a la baja frecuencia de presentación de estas lesiones en la literatura. El objetivo de este trabajo es evaluar las estrategias del tratamiento quirúrgico en la Disociación Espinopélvica de las fracturas sacras multiplanares a través de la osteosíntesis triangular con Sistema Espinopélvico y presentar el caso de una paciente femenina de 40 años, quien posterior a traumatismo de alta energía presentó una fractura sacra multiplanar. Se concluye que las fracturas sacras multiplanares, con Disociación Espinopélvica asociadas o no a lesión neurológica es a través de la Osteosíntesis Triangular con Sistema Espinopélvico más fijación con tornillos iliosacros, ya que este procedimiento simula la acción de los ligamentos que estabilizan verticalmente al anillo pélvico posterior. En este caso se logró una adecuada estabilidad del anillo pélvico, permitiendo a la paciente movilidad precoz, con el inicio de medicina física y rehabilitación a las 24 horas del postoperatorio, la realización de ejercicios isométricos e isotónicos. Se evidencia una mejoría de la sintomatología neurológica. Con una evolución satisfactoria a las 6 semanas, donde no se observó compromiso neurológico de las raíces del plexo-sacro. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 113-119.**

**Palabras Clave:** Huesos Pélvicos, Fijación Interna de Fracturas, Reducción Abierta de Fracturas, Ortopedia, Sacro.

**Nivel de Evidencia:** 4

#### Abstract

Multiplanar sacral fractures are characterized by the combination of bilateral horizontal and vertical fracture lines, resulting in complex fracture patterns. Due to the complexity and the low frequency of presentation of these lesions in the literature. The objective of this work is to evaluate the strategies of surgical treatment in the Spinopelvic Dissociation of multiplanar sacral fractures through triangular osteosynthesis with the Spinopelvic System and to present the case of a 40-year-old female patient, who after high-energy trauma presented a multiplanar sacral fracture. It is concluded that multiplanar sacral fractures, with Spinopelvic Dissociation associated or not with neurological injury, is through Triangular Osteosynthesis with Spinopelvic System plus fixation with iliosacral screws, since this procedure simulates the action of the ligaments that vertically stabilize the posterior pelvic ring. In this case, adequate stability of the pelvic ring was achieved, allowing the patient early mobility, with the start of physical medicine and rehabilitation 24 hours postoperatively, performing isometric and isotonic exercises. An improvement in neurological symptoms is evident. With a satisfactory evolution at 6 weeks, where no neurological compromise of the plexus-sacral roots was observed. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 113-119.**

**Key Words:** Pelvic Bones, Internal Fracture Fixation, Open Fracture Reduction, Orthopedics, Sacrum.

**Level of evidence:** 4

## Introducción

El sacro juega un papel crítico en la estabilidad pélvica, sirve como núcleo mecánico de la columna vertebral y ancla la columna axial al esqueleto apendicular a través de las articulaciones sacroilíacas (1).

<sup>1</sup>Traumatólogo Ortopedista, Cirujano de Pelvis y Acetábulo. Jefe de la Unidad de Cirugía Reconstructiva de Cadera, Pelvis y Acetábulo de la Clínica Metropolitana de Caracas. Jefe de la Unidad de Pelvis y Acetábulo del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Militar Universitario Dr. Carlos Arvelo. Miembro del Board AOTrauma Venezuela. <sup>2</sup>Traumatólogo Ortopedista, Cirujano de Pelvis y Acetábulo. Coordinadora Docente de la Unidad de Cirugía Reconstructiva de Cadera, Pelvis y Acetábulo de la Clínica Metropolitana de Caracas. Faculty AOTrauma Venezuela. <sup>3</sup>Traumatólogo Ortopedista, Fellow de la Unidad de Cirugía Reconstructiva de Cadera, Pelvis y Acetábulo de la Clínica Metropolitana de Caracas. Autor de correspondencia: Mariángela Mata, email: mariangelmata@gmail.com Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Las fracturas sacras multiplanares se caracterizan por la combinación de líneas de fractura horizontales y verticales bilaterales, con patrones morfológicos muy variados que van desde formas en "H" hasta "Y", "T" o "U" que pueden resultar en patrones de fracturas muy complejas (1,2).

Biomecánicamente, las fracturas sacras multiplanares ocurren cuando posterior a una carga axial espinal severa, por un mecanismo de cizallamiento vertical, se produce inicialmente una fractura vertical bilateral, transforaminal. Debido a la inestabilidad y a la transferencia de alta energía el sacro se ve obligado a realizar un movimiento de rotación, resultando secundariamente en una fractura horizontal, normalmente entre S1 y S2, que provoca una inestabilidad completa y una interrupción de la integridad posterior debido al pivote sacro, mientras que el anillo pélvico posterior permanece intacto sin contacto con la columna vertebral (1,2).

Debido a la complejidad y a la baja frecuencia de presentación de estas lesiones en la literatura, se decide presentar el caso clínico de una paciente femenina de 40 años de edad con fractura sacra multiplanar. El Objetivo es evaluar el resultado clínico - radiológico y las estrategias de tratamiento quirúrgico en la disociación espinopélvica de las fracturas sacras multiplanares a través de la fijación triangular con Sistema Espinopélvico.

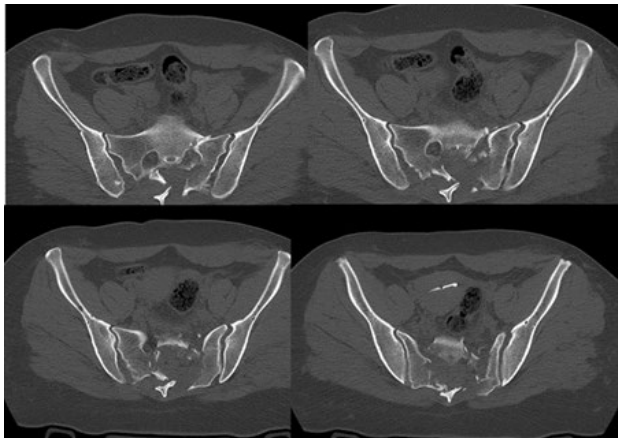
### Caso clínico

Paciente femenina de 40 años de edad, quien posterior a traumatismo de alta

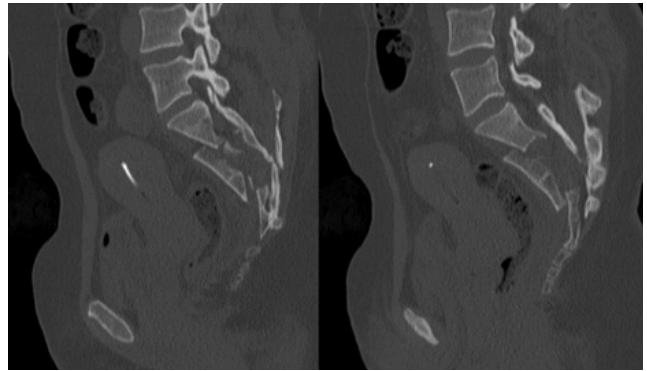
energía, posterior a colisión en motocicleta (vehículo en el que se encontraba la paciente en condición de parrillera) con vehículo de transporte de carga pesada, acude a institución hospitalaria pública donde se ingresa. Al examen físico se observa lesión de piel y partes blandas tipo escoriación por atrición, en región lateral-posterior de muslo izquierdo, flanco y región iliaca izquierdo, así mismo lesiones anfractuadas superficiales con exposición de celular subcutáneo región glútea derecha e izquierda respectivamente.

Se observa inestabilidad vertical y rotacional en hemipelvis izquierda (a las maniobras de apertura y cierre de la pelvis), con acortamiento de miembro inferior izquierdo, sensación de parestesias en la región anterior de muslo izquierdo: territorio sensitivo del nervio peroneo superficial. Sensación de parestesias en la región posterior de muslo y pierna izquierda: territorio del nervio cutáneo femoral posterior, nervio cutáneo sural medial y nervio sural o safeno externo. Limitación para la dorsiflexión del pie izquierdo. Alteración con disminución del tono del esfínter vesical, esfínter anal intacto, clasificación de Gibbons (para lesiones del plexo sacro) Tipo 3.

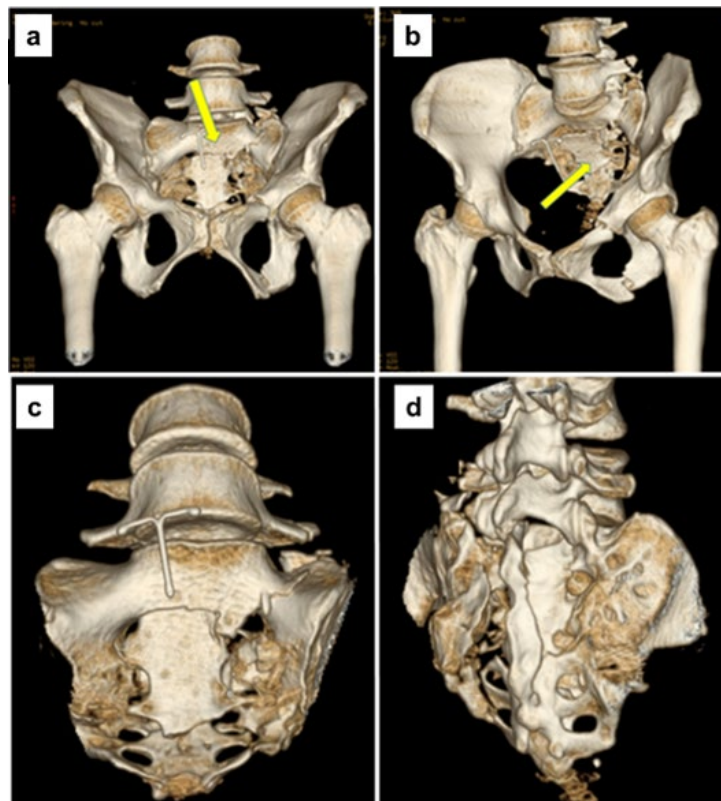
Al momento del ingreso, se realizó evaluación inicial, aplicando el protocolo de soporte vital avanzado en trauma, se descartó compromiso de otros órganos y sistemas que comprometieran la vida de la paciente. Se solicitaron radiografías anteroposterior de pelvis centrada en pubis, radiografías de *inlet* y *outlet*, radiografías anteroposterior y lateral de columna lumbar y sacra y Tomografía Computarizada de pelvis con reconstrucción 3D (Figura 1, 2 y 3).



**Figura 1.** Tomografía Computarizada: cortes axiales. Se observa la inestabilidad vertical y rotacional, originada por la fractura de sacro bilateral, transforaminal, con conminución que comprime los agujeros foraminales (S1-S2)



**Figura 2.** Tomografía Computarizada: cortes Sagitales. Fractura de sacro clasificación Roy-Camille Tipo II. Desplazamiento posterior del segmento cefálico del sacro en relación con el segmento caudal.



**Figura 3.** Tomografía Computarizada. Reconstrucción 3D. A: La porción craneal del sacro permanece unida a la columna lumbar. B: La porción caudal del sacro permanece en el Anillo Pélvico Posterior. C: Vista anterior del sacro. Patrón de fractura en H. D: Vista posterior. Compromiso de agujeros intraforaminales (S1-S2-S3)

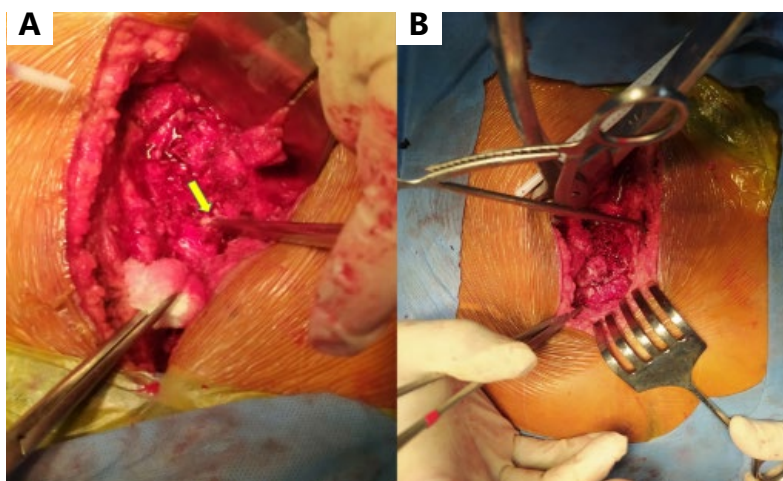
La paciente se encontraba hemodinamicamente estable, con descenso de hemoglobina al ingreso, el cual se compensó con la administración de concentrado globular y hemoderivados. Dentro de las 24 horas iniciales al trauma se realizó maniobra de reducción con sedación endovenosa en el área del quirófano, guiada con intensificador de imágenes, bajo tracción longitudinal para realizar descompresión neurológica de las raíces sacras y corrección del ascenso y acortamiento de miembro inferior izquierdo. Posterior a la reducción disminuye la sensación de parestesias, se recupera la dorsiflexión del pie y al realizar pruebas de tono vesical, la paciente refiere sensación de llenado vesical.

Se ingresó con el diagnóstico de: 1) Fractura Inveterada (24 días de evolución) de Pelvis Tile C - AO/ASIF 61C3.3; 2) Fractura Multiplanar Bilateral Intraforaminal de Sacro variante morfológica en H. Roy-Camille Tipo II; y 3) Disociación Espinopélvica

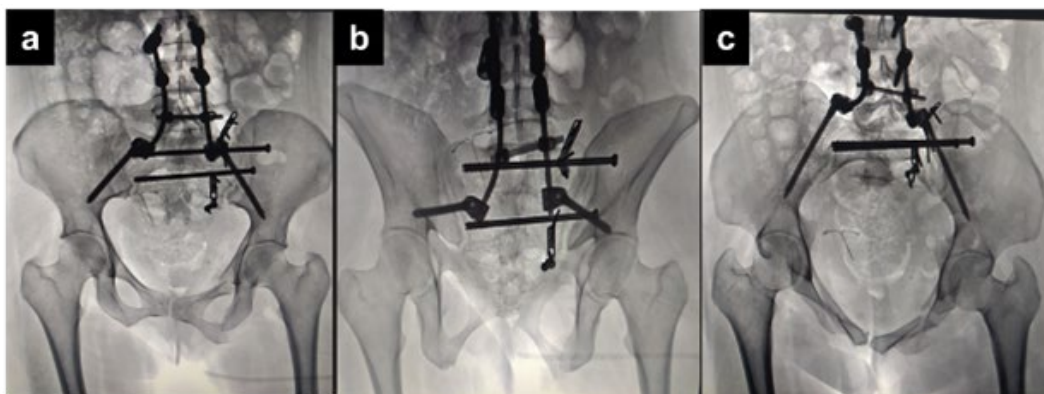
### Resolución quirúrgica

La paciente fue operada en posición de

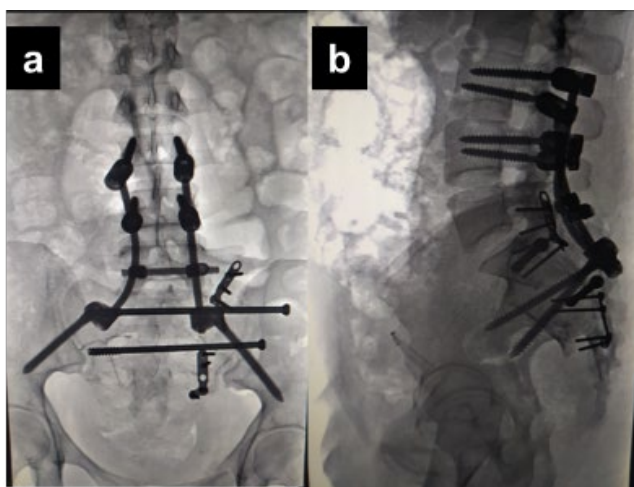
decúbito prono en mesa radiolúcidas, se realizó abordaje posterior del sacro: Abordaje de Wagonner, tomando como referencia el eje longitudinal desde L3-S3. Se abordó el foco de fractura evidenciándose: Fractura vertical del sacro a lo largo de los agujeros foraminales sacros S1-S3, con conminución y colapso. Presencia de tejido fibroso en el foco de fractura. Se observaron fragmentos intraforaminales a nivel de S1 y compromiso parcial de raíz de S1. Se realizó descompresión neurológica desde S1-S3 (Figura 4). Reducción directa más fijación con 2 tornillo sacroilíaca (S1) (S2) 6,5 mm en ala sacra izquierda. Reducción directa más reconstrucción estable con fijación triangular con Sistema Espinopélvico, con la colocación de tornillo pedicular en el pedículo de L3 y el tornillo iliaco medial a la cresta ilíaca posterior (montaje bilateral) para luego conectar estos tornillos con el sistema de barra que proporciona la estabilidad triangular Espinopelvica. Fijación interna con placa 2,7 mm bajo el principio de sostén en S1 y S3. Los resultados radiológicos post-operatorios se muestran en la Figura 5 y 6.



**Figura 4.** Imágenes del intra-operatorio. A: Lesión parcial de la raíz de S1. B: Liberación y descompresión de agujeros sacros de S1-S3. Reducción directa de fractura sacra.



**Figura 5.** Proyecciones radiológicas anteroposterior (A), outlet (B) e inlet (C) post-operatorias.



**Figura 6.** Proyecciones radiológicas anteroposterior (A) y lateral (B) post-operatorias de columna lumbo-sacra.

### Manejo Postoperatorio

Se indicó antibioticoterapia profiláctica vía endovenosa con 400 mg de ciprofloxacina cada 12 y clindamicina 600 mg cada 8 horas durante 7 días del postoperatorio debido a la extensión del abordaje y a las lesiones de piel y partes blandas preexistentes. Se coloca dren en la herida operatoria con presión negativa el cual se retiró a las 72 horas del

postoperatorio. Se inició a las 24 horas del postoperatorio la Rehabilitación con ejercicios isométricos e isotónicos para fortalecimiento muscular, se indicó sentar a la paciente a las 24 horas sin exceder de flexión de cadera >90 grados. Curas de la herida cada 72 horas. Se estableció tromboprofilaxis con el uso de medias antiembólicas durante 4 semanas y Rivaroxaban 10 mg OD durante 30 días.

### Discusión

En las fracturas sacras multiplanares, la porción craneal del sacro permanece unida a la columna lumbar mientras que la parte caudal permanece unida al anillo pélvico posterior, originando una Disociación Espinopélvica. Estas lesiones son difíciles de tratar y se asocian con una alta mortalidad, lesiones neurológicas, de tejidos blandos y vasculares (3).

Este tipo de fracturas están asociadas a traumatismo de alta energía, accidentes automovilísticos, aplastamiento, lesiones por explosión, y con frecuencia se ven después

de caídas desde una altura, lo que lleva el epónimo de "suicidal jumper's fracture" (1,2).

La evaluación inicial debe incluir protocolos avanzados de soporte vital en trauma. Los hallazgos en el examen clínico pueden incluir retención urinaria y disminución del tono del esfínter anal (1,2).

El examen general debe incluir una evaluación completa de la piel, con especial atención a la piel de la región posterior y perineal, ya que la presencia de lesiones por degloving y Morel-Lavallée es frecuentes. El examen pélvico y rectal se deben realizar rutinariamente para determinar cualquier lesión causada por fragmentos óseos. La evaluación de la estabilidad pélvica, con estrés rotacional y vertical de la pelvis, también es crucial (3).

La evaluación neurológica completa debe realizarse de acuerdo con las pautas de la Asociación Americana de Lesiones de la Columna Vertebral. Gibbons et al. propuso un sistema diseñado específicamente para la evaluación de lesiones del plexo Sacro clasificándose las lesiones en tipo 1 (función nerviosa normal), tipo 2 (sensación alterada), tipo 3 (debilidad de las extremidades inferiores con función intacta del intestino y la vejiga), tipo 4 (función del intestino y vejiga ausentes) (1-3).

La secuela tras el diagnóstico tardío puede incluir ruptura de la piel, infecciones del tracto urinario o del pulmónares, consolidación viciosa sintomática, discrepancia de longitud de miembros inferiores, desbalance pélvico, dolor crónico y permanente deterioro neurológico (1-3).

Para el diagnóstico se debe solicitar de rutina

proyecciones imagenológicas específicas que determinaran la complejidad de la lesión, las cuales incluyen: radiografía anteroposterior de pelvis centrada en pubis, radiografía inlet y outlet de pelvis, radiografía anteroposterior y lateral de columna lumbar y sacra, Tomografía Computarizada de pelvis con reconstrucción 3D.

El momento de la intervención quirúrgica es controvertido, los principios de cirugía control de daños con frecuencia se emplean en estos pacientes y los beneficios de la cirugía temprana, como intervención para la recuperación neurológica y rehabilitación, debe ser evaluado contra el riesgo potencial de inestabilidad hemodinámica, hemorragia, complicaciones de la herida y fuga de LCR. El momento ideal de la intervención quirúrgica es entre 1 a 2 semanas, en el síndrome de cauda equina, se recomienda la descompresión urgente dentro de las 24 horas.

El tratamiento ideal es la descompresión neurológica, reducción directa más fijación interna estable con el Sistema Espinopélvico, se han descrito varias modalidades para esta fijación de acuerdo a las necesidades de cada paciente. Las fijaciones más comunes son la fijación triangular y la fijación lumbopélvica.

El Sistema Espinopélvico es una fijación altamente estable que simula la acción de los ligamentos que estabilizan de manera vertical al anillo pélvico, conectando la pelvis con la columna lumbar. Este sistema está indicado en el tratamiento de fracturas sacras multiplanares con disociación lumbo o espinopélvica con o sin lesión neurológica, fracturas de pelvis verticalmente inestables envejecidas, fracturas de pelvis verticalmente inestables donde no se pueda

lograr una reducción efectiva con la fijación convencional. (2)

En conclusión, en las fracturas sacras multiplanares, con Disociación Espinopélvica asociada o no a lesión neurológica, el tratamiento ideal es a través de la Osteosíntesis Triangular con Sistema Espinopélvica en más fijación con tornillos iliosacros. El sistema espinopélvico es una fijación altamente estable, simula la acción de los ligamentos que estabilizan verticalmente al anillo pélvico posterior, conectando la pelvis con la columna lumbar. En este caso se logró una adecuada estabilidad del anillo pélvico, permitiendo a la paciente movilidad precoz, con el inicio de medicina física y rehabilitación a las 24 horas del POT y la realización de ejercicios isométricos e isotónicos. Se evidencia una mejoría de la sintomatología neurológica. Con una evolución satisfactoria a las 6 semanas, donde no se observó compromiso neurológico de las raíces del plexo-sacro. No se evidencia procesos infecciosos ni complicaciones durante el postoperatorio.

La Tomografía Computarizada es el estándar para el diagnóstico y la caracterización del patrón de fractura.

Es importante tomar en cuenta que la valoración inicial debe incluir evaluación neurológica completa, tono vesical y rectal, estabilidad pélvica, estado de piel y partes blandas.

### Referencias

1. Erkan S, Cetinarslan O, Okcu G. Traumatic spinopelvic dissociation managed with bilateral triangular osteosynthesis: Functional and radiological outcomes, health related quality of life and complication rates. *Injury* 2021; 52(1): 95-101. DOI: 10.1016/j.injury.2020.10.006.
2. Kaye I, Yoon R, Stickney W, Snaveley J, Vaccaro A, Liporace F. Treatment of Spinopelvic Dissociation: A Critical Analysis Review. *JBJS Rev* 2018; 6(1): e7. DOI: 10.2106/JBJS.RVW.16.00119.
3. Schroeder G, Savage J, Patel A, Stover M. Spinopelvic Fixation in Complex Sacral Fractures. *JBJS Rev.* 2015; 3(3): e4. DOI: 10.2106/JBJS.RVW.N.00007.

## Transferencia del tendón tibial posterior para lesión del nervio peroneo común: Reporte de caso y revisión de la literatura.

### Posterior tibial tendon transfer for common peroneal nerve injury: A case report and literature review.

Dres. *Rashel Aguilera*<sup>1</sup> , *Caricia Lafée*<sup>2</sup> .

Fecha de recepción: 10/12/2022. Fecha de aceptación: 28/10/2022.

#### Resumen

El nervio peroneo común, se lesiona con frecuencia en luxaciones de rodillas, ocasionando una marcha en *Steppage*. La electromiografía y estudios de conducción nerviosa son de importancia para el diagnóstico, y una vez que se han utilizado todas las medidas no quirúrgicas, se procede a realizar la transferencia del tendón tibial posterior, para eliminar la dependencia de órtesis para caminar, y mejorar la cinemática de la marcha. La indicación de la transferencia del tendón del tibial posterior se lleva a cabo, debido a un déficit de los músculos del compartimiento anterior y lateral de la pierna, siendo muchas las variaciones en las técnicas quirúrgicas. El objetivo de este estudio es reportar el caso clínico de un paciente con lesión del nervio peroneo común con resolución quirúrgica con técnica transmembranosa con fijación tendón-tendón. Presentamos imágenes preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias del manejo de esta lesión, obteniendo resultados satisfactorios clínicos y funcionales. Es indispensable la rehabilitación en el preoperatorio, para obtener el éxito de la cirugía con fortalecimiento del tibial posterior y aumentar rango articular de dorsiflexión pasiva del tobillo. El seguimiento postoperatorio y la rehabilitación son cruciales para el manejo de estos pacientes. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 120-125.**

**Palabras Clave:** Transferencia Tendinosa, Enfermedades del Pie, Articulación del Tobillo, Tibial Posterior, Neuropatías peroneales.

**Nivel de Evidencia:** 4

#### Abstract

The common peroneal nerve is frequently injured in knee dislocations causing a steppage gait. Electromyography and nerve conduction studies are important for diagnosis. Once all non-surgical measures have been used, posterior tibial tendon transfer is performed to eliminate reliance on a walking orthosis and improve gait kinematics. The indication for transfer of the tibialis posterior tendon is carried out due to a deficit of the muscles of the anterior and lateral compartment of the leg. There are many variations in surgical techniques. The objective is to report the clinical case of a patient with common peroneal nerve injury. Its resolution was surgical with transmembranous technique with tendon-tendon fixation. Preoperative, intraoperative, and postoperative images of the management of this injury were presented. Satisfactory clinical and functional results were obtained. Rehabilitation is essential in the preoperative period, to strengthen the posterior tibial and increase the joint range of passive dorsiflexion of the ankle. Postoperative follow-up and rehabilitation are crucial for the management and success of these patients. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 120-125.**

**Key Words:** Tendon Transfer, Foot Diseases, Ankle Joint, Posterior Tibial, Peroneal Neuropathies.

**Level of evidence:** 4

## Introducción

El pie caído por lesión del nervio peroneo común es una condición incapacitante, frecuente en luxaciones de rodilla (4-40%), ocasionando al paciente limitación funcional para realizar movimientos de dorsiflexión, eversión del tobillo y extensión de dedos del pie. Trae como consecuencia una marcha

<sup>1</sup>Residente de tercer año, Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital Universitario de Caracas, Venezuela. <sup>2</sup>Especialista en Cirugía del Pie y Tobillo. Profesora de Pre y Post Grado de la Universidad Central de Venezuela. Jefa del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Universitario de Caracas, Venezuela.

Autor de correspondencia: Rashel Aguilera, email: rashelagui@gmail.com  
Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

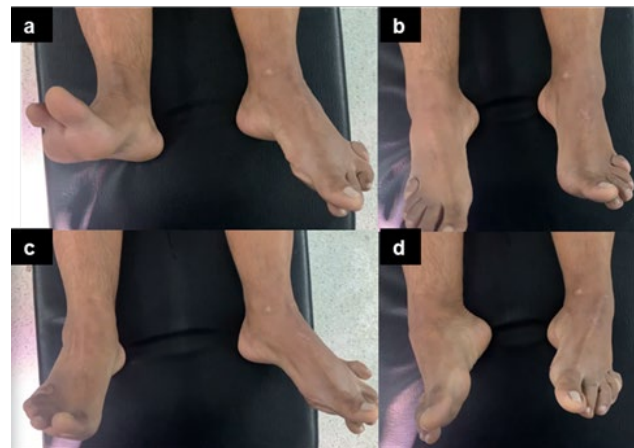
en steppage y alteración en la biomecánica de la marcha en los movimientos de la cadera y rodilla. Las lesiones parciales del nervio peroneo común se pueden manejar con tratamiento conservador, sin embargo, las lesiones permanentes requieren una intervención quirúrgica para restaurar la dorsiflexión funcional y evitar la dependencia de los pacientes a las férulas antiequino. Aunque la transferencia del tendón tibial posterior ha sido bien descrita para el tratamiento del pie caído, no hay consenso sobre cual técnica quirúrgica tiene mejores resultados funcionales a largo plazo (1, 2). En este reporte de caso clínico de un paciente con lesión del nervio peroneo común, describimos una resolución quirúrgica transmembranosa con fijación tendón-tendón, con buenos resultados clínicos y funcionales a 3 meses del postoperatorio.

## Reporte de caso

Paciente masculino de 41 años, natural y procedente de Caracas, Venezuela. Con inicio de enfermedad actual hace 14 años, posterior a accidente de tránsito en moto (colisión vehículo-moto), presentando aumento de volumen, deformidad y limitación funcional en rodilla izquierda, concomitante presentó limitación funcional para la dorsiflexión de tobillo y extensión de dedos del pie izquierdo. Acude a centro de salud cercano a su localidad, donde es diagnosticado con luxación de rodilla izquierda, con resolución quirúrgica hace 14 años y lesión del nervio peroneo común, manejado de manera conservadora con rehabilitación y férula antiequino. Acude a nuestro centro en junio de 2022,

para resolución quirúrgica del pie caído izquierdo posterior a la lesión del nervio peroneo común.

Al examen físico, paciente con marcha en *Steppage* sin asistencia. Actitud de flexión plantar del tobillo e inversión del pie en comparación con el miembro inferior contralateral. Rangos articulares: Movimientos activos: ausencia de dorsiflexión de tobillo, eversión del pie y extensión de los dedos. Sin alteración de flexión plantar del tobillo, inversión del pie y flexión de los dedos. Movimientos pasivos: dorsiflexión 0°, flexión plantar 40°, inversión 30°, eversión 0°. Neurológico: Fuerza muscular: dorsiflexión de tobillo 0/5, eversión 0/5, extensión de los dedos 0/5, flexión plantar del tobillo 5/5, inversión 5/5, y flexión de los dedos 5/5. (Figura 1) Sensibilidad: hipoestesia en región dorsal del pie y cara anterolateral de la pierna. Resto sin alteración. Reflejos: Tendón de Aquiles II/IV. Pulsos: Tibial posterior y pedio presentes, sin alteración.



**Figura 1.** Imágenes clínicas donde se evidencia el examen físico del paciente: A: Dorsiflexión, B: Plantiflexión, C: Eversión. D: Inversión.



**Figura 2.** Imágenes intraoperatorias. A: Extracción del tibial posterior en el 2do abordaje. B y C: Paso del tendón tibial posterior a través de membrana interósea. D: 3er abordaje, donde se evidencia el tibial anterior. E y F: Tenodesis del Tibial posterior al Tibial anterior.

### Técnica quirúrgica

Se posicionó el paciente en decúbito supino, se realizó bloqueo poplíteo y posterior a medidas de asepsia y antisepsia se procede a realizar el primer abordaje en el recorrido de tibial posterior de 3 cm aproximadamente (tuberosidad del escafoide) y desinserción. Posterior a esto se realiza el segundo abordaje de aproximadamente 5-7cm, a una distancia de 3-4cm proximal al maléolo medial, donde la porción tendinosa del tibial posterior es liberada y extraída. Paso del tibial posterior desde la cara medial de la pierna a la cara anterior a través de la membrana interósea. Se realiza el tercer abordaje en dorso del pie, 2-3cm distal a una línea entre el maléolo medial y lateral. Paso del tibial

posterior profundo al retinaculo extensor al 3er abordaje. Tenodesis del tendón del tibial posterior al tendón del tibial anterior en posición de 10° de dorsiflexión y máxima eversión, cierre por planos y colocación de férula suropédica (Figura 2).

### Postoperatorio

Durante 2 semanas se mantiene inmovilización con férula suropédica, posterior a esto se pasa a bota Walker hasta cumplir las 6 semanas, donde inicia rehabilitación con énfasis en ejercicios de dorsiflexión y reeducación de la marcha. Uso de férula antiequino durante 3 meses (Figura 3).



**Figura 3.** Examen físico: Visión frontal: A: Plantiflexión. B: Dorsiflexión. Visión sagital: C: Plantiflexión. D: Dorsiflexión.

## Discusión

La lesión del nervio peroneo común, es uno de las más frecuentes en lesionarse de la extremidad inferior (4). Después de una luxación de rodilla está presente en 4-40% de los pacientes, variando su gravedad desde una neuropraxia (10,9%) hasta una lesión completa y permanente (8,3%). El nervio peroneo común se lesiona por las limitaciones anatómicas en su capacidad para adaptarse a cambios traumáticos en la posición de la rodilla, trayendo como consecuencia la caída del pie con deterioro funcional para la marcha, desarrollando una marcha en *Steppage* (1,5).

La electromiografía y estudios de conducción nerviosa se realizan 6 semanas después de la lesión nerviosa inicial. Estos resultados luego se comparan con un estudio repetido después de 6 semanas adicionales para

documentar cualquier cambio que pueda ocurrir. Una vez que se han utilizado todas las medidas no quirúrgicas, si un paciente con pie caído persistente desea proceder con la transferencia del tendón tibial posterior, se analizan detalladamente los riesgos, beneficios y alternativas a la cirugía. Se informa al paciente que la cirugía puede eliminar o disminuir la dependencia de una órtesis antiequino para caminar, y que puede mejorar la función de la cadera y la rodilla debido a una mejor cinemática de la marcha (1,2,4).

La indicación de la transferencia del tendón del tibial posterior se lleva a cabo debido a un déficit de los músculos del compartimiento anterior y lateral de la pierna. Clínicamente se presenta como pie caído y en varo (equinovaro) a causa de una insuficiencia del tibial anterior, extensor común de los dedos,

extensor propio del primer dedo y de los músculos peroneos (6).

Es indispensable realizar fisioterapia en el preoperatorio para el fortalecimiento del tibial posterior y aumentar la dorsiflexión pasiva del tobillo (1, 3, 5).

Hay muchas variaciones en las técnicas quirúrgicas para la transferencia del tendón tibial posterior, Las principales técnicas utilizadas son: la tenodesis, la artrodesis y las transferencias tendinosa (6). Wagner y colegas (2), evaluó las implicaciones biomecánicas de las diferentes rutas para el tendón tibial posterior, incluidas las circuntibiales y transmembranosa, encontraron que la vía transmembranosa es superior en cuanto a resistencia al deslizamiento y alcance final del movimiento de la dorsiflexión, es más fisiológica, debido a su vector más recto en comparación con la circuntibiales.

James y colegas (1), evaluaron los resultados funcionales y la tasa de satisfacción del paciente luego de la transferencia del tibial posterior en el pie caído, con una muestra de 15 pacientes, demostraron que este procedimiento es eficaz ya que puede mejorar el estado funcional y la capacidad de deambulación del paciente, la mayoría de los pacientes pudieron interrumpir el uso de su órtesis antiequino después de la cirugía. Yeap y colegas (7) reportan resolución de 12 pacientes operados a través de la vía transmembranosa y fijación tendón-tendón.

Los criterios utilizados para analizar los resultados fueron la fuerza muscular medida con dinamómetro, el grado de dorsiflexión activa, la marcha y la postura del pie. Diez de los 12 pacientes tuvieron un resultado

excelente o bueno, sin necesidad de órtesis. Ozkan y colegas (9) reportaron 41 casos resueltos con la técnica circuntibial y fijación tendón-tendón, obteniendo excelentes resultados funcionales.

Cuando se utiliza el tendón del tibial anterior como único punto de fijación, el resultado es la recuperación de la dorsiflexión, pero también inversión del pie en forma simultánea. Con el fin de evitar este último efecto, fue descrita una variante de la técnica que consiste en la división del tendón del tibial posterior en dos mitades, fijando una al tibial anterior, y la segunda al extensor propio del hallux, al extensor común de los dedos y eventualmente a los tendones de los músculos peróneos, para asegurar una buena eversión y sobre todo para evitar una inversión excesiva. Asimismo, se logra la extensión de los dedos mediante tenodesis (10).

En conclusión, este caso es un ejemplo de transferencia del tibial posterior en un paciente con una lesión del nervio peroneo común, posterior a luxación de la rodilla hace 14 años, el cual fue resuelto mediante una técnica quirúrgica transmembranosa con fijación tendón-tendón (tenodesis del tibial posterior al tibial anterior). Presentamos imágenes preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias del manejo de esta lesión, obteniendo resultados satisfactorios clínicos y funcionales a 3 meses del postoperatorio. Es indispensable la rehabilitación en el preoperatorio, para obtener el éxito de la cirugía, con énfasis en fortalecimiento del tibial posterior y aumentar rango articular de dorsiflexión pasiva del tobillo. El seguimiento postoperatorio y la rehabilitación son cruciales para el manejo de estos pacientes.

## **Referencias**

1. Park J, Casale M. Posterior Tibial Tendon Transfer for Common Peroneal Nerve Injury. *Clin Sports Med.* 2020; 39(4): 819-828.
2. Wagner E, Wagner P, Zanolli D, et al. Biomechanical evaluation of circumtibial and transmembranous routes for posterior tibial tendon transfer for dropfoot. *Foot Ankle Int* 2018; 39(7): 843–9.
3. Chung J, Ramdass R, Dillard J, Sherick R. Posterior Tibial Tendon Transfer for the Correction of Drop Foot. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2021; 111(6).
4. Wakefield C, Hamid K, Lee S, Lin J, Holmes G Jr, Bohl D. Transfer of the Posterior Tibial Tendon for Chronic Peroneal Nerve Palsy. *JBJS Rev.* 2021; 9(7).
5. Rodríguez M, Suárez C, Jiménez C, Rodríguez I, Pérez F, Ibarra C, Olivos A. Anterior Tibial Tendon Side-to-Side Tenorrhaphy after Posterior Tibial Tendon Transfer: A Technique to Improve Reliability in Drop Foot after Common Peroneal Nerve Injury. *Arthrosc Tech* 2021; 10(5): e1361-e1368.
6. Parra P, Jiménez H, López E, Vázquez J. Transposición tendinosa del tibial posterior al centro del pie en lesiones neuromusculares. Experiencia en pacientes adultos. *Acta Ortop Mex* 2017; 31(2): 61-6.
7. Yeap J, Singh D, Birch R. A method for evaluating the results of tendon transfers for foot drop. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 383: 208-13.
8. Srinivasan H, Mukherjee S, Subramaniam R. Two-tailed transfer of tibialis posterior for correction of drop-foot in leprosy. *JBJS Br* 1968; 50(3): 623-8.
9. Ozkan T, Tunçer S, Oztürk K, Aydın A, Ozkan S. Surgical restoration of drop foot deformity with tibialis posterior tendon transfer. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007; 41(4): 259-65.
10. Di Masi G, Socolovsky M, Bonilla G, Bataglia D. Transferencia tendinosa de tibial posterior en parálisis del nervio peróneo común: ¿El fin del pie caído? *Rev. argent. neurocir.* 2014; 28(2): 48-54.

## Reconstrucción de un defecto masivo en tibia secundario a osteomielitis severa en un paciente pediátrico. Reporte de caso

### Massive tibial bone defect reconstruction by severe osteomyelitis in a paediatric patient. Case report

Dres. Manuel Brito<sup>1</sup> , Jean Castillo<sup>2</sup> , Ingrid Sepúlveda<sup>3</sup> ,  
Victor Simancas<sup>4</sup> , Pierina Angelucci<sup>5</sup> .

Fecha de recepción: 18/10/2022. Fecha de aceptación: 15/01/2023.

#### Resumen

La osteomielitis aguda post traumática en niños es un problema complejo y un verdadero reto por su difícil diagnóstico temprano, elevada morbilidad y riesgo de secuelas a mediano y largo plazo que pueden comprometer la función de la extremidad afectada. Para tener éxito en la erradicación de la Osteomielitis es importantísimo realizar el desbridamiento suficiente y extenso del tejido óseo afectado de lo contrario, existe un enorme riesgo de enfermedad subclínica o recidiva. Por otro lado, los desbridamientos amplios, pueden resultar en defectos óseos masivos que requieren tratamientos reconstructivos muy complejos. Paciente femenino de 7 años con una Osteomielitis diafisaria severa de la tibia quien posterior a múltiples limpiezas y desbridamientos resultó en un defecto óseo masivo que fue reconstruido con un transporte óseo circular tipo Ilizarov. Los resultados alcanzados fueron excelentes desde el punto de vista funcional y radiológico. Sea cual sea el tratamiento escogido, es importante tener las metas claras al momento de iniciar el tratamiento con estos pacientes, reconocer que el desbridamiento amplio y suficiente es fundamental para lograr la erradicación de la infección y evitar recidivas o enfermedad sub-clínica, que el tratamiento médico coadyuvante con antibióticos debe estar dirigido a los gérmenes más frecuentes de acuerdo a la edad y resultado de los cultivos, que el tratamiento reconstructivo a escoger debe adaptarse al paciente y su personalidad y la de sus representantes y que debe utilizarse una escala o criterios adecuados para evaluar los resultados. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 126-132.**

**Palabras Clave:** Osteomielitis, Bacterias, Técnica de Ilizarov, Fijadores Externos, Huesos, Enfermedades Óseas Infecciosas.

**Nivel de Evidencia:** 4

#### Abstract

Post-traumatic acute osteomyelitis in children is a complex problem and a real challenge due to its difficult early diagnosis, high morbidity and risk of medium and long-term sequelae that can compromise the function of the affected limb. To be successful in eradicating Osteomyelitis, it is very important to perform sufficient and extensive debridement of the affected bone tissue, otherwise there is an enormous risk of subclinical disease or recurrence. On the other hand, extensive debridement can result in massive bone defects that require very complex reconstructive treatments. We present the case of a 7-year-old female patient with severe diaphyseal Osteomyelitis of the tibia who, after multiple cleanings and debridements, resulted in a massive bone defect that was reconstructed with an Ilizarov-type circular bone transport. The results achieved were excellent from the functional and radiological point of view. Regardless of the treatment chosen, it is important to have clear goals when starting treatment with these patients, recognizing that extensive and sufficient debridement is essential to achieve the eradication of the infection and avoid recurrences or subclinical disease, that the adjuvant medical treatment with antibiotics should be directed at the most frequent germs according to age and culture results, that the reconstructive treatment to be chosen should be adapted to the patient and their personality and that of their representatives, and that a scale or criteria should be used suitable for evaluating the results. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2022, Vol 54 (2): 126-132.**

**Key Words:** Osteomyelitis, Bacteria, Ilizarov Technique, External Fixators, Bones, Infectious Bone Diseases.

**Level of evidence:** 4

## Introducción

La Osteomielitis (OM) aguda post traumática en niños es un problema complejo y un verdadero reto por su difícil diagnóstico temprano, elevada morbilidad y riesgo de secuelas a mediano y largo plazo que pueden comprometer la función de la extremidad

<sup>1</sup>Especialista en Traumatología y Ortopedia-ULA Mérida. Profesor de la Universidad de Los Andes-Extensión Táchira. Adjunto del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Central de San Cristóbal, Táchira, Venezuela. <sup>2</sup>Residente de Post Grado del Servicio de Traumatología y Ortopedia "Dr. Juan Colmenares Pacheco" del Hospital Central de San Cristóbal, Táchira, Venezuela. <sup>3</sup>Especialista en Traumatología y Ortopedia. Adjunto del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Central de San Cristóbal, Estado Táchira, Venezuela. <sup>4</sup>Residente de Post Grado del Servicio de Traumatología y Ortopedia "Dr. Juan Colmenares Pacheco" del Hospital Central de San Cristóbal, Táchira, Venezuela. <sup>5</sup>Residente de Post Grado del Servicio de Pediatría del Hospital Central de San Cristóbal, Táchira, Venezuela.

Autor de correspondencia: Dr. Manuel Brito, email: drmanuelbrito@gmail.com  
Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

afectada (1). Para tener éxito en la erradicación de la OM es importantísimo realizar el desbridamiento suficiente y extenso del tejido óseo afectado de lo contrario, existe un enorme riesgo de enfermedad subclínica o recidiva.

En el manejo quirúrgico de las infecciones óseas las metas del tratamiento son: la erradicación de la infección, consolidación ósea y el crecimiento continuo del hueso, evitando la mala alineación y diferencias de longitud. Estas metas se pueden alcanzar con desbridamientos suficientes y adecuados, uso de antibióticos específicos y la estabilización adecuada del hueso afectado (1).

El desbridamiento insuficiente o inadecuado se ha relacionado con recurrencias y mayores complicaciones (2,3).

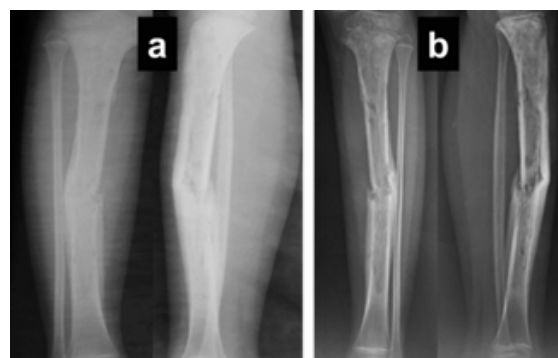
Por otro lado, los desbridamientos amplios, pueden resultar en defectos óseos masivos que requieren tratamientos reconstructivos muy complejos (2).

Actualmente existen múltiples opciones para la reconstrucción de grandes defectos óseos en pacientes pediátricos, entre los cuales se encuentran los injertos óseos vascularizados y no vascularizados, la técnica de inducción de membrana, el transporte óseo monofocal o multifocal, el acortamiento agudo, corticotomías en "L", hemitransportes, transportes guiados con clavos o placas, etc. (3,4).

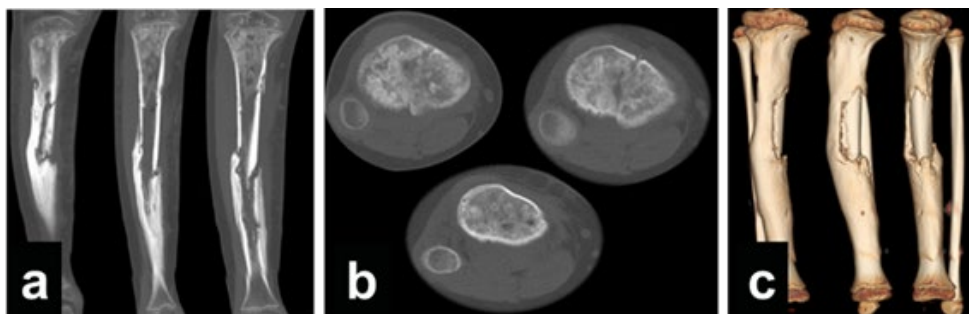
Se presenta el caso de un paciente femenino de 7 años con una OM diafisaria severa de la tibia quien posterior a múltiples limpiezas y desbridamientos resultó en un defecto óseo masivo que fue reconstruido con un transporte óseo circular tipo Ilizarov.

## Reporte de caso

Paciente femenino de 7 años, natural y procedente de una localidad rural y alejada en el Estado Barinas, quien presentó picadura de insecto en el miembro inferior derecho a nivel de la cara anterolateral de la tibia, posterior a lo cual en las siguientes 48 horas presentó aumento de volumen, dolor, hipertermia y limitación para la movilización de la pierna, motivo por el cual fue llevada a la consulta de medicina general donde fue tratada de forma sintomática y con antibiótico vía oral. Luego de 30 días de evolución, la paciente presenta exudado purulento a través del sitio de la picadura, motivo por el cual fue llevada a consulta de especialista en pediatría en su localidad quien prescribe tratamiento por vía parenteral y tratamiento sintomático ambulatorio, en vista que la paciente no presentaba mejoría, fue hospitalizada para continuar manejo intrahospitalario de la sintomatología. 2 meses después, se le realiza una radiografía de la tibia (Figura 1), y en vista de encontrar cambios en la



**Figura 1.** (a) Radiografías de la tibia derecha en su proyección anteroposterior y lateral realizadas al momento de ser referida y (b) al momento de su ingreso al Hospital Central de San Cristóbal, 2 meses después de haber iniciado su enfermedad actual.



**Figura 2.** La TAC en sus cortes coronales (a), axiales (b) y reconstrucción 3D, demuestra engrosamiento anormal del hueso cortical afectado, cambios escleróticos, invasión de la cavidad medular, interrupción de la continuidad de la cortical, trayectos fistulosos y secuestros.

continuidad y morfología del tejido óseo de la diáfisis, se decide referirla al Hospital Central de San Cristóbal, Estado Táchira, donde es valorada e ingresada.

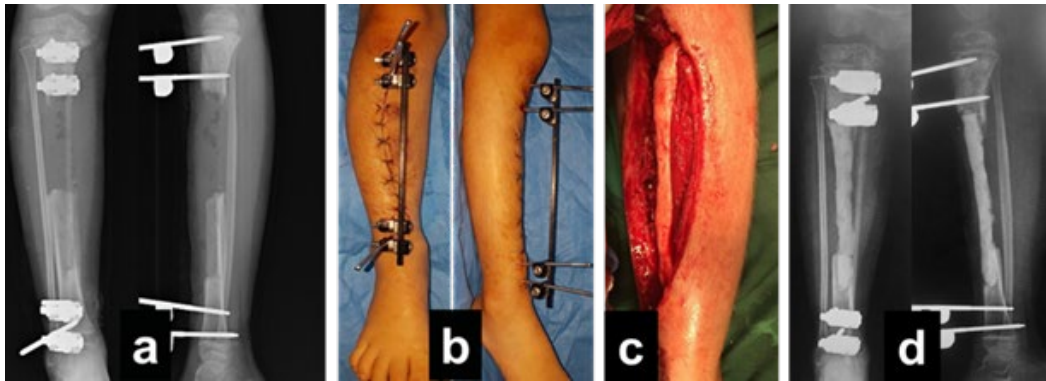
La paciente es manejada en conjunto desde su ingreso por los servicios de Pediatría y Traumatología. Al momento de su ingreso se evidencia miembro inferior derecho con aumento de volumen, con eritema regional, herida con exudado purulento no fétido en cara anterolateral de la pierna, dolor e hipertermia al tacto. Pulsos y sensibilidad distal presente. Se realiza una radiografía al ingreso, donde se evidencia la importante reacción perióstica diafisaria y el compromiso de las corticales. Se realiza hematología completa que reporta Leucocitos: 7.000  $\times\text{mm}^3$ , Neutrófilos: 55%, Linfocitos: 45%, Hemoglobina: 10.6 G/dL, Hematocrito: 33,5%, Plaquetas: 325.000  $\text{Xmm}^3$ , VSG= Primera Hora: 30 mm/h, Segunda Hora: 70 mm/h y PCR: <0,5 mg/dl. Se le solicita Tomografía Computarizada (Figura 2)

La paciente se ingresa con diagnóstico de Osteomielitis Aguda de Tibia izquierda Cierny y Mader 4A (5). En vista de lo cual se decide

llevar a quirófano para realizar exploración y limpieza quirúrgica. En el intraoperatorio se evidencia exudado purulento abundante a través del tejido óseo cortical y canal medular proximal y mayor cantidad hacia el extremo distal de la diáfisis, áreas de necrosis ósea y hueso desvitalizado. Se realizó desbridamiento del tejido óseo no vital en el tercio medio y proximal de la diáfisis y decorticación hacia el tercio medio con distal. Se estabiliza el hueso con la colocación de un fijador externo monoplanar (Figura 3 a y b).

Se tomaron muestras para cultivo y biopsia. El cultivo reportó presencia de *Staphylococcus aureus*, mientras que estudio histopatológico (Biopsia N° 2019-0000372-AZ) reportó presencia de estroma fibroconectivo denso con infiltrado inflamatorio mixto, con predominio linfoplasmocitario y polimorfonuclear neutrófilo; dentro del estroma fibroconectivo se identificaron pequeños fragmentos óseos, algunos de ellos necróticos; además agregados de histiocitos epitelioides con focos de necrosis central.

La paciente recibió antibioticoterapia específica de acuerdo al resultado del cultivo y posteriormente evolucionó de



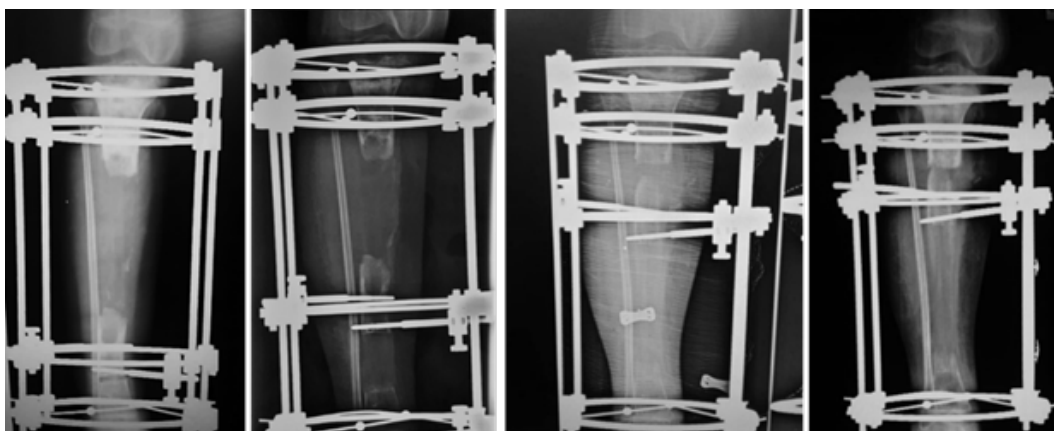
**Figura 3.** (a) Radiografías post operatorias; (b) Fotos clínicas postoperatorias; (c) Imágenes del intraoperatorio donde se muestra la implantación del cemento óseo; (d) Radiografías postoperatorias.

forma favorable. Así que fue planificada para realizar una limpieza quirúrgica, nuevo desbridamiento óseo y colocación de espaciador de cemento óseo con antibiótico. En el transoperatorio, se realizó un nuevo desbridamiento de tejido óseo desvitalizado y se colocó un espaciador de cemento óseo (Figura 3 c y d). Es importante mencionar que se utilizó el sangrado haversiano, o signo de Paprika, para establecer hasta donde realizar el desbridamiento.

En vista de la buena evolución clínica posterior a la segunda intervención, la paciente es egresada y controlada sucesivamente por 4

semanas en la consulta externa, posterior a lo cual se decide realizar el procedimiento reconstructivo del defecto óseo mediante transporte óseo circular tipo Ilizarov CITEC-ULA® (Mérida, Venezuela). El tamaño del defecto óseo se cuantificó en 12cms. 4 meses después de iniciar su enfermedad actual, sin evidencias de recidiva del proceso infeccioso se decide llevar a quirófano para realizar la colocación del dispositivo para el transporte caudo-cefálico (Figura 4).

Una vez culminado el transporte y la fase de corticalización y observarse consolidación se retiró el aparato. Los resultados funcionales



**Figura 4.** Secuencia de evolución del transporte óseo para la reconstrucción de 12cms de la tibia.



**Figura 5.** Resultados radiológicos y funcionales finales del proceso reconstructivo.

**Tabla 1.** Escala de valoración de los resultados

Criterios de Paley (8)	
Funcionales	Radiológicos
Cojera	Consolidación
Deformidad	Infección
Distrofia de tejidos blandos	Deformidad <7
Dolor	Discrepancia < 2cm
Inactividad	

y radiológicos finales fueron evaluados de acuerdo a los Criterios de Paley (Tabla 1) (6). La paciente alcanzó resultados funcionales y radiológicos excelentes (Figura 5).

## Discusión

La OM es una patología poco frecuente que continúa siendo de difícil diagnóstico. Su detección temprana suele retrasarse debido a que puede confundirse con otras enfermedades que pueden enmascarse con su sintomatología (1,7). Se requiere de una alta sospecha clínica para orientarse hacia esta patología y lograr su diagnóstico (7), ya

que es una enfermedad inflamatoria séptica de los huesos, que afecta principalmente a la población pediátrica; y relacionada en más del 85% al sexo femenino, con edad de presentación entre los 5 y 10 años, lo cual coincide con la paciente de nuestro estudio (2,7,8).

Dentro de las manifestaciones clínicas predominan síntomas inflamatorios como dolor óseo, parestesias, eritema, edema y limitación funcional local, compromete con mayor frecuencia la metáfisis de los huesos largos principalmente fémur y tibia, y en algunos casos se puede presentar fiebre y acompañarse de desórdenes cutáneos, como en el caso que presentamos (2, 4, 7). De acuerdo a Rojas y Badilla (8) En OM secundarias a infecciones de partes blandas, frecuentemente el diagnóstico no se efectúa hasta que se vuelve crónica. El dolor, la fiebre y la inflamación debido a la osteomielitis aguda son atribuidas al proceso infeccioso de partes blandas, como ocurrió con nuestra paciente.

Ahora bien, la mayoría de la literatura consultada sobre el tratamiento médico

coadyuvante con antiinflamatorios no esteroides y antibióticos específicos, además del manejo quirúrgico adecuado, es fundamental para erradicar la infección del hueso, y el desbridamiento del tejido óseo, amplio y suficiente, es fundamental para erradicar la infección (1-4,7, 9-12). Sin embargo, y de acuerdo a la cantidad del hueso que se encuentre afectado y del desbridamiento realizado, pueden quedar defectos óseos en algunas ocasiones masivos, como en el caso que se presentó (4,11,12). Es aquí donde elegir el procedimiento reconstructivo adecuado es fundamental para el éxito del tratamiento en general (12).

Actualmente existe una gran cantidad de opciones terapéuticas reconstructivas (11), sin embargo, deben considerarse algunos aspectos como el volumen y la longitud del segmento a reconstruir, estado general y nutricional del paciente, la capacidad del paciente y de sus familiares o representantes (en caso de pacientes pediátricos) de ceñirse a procedimientos largos y complejos que en la mayoría de las ocasiones se realizan de forma ambulatoria (4,7).

En este caso, se escogió realizar un transporte óseo monofocal con un transportador óseo circular tipo Ilizarov CITEC-ULA® (Mérida, Venezuela) basados en los criterios anteriores. La adecuada planificación preoperatoria, la certeza de haber realizado el desbridamiento óseo amplio y suficiente para erradicar la infección y el entrenamiento de los representantes de la paciente para la manipulación y cuidado diario del transportador, fueron fundamentales para el éxito en los resultados alcanzados con esta paciente.

Para evaluar los resultados finales se escogió los Criterios de Paley (5), el cual establece algunos parámetros para los resultados radiológicos y funcionales. Para los resultados radiológicos se valoraron cuatro criterios: consolidación, infección, deformidad y discrepancia de extremidades. Un resultado excelente, es aquel paciente que logra consolidación, sin infección, deformidad menor de 7° y discrepancia menor de 2.5 cm; Resultado bueno, es el que presenta consolidación y dos de los demás criterios; Regular, consolidación y uno de los criterios; y malo, el que presenta pseudoartrosis o refractura, o ninguno de los otros criterios.

Los resultados funcionales se basaron en cinco criterios: cojera significativa, deformidad rígida en equino del tobillo, distrofia de tejidos blandos (manifestada por hipersensibilidad dérmica o insensibilidad), dolor e inactividad (que el paciente quedara inhabilitado para las actividades diarias). De acuerdo a esto, un resultado excelente, es el que logra actividad sin ninguno de los otros criterios; bueno, el que realiza actividad, pero con uno o dos de los otros cuatro criterios; regular, logra actividad, pero presenta tres o cuatro de los otros criterios o ameritó amputación; y malo, aquel que no logra actividad individual a pesar de los otros criterios.

En conclusión, sea cual sea el tratamiento escogido, es importante tener las metas claras al momento de iniciar el tratamiento con estos pacientes, reconocer que el desbridamiento amplio y suficiente es fundamental para lograr la erradicación de la infección y evitar recidivas o enfermedad sub-clínica, que el tratamiento médico coadyuvante con antibióticos debe estar dirigido a los gérmenes más frecuentes de acuerdo a la edad y resultado de los

cultivos, que el tratamiento reconstructivo a escoger debe adaptarse al paciente y su personalidad y la de sus representantes y que debe utilizarse una escala o criterios adecuados para evaluar los resultados.

## Referencias

1. Mora F, Romero C, Mejía L, Cortés J, López A, Franco E. Seudoartrosis infectada en tibia, un caso infantil. Caso clínico y revisión de la literatura. *Acta Ortop Mex* 2012; 26(4): 255-259.
2. Loro A, Loro F, Franceschi F, Brown N. Bone transport in the management of post-osteomyelitis femoral defects in children: A case series with a minimum of 10-year follow-up in Uganda. *J Child Orthop*. 2022; 16(4): 313-21. DOI:10.1177/18632521221106389.
3. Dinh P, Hutchinson B, Zalavras C, Stevanovic M. Reconstruction of osteomyelitis defects. *Semin Plast Surg*. 2009; 23(2): 1 08-18. DOI:10.1055/s-0029-1214163.
4. Abdelkhalek M, El-Alfy B, Ali AM. Ilizarov bone transport versus fibular graft for reconstruction of tibial bone defects in children. *J Pediatr Orthop B*. 2016; 25(6): 556-60. DOI:10.1097/BPB.0000000000000334.
5. Paley D. Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss. *CORR* 1989; (241): 146-65.
6. Cierny G 3rd, Mader J, Penninck J. A clinical staging system for adult osteomyelitis. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 414: 7-24.
7. Mesa C, Cardona S, Garcés C, Toro J. Osteomielitis crónica multifocal recurrente en paciente pediátrico, reporte de caso. *Rev Chil Pediatr* 2017; 88(4): 502-6. DOI:10.4067/S0370-41062017000400009.
8. Castrillón M, Ruiz T. Chronic recurrent multifocal osteomyelitis: case report. *CES Med*. 2011; 25(1): 109-18.
9. Rojas J, Badilla J. Osteomielitis Aguda: Características Clínicas, Radiológicas y de Laboratorio Med leg. Costa Rica 2018; 35(2): 54-61. DOI: scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1409-00152018000200054&lng=en.
10. Kinik H, Karaduman M. Cierny-Mader Type III chronic osteomyelitis: the results of patients treated with debridement, irrigation, vancomycin beads and systemic antibiotics. *Int Orthop*. 2008; 32(4): 551-8. DOI:10.1007/s00264-007-0342-9.
11. Tetsworth K, Cierny G 3rd. Osteomyelitis debridement techniques. *Clin Orthop Relat Res*. 1999; (360): 87-96. DOI:10.1097/00003086-199903000-00011.
12. Ren Gh, Li R, Hu Y et al. Treatment options for infected bone defects in the lower extremities: free vascularized fibular graft or Ilizarov bone transport? *J Orthop Surg Res* 2020; 15: 439. DOI:10.1186/s13018-020-01907-z

## Información para los autores

### Guía para la estructuración y envío de manuscritos a la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Actualizado a septiembre 2020

La Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología como órgano oficial de la Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología —SVCOT—, de frecuencia semestral, publicará artículos de la especialidad o relacionados con ella, previa aprobación del Comité Editorial.

Los artículos pueden ser de diversos tipos:

**Artículos Originales:** Esta sección incluye las investigaciones y trabajos inéditos que puedan ser de interés para los lectores de la revista. Las reglas de presentación de estos trabajos son las mismas que rigen la literatura médica científica mundial, según el Estilo Vancouver del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas.

**Artículos de Revisión:** Aquí se incluyen revisiones completas y exhaustivas de diferentes tópicos con el fin de poner al día a los lectores. Siempre será por solicitud del Comité Editorial, quien se apoyará en los representantes del comité científico respectivo, de esta forma se aportarán abundantes referencias bibliográficas actualizadas.

**Originales Breves:** Son publicaciones cortas, donde se reseña un tema específico, se comenta sobre algún problema reciente o se plantea una hipótesis.

**Reportes de Casos:** Presentación de una experiencia particular inusual, desde el punto de vista médico o quirúrgico, en relación a su diagnóstico y/o manejo, que presenta los resultados obtenidos, con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas en un tema de interés. Se debe incluir una revisión

sistemática comentada de la literatura sobre el tema.

**De la Literatura Médica:** Son artículos de excepcional interés aparecidos en otras revistas. Siempre se mencionará que es una publicación previa, y se exigirá e incluirá el permiso del editor respectivo.

**Cartas al Editor:** Comunicaciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica.

**Varios:** En la revista se podrán incluir biografías, obituarios de traumatólogos recientemente fallecidos, conferencias magistrales, momentos históricos, discursos, reconocimientos y comunicaciones de expresidentes. Así como también, otras expresiones culturales de los miembros de la SVCOT, etc.

### Normas Generales

Los manuscritos deben prepararse de acuerdo a los Requerimientos Uniformes para el Envío de Manuscritos a Revistas Biomédicas ([www.icmje.org/](http://www.icmje.org/)) desarrollados por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publications of Scholarly work in Medical Journals*, December 2018 . El envío del manuscrito implica que éste es un trabajo que no ha sido publicado (excepto en forma de resumen) y que no será enviado a ninguna otra revista. La propiedad intelectual de los manuscritos, pasará a ser de la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología al momento de su aceptación y estos no podrán ser reproducidos de manera total o parcial, en ninguna otra publicación sin el consentimiento escrito del editor.

Los artículos serán sometidos a revisión por árbitros especialistas en la materia.

Los manuscritos deben ser enviados a:  
SVCOT Comité Editorial de la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología  
Al correo electrónico:  
editor.revista.svcot@gmail.com

La Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología se reserva el derecho de publicar los artículos que lleguen al Comité Editorial. Se prohíbe reproducir el material publicado en ella, sin previa autorización por escrito de dicho Comité. Los artículos que aparezcan en la revista son de exclusiva responsabilidad del autor(es) y no necesariamente reflejan el pensamiento del Comité Editorial.

Cada manuscrito no deberá exceder de 15 páginas, incluyendo las referencias, el resumen y abstract, con letra Arial 12 e interlineado a dos espacios y 2,5 cms. de margen por ambos lados, superior e inferior. No se aceptarán más de 6 anexos (figuras y tablas).

### Estructura de la publicación

El trabajo debe ser desarrollado así:

Título  
Resumen  
Abstract  
Introducción  
Material y Métodos  
Resultados  
Discusión (incluye conclusión y/o recomendaciones)  
Bibliografía

### Del artículo

1. La primera página debe llevar:
  - a) El título del artículo en español e inglés, que debe ser conciso, pero informativo y no excederse de 20 palabras.
  - b) El nombre del autor principal (nombre y apellido) y de los demás autores con su(s) títulos(s) académicos(s) más altos y su filiación institucional.
  - c) El nombre del (los) departamento(s) e

institución(es) a que debe atribuirse el trabajo;

- d) Nombre, dirección de correspondencia profesional (calle, urbanización, barrio, código postal, ciudad, estado) teléfono y correo electrónico del autor responsable de la correspondencia sobre el manuscrito;
  - e) Nombre y dirección del autor a quien se debe dirigir para solicitar separatas.
  - f) Debe declarar la fuente de ayuda en forma de subvenciones, equipos o drogas; expresando el origen del financiamiento. Los medicamentos se deben identificar por su nombre genérico.
  - g) En el caso particular de uso de medicamentos o dispositivos ortopédicos se debe dejar constancia, si el o los autores, son empleados o guardan algún tipo de relación comercial, científica, de dirección, o asesoramiento, con la compañía que lo ha apoyado en el trabajo. El o los autores deben presentar declaración de conflicto de interés.
  - h) Niveles de autoría, los autores serán citados en el trabajo de acuerdo a su importancia y participación en la elaboración del trabajo.
2. Todas las personas designadas como autores deben cumplir los requisitos de autoría y todos los que cumplen dichos requisitos se deben enumerar. Cada autor debe haber participado suficientemente en la preparación del trabajo como para asumir responsabilidad pública por las partes del contenido que le corresponde. Uno o más autores deben asumir la responsabilidad por la integridad del trabajo en su totalidad, desde el inicio hasta el final del artículo publicado. Para ser considerado autor debe haber participado en la concepción, el diseño, el análisis y la interpretación de los datos; debe haber participado en la elaboración del borrador y haberlo corregido; debe aprobar la versión final enviada a la revista y las correcciones subsiguientes.
  3. La segunda página debe contener el resumen (en Español e Inglés) y palabras

clave; el resumen debe ser no estructurado con un mínimo de 150 y un máximo de 250 palabras; además debe indicar el diseño y objetivo del estudio o la investigación, la ubicación, los procedimientos básicos (selección de participantes o de animales de laboratorio; métodos de observación y análisis), resultados (dando datos específicos y su significado estadístico en lo posible) discusión y las conclusiones principales. Debe enfatizar los aspectos novedosos e importantes del estudio o las observaciones. Debajo del resumen, los autores deben suministrar e identificar como tales de 03 a 05 palabras claves o frases cortas que ayuden a los catalogadores para la referencia cruzada del artículo y pueda ser publicados con el resumen. Se deben usar términos contenidos en la lista de Títulos de Temas Médicos (*Medical Subject Headings, MeSH*) del *Index Medicus*; y para el idioma castellano; en los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS), se recomienda utilizar palabras diferentes a las presentes en el título; si aún no hay términos MeSH adecuados disponibles, se podrán utilizar los términos actuales.

4. Nivel de evidencia: según la escala propuesta por el Centro de Medicina Basada en Evidencia de la Universidad de Oxford, mas actualizada para la fecha de envío del manuscrito. <http://www.cebm.net>
5. En la introducción deberá indicarse el propósito del artículo y resumir el razonamiento para el estudio o la observación.
6. En material y métodos se debe describir claramente la forma de seleccionar los sujetos de observación o experimentales (pacientes o animales de laboratorio, incluyendo controles). Así mismo, identificar la edad, sexo y otras características importantes de los sujetos, pero se omitirán nombres, iniciales o número de la historia o expediente. Se identificarán los métodos, equipos y aparatos, nombre y dirección del fabricante entre paréntesis y procedimientos en detalle suficiente para

permitir que otros investigadores puedan reproducir los resultados. Para el uso de fármacos se dará el nombre genérico, posología, vía de administración y dosis, así como los efectos adversos, conforme a la nomenclatura universal. Se agregarán referencias a métodos establecidos, incluyendo los estadísticos, cuando aplique durante el periodo del estudio.

7. Cuando el artículo que se va a someter es sobre experimentos en seres humanos, se deberá indicar si los procedimientos usados se efectuaron de conformidad con las normas éticas establecidas por el comité responsable de experimentación humana (institucional o regional) y con la Declaración de Helsinki de 1.975, edición revisada en 2.013 o las normas del FONACIT (2.016). En todos los casos, se deberá adjuntar la aprobación del comité institucional de ética en investigación. Si la investigación es en animales se deberá ajustar a las normas y uso de animales de experimentación y laboratorio de acuerdo al "*National Research Council*". El último párrafo de material y métodos debe referirse a la aprobación por el comité de bioética de la institución donde fue realizado, así mismo debe presentar la declaración de consentimiento informado, si aplica.
8. Describa los métodos estadísticos con detalle suficiente para permitir que un lector entendido con acceso a los datos originales pueda verificar los resultados. Siempre que sea posible, cuantifique los hallazgos y preséntelos con los indicadores apropiados para las mediciones de error o incertidumbre (tales como Intervalo de Confianza). Evite depender exclusivamente de pruebas de hipótesis estadísticas, como el uso de valores P, las cuales no expresan información cuantitativa importante. Discuta la elegibilidad de los sujetos experimentales.
9. Presente los resultados en una secuencia lógica en el texto, las tablas y las ilustraciones (máximo 6 tablas y/o anexos que incluye figuras cuadros y fotografías si las hubiere).

No repita en el texto todos los datos de las tablas o ilustraciones; enfatice o resuma solamente las observaciones importantes. Cuando resuma los datos siempre incluya las medidas de variabilidad y el número de sujetos. De la media y el rango — ejemplo 60 (35-70) años —, la media de la desviación estándar —59 ±15 (35-70) años.

10. **Discusión:** Debe enfatizar los aspectos nuevos e importantes del estudio y las conclusiones que se derivan de ellos, en una secuencia lógica, con orden cronológico en relación a cómo fueron presentados objetivos y/o resultados. No repita en detalle los datos u otro material dado en las secciones de Introducción o Resultados. Incluya en esta sección las repercusiones de los hallazgos y sus limitaciones, incluyendo las implicaciones que puedan tener para investigaciones futuras. Compare las observaciones con otros estudios relevantes.
11. Las referencias deben ser numeradas consecutivamente en el orden en que se mencionan por primera vez en el texto (no por orden alfabético). Identifique las referencias en los textos, tablas y leyendas mediante números arábigos entre paréntesis. Las referencias citadas solamente en las tablas o figuras deben ser numeradas de acuerdo con la secuencia establecida por la primera identificación en el texto de cada tabla o figura. Los formatos a utilizar son los de la NLM en el *Index Medicus*. ([www.nlm.nih.gov](http://www.nlm.nih.gov)).

Ejemplos:

**Artículo corriente en revistas:** Numere los seis primeros autores seguidos de *et al.* si hubiera más:

Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury*. 2018;49(8):1458–1460.

Michael E, Wright N, Curtis J, Jackson M, Rogers K, Osmond D, *et al.* Hip fracture trends in the United States, 2002 to 2015. *Osteoporos Int*. 2018;29(3):717–722.

**Artículo de revista en internet:**

Maheshwari K, Planchard J, You J. Early

surgery confers 1-year mortality benefit in hip-fracture patients. *J Orthop Trauma*. 2018;32(3):105–110. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29065037/>

**Libros y otras monografías:**

Buckley R, Moran C, Apivatthakakul. *AO principles of fracture management*. 3ra ed. Davos Platz: Thieme; 2017.

**Capítulo de libro:**

Moran C. The patient and the injury: decision making in trauma surgery. En: Buckley R, Moran C, Apivatthakakul. *AO principles of fracture management*. 3ra ed. Davos Platz: Thieme; 2017. 75-83.

**Libro o monografía en internet:**

Roberts C, Jhonson D, Moriarti J. *Complex fractures of long bones in childrens*. [Internet] 3ra ed. Barcelona: Elsevier; 2019 [Actualizado 13 sep 2019; consultado 23 feb 2021] Disponible en: <https://elsevier.com/29065037/>

Para mayor información sobre cómo citar otras publicaciones consultar: <http://www.icmje.org/>

Referencias como “comunicaciones personales” o “datos no publicados” no deben ser incluidos en la lista de referencias.

### Forma y preparación de manuscritos

1. Se deben utilizar los siguientes requisitos para la presentación de manuscritos: utilizar margen de 2,5 cms. en todas las partes del manuscrito, tamaño carta (21,5 x 28 cms.), a doble espacio, numeradas de manera consecutiva en la parte superior derecha y el nombre del autor debe estar en cada una de las páginas (el primer apellido del primer autor). Comenzar cada sección o componente en página nueva. Revisar la secuencia: página titular, resumen y palabras clave, abstract, texto, referencias, tablas (cada una en página aparte) y leyendas. Las fotos deben estar incluidas en formato JPG al finalizar el texto, con su correspondiente identificación en relación al mismo, así como también, las Tablas o Gráficos que se utilicen, deben anexarse al final del manuscrito, con su numeración e

identificación correspondiente, como se explicará en el punto No 3. Adicionalmente se incluirá el permiso para reproducir material publicado anteriormente o para usar ilustraciones que puedan identificar a seres humanos, así mismo añadir la transmisión de derechos de autor y otros formularios.

2. Se debe entregar 1 copia del original del manuscrito en formato Microsoft Word® y otra en Adobe Acrobat® (pdf), con letra tipo Arial 12 puntos. Al enviar el manuscrito, debe estar guardado con el título del artículo.
3. Enumere e inserte las tablas de manera consecutiva en el orden en que fueron citadas por primera vez en el texto y suministre un título breve para cada una. Colóquelo a cada columna un título corto o abreviado. Ponga las explicaciones en forma de notas al pie de la tabla, no en el título. Defina todas las abreviaturas no comunes usadas en cada tabla, al pie de las mismas. Para las notas al pie use los siguientes símbolos y en esta secuencia: \*, †, ‡, §, \*\*, ††, ‡‡, §§.
4. Enumere las figuras en forma consecutiva e insértelas en el texto de acuerdo a como es citada. Las letras, números y símbolos deben ser nítidos y parejos en todas partes y lo suficientemente grandes para que, al ser reducidos para la publicación, cada uno siga siendo legible. Los títulos y explicaciones detalladas van en las leyendas de las ilustraciones, no en las ilustraciones en sí. Las fotos micrográficas deben llevar marcas de escalas internas. Los símbolos, flechas o letras de las mismas deben contrastar con el fondo. Cuando se utilizan fotografías de seres humanos, éstos no deberán ser identificables o la fotografía tendrá que estar acompañada de un permiso por escrito para usarla. Los estudios radiológicos de 5 x 7 cms. y 300 dpi (da un tamaño no comprimido de 500 kb), las proyecciones deben ser del mismo tamaño y densidad, detalles como el espacio articular deben estar al mismo nivel, se pueden asociar letras y/o

flechas para resaltar lo que el autor desea y deben ser enviadas por separado. En el caso de cortes histológicos se debe dejar constancia de la magnificación de la toma y la coloración empleada. Para el envío electrónico utilice un programa para los gráficos que pueda contener siempre en formato Tagged-Image File Format (TIFF) de las figuras. Evite los marcos alrededor de las imágenes y uso de sombras o perspectivas. Los símbolos deben ser constantes a través de una serie de figuras. Diversos tipos de líneas que conectan pueden también ser utilizados. La mínima amplitud de la línea es de 0,2 cm. (ejemplo 0,567 puntos). Haga los gráficos en blanco y negro, gris o colores pero evite los patrones complejos y el uso de gráficos en 3D. Los ejes deben ser iguales en longitud para que los diagramas sean cuadrados. Cada eje se debe etiquetar horizontalmente con una descripción de la variable que representa. Los ejes no se deben extender más allá del número pasado y nunca terminar en punta de flecha. Si un eje no es continuo, esto se debe indicar por una interrupción claramente demarcada. Los textos deben estar en Arial, tamaño 12. Los dibujos o los gráficos de 7 x 7 cm. con 600 dpi de resolución mínima. Las figuras digitalizadas deben tener una resolución mínima de 600 dpi que se relaciona con el tamaño final de la figura, para medios tonos digitales 300 dpi es suficiente. Las ilustraciones a color como RGB (8 bits por canal) en formato TIFF.

5. Las leyendas para las ilustraciones deben ser presentadas a doble espacio, con números arábigos correspondientes a las ilustraciones. Cuando se utilizan símbolos, flechas, números o letras para identificar partes de las ilustraciones, identifique y explique cada uno claramente en la leyenda. Explique la escala interna e identifique el método de coloración de la foto-micrografía, donde se indicará el número de la biopsia si es el caso.
6. Unidades de medición. Las medidas de longitud, peso, altura y volumen deben

- ser registrados según el Sistema Métrico Decimal en unidades métricas (metro, kilogramo o litro) o sus decimales múltiplos. Las temperaturas se deben dar en grados centígrados, y las presiones arteriales en milímetros de mercurio. Todos los valores hematológicos y de química clínica se deben registrar usando el sistema métrico de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (*Internacional System of Units, IS*).
7. Abreviaturas y símbolos. Use solamente abreviaturas estándar. Evite abreviaturas en el título y el resumen. El término entero al cual corresponde una abreviatura debe preceder su uso por primera vez en el texto, a menos que se trate de una unidad estándar de medición. Al final debe colocar la lista de abreviaturas empleadas.
  8. El envío del manuscrito a la revista se realizará a través del correo electrónico: editor.revista.svcot@gmail.com. En ese correo, el manuscrito debe ir acompañado de una breve presentación de todos los autores y coautores, dirigida al Comité Editorial. Esta deberá incluir:
    - a) Presentación del trabajo.
    - b) Una declaración de que todo el manuscrito ha sido leído y aprobado por todos los autores que hayan cumplido los requisitos de autoría.
    - c) El nombre, la dirección, el correo electrónico y el número telefónico del autor responsable de la comunicación. El resumen incluirá cualquier otra información adicional que pueda ser de ayuda para el editor.
    - d) Igualmente deberá incluir que no tienen conflicto de interés con la publicación del artículo y que no está en consideración para ser publicado en otra revista.
  9. El Comité Editorial recomienda incluir referencias de autores venezolanos e Iberoamericanos que hayan publicado en revistas nacionales o extranjeras sus trabajos e investigaciones sobre el tema. A partir de este momento para las citas de referencias, la abreviatura de la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología es: Rev. Venez. Cir. Ortop. Traumatol.
  10. Si el manuscrito no es aceptado para publicación, en el momento oportuno se le hará saber al autor, a través de su correo electrónico y desde ese momento cesa toda la propiedad que por derechos de autor ha cedido a la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

#### **Transferencia de derechos de autor a la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología**

Título del artículo

Autor(es)

El(los) autor(es) de este documento, indica que no ha sido previamente publicado, ni es copia de alguno igual, que es un artículo original e inédito y que una vez aceptado por la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, cede su propiedad intelectual a la misma a fin de que su conocimiento sea difundido por este medio a la comunidad médica del mundo, y acepta que este artículo sea incluido en los medios electrónicos de difusión.

Lugar y Fecha

Nombre(s) y firma(s).

C. I. o número de pasaporte.

Número de identificación como investigador.

Base de datos ORCID



# Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Órgano Científico y Divulgativo Oficial de la Sociedad  
Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

## CONTENIDO

	Páginas
<b>Editorial</b>	
<b>Ser médico</b>	
<i>Pedro I. Carvalho MD MSc.....</i>	51
<b>Aplicación clínica de la Impresión 3D en el manejo de fracturas abiertas de tibia. Nuevas fronteras de la Traumatología y Ortopedia. Estudio Experimental.</b>	
<i>Manuel Brito, José N. Shiozawa, Félix Landaeta, Jean Carlos Castillo.....</i>	53
<b>Evaluar los resultados funcionales, radiológicos y las complicaciones en el tratamiento quirúrgico de las Fracturas Acetabulares bilaterales</b>	
<i>Adrien Roa Z, Mariangela Mata, Ingrid Sepúlveda.....</i>	62
<b>Incidencia de lesiones deportivas en participantes del torneo de fútbol SECACUP 2022 categoría sub-9</b>	
<i>Mary Chávez, Ariana Freitas, Adrian Gil, Raúl Chirinos .....</i>	71
<b>Colgajo adipofascial de flujo reverso del dorso del antebrazo para reconstrucción de la mano y muñeca. Nuestra experiencia clínica</b>	
<i>María A. Gánem, Gerson Molina, Carlos Alezard, Victor Simancas .....</i>	76
<b>Medición Radiológica del extremo proximal del Fémur</b>	
<i>Jean Carlos Castillo, Renny Cárdenas, Manuel Brito, Mireya González .....</i>	86
<b>Técnica de Walant en cirugías ambulatorias de mano en pacientes post Covid-19</b>	
<i>Luvi Yedra, Néstor Prado, Julio Carruyo .....</i>	96
<b>Morfología del proceso coracoideo con resonancia magnética nuclear para suplir defectos óseos glenoideos anteriores</b>	
<i>Luis Soto Orozco .....</i>	104
<b>Tratamiento de la Disociación Espinopélvica en Fracturas Sacras Multiplanares. Reporte de Caso.</b>	
<i>Adrien Roa Z, Mariangela Mata, Ingrid Sepúlveda.....</i>	113
<b>Transferencia del tendón tibial posterior para lesión del nervio peroneo común. Reporte de Caso y revisión de la literatura</b>	
<i>Rashel Aguilera, Caricia Lafée .....</i>	120
<b>Reconstrucción de un defecto masivo en tibia secundario a osteomielitis severa en un paciente pediátrico. Reporte de caso</b>	
<i>Manuel Brito, Jean Castillo, Ingrid Sepúlveda, Victor Simancas, Pierina Angelucci .....</i>	126
<b>Información para los autores.....</b>	133