



Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

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

CONTENIDO

	Páginas
Editorial	
<i>Pedro I. Carvalho MD MSc</i>	49
Complicaciones en Cirugía Ortopédica Oncológica: una nueva propuesta de clasificación	
<i>Pedro Ignacio Carvalho MD MSc</i>	50
Estudio comparativo entre fijador externo versus placa volar de estabilidad angular en las fracturas de radio distal	
<i>David Miot Boncy MD</i>	58
Eficiencia de la técnica de Broström-Gould en el tratamiento quirúrgico de la inestabilidad lateral crónica de tobillo	
<i>Francisco Rondón Figueroa MD</i>	65
Presión intracompartimental y signos clínicos en pacientes con fracturas diafisarias en miembros inferiores ingresados en el IAHULA	
<i>Wyszynoski Paredes MD, Emiro Zambrano MD</i>	72
Comparación del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero Gartland II y III con técnica de Dorgan versus técnica Cruzada. Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe"	
<i>Paul Polanco MD, Julio Carruyo MD, Ibis Coronel MD</i>	82
Información para los autores	89

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 53 | N° 2 | 2021

Editor Director:
Dr. Pedro Carvalho
Comité editorial
Judith Layas Pinto
Carlos Sanchez V
Manuel Brito

JUNTA DIRECTIVA SVCOT

Presidente:
Dr. Renny Cárdenas Quintero
Vicepresidente:
Dr. Edgar Nieto.
Secretario:
Dra. Rita Moreno.
Tesorero:
Dr. Fernando Bonmati.
Vocal:
Dr. Ramon Pérez Sisiruca.

COMITÉS CIENTÍFICOS SVCOT

Garante Científico:
Dr. Gianni Mazzocca Spallotta.
Comité Científico de Educación Médica Continua,
Coordinador: Renny Cárdenas Q.
Científico de Columna Vertebral,
Coordinadora: Dra. Olga Carolina Murillo Acosta.
Comité Científico de Codo, Muñeca y Mano,
Coordinador: Dr. Alvaro A. Aguilar Parra.
Comité Científico de Corrección
y Alargamiento de Extremidades,
Coordinador: Dr. Nagib Faysal Faysal.
Comité Científico de Fracturas,
Coordinador: Dr. Rolando Useche.
Comité Científico de Hombro,
Coordinador: Dr. Juan Valles Salima.
Comité Científico de Lesiones del Deporte,
Coordinador: Dr. Ramón Vallenilla Fernández.
Comité Científico de Ortopedia Infantil,
Coordinador: Oscar Alberto Martín Cabrera
Comité Científico de Tobillo y Pie,
Coordinador: Dr. Gabriel E. Khazen Barrera.

Comité Científico de Rodilla,
Coordinador: Dr. Franco Cordivani Malone.
Comité Científico de Tumores Óseos,
Coordinadora: Dra. Virginia Ortega Rivas.
Comité Científico de Pelvis y Cadera,
Coordinador: Dr. Gustavo García
Comité Científico de Investigación,
Coordinador: Dr. Manuel Brito.
Comité Científico de Información
y Apoyo a la Comunidad,
Coordinador: SVCOT
Comité Científico de Medicina Vial
y Prevención de Accidentes Viales,
Coordinador: SVCOT

COMISIONES.

Comisión de Artroscopía,
Coordinador: Dr. Ivan Castillo.
Comisión Pelvis y Acatabulo,
Coordinador: Dr. Adrien Roa.
Comisión de Infecciones,
Coordinador: Dr. Miguel Molano.

CAPÍTULOS DE LA SOCIEDAD VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Capítulo: Anzoátegui,
Capítulo: Apure,
Capítulo: Aragua,
Capítulo: Barinas,
Capítulo: Bolívar,
Capítulo: Carabobo-Cojedes,
Capítulo: Falcón,
Capítulo: Guárico,
Capítulo: Lara,
Capítulo: Mérida,
Capítulo: Monagas,
Capítulo: Sucre,
Capítulo: Trujillo,
Capítulo: Táchira,
Capítulo: Yaracuy,
Capítulo: Zulia.



REVISTA VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Volumen 53 | N° 2 | 2021

CONTENIDO

Paginas

Editorial

Pedro I. Carvalho MD MSc..... 49

Complicaciones en Cirugía Ortopédica Oncológica: una nueva propuesta de clasificación

Pedro Ignacio Carvalho MD MSc..... 50

Estudio comparativo entre fijador externo versus placa volar de estabilidad angular en las fracturas de radio distal

David Miot Boncy MD..... 58

Eficiencia de la técnica de Broström-Gould en el tratamiento quirúrgico de la inestabilidad lateral crónica de tobillo

Francisco Rondón Figueroa MD..... 65

Presión intracompartimental y signos clínicos en pacientes con fracturas diafisarias en miembros inferiores ingresados en el IAHULA

Wyszynoski Paredes MD, Emiro Zambrano MD..... 72

Comparación del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero Gartland II y III con técnica de Dorgan versus técnica Cruzada.

Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe"

Paul Polanco MD, Julio Carruyo MD, Ibis Coronel MD..... 82

Información para los autores..... 89



REVISTA VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Volumen 53 | N° 2 | 2021

CONTENTS

Pages

Editorial

Pedro I. Carvallo MD MSc..... 49

Complications in Orthopaedic Oncology Surgery: A new proposal for classification

Pedro Ignacio Carvallo MD MSc..... 50

External fixator versus angular stability volar plates in distal radius fractures

David Miot Boncy MD..... 58

Broström-Gould technique Efficiency in chronic lateral ankle instability surgical treatment

Francisco Rondón Figueroa MD..... 65

Intracompartmental pressure and clinical Signs in patients with diaphyseal fractures of the lower limbs admitted at IAHULA hospital

Wyszynoski Paredes MD, Emiro Zambrano MD..... 72

Treatment Comparison of Gartland II and III supracondylar humerus fractures with Dorgan technique vs Cross technique. del Sur General Hospital

“Dr. Pedro Iturbe”

Paul Polanco MD, Julio Carruyo MD, Ibis Coronel MD..... 82

Information for the autor.....

89

Editorial

Con gran entusiasmo y convicción, ve la luz el No 2 del Año 2021, en este proceso de recuperación de nuestra Revista, llevado adelante por la Directiva actual, a través de un Comité Editorial, que se ha propuesto cumplir con este compromiso.

Entendemos que la Sociedad requiere de un órgano de divulgación, que nos permita dar a conocer lo que estamos haciendo cada uno en su área, reportando nuestras experiencias, como contribución al conocimiento científico de la comunidad médica.

Esta nueva dirección de la Revista ha entendido que el conocimiento debe ser universal, y por eso ha logrado superar barreras previas en cuanto a la accesibilidad libre de cualquier interesado, de manera gratuita, porque a fin de cuentas lo que nos motiva primariamente es el poder dar a conocer las conclusiones de nuestros esfuerzos, al llevar adelante procesos de investigación.

Hemos elevado el nivel de exigencia a los trabajos aceptados para publicación, con el objeto de lograr una mejor clasificación de nuestra publicación, a nivel internacional.

Seguimos trabajando para sacar a la luz números pendientes desde el año 2017, y así ponernos al día con entes de control editorial, quienes por cierto han sido muy receptivos con este esfuerzo.

Contamos con la colaboración y participación de los miembros de la Sociedad, o de cualquier otro contexto científico relacionado, para nutrir futuras publicaciones, siempre buscando elevar el nivel de nuestra Revista.

Pedro I. Carvallo, MD MSc.
Editor

Complicaciones en Cirugía Ortopédica Oncológica: una nueva propuesta de clasificación

Complications in Orthopaedic Oncology Surgery: A new proposal for classification

Pedro Ignacio Carvalho, MD MSc¹ 

Fecha de recepción: 30/10/2021. Fecha de aceptación: 02/12/2021.

Resumen

Se presenta un análisis de las clasificaciones previamente publicadas para las complicaciones que ocurren después de una cirugía realizada para extirpar un tumor que afecta a los huesos. En cuanto a la importancia de ofrecer una propuesta sencilla, fácil de entender, completa, y orientada a las posibilidades de manejo de esas complicaciones, se presenta una nueva propuesta de clasificación. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 50-57.**

Palabras Clave: clasificación, cirugía oncológica, complicaciones, fracaso.

Abstract

An analysis of previously published classifications for complications happening after a surgery performed to remove a tumor affecting bones, is presented, and commented. Regarding the importance of offering a simple, easy to understand, complete, and aimed at the possibilities of management of those complications, a new proposal for classification is presented. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 50-57.**

Key Words: classification, oncologic surgery, complications, failure.

Introducción

Los pacientes afectados por enfermedades neoplásicas deben ser tratados por especialistas con experiencia.

No obstante, existen diferentes alternativas, que se seleccionarán de acuerdo con la patología específica y la ubicación de la enfermedad. Se destaca la importancia de evaluar a estos pacientes en un contexto multidisciplinario para planificar el mejor tratamiento posible, de acuerdo con las características específicas de cada persona.

Desde luego, existen ventajas y desventajas para cada tipo de tratamiento, así como su riesgo de producir complicaciones, sin embargo, a pesar de esto, se debe seleccionar

¹Cirujano ortopédista con dedicación especial a la Cirugía Ortopédica Oncológica. Director del Programa Docente Universitario en Cirugía Ortopédica Oncológica de la Universidad Central de Venezuela. Fundador Servicio de Tumores Óseos Servicios Oncológicos Hospitalarios IVSS (antiguo Hospital Oncológico Padre Machado) y de la Unidad de Tumores Músculo-Esqueléticos, Centro Médico Docente La Trinidad, Caracas, Venezuela.

Autor de correspondencia: Pedro Ignacio Carvalho, email: pcarvalloa@gmail.com

Conflictos de interés: Este trabajo es autofinanciado. No se recibieron, ni se recibirán beneficios económicos de la realización de este artículo. El autor niega conflictos de interés.

la alternativa más adecuada para esa persona en particular y en esas circunstancias específicas.

Cuando se elige el tratamiento quirúrgico, debemos tener en cuenta que esta cirugía se realiza en dos fases (Tabla 1).

La primera fase es la resección de la masa tumoral en bloque, obteniendo márgenes sanos con el fin de extirpar todo el tumor, disminuyendo así significativamente el riesgo de dejar atrás cualquier tejido que haya sido afectado por las células tumorales. La segunda fase es reconstruir el defecto dejado por la resección, colocando una prótesis especial o aloinjerto, y cerrando todo el tejido blando y la piel adecuadamente, para que sane de manera efectiva.

Tabla 1. Primera cirugía

Fases:	
1º RESECCIÓN del tumor en un tejido blando o estructura ósea, rodeado de tejido sano, que es el criterio fundamental en cirugía oncológica	
2º RECONSTRUCCIÓN del defecto de la integridad de la anatomía regional, dejado tras la extirpación de la masa tumoral, con márgenes sanos:	
OPCIONES:	EVENTUALES COMPLEMENTOS:
Translocación del hueso: vascularizado o no	- colgajo muscular
Injerto óseo masivo o articular-óseo, tomado de un cadáver humano (aloinjerto), procesado por un banco de tejidos, y fijado con placas o clavos intramedulares.	- colgajo miocutáneo - injerto libre de piel - injerto muscular vascularizado
Prótesis de diverso tipo: cementadas o no	

En muchos centros especializados cada fase es practicada por un equipo especializado, como se recomienda para este tipo de situaciones.

Si surge una complicación, sabemos que hay una variedad de opciones de manejo disponibles (Tabla 2) para resolverla, siendo el reto la elección de la más adecuada.

En 1999 Wirganowicz (1), analizó una serie de 278 pacientes, que se sometieron a cirugía para tumores óseos, utilizando endoprótesis hechas a la medida para el reemplazo, en enfermedades neoplásicas que afectaban a los huesos. El estudio encontró 64 casos (24,1 %) que presentaron complicaciones, que se agruparon en aflojamiento aséptico (44 %), fractura por fatiga (16 %), recurrencia local (14 %), infección (13 %) y fracaso del mecanismo

Tabla 2. Segunda cirugía:
para resolver una complicación

Movilización bajo anestesia	Reimplantación del implante
Liberación de adherencias	Extracción o cambio de implante
Mioplastias para recuperar la movilidad	Injerto óseo
Limpieza quirúrgica	Reducción de fracturas y síntesis
Drenaje de Hematoma o absceso	Alargamiento óseo
Cierre de dehiscencia	Cirugía plástica
Eliminación de Seroma	Ampliación de márgenes
Cura de úlcera cutánea, curetaje	Eliminación de la recurrencia local
¿Colgajo muscular, más injerto libre de piel?	Metastasesectomía
Reducción de la dislocación	Ablación

de "extensión" (6 %). El estudio mostró resultados estadísticos, tiempo de falla en diversas áreas anatómicas, pero no incluyó el enfoque para resolver complicaciones como la sustitución de aloinjertos frente a prótesis, o su remoción, etc.

Henderson *et al.* (2) en el año 2011, ampliaron este sistema de clasificación añadiendo tres tipos de fallas mecánicas y dos no mecánicas, a los descritos por Wirganowicz. En este trabajo proponen 5 tipos de complicaciones:

Tipo 1: fallas de tejidos blandos,

Tipo 2: aflojamiento aséptico,

Tipo 3: fallas estructurales,

Tipo 4: infecciones,

Tipo 5: progresión tumoral.

Propusieron especial hincapié en la ubicación anatómica, el modo y el momento del fracaso, afirmando haber encontrado diferencias estadísticas al considerar estos aspectos.

Dempsey Springfield (3) hizo algunos comentarios con respecto a esta propuesta, comenzando con una afirmación bastante enfática: "el éxito de una endoprótesis, es una carrera entre su fracaso y la muerte del paciente", tomado de un principio de fijación interna de fracturas, de acuerdo con lo que él dijo, sugiriendo el alto riesgo de complicaciones en este tipo de cirugías. Propuso hacer algunos cambios, comenzando por "eliminar cualquier mención de las dos categorías principales: mecánica y no mecánica, porque éstas son innecesarias y confusas"; en segundo lugar, sugirió separar las fracturas periprotésicas y las fracturas protésicas; y en tercer lugar, relacionado con un tipo de fracaso que los autores excluyeron y no clasificaron, las revisiones menores

planificadas de las endoprótesis como un fracaso.

En 2014 la Sociedad Internacional de Salvamento de Extremidades (ISOLS), eligió a un grupo muy selecto de especialistas para trabajar en las complicaciones encontradas en estos pacientes después de sus cirugías. Henderson *et al.* (4) publicaron sus conclusiones en el Journal of Bone and Joint Surgery como una propuesta de clasificación de las complicaciones que surgen después de la cirugía para preservar las extremidades, luego de extirpar un tumor óseo.

Esta propuesta fue ampliamente aceptada por ISOLS, convirtiéndose en la referencia para este tema, pero considero que se podría discutir una propuesta más razonable.

Todos los especialistas que tratan tumores que afectan al sistema músculo-esquelético, han experimentado diversas complicaciones de cierta gravedad, y se han colocado en la situación de tener que elegir el mejor enfoque terapéutico para resolver ese caso (Tabla 2).

La incidencia de complicaciones en centros especializados conocidos, con gran experiencia en este campo, han sido ampliamente reportadas en todo el mundo. En 2008 Jeys *et al.* de Birmingham, Inglaterra (5), publicaron un artículo notable sobre este tema, que muestra su experiencia con respecto a las complicaciones que ocurrieron en 262 pacientes (Tabla 3). Este trabajo se refería a una variedad de complicaciones postoperatorias, que alcanzaron hasta el 40% del número total de 661 pacientes incluidos en esa serie. Griffin *et al.* (6), de Toronto, Canadá, revelaron su experiencia con prótesis de rodilla, en 99 pacientes, encontrando necesario, retirar la prótesis en una cuarta parte del número total de pacientes, debido

Tabla 3. Complicaciones registradas relacionadas con la cirugía original (5)

Complicación	f	%
Aflojamiento aséptico	75	28,6
Infección profunda	75	28,6
Inestabilidad	54	20,6
Fractura del implante	16	6,1
Fractura periprotésica	7	2,7
Parálisis CPE	7	2,7
Embolismo pulmonar	6	2,4
Aflojamiento rotacional	5	1,9
Rigidez excesiva	5	1,9
Dolor excesivo	4	1,5
Trombosis venos profunda proximal	3	1,1
Hematoma	3	1,1
Muñeca caída	2	0,8
TOTAL	262	100,0

a diferentes tipos de complicaciones. Finstein *et al.* (7) de New Haven, reportaron complicaciones tras el uso de prótesis bipolares para reemplazar el fémur proximal afectado por una enfermedad neoplásica en

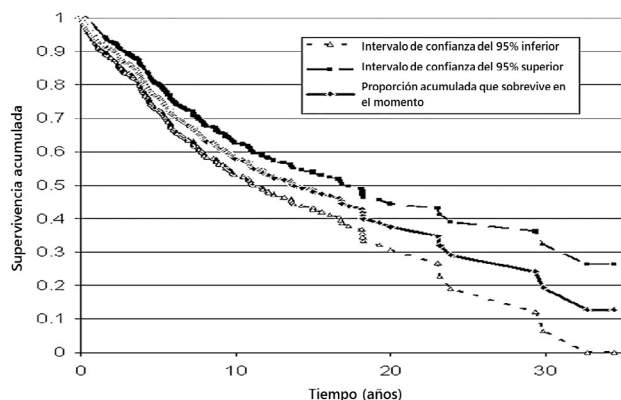


Gráfico 1. Expectativa de supervivencia de las prótesis de miembros superiores e inferiores, según el análisis de KAPLAN MEIER (5)

62 pacientes, encontrando complicaciones en el 25,8 % de estos casos. Rödl *et al* (8), de Münster, Alemania, informaron su experiencia en el tratamiento de tumores del húmero proximal, utilizando diferentes técnicas, en 45 pacientes, encontrando complicaciones en 21 (44,44 %), teniendo que retirar la prótesis en 7 de estos casos. De hecho, Jeys *et al.*, muestran un gráfico de Kaplan-Meier (5) que representa una supervivencia esperada de 13 años, en promedio, en la mitad de la prótesis colocada tanto en miembros superiores como inferiores (Gráfico 1).

Las nuevas técnicas quirúrgicas han llevado a la expectativa de mejores resultados, disminuyendo el riesgo de complicaciones, que aún, sin embargo, ocurren en una proporción significativa, generando mucha preocupación entre los especialistas.

El deterioro de las condiciones de los pacientes que padecen este tipo de enfermedades, debido a problemas provocados por la propia enfermedad, y tratamientos fuertes como los medicamentos citostáticos que causan agresión al organismo, afectando su biología, y su capacidad de reacción positiva, han llevado a la frecuencia de este número de complicaciones después de este tipo de cirugía.

Aparte de eso, la duración de estas cirugías, en términos de tiempo, lo que significa una larga exposición al medio ambiente, disminuye la capacidad de cicatrización de la piel; la manipulación de las estructuras, la eliminación de algunos elementos vitales, y la dificultad para cerrar la herida; así como la pérdida sanguínea, y la alteración del equilibrio hidroelectrolítico, son algunos de los aspectos que explican por qué estos pacientes tienen un mayor riesgo de complicaciones.

Este aspecto, respecto a las complicaciones, exige atención, y organización, para establecer algún orden que pueda ayudar a entender mejor su incidencia.

El enfoque de la presente propuesta (9) (Gráfico 2) se ha inspirado en el tipo de tratamiento necesario para hacer frente a cualquier complicación específica. De acuerdo con eso, hay complicaciones que deben tratarse (Tabla 4) sólo con medicamentos, como dolor, infecciones o anemia; algunas de ellas no podrían responder al tratamiento conservador y requieren un enfoque quirúrgico, como cuando una infección se convierte en un absceso, o cuando una hemorragia forma un hematoma, teniendo que abrir la herida para el drenaje, y para buscar el vaso sangrante.

Una dehiscencia de una herida, o una úlcera debido a la presión, o una secuela estética

requieren un abordaje quirúrgico, para ser resuelto.

Puede haber una dislocación que requiera manipulación ortopédica para volver a colocar los elementos articulares en su lugar, o también puede haber una discrepancia de miembros inferiores, o rigidez articular, que debe manejarse de acuerdo con las técnicas ortopédicas. Sin embargo, esta complicación generalmente se puede superar con la ayuda de un fisioterapeuta.

Finalmente, las complicaciones oncológicas requieren criterio oncológico, teniendo en cuenta cada caso individual a la hora de elegir las opciones, ya sean quirúrgicas, radiantes o una combinación de éstas.

Para el tratamiento de las enfermedades oncológicas existe una variedad de recursos terapéuticos, que tenemos que considerar frente a este tipo de situaciones, eligiendo la que mejor se adapte para manejar esa complicación.

Hay tantas opciones: médicas, quirúrgicas, radiantes, quimioterapéuticas, terapia dirigida, inmunoterapia, hormonoterapia, trasplante de células madre, trasplante de médula ósea, fisioterapia, psicología, enfermería, terapia ocupacional, etc.

Después del tratamiento, verificamos el progreso del paciente. A algunos de ellos les irá muy bien, y éstos los clasificaremos como exitosos; sin embargo, otros presentarán una variedad de situaciones (Gráfico 2 y Tabla 4) (9) que se referirán a diferentes aspectos como la anatomía, la función o la estética. Estas complicaciones requerirán atención para ser tratadas, y debemos decidir cuál es el recurso adecuado para mejorar esa situación. Podrían incluir tratamiento médico, quirúrgico,

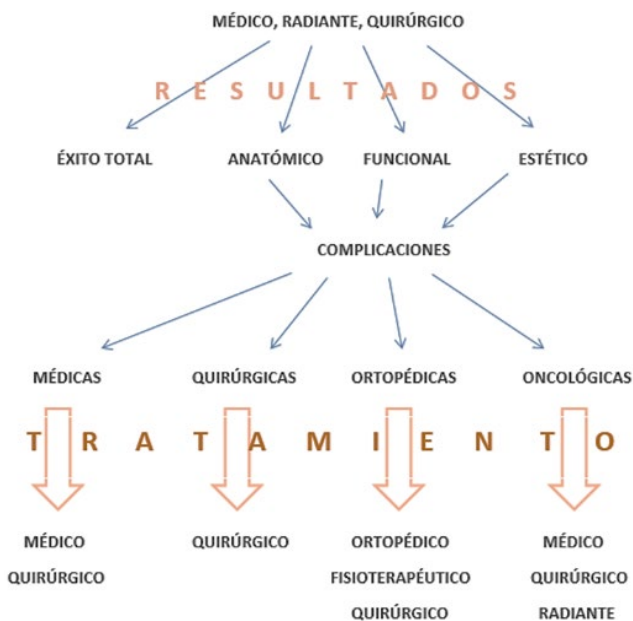


Gráfico 2. Tumores en el sistema músculo-esquelético complicaciones postoperatorias. Opciones de tratamiento (9)

Tabla 4. Clasificación de las complicaciones postoperatorias en cirugía ortopédica oncológica (9)

1 MÉDICAS	2 QUIRÚRGICAS	3 ORTOPÉDICAS	4 ONCOLÓGICAS
<p>A. Dolor</p> <p>B. Hemorragia</p> <p>C. Infección local:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. superficial 2. profunda <p>D. Anemia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. moderada 2. severa <p>E. Respiratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. infección 2. atelectasia <p>F. Neurológico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. hipoestesia 2. anestesia 3. neuropraxia 4. parálisis <p>G. Enfermedad tromboembólica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trombosis venosa profunda (TVP) 2. Embolismo: <ol style="list-style-type: none"> a- pulmonar b- cardíaco c- cerebral 	<p>A. Retardo de cicatrización</p> <p>B. Dehiscencia de la herida</p> <p>C. Hematoma</p> <p>D. Absceso</p> <p>E. Seroma</p> <p>F. Inconveniente de drenaje</p> <p>G. Úlcera por presión</p> <p>H. Estética</p>	<p>A. Inestabilidad</p> <p>B. Dislocación</p> <p>C. Aflojamiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. aséptico 2. séptico <p>D. Biomecánica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. asimetría piernas 2. falla en el mecanismo de alargamiento 3. malalineación <p>E. No unión del injerto</p> <p>F. Rigidez articular</p> <p>G. Fractura o falla:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. implante 2. injerto <p>H. Evento periprotésico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. fractura 2. osteolisis <p>I. Hipotrofia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. muscular (sarcopenia) 2. óseo (osteoporosis) <p>J. Cambios degenerativos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. desgaste del componente de polietileno 2. desgaste del cartílago opuesto (casos de aloinjerto) 	<p>A. Tumor residual o persistencia de la enfermedad</p> <p>B. Recaída o recurrencia local</p> <p>C. Metástasis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. pulmón 2. hueso 3. cerebro 4. cráneo 5. múltiples <p>D. Malignización secundaria</p>

ortopédico y oncológico. Ésto se utilizará como base para la propuesta presentada en el presente trabajo (9). (Gráfico 2)

Esta clasificación se desarrolló para abordar principalmente los casos de cirugía de preservación de extremidades. Sin embargo, también incluye complicaciones encontradas en pacientes que siguen técnicas ablativas.

En estos casos, también podemos aplicar las recomendaciones terapéuticas.

Comprender la importancia de dedicar tiempo a desarrollar esta clasificación, radica en la altísima incidencia de complicaciones que se producen luego de estas cirugías, tal y como han sido reportadas por tantos centros especializados reconocidos en este campo,

en decenas de publicaciones en revistas médicas. Por lo tanto, podemos organizar, informar, estudiar y mejorar la planificación para el enfoque terapéutico. Aparte de esto, todos los cirujanos interesados en este tema deben informar globalmente sus hallazgos y experiencias, para garantizar que esta práctica se convierta en una preocupación universal.

Es fundamental entender la responsabilidad que recae sobre los hombros del cirujano, al tiempo que se propone al paciente un procedimiento que se sabe que tiene tal incidencia de complicaciones. ¿Es posible asumir tal riesgo, en nombre del paciente? ¡¡El paciente debe ser consciente de los riesgos implícitos en el procedimiento!! Por lo tanto, un "Consentimiento Informado" debe ser firmado por el paciente, después de que haya aprendido todos los riesgos involucrados, explicado por el cirujano.

No estoy de acuerdo con Henderson *et al.* cuando afirman "Por lo tanto, si un sistema de clasificación debe definir una condición compleja con éxito, puede ser necesario que éste sea complicado". Creo que el reto es diseñar una propuesta que incluya todo el espectro de variables a considerar, con el objetivo de ofrecer una forma sencilla de entender el tema, para cualquier lector interesado.

Encuentro que la propuesta de Henderson *et al.* es tan complicada, que uno necesita leer todo el artículo para obtener su orientación, cuando esto debería ser lo suficientemente claro como para no requerir ninguna explicación en lo absoluto.

No entiendo por qué la propuesta de clasificación de fallas de reconstrucción endoprotésica tiene que separarse de las biológicas, ¿por qué no integrarlos en una sola clasificación? No veo la necesidad de

considerar una clasificación separada para los casos pediátricos, ya que el tipo de problemas que abordamos, aparecen tanto en adultos como en el grupo pediátrico.

Todas las afirmaciones anteriores podrían explicar la falta de receptividad, que las clasificaciones anteriores han merecido, porque hasta donde yo he visto, muy rara vez se encuentra su uso en los reportes sobre el tema.

Si bien respeto mucho a todas las personas elegidas por la ISOLS para integrar el mencionado Comité, para investigar y traernos una forma práctica de enfrentar estas situaciones, creo que su propuesta podría ser algo más clara y completa. Esta conclusión me hizo analizar la situación en profundidad, y me llevó a presentar la propuesta expuesta. (Tabla 4)

Discusión

En primer lugar, los pacientes que padecen estas enfermedades deben ser referidos a un centro especializado, que esté bien equipado y con experiencia en esta materia. El abordaje multidisciplinario debe ser la forma de atender a estos pacientes, contando con especialistas de diferentes áreas de la oncología, de tal manera que cada uno dará una opinión actualizada sobre el caso, desde su punto de vista como especialista, intercambiando diferentes aspectos de interés, con el fin de ofrecer la mejor opción de tratamiento al paciente.

Explicar el plan de tratamiento al paciente debe convertirse en una práctica rutinaria, asegurándose de que conozca las diferentes alternativas junto con sus ventajas, desventajas y riesgo de complicaciones.

El Consentimiento Informado, basado en las explicaciones ofrecidas por el cirujano, debe ser una práctica regular.

Los cirujanos que se ocupan de estas patologías deben estar preparados para hacer frente a un riesgo muy alto de complicaciones, de un rango muy amplio, algunas de ellas bastante leves, pero muchas de ellas muy difíciles de tratar.

Creo firmemente que un cirujano que se ofrece a tratar a pacientes que sufren de enfermedades neoplásicas de las extremidades, y los asesora para la cirugía, debe estar preparado para hacer frente a sus complicaciones.

Es importante compartir experiencias, principalmente si han sido algo problemáticas, y cómo se han manejado, ya que uno tiene más que aprender de los casos complicados, que de aquellos sin incidentes.

La presentación de esta nueva propuesta de clasificación de las complicaciones, en este tipo de cirugías, pretende ofrecer un enfoque diferente a la manera de organizarlas, y dar cierta orientación a su manejo. Seguir estas directrices puede permitirnos obtener un consenso universal sobre este tema.

Por último, pero no menos importante, esta propuesta puede ser aplicada en cirugías ortopédicas de cualquier tipo, o es que acaso éstas ¿no presentan complicaciones médicas, quirúrgicas, u ortopédicas?

Referencias

1. Wirganowicz P, Eckardt J, Dorey F, Eilber F, Kabo J. Etiology and results of tumor endoprosthesis revision surgery in 64 patients. *Clin Orthop Relat Res* 1999; (358): 64-74.
2. Henderson E, Groundland J, Pala E, Dennis J, Wooten R, Cheong David, *et al* Failure mode classification for tumor endoprostheses: retrospective review of five institutions and a literature review. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93-B (5):418-429.
3. Springfield D. Commentary on an article by Eric R. Henderson, MD, *et al.*: "Failure Mode Classification for Tumor Endoprostheses: Retrospective Review of Five Institutions and a Literature Review" *J Bone Joint Surg Am.* 2011; 93(5):e17. doi: 10.2106/JBJS.J.01779.
4. Henderson E, O'Connor M, Ruggieri P, Windhager R, Funovics P, Gibbons C. *et al.* Classification of failure of limb salvage after reconstructive surgery for bone tumours: a modified system including biological and expandable reconstructions. *J Bone Joint Surg Br.* 2014; 96-B (11):1436-1440.
5. Jeys L, Kulkarni A, Grimer R, Carter S, Tillman R, Abudu A. Endoprosthetic reconstruction for the treatment of Musculoskeletal Tumors of the Appendicular Skeleton and Pelvis. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90:1265-1271.
6. Griffin A, Parsons J, Davis A, Bell R, Wunder J. Uncemented Tumor Endoprostheses at the Knee. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 438:71-79.
7. Finstein J, King J, Fox E, Ogilvie C, Lackman R. Bipolar Proximal Femoral Replacement Prostheses for Musculoskeletal Neoplasms. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 459: 66-75.
8. Rödl R, Gosheger G, Gebert C, Lindner N, Ozaki T, Winkelmann W. Reconstruction of the proximal humerus after wide resection of tumours. *J Bone Joint Surg Br.* 2002; 84-B (7):1004-1008.
9. Carvallo Pl. Tesis de Magíster Scientiarum en Bioética. "Consentimiento Informado en Cirugía Oncológica Preservadora de Extremidades". CENABI. UCV. Caracas. 2017.

Estudio comparativo entre fijador externo versus placa volar de estabilidad angular en las fracturas de radio distal

External fixator versus angular stability volar plates in distal radius fractures. A Comparative study

David Miot Boncy MD¹ 

Fecha de recepción: 20/09/2021. Fecha de aceptación: 30/11/2021.

Resumen

Las fracturas del radio distal están entre las patologías más comunes en el área de la emergencia, actualmente los tratamientos más utilizados son la fijación con alambres de Kirschner y fijador externo (AKFE), o la osteosíntesis con placas volares de estabilidad angular (PVEA), realizamos un estudio comparativo de los resultados a corto plazo entre ambos métodos. Se realizó un estudio transversal, retrospectivo y descriptivo desde el 2005 al 2019, donde se revisaron las historias de los pacientes con fracturas de radio distal tratados con AKFE o PVEA, evaluando el alta después de la medición de la amplitud de movimiento articular funcional. Se incluyeron 68 pacientes, 47(69,11%) pacientes tratados con PVEA y 21(30,88%) con AKFE, la edad promedio fue de 53,07 años, la causa más común fue la caída de su altura en 60,29% casos, el alta médica por mejoría se realizó a las 15,95 semanas para AKFE y a las 9,86 semanas para PVEA (<0.05). La osteosíntesis con PVEA evidenció un menor tiempo de recuperación de la amplitud de movimiento articular con respecto a los pacientes tratados con AKFE. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 58-64.**

Palabras Clave: fractura, radio distal, fijador externo, placa volar, estabilidad angular.

Abstract

Fractures of the distal radius are among the most common pathologies in the emergency area, currently the treatment more frequently used are fixation with Kirschner wires and external fixator (KWEF), or osteosynthesis with angular stability volar plates (FAVP), we carried out a comparative study of the short-term results between both methods. This is a cross-sectional, retrospective and descriptive study from 2005 to 2019, where the histories of patients with distal radius fractures treated with KWEF or FAVP revised, evaluated, evaluating at discharge after functional joint range of motion was measured. 68 patients were evaluated, 47 patients treated with FAVP and 21 with KWEF, average age of 53.07 years, the most common cause was the fall from his height with 60.29%, the medical discharge was made at 15.95 weeks for KWEF and 9.86 weeks for FAVP; with a t student <0.05 between them. Osteosynthesis with FAVP evidenced a shorter recovery time for joint range of motion compared to patients treated with KWEF. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 58-64.**

Key Words: fracture, distal radius, external fixator, volar plate, angular stability.

Introducción

La fractura del extremo distal del radio es una de las patologías con mayor morbilidad en pacientes de edad avanzada y una de las causas más comunes junto con las fracturas de la cadera en la consulta de emergencia (1-3) representando un sexto de todas las fracturas y la más común de todas (4-6). Las fracturas del extremo distal del radio

¹Especialista en Traumatología y Ortopedia. Especialista en Cirugía de la Mano. Caracas, Venezuela.

Autor de correspondencia: David Miot Boncy, email: davemiot@gmail.com

Conflictos de interés: El autor declara que no existe ningún conflicto de interés en la investigación y redacción del artículo. Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones.

usualmente ocurren después de caídas sobre la muñeca, representando un mecanismo de baja energía (7).

Desde la descripción de Poteau (1783) y Colles (1814) muchas han sido los epónimos como Barton (1838), Smith (1847), Hutchinson (1900) entre otros, y clasificaciones como las de Older (1965), Fryckman (1962), Melone (1984), Conney (1993), Müller (1987), Fernández (1993), estas dos últimas son las más usadas (8-13).

Al decidir qué conducta seguir ante una fractura del radio distal tenemos que individualizarla, tomando en cuenta y analizando la edad del paciente, las enfermedades concomitantes, dominancia, profesión, demanda funcional según sus actividades de vida diaria y recreacionales; y desde el punto de vista radiológico con los criterios de inestabilidad descrito por Lafontaine (14).

Los criterios de inestabilidad según Lafontaine son: la desviación dorsal del fragmento distal mayor de 20 grados, gran conminución dorsal (mayor a 50%), presencia de trazo intraarticular, fractura de cúbito asociada y los pacientes mayores de 60 años, otros autores han agregado el acortamiento de la altura radial mayor de 4 mm o la presencia de osteoporosis (14-16), el hecho de tener dos o más criterios es considerado como una fractura inestable, siendo susceptible a tratamiento quirúrgico.

El tratamiento quirúrgico indicado en las fracturas inestables ha ido cambiando en el transcurso de los años, con el advenimiento de las nuevas placas de estabilidad angular, hay un cambio de la fijación percutánea acompañada por yeso o fijador externo hacia la reducción abierta y fijación interna con placas (2).

El objetivo de este trabajo es la comparación de los resultados a corto plazo entre el tratamiento de las fracturas del radio distal con alambres de Kirschner y fijador externo (AKFE) en comparación a la osteosíntesis con placas volares de estabilidad angular (PVEA).

Material y métodos

Se realizó un estudio de corte transversal (retrospectivo y descriptivo) desde el 2005 hasta el 2019, donde se evaluaron las historias de los pacientes que acudieron a la emergencia y a la consulta con fracturas del radio distal.

Los criterios de inclusión fueron todos los pacientes con esqueleto maduro, que presentaron fracturas aisladas del radio distal tratadas quirúrgicamente con reducción cerrada y osteosíntesis AKFE, y a los que se les realizó reducción abierta y osteosíntesis con PVEA.

Los criterios de exclusión fueron los pacientes con esqueleto inmaduro o que presentaran fracturas de otros huesos del antebrazo, muñeca o mano, fracturas por cizallamiento (tipo B según la clasificación de AO), fracaso con otros tratamientos quirúrgicos y fracturas mal consolidadas.

Las variables a estudiar fueron la edad, dominancia, tipo de fractura (según la clasificación AO modificada) (17), lado afecto, tiempo de espera para la intervención quirúrgica, tipo de osteosíntesis, tipo de placa usada, tiempo de retiro del material de síntesis en los pacientes con fijador externo, tiempo de recuperación de la amplitud de movimiento articular funcional y las complicaciones observadas.

Los pacientes fueron intervenidos

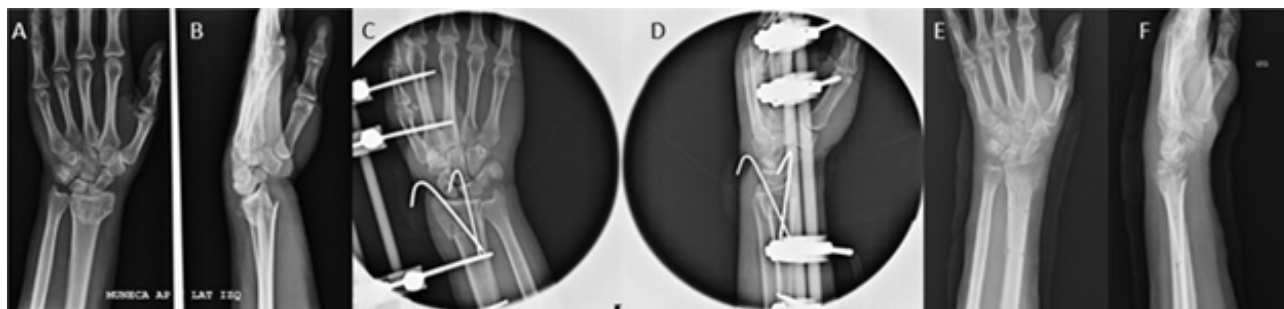


Figura 1. 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F.
Caso clínico tratado con AKFE

quirúrgicamente bajo anestesia general o regional endovenosa, en mesa de mano radio lúcida y bajo visión fluoroscópica, para el grupo de fijadores externos, se realizó una reducción cerrada, fijación percutánea de los fragmentos óseos con 2 o 3 alambres de Kirschner de 1,5 mm de diámetro cruzados, luego una neutralización sin distracción con un fijador externo doble barra tipo Baummer® con 2 pines de 2,0 mm en el segundo metacarpiano, pasados con la metacarpo falángica en 90°, y dos pines de 2,7 mm en el radio proximal al foco de fractura (figura 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F), cura de los pines y alambre con gasa y Coban®. El grupo tratado con placas volares se realizó

a través del abordaje volar de Henry en la muñeca y antebrazo distal, con reducción abierta y osteosíntesis con PVEA (figura 2A, 2B, 2C, 2D), e inmovilización con férula antebraquio palmar. En ambos grupos se realizó corrección de la altura e inclinación radial, y una inclinación volar de 0° a 15°, egresando con la indicación de iniciar con los ejercicios para los dedos según formato del "five pack" (figura 3) desde el segundo día de postoperatorio.

Los pacientes fueron evaluados en la primera semana, para retiro de férula en los pacientes con PVEA o cambio de cura en los pacientes con AKFE, evaluación del edema y la movilidad



Figura 2. 2A, 2B, 2C, 2D. Caso clínico tratado con PVEA

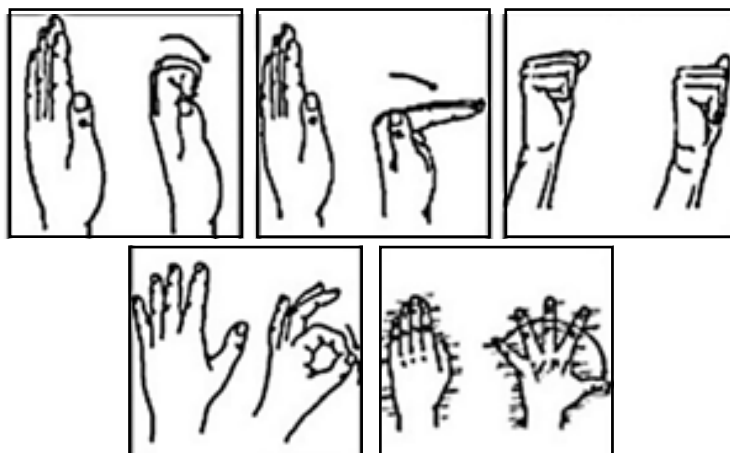


Figura 3. Ejercicios para los dedos según formato "five pack".

de los dedos e inicio de la rehabilitación; a la segunda semana se realizó retiro de los puntos en ambos grupos, control radiológico en la cuarta semana, en la sexta semana se realiza nuevo estudio radiológico y control de los pacientes con PVEA control de movilidad del miembro superior y a los pacientes con fijador externo se retiró el material de osteosíntesis y movilización de la muñeca bajo anestesia. Manteniendo la rehabilitación en ambos grupos, posteriormente evaluaciones mensuales, el alta médica se realizó en la consulta control al evidenciar la amplitud de movimiento articular (AMA) del antebrazo 70°/70° de pronación supinación y 70°/60° de flexión y extensión de muñeca, con cierre del puño de los dedos.

Análisis estadístico de los resultados

Para la recolección de los datos se diseñó un formato tomando la información de las historias médicas y vaciado de los mismos en una tabla de Excel®, con la realización de las diferentes fórmulas de análisis (18-20).

Resultados

La muestra estuvo constituida por Se

incluyeron 68 pacientes, 47 (69,11 %) tratados con PVEA y 21 (30,88 %) con AKFE, con un promedio de edad de 53,07 años. 45 (66,18 %) de sexo femenino y 23 (33,82 %) masculino. 66 (97,06 %) eran dextrómanos y 2 (2,94 %) levómanos, el lado afectado 28 (41,18 %) fue el derecho, 39 (57,39 %) fue el lado izquierdo y 1 (1,47 %) fue bilateral.

La causa más frecuente fue la caída de su altura con 41 (60,29 %) casos, seguido de 9 (13,24 %) por caída de escaleras, deporte 6 (8,82 %), accidente en vehículo 5 (7,35 %), accidente en moto 3 (4,41 %), caída de caballo 2 (2,94 %), y arrollamiento y caída de altura 1 (1,47 %) cada uno.

La distribución según el tipo de las fracturas de acuerdo a la Clasificación AO/ASIF fue: A2.2: 13,04 %, A2.3: 1,45 %, A3.2: 1,45 %, A3.3: 7,25 %, C1.1: 1,45 %, C1.2: 4,35 %, C1.3: 2,9 %, C2.1: 37,68 %, C2.2: 1,45 %, C3.1: 14,49 %, C3.2: 10,14 % y C3.3: 4,35 %.

El tiempo promedio para realizar la cirugía fue de 3,04 días con una moda de 0 días. El tiempo promedio de evidencia radiológica de consolidación fue de 6,27 semanas.

En el grupo de AKFE el promedio para retirar el material fue de 6,75 semanas (ningún

paciente accedió a realizar el retiro del material en la consulta), 11 (52,4 %) de los pacientes presentaron rigidez de los dedos versus en 3 (6,38 %) pacientes en el grupo PVEA.

El tipo de placa utilizada fue en un 70,21 % tipo DVR®, 23,40 % tipo "T" recta de 3,5 mm y 6,38 otros tipos de PVEA.

El alta médica en el grupo AKFE tuvo un promedio de 15,95 semanas y una moda de 16 semanas, mientras en el grupo de PVEA el promedio fue de 9,86 semanas, con una moda de 6 semanas, y una t Student $< 0,05$ (0,0005) entre el alta de ambos grupos.

Entre las complicaciones se evidenciaron síndrome doloroso regional complejo en 2 (9,52%) de los pacientes tratados con AKFE y 4 (8,51%) de los tratados con PVEA, 1 (2,12%) paciente con dolor en la cicatriz en los PVEA, infección superficial en 2 (9,52%) pacientes tratados con AKFE y 1 (4,76%) paciente con desplazamiento de los fragmentos óseo en los tratados con AKFE.

Discusión

Las fracturas distales del radio siguen estando entre las tres fracturas más comunes en el área de la emergencia junto con las fracturas de cadera y falanges, en la edad adulta estas fracturas predominan en pacientes postmenopáusicas en donde la osteoporosis es un factor fundamental, ya siendo demostrado que cuando mayor es el grado de osteoporosis mayor es la conminución de la fractura (21,22).

Existen varias alternativas para el tratamiento, desde el conservador que provoca mucha deformidad, con resultados funciones

subóptimos, hasta las diferentes modalidades quirúrgicas, las más utilizadas son el uso de los alambres de Kirschner junto con el fijador externo y las placas volares de estabilidad angular, cada uno con resultados similares a largo plazo (23), sus diferencias están representadas a corto plazo con una movilidad precoz en los pacientes que son tratados con placas. Con los estándares de vida actual donde los pacientes tienen una mayor expectativa de vida, que son muchos más activos y muchos adultos mayores viven en forma independiente, la reincorporación precoz es fundamental para su desenvolvimiento diario, con mejoría en la calidad a las actividades de vida diaria.

Los pacientes que son intervenidos con AKFE según la mayoría de los protocolos para disminuir la rigidez deben someterse a tres procedimientos el primero que representa la osteosíntesis, un segundo procedimiento para el retiro del tutor a la cuarta semana (entre la tercera y quinta semana) (24) y un tercer procedimiento a la sexta semana con el retiro de los alambres de Kirschner, en nuestro estudio los pacientes se sometieron a dos procedimientos, esto debido al sistema de salud privado y que todos los pacientes se negaron a realizarse tres procedimientos. Mientras que los pacientes a los cuales se les realizó la osteosíntesis con PVEA se sometieron a un solo procedimiento, en vista que el retiro de material depende del deseo del paciente o por complicaciones.

En nuestro estudio si evidenciamos diferencias entre ambos procedimientos, los pacientes con AKFE tuvieron mayor índice de rigidez de dedos, al igual que un mayor tiempo para la recuperación de la AMA de la muñeca, con un mayor tiempo de asistencia a la consulta médica y fisiátrica hasta el alta.

Aunque no se realizó el estudio económico de ambos procedimientos, si debemos analizar los siguientes parámetros: tiempo quirúrgico, número de procedimientos, tiempo en rehabilitación, tiempo de evaluaciones médicas, tiempo de reposo laboral, debemos preguntarnos si existe mucha diferencia en ese aspecto, lo que sería objetivo para un estudio al respecto.

Al analizar todos los resultados se puede concluir que la osteosíntesis con placas de estabilidad angular si tienen un mejor resultado en el corto plazo para los pacientes, lo que conlleva a una mejor calidad de vida en forma temprana, esto lo hace el tratamiento ideal para estas fracturas, sin descartar la fijación externa como una opción de tratamiento.

Referencias

1. Rozental TD, Makhni EC, Day ChS, Bouxsein ML. Improving Evaluation and Treatment for Osteoporosis Following Distal Radial Fractures. A Prospective Randomized Intervention. *Journal Bone Joint Surgery Am.* 2008;90(5):953-61 doi: 10.2106/JBJS.G.01121
2. Koval KJ, Harrast JJ, Anglen JO, Weinstein JN. Fractures of the Distal Part of the Radius The Evolution of Practice Over Time. Where's the Evidence?. *Journal Bone Joint Surgery Am.* 2008; 90 (9):1855-61. doi: 10.2106/JBJS.G.01569.
3. Piscitelli P, Tarantino U, Chitano G, Argentiero A, Neglia C, Agnello N et al. Updated Incidence Rates of Fragility Fractures in Italy: Extension Study 2002-2008. *Clin Cases Miner Bone Metab* 2011;8(3):54-61.
4. Ruch DS. Fractures of the Distal Radius and Ulna. En: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown C, editors. *Rockwood and Green's Fractures in Adults.* 6th Edición. Philadelphia:Lippincott Williams and Wilkins;2006.
5. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of Adult Fracture: A Review. *Injury* 2006; 37(8):691-97. doi: 10.1016/j.injury.2006.04.130
6. Jupiter JB. Complex Articular Fracture of the Distal Radius: Classification and Management. *J Am Acad Orthop Surg* 1997; 5(3):119-129. doi: 10.5435/00124635-199705000-00001
7. Bahari S, Morris S, Leehan B, McElwain JP. "Osteoporosis and Orthopods" Incidences of Osteoporosis in Distal Radius Fracture from Low Energy Trauma. *Injury.* 2007; 38 (7):759-762. doi: 10.1016/j.injury.2006.11.007
8. Fryckman G. Fracture of the distal radius including sequelae: Shoulder-Hand-Finger syndrome disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function: A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand* 1967; 38 (Suppl 108):1-61 doi: 10.3109/ort.1967.38.suppl-108.01
9. Melone CP Jr. Articular Fractures of Distal Radius. *Orthop Clin North Am.* 1984; 15 (2): 217-236.
10. Cooney WP. Fractures of the Distal Radius: A Modern Treatment Based Classification. *Orthop Clin North Am.* 1993; 24 (2): 211-216.
11. Müller, M.E., Nazarian, S., Koch, P., Schatzker, J. *The Compressive Classification of Fractures of the Long Bones.* Berlin-Germany: Springer-Verlag. 1990. doi.org/10.1007/978-3-642-61261-9
12. Fernandez DL. Fractures of the Distal Radius: Operative Treatment. *Inst Course Lect.* 1993; 42:73-88.
13. Serrano de la Cruz MJ. Fracturas Distales de Radio. Clasificación. Tratamiento Conservador. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular* 2008;43(236):141-154.
14. Lafontaine M. Instability of the Fractures of the Lower end the Radius: Apropos of a Series of 167 Cases. *Acta Orthop Belg.* 1989; 55 (2): 203-216.
15. Slutsky D J. Predicting the Outcome of the Distal Radius Fractures. *Hand Clinics.* 2005; 21(3):289-294. doi: 10.1016/j.hcl.2005.03.001
16. Fernandez D. Closed Manipulation and Casting of Distal Radius Fractures. *Hand Clinics.* 2005;21(3):307-316. doi: 10.1016/j.hcl.2005.02.004.
17. Eric G Meinberg et al. Fracture and Dislocation Classification Compendium-20182018;32 Suppl 1:S1-S170.
18. Falavigna A, Jiménez JM. Educación en Investigación: de la Idea a la Publicación. Editorial Traço Diferencial. 2015.
19. Jiménez JM, Falavigna A. Educación en Investigación: de la Medición a la Interpretación-Bioestadística Quirúrgica. Editorial Traço Diferencial. 2018.
20. Villavicencio E. ¿Cómo realizar la t de Student con Excel? <https://www.researchgate.net/publication/319535282>

21. Lill CA, Goldhahn J, Albrecht A, Eckstein F, Gatzka C, Schneider E. Impact of bone density on distal radius fracture patterns and comparison between five different fracture classification. *J Orthop Trauma*. 2003;17(4):271-78.
22. Wigderowitz CA, Cunningham T, Rowley DI, Mole PA, Paterson CR. Peripheral bone mineral density in patients with distal radial fractures. *Journal Bone Joint Surgery Br*. 2003;85(3):423-25. doi: 10.1302/0301-620X.85B3.13336
23. Egol K, Walsh M, Tejwani N, McLaurin T, Wynn C, Paksima N. Bridging external fixation and supplementary Kirschner-Wire fixation versus volar locked plating for unstable fractures of the distal radius. *Journal Bone Joint Surgery Br*. 2008;90(9):1214-21. doi:10.1302/0301-620X.90B9.20521
24. Fernandez DL, Palmer AK. Fractures of the Distal Radius. In: Green D, Hotchikiss R, Pederson W, editors. *Green's Operative Hand Surgery*. 4th Edition, Vol 1. Philadelphia: Churchill Livingstone; 1999. pp 929-985.

Eficiencia de la técnica de Broström-Gould en el tratamiento quirúrgico de la inestabilidad lateral crónica de tobillo

Broström-Gould technique Efficiency in chronic lateral ankle instability surgical treatment

Francisco Rondón Figueroa MD¹ 

Fecha de recepción: 12/11/2021. Fecha de aceptación: 04/12/2021.

Resumen

Los déficits neuromusculares resultantes de las lesiones que comprometen al tobillo, facilitan la aparición de recidivas, por la afectación estructural que no sólo ocurre en los ligamentos, sino también en los nervios y tejido músculo-tendinoso, pudiendo provocar numerosas alteraciones asociadas que provocan inestabilidad crónica. El objetivo de este trabajo es analizar la eficiencia de la técnica de Broström modificada en pacientes con inestabilidad crónica del tobillo, atendidos en el Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño y consulta privada entre noviembre 2016 y enero 2020. El tipo de investigación prospectiva, descriptiva, de campo clínico. La muestra la conformaron 31 pacientes. La edad promedio fue 34,4 años, la mayoría de género masculino, y con predominio en el tobillo derecho. Al aplicar la escala EVA en el pre y post quirúrgico, se observó disminución del grado de dolor postquirúrgico con una escala entre 0 y 4. La escala de Karlsson y Peterson aplicada en el lapso de 1 año después del período postquirúrgico a los pacientes, el 90 % estuvo entre 65 y 90 según escala que significa bueno y excelente. Entre la escala EVA y la de Karlsson y Peterson aplicados al año, se observó una relación entre la disminución del dolor y la buena y excelente evaluación funcional. La técnica de Broström modificada demostró tener muy buenos resultados en el tratamiento quirúrgico de la inestabilidad de tobillo. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 65-71.**

Palabras Clave: traumatismos del tobillo, articulación del tobillo, ligamentos laterales del tobillo, huesos tarsianos, fracturas, ortopedia.

Abstract

The neuromuscular deficits resulting from ankle injuries, make possible the appearance of recurrences, due the structural affectation that not only occurs in the ligaments, but also in nerves and muscle-tendon tissue, and can produce numerous associated alterations that cause ankle chronic instability. The objective is to analyze the efficiency of Broström modified technique in patients with chronic ankle instability, treated at the Dr. Miguel Pérez Carreño Hospital and private practice from November 2016 to January 2020. A prospective, descriptive and clinical study was made. 31 patients were included. The average age was 34,4 years, majority of male patients, and predominance of right ankle. When applying the VAS scale before and after surgery, a decrease in the degree of postoperative pain was observed with a scale between 0 and 4. The Karlsson and Peterson scale applied in the period of 1 year after the postoperative period to the patients, the 90% were between 65 and 90 according to a scale that means good and excellent. Between the VAS scale and the Karlsson and Peterson scale applied after one year, a relationship was observed between pain reduction and good and excellent functional evaluation. The modified Broström technique has shown to have very good results in the surgical treatment of ankle instability. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 65-71.**

Key Words: ankle injuries, ankle joint, ankle lateral ligament, tarsal bones, fractures, orthopedics.

¹Especialista en Traumatología y Ortopedia. Especialista en Cirugía de Pie y Tobillo. Adjunto del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General "Dr. Miguel Pérez Carreño", Caracas, Venezuela.
Autor de correspondencia: Francisco Rondón, email: drfrancisorondonf@gmail.com

Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. No existen conflictos de interés.

Introducción

El tobillo es un elemento esencial del equilibrio postural y la marcha, así que el estudio de la inestabilidad requiere un equipo multidisciplinario que analice en conjunto los problemas del equilibrio.

Los déficits neuromusculares resultantes de la lesión, facilitan la aparición de recidivas, ya que la lesión estructural no sólo ocurre en los ligamentos, sino también en los nervios y en el tejido músculo-tendinoso, pudiendo provocar numerosas alteraciones asociadas.

Para el tratamiento, existen técnicas como la combinación de ejercicios específicos de reeducación propioceptiva y de desarrollo del control postural, estas desempeñan un papel primordial en el control de la inestabilidad crónica articular. También el fortalecimiento de la musculatura del tobillo puede reducir el riesgo de recidiva de la lesión.

La cirugía tiene como propósito establecer la estabilidad y la función del tobillo, sin comprometer el movimiento del tobillo. Con inestabilidad lateral crónica del tobillo, se han propuesto reconstrucciones anatómicas y no anatómicas de injerto de tendón autólogo, incluyendo los tendones de peroneus brevis, plantaris, semitendinosus y gracilis. En la actualidad, la reparación de Broström-Gould se considera cada vez más un procedimiento fiable como alternativa a reconstrucciones más invasivas y técnicamente más exigentes.

Se presenta a continuación este trabajo que analiza la eficiencia de la técnica de Broström-Gould en pacientes con inestabilidad crónica lateral del tobillo.

La inestabilidad crónica de tobillo es una entidad que aparece con relativa frecuencia dentro del mundo de la traumatología deportiva. El concepto supone una patología, frecuentemente ocasionada por una lesión residual, caracterizada por la referencia del paciente a una sintomatología variada por una sensación de falta de seguridad y una

percepción subjetiva de que el tobillo cede en su estabilidad articular, dando lugar frecuentemente a lesiones del tobillo por inversión forzada (1).

Las inestabilidades crónicas de tobillo pueden ser debidas a una inestabilidad mecánica, a una funcional, o a la combinación de ambas. La inestabilidad mecánica es definida como un movimiento del tobillo más allá del límite fisiológico con una alteración de las propiedades elásticas de los ligamentos fijadores, especialmente los fascículos tibio-peroneo-astragalinos (2).

Como causas se encuentran la laxitud cápsulo-ligamentosa patológica, cambios artrocinemáticos y/o degenerativos articulares y la irritación de la sinovial. Suele afectar a las articulaciones tibioperoneo-astragalina, subastragalina y/o peroneo-tibial distal. Algunos trabajos, como los de Bernier y Troop *et al.* (3,4) no consideran a la laxitud anatómica como causa principal de la inestabilidad crónica de tobillo (3,4).

La inestabilidad funcional crónica del tobillo se debe a un déficit neuromuscular y propioceptivo que ocasiona una sensación subjetiva de inestabilidad, con las estructuras articulares íntegras. La articulación tiene un rango normal de movimiento. La estabilidad funcional del tobillo está mediada por las estructuras músculo-tendinosas. Sin embargo, está supeditada a la propiocepción, que está íntimamente en relación con el control postural (2).

La hipomovilidad en una articulación en la cadena cinética de la extremidad inferior, puede desafiar los mecanismos del control motor del atleta y llevar a la inestabilidad

articular. La hipomovilidad articular puede ser fisiológica o artrocinética (movimientos accesorios) en la naturaleza. El rango limitado de movimiento de la articulación puede ser intraarticular o extraarticular. Las fuentes intraarticulares de la movilidad limitada suelen alterar la artrocinética de la articulación, produciendo superficies de la articulación (5).

Las radiografías en estrés se consideran pruebas importantes para detectar la inestabilidad mecánica. Se emplean para cuantificar el cajón anterior y de la laxitud en varo de los tobillos con inestabilidad crónica, donde no se observa reacción de defensa muscular antálgica (6).

Por otra parte, la resonancia magnética nuclear (RMN) se utiliza para estudiar el estado del complejo ligamentario, y es útil para evidenciar lesiones concomitantes causantes de dolor crónico de tobillo.

Una prueba que usa cada vez con mayor frecuencia es la artroscopia diagnóstica, aunque prácticamente siempre se concibe como parte de un proceso terapéutico de otras patologías asociadas como pueden ser lesiones del cartílago articular (7).

El objetivo del tratamiento de la inestabilidad funcional del tobillo es conseguir un buen estado postural del cuerpo a nivel ortopédico, eliminar tensiones musculares, reducir las restricciones articulares con estiramientos y mejorar la propiocepción con trabajos en plataforma.

La finalidad de este trabajo es analizar la eficiencia de la técnica de Broström-Gould en pacientes con inestabilidad crónica lateral del Dolor (EVA) y la escala para tobillo de Karlsson y Peterson, pre y postquirúrgico al año de su cirugía.

Material y métodos

Se realizó un estudio de tipo prospectivo, descriptivo y observacional. La muestra fue de tipo no probabilístico intencional, y la conformaron pacientes con inestabilidad crónica lateral de tobillo que fueron tratados con la técnica de Broström-Gould en el servicio de traumatología del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño, Caracas, Venezuela, y en centros privados de la ciudad entre noviembre 2016 y enero del 2020. Se estableció un seguimiento mínimo de 1 año posterior a la cirugía.

Criterios de inclusión

Pacientes operados en el Hospital Pérez Carreño y en centros privados de la ciudad de Caracas por presentar diagnóstico inestabilidad lateral crónica de tobillo, sin cirugías previas en el tobillo afectado, de ambos sexos, mayores de 18 años, que cumplieron con el seguimiento mínimo.

Criterios de exclusión

Pacientes con hiperlaxitud ligamentaria o inestabilidad peritalar, con cirugías previas en el tobillo afectado, menores de 18 años, que no hayan cumplido con el tiempo mínimo de seguimiento.

Protocolo de trabajo

Una vez explicado al paciente los objetivos del trabajo, explicada la técnica quirúrgica y aplicando los criterios de inclusión, se seleccionaron los pacientes para el estudio. Todos los pacientes manifestaron tener al menos 3 esguinces de tobillo al año. Luego de la cirugía, se contactaron telefónicamente para atenderlos y verificar si estaban en el lapso de 1 año de la cirugía, para aplicarles la escala visual análoga de dolor (EVA) y la escala de Karlsson y Peterson. A los pacientes

se les presentó el consentimiento informado para participar en esta investigación.

Técnica quirúrgica

Lennart Broström defendió la reparación primaria directa de los ligamentos laterales en pacientes con inestabilidad crónica lateral del tobillo, describió una reparación anatómica formulada en la premisa de que el ligamento talofibular anterior (LTFA) está contenido en una porción de la cápsula lateral del tobillo. También abogó por la reparación del ligamento calcaneofibular (LCF) cuando estuviese indicado. Esta operación restauró la longitud normal de los ligamentos laterales y respetó su localización anatómica normal. La reparación de Broström fue defendida para el tratamiento tanto de las rupturas agudas como de la inestabilidad crónica (8).

La técnica de Broström modificada por Gould (9) se realiza de la siguiente manera:

Se coloca al paciente en posición de decúbito supino con un soporte elevador de la cadera para rotar internamente la pierna.

Se realiza un procedimiento artroscópico anterior previo para realizar: sinovectomía anterior y excéresis del ligamento de Basset, de estar engrosado (Figura 1).



Figura 1. Referencias anatómicas, portales y abordajes.

Luego se ejecuta una incisión paralela al peroné distal de 3-5mm proximal al borde, protegiendo con retractores las ramas del nervio peroneo superficial y del nervio sural.

Se diseca el retináculo extensor superficial del peroné de la cápsula y los ligamentos subyacentes. La cápsula y los ligamentos laterales, se desprenden del peroné mediante disección cortante, teniendo cuidado de dejar un manguito de cápsula y ligamentos con una incisión unos pocos milímetros proximal al borde del peroné.

Se insertan 2 anclas en el peroné distal de 2,4 o 2,0 mm (metal o bioabsorbibles) y se repara el ligamento roto.

Con la misma sutura no absorbible, se avanza el retináculo extensor sobre los ligamentos y la cápsula. Se realiza cierre con suturas absorbibles la cápsula y el periostio. En caso de no contar con anclas de sutura se realizan túneles a nivel del tercio distal del peroné para anclar el retináculo extensor al mismo.

En el período postoperatorio, se coloca férula sin carga corta para la pierna y cambiando a una bota de marcha dos semanas después de quitar las suturas. Los pacientes deben utilizar muletas durante 2 a 3 semanas postcirugía e iniciar fisioterapia supervisada. El apoyo con carga parcial progresiva inicia después de la tercera semana.

Es fundamental el tratamiento temprano y oportuno de una inestabilidad, ya que podría tener desenlaces devastadores para la articulación del tobillo y terminar en una artrosis temprana, así como en el retiro de la práctica de las actividades deportivas.

Escalas de valoración del tratamiento

La escala de puntuación se correlaciona estadísticamente con los parámetros subjetivos, objetivos de la estabilidad y la función de la articulación del tobillo. Karlsson *et al.* (10) elaboraron una escala fácil de usar y correlacionar con el estado subjetivo y objetivo de la articulación del tobillo,

afirmando que es una herramienta útil en la evaluación de la función de la articulación del tobillo. Puede utilizarse para comparar diferentes series y trabajos científicos. Tiene puntuación final de 90 a 100 puntos que se considera excelente, la puntuación entre 80-89 es muy bueno, entre 60-79 es considerado bueno y por debajo de 60 es catalogado como pobre (Tabla 1).

Tabla 1. Sistema de puntuación para la función del tobillo (Ankle Scoring Scale ASC) de Karlsson *et al.* (10).

	Grado	Puntuación					
Dolor	Ninguno	20					
	Durante el ejercicio	15					
	Caminando en superficie irregular	10					
	Caminando en cualquier superficie	5					
	Constante (grave)	0					
Inflamación (edema)	Ninguno	10					
	Después del ejercicio	5					
	Constante	0					
Inestabilidad (subjetiva)	Ninguna	25					
	1 - 2 años (durante el ejercicio)	20					
	1 - 2 meses (durante el ejercicio)	15					
	Caminando en terreno irregular	10					
	Caminando en terreno liso	5					
	Constante. Apoyo	0					
Rigidez	Ninguno	5					
	Moderada (por la mañana, después del ejercicio)	2					
	Marcada (constante, grave)	0					
Subir escaleras	Sin problemas	10					
	Dificultad (inestabilidad)	5					
	Imposibilidad	0					
Correr	Sin problema	10					
	Dificultad	5					
	Imposibilidad	0					
Actividades de trabajo	Igual que antes de la lesión	15					
	Mismo trabajo, menos actividad deportiva, actividad de ocio normal	10					
	Trabajo liviano, no deportes, actividad de ocio normal	5					
	Muy afectada la capacidad de trabajo, disminución de las actividades de ocio	0					
Necesidad de apoyo	Ninguno	5					
	Durante el ejercicio	2					
	Durante las actividades de la vida diaria	0					
Excelente	90-100	Muy bueno	80-89	Bueno	60-79	Pobre	Menor de 60

El dolor es el principal problema terapéutico en el postoperatorio. Es por esta razón que la valoración del dolor ofrece control de la efectividad del tratamiento que se aplique (11).

La escala visual analógica, denominada EVA, fue ideada por Scott Huskinson en el año 1976 y fue modificada posteriormente, es el método de medición con más frecuencia por la gran sensibilidad de medición que ofrece. Se trata de una línea de 9 cms, siendo el 0 ausencia de dolor, y el 9 es el dolor intenso (11).

Análisis estadístico de los resultados

Los gráficos presentados están representados en líneas, barras, porcentuales y cuadros de doble entrada, con análisis basado en la técnica de estadística descriptiva. Los resultados se representan en promedios, y porcentajes de los datos del paciente y tabulados bajo el programa Excel 2018.

Resultados

Se intervinieron 38 pacientes de los cuales 31 se incluyeron en este estudio. De los cuales 18 (58,06%) son masculino y 13 (41,93%) femenino, con un promedio de edad de $34 \pm 4,53$ (25-72) años. El lado más frecuente fue el derecho en 19(61,29%) casos.

Al registrar la escala visual análoga, previo y postquirúrgico a pacientes con inestabilidad crónica lateral de tobillo, se observó que en el prequirúrgico la totalidad de los pacientes indicó escala de dolor entre moderado a severo que está entre 4 y 9 con promedio de $6 \pm 1(4-9)$, y en el postquirúrgico todos indicaron entre ausencia de dolor y dolor leve que corresponde a la escala entre 0 y 3, promedio $2 \pm 1(0-3)$ (Gráfico 1).

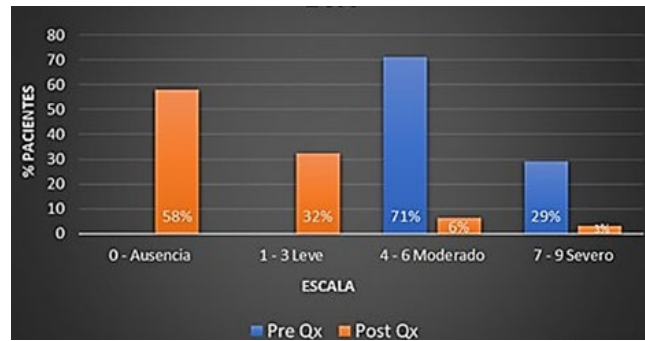


Gráfico 1. Resultados según EVA.

Fuente: Formulario de recolección de datos.

En cuanto a la relación de la escala para tobillo de Karlsson y Peterson, aplicado en el pre quirúrgico y en el lapso de 1 año después de la cirugía a los pacientes, se registraron los siguientes datos:

En el prequirúrgico todos los pacientes registraron puntuación menor de 60 puntos con promedio de 54, por lo que se consideró que es pobre. Al registrar el postquirúrgico, los valores estuvieron entre menos de 60 y 95, de los cuales, 9(29,03%) pacientes estuvieron en la escala Bueno, 11(35,48%) en Muy Bueno, 8(25,80%) en Excelente y sólo 3(9,67 %) con resultado Pobre (Gráfico 2).

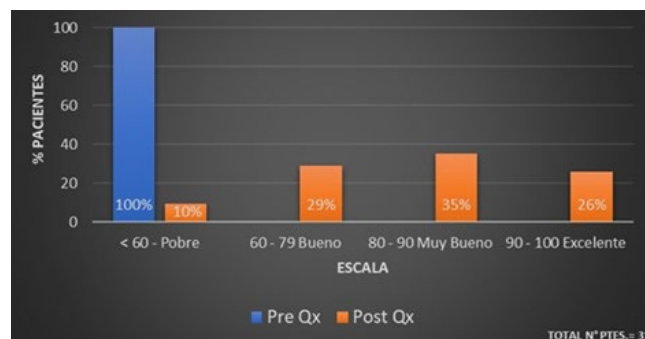


Gráfico 2. Resultados según la Escala para tobillo de Karlsson y Peterson

Fuente: Formulario de recolección de datos.

Discusión

La mayoría de los pacientes atendidos fueron del sexo masculino 18(58%), coincidiendo con el trabajo de Hua *et al.* (12), que tuvieron un porcentaje del 68,2 % de pacientes masculino; con respecto a la edad en este trabajo el promedio fue de 34,4 años, y en el trabajo de Hua *et al.* fue de 24,4 años. Por otra parte Khazen *et al.* (13), estudiaron más pacientes pero también coincide con la presente investigación, ya que el promedio de edad fue de 36 años con una mayoría de pacientes masculino.

El sitio anatómico más frecuente en este trabajo fue el derecho con un 62%, lo cual difiere a lo reportado por Paniego *et al.* (14), quienes registraron un 50% de lesiones en tobillo derecho.

El presente estudio demostró que al aplicar la escala EVA en el pre y post quirúrgico disminuyó notoriamente el grado de dolor después del tratamiento con una escala entre 0 y 4 (promedio de disminución en puntos: 4 ± 2); y al aplicar escala de Karlsson y Peterson al año de la cirugía a los pacientes, el 90 % estuvo entre 65 y 95 puntos según escala, que significan buenos y excelentes resultados.

Se pudo concluir que la técnica de Broström-Gould para reparación del complejo ligamentario lateral de tobillo en pacientes con inestabilidad crónica lateral de tobillo, representa un procedimiento seguro y confiable en el tratamiento de esta patología.

Referencias

1. Van Dijk CN. Management of the sprained ankle. *Br J Sports Med.* 2002;36(2):83-4.
2. Bonnel F, Toullec E, Mabit C, Tourné Y. Sofcot. Chronic ankle instability: biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010;96(4):424-32.
3. Bernier JN, Perrin DH, Rijke A. Effect of unilateral functional instability of the ankle on postural sway and inversion and eversion strength. *J Athl Train.* 1997;32(3):226-32.
4. Tropp H, Odenrick P, Gillquist J. Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint. *Int J Sports Med.* 1985;6(3):180-82. doi: 10.1055/s-2008-1025836.
5. Denegar CR, Hertel J, Fonseca J. The effect of lateral ankle sprain on dorsiflexion range of motion, posterior talar glide, and joint laxity. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32(4):166-73. doi: 10.2519/jospt.2002.32.4.166.
6. Lee KT, Park YU, Jegal H, Park JW, Choi JP, Kim JS. New method of diagnosis for chronic ankle instability: comparison of manual anterior drawer test, stress radiography and stress ultrasound. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014; 22(7):1701-07.
7. Maiotti M, Massoni C, Tarantino U. The use of arthroscopic thermal shrinkage to treat chronic lateral ankle instability in young athletes. *Arthroscopy.* 2005;21(6):751-7. doi: 10.1016/j.arthro.2005.03.016.
8. Benavides JM, Clanton TO. Inestabilidad lateral del tobillo y técnica Broström modificada. En Myerson M. *Cirugía Reconstructiva de Pie y Tobillo, Manejo de Complicaciones.* 2da Edición. España: AMOLCA; 2013.
9. Arthrex. Técnica de Broström-Gould modificada para la reconstrucción de los ligamentos laterales del tobillo. Técnica quirúrgica. 2015;1:1-6.
10. Karlsson J, Peterson L. Evaluation of ankle joint function: the use of a scoring scale. *The Foot* 1991;1(1):15-19. doi.org/10.1016/0958-2592(91)90006-W.
11. Pérez L. Tratamiento y control del dolor. *Rev Enferm* 2009;32(6):428-35.
12. Hua Y, Chen S, Li Y, Chen J, Li H. Combinación del procedimiento de Broström modificado con artroscopia de tobillo para la inestabilidad crónica del tobillo acompañada de síntomas intra-articulares. *Artroscopia.* 2010;26(4):524-8. doi: 10.1016/j.arthro.2010.02.002.
13. Khazen G, Vielma J, Aliso K. Reconstrucción ligamentaria anatómica en inestabilidad lateral crónica de tobillo. *Rev Venez Cir Ortop Traumatol* 2015; 47(2):33-37.
14. Paniego G, Bilbao F, Carrasco M, Sotelano P, Solari G, Miguez A. Inestabilidad lateral del tobillo Reparación con técnica de Evans modificada. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 2007;72(3):215-220.

Presión intracompartimental y signos clínicos en pacientes con fracturas diafisarias en miembros inferiores ingresados en el IAHULA

Intracompartimental pressure and clinical Signs in patients with diaphyseal fractures of the lower limbs admitted at IAHULA hospital

Wyszynski Paredes MD¹ , Emiro Zambrano MD² .

Fecha de recepción: 13/08/2021. Fecha de aceptación: 30/11/2021.

Resumen

Las fracturas diafisarias del fémur y la tibia son las lesiones traumáticas más comunes a nivel mundial, afectan principalmente a la población joven y económicamente activa como consecuencia de traumatismos de alta energía, en su mayoría accidentes viales. Las complicaciones de estas lesiones han sido ampliamente descritas y las implicaciones médico-legales son importantes cuando estas no son detectadas a tiempo. Por lo que resulta relevante estudiar como se comportan las presiones intracompartimentales en las fracturas cerradas y su evolución en el tiempo, así como las manifestaciones clínicas durante las primeras 12 horas de evolución. Se realizó un estudio observacional transversal en 65 pacientes con fracturas cerradas diafisarias de fémur y tibia, evaluando las cifras de presión intracompartimental y las variables clínicas al momento de su ingreso y a las 12 horas de evolución intrahospitalaria. Encontramos que el compartimento más afectado es el anterior con un promedio de presión al ingreso de $22,26 \pm 6,90$ mmHg. Asimismo, se demostró una relación directa entre el mecanismo y energía del trauma con respecto a las cifras de presión intracompartimental. Los resultados del estudio demostraron que el parámetro clínico más importante fue el dolor, el cual está relacionado con la energía del trauma. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 72-81.**

Palabras Clave: fracturas de fémur, fracturas cerradas, fracturas de tibia, complicaciones de fracturas, síndrome compartimental.

Abstract

Diaphyseal fractures of the femur and tibia are the most common traumatic injuries worldwide, mainly affecting the young and economically active population as a consequence of high-energy trauma, mostly traffic related accidents. The complications of these injuries have been widely described and the legal implications are important when they are not detected early enough. Therefore, its relevant to study how intracompartimental pressures behave in closed fractures and their evolution, as well as the clinical manifestations during the first 12 hours. A cross-sectional observational study was made. 65 patients with closed diaphyseal fractures of the femur and tibia were included. The intracompartimental pressure numbers and the clinical variables at the time of admission and at 12 hours of in-hospital evolution were evaluated. As results, the most affected compartment is the anterior one with an average pressure at admission of 22.26 ± 6.90 mmHg. A direct relationship between the mechanism and energy of the trauma was also demonstrated with respect to the intracompartimental pressure levels reported. The most important clinical parameter was the pain, related to the energy of the trauma. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 72-81.**

Key Words: femoral fractures, closed fractures, tibial fractures, fracture complications, compartmental syndrome.

¹Médico Residente de 4to año de postgrado del Laboratorio de Investigación Clínica de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes (LICOT-ULA). ²Especialista en Ortopedia y Traumatología, Adjunto del Laboratorio de Investigación Clínica de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes (LICOT-ULA). Clínica de Trauma de Alta Energía del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Autor de correspondencia: Wyszynski Paredes G. email: wyszynski88@gmail.com

Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. No existen conflictos de interés.

Introducción

Las fracturas diafisarias del fémur y la tibia son de las lesiones más comunes tratadas por cirujanos traumatólogos a nivel mundial (1). La incidencia en cuanto a las fracturas de tibia se estima en 20 por cada 100.000 habitantes al año a nivel mundial, mientras

que para el fémur las cifras oscilan entre 10 – 37 fracturas por cada 100.000 tanto en zonas rurales y urbanas (2,3). Estas lesiones por lo general están asociadas a politraumatismos y comúnmente son el resultado de traumatismos de alta energía, como los accidentes automovilísticos (1-3).

Al momento de un traumatismo, la energía se disipa en el tejido muscular causando edema intracelular y la formación del hematoma en caso de una fractura, lo cual produce un aumento de volumen y por ende de la presión en un compartimento cerrado (4).

En condiciones normales la presión intracompartimental es aproximadamente 0 mmHg, ahora bien, en condiciones de traumatismo, algunos estudios han demostrado la disminución del flujo sanguíneo en las arteriolas cuando esta presión alcanza rangos entre los 10 – 20 mmHg (5), se ha descrito que cuando los rangos oscilan entre 20 – 30 mmHg se requiere un seguimiento estrecho del paciente y la monitorización de los signos y síntomas del mismo. Cuando los niveles de presión están por encima de los 30 mmHg en pacientes normotensos, con presión diastólica 70 mmHg, se sospecha de la presencia de un Síndrome Compartimental (SC) (5-6).

Clásicamente se ha descrito que las manifestaciones clínicas son la principal herramienta para realizar el diagnóstico del SC y se establecen cuatro parámetros clínicos fundamentales: dolor, pulsos distales, palidez, parestesias (7).

Sin embargo, está ampliamente demostrado que la palidez y la disminución de los pulsos, solamente se presentan en casos

extremadamente graves, y que puede presentarse presencia de pulso aún y cuando el SC ya se ha instaurado (5). Actualmente, se consideran estos parámetros ambiguos, poco precisos, y dependientes del estado de conciencia del paciente por lo que continúa siendo difícil establecer un diagnóstico preciso (4,6).

Whitesides y cols (8) describen un método para identificar la necesidad de realizar una dermofasciotomía en relación con la medida de la presión intracompartimental de los miembros, cuando esta alcanza valores entre 40-45 mmHg.

Además reportan su método como sencillo, económico y fácilmente reproducible (5,6,9).

Actualmente, las consecuencias médico-legales del no diagnóstico temprano del SCA son importantes, debido a las graves complicaciones relacionadas (4,5) que pueden ir desde la limitación funcional residual hasta la amputación de la extremidad afectada (5,6,10), así como infecciones de heridas en dermofasciotomías innecesarias (4,9). Es por ello que la medición precisa de la presión intracompartimental en fracturas cerradas puede ser una herramienta decisiva para la toma adecuada de decisiones en SCA.

El objetivo de este trabajo es determinar la magnitud, frecuencia y variación de la presión dentro de los compartimentos, y su relación con la clínica de los pacientes con fracturas cerradas del fémur y la tibia que acudieron al servicio de Ortopedia y Traumatología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (I.A.H.U.L.A.) en el período agosto 2019 – agosto 2020, durante las primeras 12 horas de evolución intrahospitalaria.

Material y métodos

Se realizó un estudio prospectivo longitudinal de tipo observacional. Se incluyeron todos los pacientes, mayores de 16 años, de ambos sexos, con diagnóstico de fractura diafisaria cerrada de fémur y/o tibia que ingresaron al Instituto Autónomo Hospital Universitario de los Andes (IAHULA) en el periodo de tiempo comprendido entre agosto de 2019 y agosto 2020 y con estado neurológico consciente.

Se excluyeron pacientes con fracturas abiertas, con edad menor a los 16 años de edad, estado neurológico inconsciente o con respuesta verbal inadecuada, fracturas con compromiso articular y con fracturas de más de 14 horas de evolución.

Protocolo de estudio

A los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, se les realizó una historia clínica que incluyó un exámen físico riguroso, además de las exploraciones radiológicas necesarias de acuerdo al caso. Se les proporcionó toda la información con respecto al estudio y su participación, obteniendo su consentimiento informado.

Se administró un formato de recolección de información tipo ficha, diseñado para el presente estudio, en el cual se registraron todas las variables de estudio. Se realizó la primera medición de presión intracompartimental al nivel de la fractura en todos los compartimentos del área anatómica afectada siguiendo el método descrito por Whitesides y col (8)(Figura 1) con el siguiente equipo: Un (01) un macrogotero; Tres (03) agujas #18; Una (01) inyectora de 20cc; una (01) llave de 3 vías; Una (01) solución 0,9%; y un (01) manómetro de mercurio.

La valoración clínica se llevó a cabo de acuerdo los criterios clásicos de Griffith y col (7) de dolor, palidez, parestesias y presencia de pulsos distales a la lesión, además se incluyó como criterio clínico adicional la poiquiloterapia de la extremidad afectada. Para la evaluación del dolor se aplicó la Escala Visual Analógica (EVA); la palidez fue explorada en comparación con el miembro contralateral en el extremo distal; la parestesia fue interrogada al paciente; los pulsos fueron explorados distal a la lesión y comparados con la extremidad contralateral no afectada, la cual se marcó como el parámetro normal

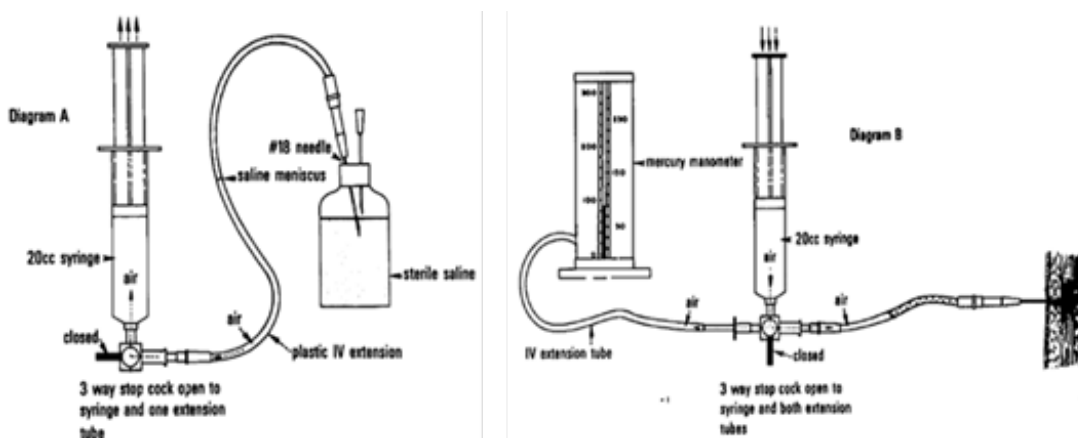


Figura 1. Método de Whitesides (8) para medir presión intracompartimental.

con tres cruces (+++); y la poiquiloterma mediante la palpación de la extremidad afectada y la contralateral. Luego se llevó a cabo una segunda medición de presiones intracompartimentales y valoración clínica del paciente a las 12 horas de evolución intrahospitalaria, todas las valoraciones tanto clínicas como de presión intracompartimental fueron realizadas por residentes de segundo y tercer año de nuestro postgrado, quienes recibieron entrenamiento previo sobre la metodología a aplicar durante la recolección de la muestra.

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. Todos los pacientes firmaron un formato de consentimiento informado diseñado para este estudio.

Se garantizó el anonimato y la confidencialidad de la identidad de los pacientes. Respetando las normas del FONACIT y de la Declaración de Helsinki.

Análisis de datos

La información se procesó a través del paquete estadístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) para Windows Versión 20.0, donde fueron ordenados, organizados y presentados los resultados mediante la creación de la base de datos, y desde allí se analizaron estadísticas descriptivas como: media y desviación estándar, tablas de frecuencia, tablas de contingencia, gráficos, medidas de asociación correlacional o inferencial: la prueba Paramétrica t-Student para muestras apareadas y la Prueba No-Paramétrica de Mc Nemar, ambas para comparar muestras

relacionadas, con un nivel de significancia $p < 0.05$.

Resultados

Se incluyeron 65 pacientes, 45 (69,2 %) de sexo masculino y 20 (30,8 %) femenino, con edad promedio de $28,58 \pm 9,01$ (16-56) años. El 50,8 % con fractura de fémur y 49,2 % de tibia.

De las cuales 50 (76,9 %) de las fracturas fueron ocasionadas por traumatismo directo y 52 (80,0 %) por traumatismos de alta energía. El lado izquierdo fue el más afectado en 34 (52,3 %) casos.

Con respecto a la etiología, los accidentes relacionados con vehículos automotores representaron el 55,4 % de los casos, de los cuales los de tipo colisión motocicleta-motocicleta fueron 18 (27,7 %), seguido de colisión motocicleta-vehículo en 17 (15,38 %) y colisión carro-carro y caída de motocicleta con 5 (7,7%) cada uno.

El tiempo de traslado desde el lugar del hecho a nuestra institución fue en promedio de $4,58 \pm 3,03$ (1-14) horas, el tiempo más frecuente fue de 2 horas en 16 (24,6 %) casos, seguido de 3 horas en 12 (18,5 %) y 6 horas en 10 (15,4 %). Por otro lado, la mayoría de los pacientes eran procedentes de la ciudad de Mérida con 35,4 % y de El Vigía con 21,5 %. Con respecto a los antecedentes personales, sólo 1 (1,35%) paciente refirió hipertensión arterial (HTA) como antecedente de importancia.

Con respecto al promedio de las presiones intracompartimentales al ingreso y al momento de realizar la segunda medición 12 horas posterior a su ingreso, estos resultados se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Presión Intracompartimental al ingreso y a 12 horas de evolución.

	n	X + DE	m	M	p
Compartimento Anterior al ingreso (mm Hg)	65	22,26 ± 6,909	10	36	0,000*
Nivel de dolor al ingreso		6,06 ± 1,391			
Compartimento Anterior 12 h después (mm Hg)	65	5,32 ± 4,070	0	16	0,000*
Nivel de dolor a las 12 h		2,82 ± 1,211			
Compartimento Posterior al ingreso (mm Hg)	65	12,43 ± 5,283	6	30	0,000*
Nivel de dolor al ingreso		6,06 ± 1,391			
Compartimento Posterior 12 h después (mm Hg)	65	2,23 ± 3,076	0	15	0,153
Nivel de dolor a las 12 h		2,82 ± 1,211			
Compartimento Medio al ingreso (mm Hg)	33	10,64 ± 4,540	4	99	0,000*
Nivel de dolor al ingreso		5,88 ± 1,269			
Compartimento Medio 12 h después (mm Hg)	33	0,55 ± 1,822	4	99	0,000*
Nivel de dolor a las 12 h		2,79 ± 8,091			
Compartimento Lateral al ingreso (mm Hg)	32	11,91 ± 1,166	5	99	0,000*
Nivel de dolor al ingreso		6,25 ± 1,503			
Compartimento Lateral 12 h después (mm Hg)	32	3,38 ± 3,608	0	99	0,420
Nivel de dolor a las 12 h		2,84 ± 1,273			
Compartimento Posterior profundo al ingreso (mm Hg)	32	19,13 ± 8,091	8	99	0,000*
Nivel de dolor al ingreso		6,25 ± 1,503			
Compartimento Posterior profundo 12 h después (mm Hg)	32	4,59 ± 3,109	0	99	0,007*
Nivel de dolor a las 12 h		2,84 ± 1,273			

Fuente: Formato de recolección de datos UDAOT, Mérida, 2019-20. *Prueba t-Student muestras relacionadas con $p < 0.050$

En cuanto al uso de tracción esquelética, encontramos que 100 % de los pacientes no tenían ningún tipo de tracción esquelética a su ingreso, y una vez pasadas las 12 horas 59 (90,8 %) tenían algún tipo de tracción esquelética. A estos datos se les aplicó la prueba estadística No-Paramétrica de McNemar arrojando como resultado que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las presiones intracompartimentales cuando se midieron sin tracción esquelética (al momento del ingreso) y 12 horas de evolución intrahospitalaria donde ya tenían la tracción esquelética con ($p=0.000$).

Con respecto a la relación entre la energía del trauma y las presiones intracompartimentales registradas, en la tabla 2 se observa como existen diferencias significativas entre los compartimentos dependiendo del mecanismo de trauma y la energía del mismo.

Igualmente, en la tabla 2 se puede observar la relación entre los cambios de presión intracompartimental y los cambios en el nivel del dolor cuando se comparan los valores al momento del ingreso y su control a las 12 horas, evidenciándose una relación directa entre la disminución de la presión y la disminución del dolor reportada en la

Tabla 2. Cambios en la presión intracompartimental dependiendo de la energía del trauma.

Traumatismo	Energía	Compartimentos (mm Hg)	0	X ±DE	Sig
Directo	Baja	Anterior al ingreso	8	17,13 ± 7,736	0,000*
		Anterior 12 h después		0,00 ± 0,000	
		Posterior al ingreso	8	8,25 ± 1,982	0,000*
		Posterior 12 h después		0,00 ± 0,000	
		Medio al ingreso	0a		
	Medio 12 h después				
	Lateral al ingreso	8	8,00 ± 2,563	0,000*	
	Lateral 12 h después		1,50 ± 3,505		
	Posterior profundo al ingreso	8	20,00 ± 8,734	0,000*	
	Posterior profundo 12 h después		2,50 ± 3,817		
Alta	Anterior al ingreso	42	22,90 ± 6,416	0,000*	
	Anterior 12 h después		6,71 ± 3,859		
	Posterior al ingreso	42	13,29 ± 5,330	0,000*	
	Posterior 12 h después		2,38 ± 3,414		
	Medio al ingreso	27	11,22 ± 4,710	0,000*	
Medio 12 h después	0,67 ± 2,000				
Lateral al ingreso	15	14,13 ± 5,330	0,000*		
Lateral 12 h después		3,73 ± 2,915			
Posterior profundo al ingreso	15	19,60 ± 8,348	0,000*		
Posterior profundo 12 h después		5,93 ± 2,463			
Indirecto	Baja	Anterior al ingreso	5	20,80 ± 7,694	0,004*
		Anterior 12 h después		1,20 ± 2,683	
		Posterior al ingreso	5	11,60 ± 3,578	0,003*
		Posterior 12 h después		0,80 ± 1,789	
Medio al ingreso	1b	8,00			
Medio 12 h después		0,00			
Lateral al ingreso	5	11,40 ± 5,683	0,008*		
Lateral 12 h después		4,00 ± 5,477			

Fuente: Formato de recolección de datos UDAOT, Mérida, 2019-20. *Prueba t-Student muestras relacionadas con $p < 0.050$.

mayoría de los casos ($p < 0.050$), a excepción de los compartimentos posterior y en el compartimento lateral (sólo presente para la tibia) ambos casos en los controles a las 12 horas.

En cuanto al resto de las variables clínicas estudiadas: la palidez, parestesias, pulsos y poiquiloteria, en ninguno de los casos se encontraron ni al ingreso ni a las 12 horas de evolución intrahospitalaria.

Tabla 3. Nivel de Dolor al Ingreso según el nivel de Dolor 12 horas después.

Nivel del dolor a las 12 h (ptos.)	Nivel del dolor al ingreso (ptos.)												Total	
	3		4		5		6		7		8			
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
1			3	4,6	1	1,5	2	3,1	1	1,5			7	10,8
2	1	1,5	2	3,1	8	12,3	6	9,2	4	6,2	2	3,1	23	35,4
3			2	3,1	1						5	7,7	19	29,2
4			2	3,1	1						2	3,1	8	12,3
5					2	3,1			1	1,5	4	6,2	7	10,8
6											1	1,5	1	1,5
Total	1	1,5	9	13,8	13	20,0	18	27,7	10	15,4	14	21,5	65	100,0

Fuente: Formato de recolección de datos UDAOT, Mérida, 2019-20. *Correlación Pearson's R, $r = 0.360$ con $p = 0.003$

Con respecto al dolor al momento del ingreso, 18 (27,7 %) pacientes reportaron dolor moderado de 6 puntos, disminuyendo el dolor entre 1 y 4 puntos, pasadas las 12 horas, seguido por 14 (21,5 %) pacientes que reportaron dolor severo con 8 puntos, disminuyendo el dolor a 6 puntos o menos. Por otro lado, al analizar los resultados con respecto a la valoración clínica del dolor a las 12 horas de hospitalización se puede observar un descenso en los valores, con 23 (35,4 %) pacientes que refirieron dolor leve de 2 puntos, seguidos por 19 (29,2 %) pacientes quienes también reportaron dolor leve de 3 puntos (Tabla 3).

De acuerdo la prueba Correlación de Pearson se encontró que el dolor disminuye significativamente a las 12 horas después del ingreso ($p=0.003$).

Cuando se realiza el cruce entre variables, se pueden identificar algunas interacciones interesantes donde se observaron, en primer lugar que los traumatismos de baja energía sólo afectaron la tibia, con fracturas 42A, con la mayor incidencia para las fracturas distales en 6 (9,2 %) casos.

Por otro lado, los traumatismos de alta energía se relacionaron con fracturas del fémur en 33 (50,76%) casos, de las cuales las más frecuentes fueron las 32B en 13 (20,00%) casos.

En menor proporción se encontró afectación de la tibia en 13 (20,00%) pacientes. Tanto para la tibia como para el fémur menor la incidencia se encontró en pacientes femeninos con 8 (12,30%) y 12 (18,46%) respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Clasificación AO y energía del trauma según el hueso afectado y género.

Energía	Clasificación Asociación osteosíntesis (AO)	Hueso							
		Tibia (n=32)				Fémur (n=33)			
		Género							
		Masculino (n=45)		Femenino (n=20)		Masculino (n=45)		Femenino (n=20)	
No.	%	No.	%	No.	%	No.	%		
Alta (n=59)	32A2(a)					4	6,2	2	3,1
	32A2(b)					1	1,5		
	32A3(b)					4	6,2	2	3,1
	32B2(a)					1	1,5		
	32B2(b)					3	4,6	2	3,1
	32B3(b)					4	6,2	3	4,6
	32C3(a)					3	4,6	3	4,6
	32C3(b)					1	1,5		
	42A2			1	1,5				
	42B2	3	4,6	1	1,5				
42B2(c)	1	1,5							
42B3(b)	1	1,5							
42B3(c)	8	12,3	4	6,2					
Baja (n=13)	42A1(b)	1	1,5	1	1,5				
	42A1(c)	6	9,2						
	42A2(a)	1	1,5						
	42A2(b)	1	1,5						
	42A3(b)	2	3,1	1	1,5				

Fuente: Formato de recolección de datos UDAOT, Mérida, 2019-20.

Discusión

En nuestro estudio, las fracturas cerradas de huesos largos en miembros inferiores fue mas frecuente en pacientes masculinos (69,2 %) resultados similares a lo reportado en otros trabajos (4,9,11,12). No se reportó ningún paciente perteneciente a la tercera edad. Encontramos que los pacientes se distribuyeron en 2 grandes grupos: jóvenes entre 16-26 años (50,8 %) y adultos entre

27-59 años (49,2 %), lo cual es similar a lo reportado en otros estudios (4,6,12).

Con respecto a la etiología del trauma, el mecanismo más frecuente fueron los accidentes relacionados con vehículos automotores en (55,4 %) de los casos, con predominio de la colisión motocicleta-motocicleta (27,7 %) y la colisión motocicleta-automóvil (24,6 %), resultados similares a los publicados por Ho y cols (12) que reportaron

46 % de accidentes relacionados con vehículos automotores en su muestra.

En nuestra serie, la mayoría de los pacientes sufrieron traumatismos de alta energía (80 %) siendo el fémur el hueso más afectado (50,8 %), lo cual difiere de lo reportado en la literatura donde son más frecuentes las fracturas de tibia (2,4,5,9,11).

Los traumatismos de baja energía se encontraron en 20,00% de los casos y se relacionaron con fracturas de tibia, de trazos simples en todos los casos (AO 42A) y afectando predominantemente el tercio distal de la diáfisis. Probablemente debido a la baja capacidad biomecánica que tiene la tibia para soportar las fuerzas de torsión y cizallamiento (2). Mientras que todos los traumatismos que comprometieron el fémur fueron por alta energía, relacionado con su biomecánica especial que le permite soportar grandes cargas axiales antes de presentar una fractura (3).

En cuanto a las cifras de presión intracompartimental, el compartimento que reportó cifras más elevadas al ingreso fue el compartimento anterior, con promedios de $22,26 \pm 6,90$ (10-36) mmHg, seguido por el compartimento posterior profundo con un promedio de $19,13 \pm 8,09$ (8-99) mmHg, resultados comparables con los estudios de Kumar (4) Shadgan (11) y Ho (12), quienes reportados iguales resultados.

En todos los casos hubo descenso significativo en la presión intracompartimental en las 12 horas posteriores a su ingreso, en todos los compartimentos estudiados, y ningún paciente presentó SCA, a diferencia de las series de Kumar (4) y Shadgan (11) quienes si reportaron SCA en sus estudios con 7,5% y 7,7% casos respectivamente.

También se pudo identificar en el estudio la relación significativa entre la energía del trauma y las cifras de presión intracompartimental, siendo ésta más elevada en los traumatismos directos y de alta energía, principalmente debido a la contusión y mayor lesión de las partes blandas, mientras que en los traumatismos indirectos de baja energía se registraron presiones más bajas probablemente debido a la misma causa, lo cual se encuentra en relación con lo expuesto por Heckman y cols (13) en su trabajo respecto a la relación entre la presión intracompartimental, el compartimento y la distancia con respecto a la fractura.

Con respecto al dolor 47,7 % de los pacientes reportaron dolor moderado al momento del ingreso, 36,9 % dolor severo y 15,4 % dolor leve. Resultados similares a los expuestos por Shadgan (11) quien reportó 35,2 % dolor severo al ingreso. En todos los casos se observó una disminución significativa del dolor durante las primeras 12 horas de hospitalización.

Asimismo es importante resaltar que durante el estudio pudimos identificar una relación directa entre la disminución de las presiones intracompartimentales y la disminución del dolor en todos los casos, lo cual fue significativo estadísticamente.

Con respecto al resto de los parámetros clínicos tomados en cuenta para nuestra serie, tales como: la palidez, el pulso, las parestesias y la poiquiloteria, en ningún caso de los estudiados se presentaron como signos de alarma, ni al ingreso ni en las siguientes 12 horas de su evolución.

Aunque ninguno de los pacientes de esta serie presentó SCA, sigue siendo una de las complicaciones más graves y temidas

en fracturas de fémur y tibia, por lo que se recomienda seguir con esta línea de investigación, con una muestra de mayor alcance para así identificar la verdadera incidencia de SCA en nuestro país.

Se recomienda la aplicación de este método de medición de la presión intracompartimental de forma rutinaria, en aquellos pacientes con respuesta verbal comprometida o alteraciones del estado de conciencia, que acuden con fracturas cerradas de huesos largos posterior a sufrir traumatismos de alta energía, ya que demostró ser una herramienta confiable para diagnosticar complicaciones isquémicas.

Aunque los parámetros clínicos continúan siendo el "*gold standard*" para diagnosticar las complicaciones asociadas a los incrementos de presión intracompartimental, la aplicación de este método en conjunto con la valoración clínica representa una herramienta útil para diagnosticar a tiempo estas complicaciones y disminuir el margen de error.

Referencias

1. Denisiuk M, Afsari A. Femoral Shaft Fractures. [Act 14 Mar 2020, cit 15 Nov 2020]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): Stat Pearls Publishing; Enero 2020. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556057/>
2. Barbosa P. Fracturas de la Tibia: Diáfisis. En: Buckley R, Moran C, Apivatthakakul T, AO Principles of Fracture Management Third Edition, Thieme; 2017;899-912.
3. Balogh Z. Fracturas del Fémur: Diáfisis. En: Buckley R, Moran C, Apivatthakakul T, AO Principles of Fracture Management Third Edition, Thieme; 2017;789-814.
4. Kumar N, Chaudhari S. Study of Compartment Pressure in Suspected Cases of Acute Compartment Syndrome in Leg. Int J Curr Res Rev. 2016; 8 (18):1-4
5. Whitesides T, Heckman M. Acute Compartment Syndrome: Update on Diagnosis and Treatment; J Am Acad Orthop Surg 1996;4:209-218.
6. Frink M, Hildebrand F, Krettek C, Brand J, Hankemeier S. Compartment syndrome of the lower leg and foot. Clin Orthop Relat Res 2016;468(4):940-950.
7. Griffiths D. The management of acute circulatory failure in an injured limb. J Bone Joint Surg Br 1948;30(2):280-289.
8. Whitesides T, Haney T, Morimoto K, Harada H. Tissue pressure measurements as a determinant for the need of fasciotomy. Clin Orthop Relat Res 1975;(113):43-51.
9. Ramprasath D, Thirunarayanan V, David J, Anbazhagan S. Effectiveness of Serial Measurement of Differential Pressure in Closed Tibial Diaphyseal Fractures in Diagnosing Acute Compartment Syndrome using Whiteside's Technique. Malays Orthop J 2016;10 (1):1-4
10. Meinberg E, Agel J, Roberts C, Karam M, Kellam J. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. J Orthop Trauma 2018; 32(Suppl1):S1-S170.
11. Shadgan B, Pereira G, Menon M, Jafari S, Reid W, O'Brien J. Risk factors for acute compartment syndrome of the leg associated with tibial diaphyseal fractures in adults. J Orthopaed Traumatol 2015;16, 185-192
12. Ho K, Sing N, Wong K, Huat A. Raised compartment pressures are frequently observed with tibial shaft fractures despite the absence of compartment syndrome: a prospective cohort study. Journal of Orthopaedic Surgery 2017;25(2):1-5
13. Heckman M, Whitesides T, Grewe S, Rooks M. Compartment pressure in association with closed tibial fractures. The relationship between tissue pressure, compartment, and the distance from the site of the fracture. JBJS Am 1994;76(9):1285-1292.

Comparación del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero Gartland II y III con técnica de Dorgan versus técnica Cruzada. Hospital General del Sur “Dr. Pedro Iturbe”

Treatment Comparison of Gartland II and III supracondylar humerus fractures with Dorgan technique vs Cross technique. del Sur General Hospital “Dr. Pedro Iturbe”

Paul Polanco MD¹ , Julio Carruyo MD² , Ibis Coronel MD³ 

Fecha de recepción: 10/10/2021. Fecha de aceptación: 30/11/2021.

Resumen

Se comparó la osteodesis por técnica lateral de Dorgan con la técnica Cruzada tradicional o de “Banderillero” en fracturas supracondíleas de húmero Gartland II y III. Se realizó un estudio descriptivo correlacional con diseño experimental. Se incluyeron 24 pacientes, los cuales se distribuyeron en 2 grupos: Grupo A (13 pacientes): técnica de Dorgan y Grupo B (11 pacientes): la técnica Cruzada. La mayor frecuencia de pacientes se encontró entre los 10 y 14 años para el Grupo A y 6 a 9 años para el Grupo B. Se encontró predominio del sexo masculino con 78% de los casos. El mecanismo de producción de la fractura más frecuente fue el indirecto. Mayor frecuencia de las fracturas Gartland III en 62,5% casos y desplazamiento posterior en 66,66%. Según los Criterios de Flynn, los resultados post operatorios para el Grupo A: Pérdida del Ángulo de Acarreo: 7,7% Excelente, 53,8% Bueno y 38,5% Regular, y Pérdida de Movilidad: 7,7% Excelente, 38,5% Bueno y 53,8% Regular; para el Grupo B: Pérdida del Ángulo de Acarreo: 54,5% Bueno, 27,3% Regular y 18,2% Malo, y Pérdida de Movilidad: 9,1% Excelente, 81,8% Bueno y 9,1% Malo. La tasa de complicaciones fue de 7,7% para el Grupo A y 18,2% para el Grupo B ($p < 0,05$). La osteodesis con técnica de configuración lateral de Dorgan presentó menor tasa de complicaciones comparada con la técnica Cruzada, sin embargo, ésta última tuvo mejor recuperación de los rangos articulares. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 82-88.**

Palabras Clave: fracturas óseas, ortopedia, fijación de fractura, articulación del codo, fracturas del húmero.

Nivel de evidencia: 2b

Abstract

Osteodesis using the Dorgan lateral technique was compared with traditional crossover or “Banderillero” technique in Gartland II and III supracondylar humerus fractures. A descriptive correlational study with experimental design was made. 24 patients were included, and distributed into 2 groups: Group A (13 patients): Dorgan’s technique and Group B (11 patients): crossover technique. The highest frequency of patients was found between 10 and 14 years for Group A and 6 to 9 years for Group B. A predominance of the masculine sex was found with 78% of the cases. The most frequent mechanism for producing the fracture was indirect. Higher frequency of Gartland III fractures in 62,5% cases and posterior displacement in 66,66%. According to Flynn Criteria, the postoperative results for Group A: Loss of Motion: 7,7% Excellent, 53,8% Good and 38,5% Fair, and Angle of Movement: 7,7% Excellent, 38,5% Good and 53,8% Regular; for Group B: Angle of load: 54,5% Good, 27,3% Regular and 18,2% Bad, and Angle of Movement: 9,1% Excellent, 81,8% Good and 9,1% Bad. The complication rate was 7,7% for Group A and 18,2% for Group B ($p < 0,05$). Osteodesis with the Dorgan lateral configuration technique presented a lower rate of complications compared to the Cross technique, however, the latter had better recovery of the joint ranges. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2021, Vol 53(2): 82-88.**

Key Words: bone fractures, orthopedics, fracture fixation, elbow joint, humeral fractures.

Level of evidence: 2b

¹Especialista en Ortopedia y Traumatología, Adjunto del Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital General del Sur “Dr. Pedro Iturbe”, Maracaibo, Estado Zulia. ²Residente del Postgrado de Ortopedia y Traumatología-Universidad del Zulia, Hospital General del Sur “Dr. Pedro Iturbe”, Especialista en Metodología de la Investigación, Coordinador Científico Humanístico de la Red de Investigación Estudiantil de la Universidad del Zulia (RedIELUZ), Investigador Peii. ³Especialista en Ortopedia y Traumatología. Jefe del Servicio y Coordinadora del Post-Grado de Ortopedia y Traumatología-Universidad del Zulia, Hospital General del Sur “Dr. Pedro Iturbe”, Maracaibo, Estado Zulia.

Autor de correspondencia: Paul Polanco, email: ppolancov@gmail.com

Conflictos de interés: No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores. Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones.

Introducción

Las fracturas del codo son frecuentes en niños menores de 15 años. Las fracturas supracondíleas del húmero distal, son la fractura más común y representan aproximadamente el 75% de todas lesiones del codo en pacientes pediátricos(1). Es más frecuente en niños de 5 a 10 años, debido a la arquitectura ósea delgada de la región metafisiaria supracondílea del húmero y la laxitud ligamentaria periférica.

Aproximadamente el 96% de todas las fracturas supracondíleas se producen por el mecanismo de extensión durante las caídas apoyando la mano con el brazo extendido, mientras que entre 1% y 2% ocurren por traumatismos sobre el olécranon con el codo flexionado. Este tipo de fracturas se clasifican de acuerdo a Gartland (2) en: Tipo I (sin desplazamiento); Tipo IIa, con la corteza posterior intacta; Tipo IIb, con la corteza anterior intacta; Tipo III (completamente desplazado); y Tipo IV, caracterizadas por una bisagra perióstica incompetente en toda su circunferencia, además de la inestabilidad tanto en flexión como en extensión.

Históricamente, estas lesiones han sido asociadas con morbilidad significativa por mal unión, complicaciones neurovasculares, síndrome compartimental y consolidación viciosa que puede conducir a la deformidad en cubito varo si no está bien reducida(3,4).

El tratamiento es variado y puede comprender desde la reducción cerrada y colocación de yeso, uso de tracción percutánea, tratamiento quirúrgico con reducción cerrada o abierta más osteodesis con alambres de Kirschner en diferentes configuraciones (1,3).

La reducción cerrada y osteodesis con alambres de Kirschneres una técnica muy

utilizada con buenos resultados comparado a los tratamientos no quirúrgicos, en las fracturas desplazadas (1,5).

La osteodesis por técnica cruzada en "X" o "banderillero" para estas fracturas, consiste en la fijación mediante dos alambres, insertados medial y lateralmente a través de del epicóndilo y la epitroclea, ofreciendo estabilidad biomecánica para la reducción de estas fracturas.

Sin embargo, esta técnica está asociada con lesiones del nervio cubital en el 2-8% de los casos durante la colocación alambre de Kirschner medial (1). Por otro lado, la técnica lateral de Dorgan, consiste en la inserción de dos alambres de Kirschner cruzados en la cara lateral, lo cual proporciona una fijación biomecánicamente estable, que disminuye el riesgo de lesión nerviosa del cubital, sin embargo, se pueden presentar lesiones del nervio radial en esta técnica (6).

Aún hoy en día existe la controversia sobre cuál es la configuración más segura con menos complicaciones. Debido a la alta incidencia de pacientes pediátricos con fracturas supracondíleas que acuden al Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe", Maracaibo, Estado Zulia-Venezuela.

El objetivo de este trabajo es comparar los resultados del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero Gartland Tipo II y III con osteodesis por técnica de Dorgan versus la técnica Cruzada.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio de tipo descriptivo-correlacional de diseño no experimental (7,8) conducido en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General del

Sur "Dr. Pedro Iturbe" de Maracaibo, Estado Zulia-Venezuela.

Se incluyeron todos los pacientes, de ambos sexos, con edad inferior a 14 años, ingresados con diagnóstico de fractura supracondílea de húmero Gartland II y III, tratados quirúrgicamente con osteodesis por técnica lateral de Dorgan y técnica Cruzada (Figura 1), durante el periodo de enero a julio de 2019.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con diagnóstico de fracturas supracondíleas Gartland I y IV.
- Pacientes con diagnóstico de fracturas intercondíleas.
- Pacientes con diagnóstico de fracturas aisladas del cóndilo y/o epicóndilo y de tróclea y/o epitróclea.
- Pacientes con diagnóstico de fracturas asociadas del olécranon.
- Pacientes con diagnóstico de fracturas asociadas de cúpula radial.
- Pacientes con diagnóstico de luxofractura de codo.

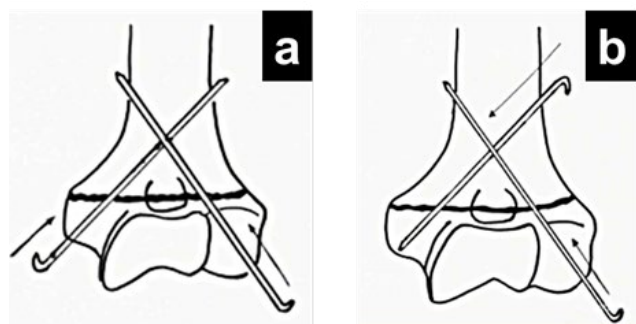


Figura 1. Técnicas quirúrgicas evaluadas: Cruzada o "Banderillero" (a) y Dorgan (b)

- Pacientes sometidos a tratamiento conservador.
- Tratamiento quirúrgico con osteodesis con otras configuraciones.

Protocolo de tratamiento:

Al paciente con sospecha clínica de fractura supracondílea del codo, se le realizó historia clínica y examen físico, con énfasis en el estado neurovascular del miembro afectado, la deformidad que presente, limitación a la movilidad y los datos obtenidos durante la anamnesis. Luego se solicitaron los estudios radiográficos del codo en proyección anteroposterior y una lateral. Se clasificó la fractura según Gartland (2) excluyendo los pacientes que presenten fracturas supracondíleas Gartland I y IV o cualquiera de las otras ya mencionadas. Una vez incluido en el estudio, el representante o persona vinculada de hecho del paciente firmó el consentimiento informado, para poder continuar con el protocolo. Se realizó reducción cerrada, bajo sedación consciente y monitorización en la emergencia, verificando antes y después el estado neurovascular, y la inmovilización con férula. Una vez realizado esto es asignado en un grupo A o B para su tratamiento.

Una vez completado el pre-operatorio y mejorado el estado de las partes blandas, cuando era el caso, los pacientes fueron llevados a cirugía.

En quirófano, y previa realización de maniobras de reducción y su visualización con intensificador de imágenes, al obtener la reducción adecuada, se realiza la fijación percutánea con alambres de Kirschner de 1,8 mm Ø.

Para el grupo A, con la técnica de osteodesis por técnica de "banderillero" y al grupo B con la técnica de osteodesis de configuración lateral de Dorgan, esta asignación se hizo de forma aleatoria simple.

En el postoperatorio, se inmovilizó con una férula posterior durante cuatro semanas, y se realizaron controles radiográficos y cura semanales. Al momento de realizar el retiro de dicha inmovilización el paciente fue valorado mediante los criterios de Flynn (Tabla 1) para la valoración de los resultados tanto estético como funcional en las fracturas supracondíleas humerales en niños (es necesario conocer los valores normales de la extremidad contralateral) (9).

Análisis y recolección de datos

Para la recolección de la información, se utilizó un instrumento diseñado por los autores, tipo encuesta, con las variables: edad, fecha del accidente, fecha de ingreso hospitalario, motivo de accidente, posición del codo al momento del accidente, diagnóstico, desplazamiento de la fractura en el plano coronal, presencia de lesión neurovascular de ingreso, tipo de tratamiento y técnica usada, fecha de intervención quirúrgica, resultado postoperatorio medido en grados de flexión

y ángulo de carga y por último resultados según los Criterios de Flynn (9).

El análisis se desarrolló bajo la estadística descriptiva e inferencial. Se aplicó la prueba Chi cuadrado (X^2), asignándosele valor a la $p < 0,05$, con un Intervalo de confianza del 95%.

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

Se respetaron y cumplieron todas las normas de bioética contempladas en la Ley del Ejercicio de la Medicina y Código de Deontología Médica vigentes, al igual que aquellas contempladas en las normas de FONACIT. Se garantizó la confidencialidad de la identidad del paciente y los datos obtenidos de cada uno. Se garantizó de igual forma, la manipulación de la información únicamente por los investigadores. Todos los pacientes firmaron un formato de consentimiento informado. Se obtuvo el permiso del comité de ética de la institución.

Tabla 1. Criterios de Flynn

Resultado	Factor cosmético: pérdida de ángulo de acarreo (en grados)	Factor funcional: pérdida de movilidad (en grados)
Satisfactorio		
Excelente	0 - 5	0 - 5
Bueno	5 - 10	5 - 10
Regular	10 - 15	10 - 15
No satisfactorio		
Malo	> 15	> 15

Resultados

Se incluyeron 24 pacientes, divididos en dos grupos. 13 pacientes en el grupo A tratados por técnica de Dorgan y 11 pacientes en el grupo B que fueron tratados con técnica Cruzada. Estas características se muestran en la tabla 2.

Con respecto a la etiología el mecanismo más frecuente fue el traumatismo indirecto en 10/13 (76,9%) pacientes para el grupo A

Tabla 2. Características epidemiológicas.

	Grupo A	Grupo B	Valor de p
	Técnica Dorgan	Técnica Cruzada	
Edad			
0 a 5 años	3 (23,1 %)	2 (18,2 %)	0,002*
6 a 9	3 (23,1 %)	5 (45,5 %)	
10 a 14	7 (53,8 %)	4 (36,3 %)	
Género			
Masculino	11 (84,6 %)	7 (53,6 %)	
Femenino	2 (15,4 %)	4 (34,4 %)	

*=p<0,07 Fuente: Formulario de recolección de datos.

y 10/11 (90,9 %) pacientes en el B (p<0,05). La causa más frecuente del traumatismo fue la precipitación (caída de altura mayor a 2 metros) en el grupo A en 10/13 (76,9 %) pacientes y en el grupo B 10/11 (90,1 %) (p>0,05). La posición del codo durante la caída fue extensión en 76,9 % de los casos del grupo A y 23,1 % en el grupo B.

De acuerdo a la clasificación de Gartland (2), las tipo III se presentaron de la siguiente forma: Grupo A 61,5 % y grupo B: 63,6 %. Encontrándose desplazamiento posterior en 16 (66,66 %) pacientes (Tabla 3).

Tabla 3. Tipo de fractura según Gartland (2) y desplazamiento

	Grupo A	Grupo B	Valor de p
	Técnica Dorgan	Técnica Cruzada	
Tipo de fractura			
Garland II	4 (30,8 %)	4 (36,4 %)	0,02*
Garland III	8 (61,5 %)	7 (63,8 %)	
Garland IV	1 (7,7 %)	0	
Desplazamiento			
Anterior	5 (38,5 %)	3 (27,3 %)	0,03*
Posterior	8 (61,5 %)	8 (72,7%)	

*=p<0,07 Fuente: Formulario de recolección de datos.

Con respecto a los resultados post-operatorios según los criterios de Flynn, para la Pérdida del Ángulo de Acarreo: 7/13 (53,8 %) pacientes tratados con técnica de Dorgan presentaron mediciones entre 6 y 10°, lo que se considera "Bueno", mientras 6/11 (54,6 %) pacientes tratados por técnica Cruzada presentaron 6 a 10° (p=0,006). Para la Pérdida de Movilidad: 7/13 (53,8 %) pacientes tratados con técnica de Dorgan presentaron mediciones entre 11 a 15°, lo que se considera "Regular", mientras 6/11 (54,6 %) pacientes tratados con la técnica Cruzada presentaron mediciones entre 6 a 10° lo que se considera "Bueno" (p=0,006). Estos resultados se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Técnica Utilizada. Ángulo de Carga y Movilidad según Criterios de Flynn

	Grupo A- Técnica Dorgan		Grupo B- Técnica Cruzada		Valor de p
	FA	%	FA	%	
Ángulo de carga					
0° a 5° Excelente	1	7,7	0		0,006*
6° a 10° Bueno	7	53,8	6	54,6	
11° a 15° Regular	5	38,5	3	27,3	
> 16° Malo	0	0	2	18,2	
Ángulo de movilidad					
0° a 5° Excelente	1	7,7	1	9,1	0,006*
6° a 10° Bueno	5	38,5	9	81,8	
11° a 15° Regular	7	53,8	1	9,1	
> 16° Malo	0	0	0		

*=p<0,07 Fuente: Formulario de recolección de datos.

Por último, con respecto a las complicaciones, la tasa de complicaciones fue de 7,7 % para el grupo A y de 18,2 para el grupo B ($p=0,02$). En el grupo tratado con técnica de Dorgan 1/13 (7,7 %) paciente presentó infección del sitio operatorio o sitio de inserción de los alambres. Mientras que en el grupo de técnica Cruzada, 1/11 (9,1 %) paciente presentó infección del sitio operatorio y 1/11 (9,1 %) lesión del nervio cubital. La infección del sitio operatorio curó con tratamiento antibiótico y curas locales, mientras que la lesión del nervio cubital remitió de forma espontánea en menos de 4 semanas, sin tratamiento adicional o necesidad de terapia.

Discusión

En este estudio, se encontró predominio de pacientes del sexo masculino en 78% de los casos, estos resultados concuerdan con el trabajo de Sadeky *et al.* (10) quienes también reportaron edad media en para sus pacientes de entre los 5 y 6 años, al igual que Diaz *et al.* (6), esto difiere de nuestros resultados donde la mayor frecuencia se encontró entre los 10 y 14 años con un 53,8%.

Encontramos que de acuerdo a la clasificación de Gartland (2) para fracturas supracondíleas de húmero, las Tipo III fueron las más frecuentes en ambos grupos con 61,5% y 63,6%, lo cual coincide con lo reportado por Ihsanullah *et al.* (11) de 63,3% para fracturas Gartland tipo III. El desplazamiento de estas fracturas en este trabajo fue posterior en el 66,66% pacientes al igual que en el trabajo de Sadek *et al.* (10) donde el desplazamiento en la mayoría de los niños fue hacia posterior (posterolateral, posteromedial y posterior directo).

De acuerdo a la variable ángulo de carga y movilidad según los criterios de Flynn, el resultado funcional se consideró bueno en más del 50% de los pacientes, lo cual fue contrario a los hallazgos encontrados por Othman (5), Diaz *et al.* (6), Rizk y Kandil (12) que reportaron resultados excelentes en la mayoría de los pacientes.

Para la variable complicaciones, se observó que en el grupo A (Dorgan) el 7,7% de los pacientes presentó una infección del sitio operatorio (Sitio de colocación de los alambres), al igual que en el grupo B (Cruzada), sin embargo, en este grupo se presentó además un caso de lesión del nervio cubital. Así que la tasa de complicaciones fue de 7,7% para el grupo A y 18,2% para el grupo B. Esto concuerda con los obtenidos por Rizk y Kandil (12).

En nuestro estudio, la técnica de Dorgan presentó mejores resultados en comparación con la técnica Cruzada para el tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en pacientes pediátricos Gartland II y III. Ambos procedimientos cumplen con su objetivo que es lograr la fijación de la fractura; así mismo, ambos son eficientes para restaurar y conservar el ángulo de acarreo normal y arcos de movilidad adecuados. Sin embargo, existe el riesgo de lesionar el nervio cubital en forma iatrogénica al colocar el clavillo medial cuando se desea realizar una fijación percutánea con alambres de Kirschner cruzados. Sugerimos la realización de estudios con mayor cantidad de pacientes para comparar ambas técnicas.

Referencias

1. Wilkins K. Fracturas supracondíleas del húmero distal en Rockwood CA, Wilkins KE. Fracturas en el niño. Quinta Edición. 2010. 577-624

2. Gartland J. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. *Surg Gynecol Obstet* 1959;109(2):145-54.
3. Canale S. Fractures and dislocations in children. En Crenshaw AH. *Campbell's Operative Orthopedics*. St. Louis: Mosby; 1992.
4. Babal J, Mehliman C, Klein G. Nerve injuries associated with pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis. *J Pediatr Orthop* 2010;30(3):253-63. doi: 10.1097/BPO.0b013e3181d213a6
5. Othman M, Nahla A, El-Mal A. A comparative study of three percutaneous pinning techniques for paediatric supracondylar humeral fractures. *ARC Journal of Orthopedics* 2017;2(2):11-9. doi:10.20431/2456-0588.0202003
6. Díaz E, Martínez A, Valle-de Lascurain G, Guzmán O. Análisis comparativo del enclavijamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en niños. *Acta Ortop Mex* 2003;17(6):298-305 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2003/or036i.pdf>
7. Arias, Fidas G. *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. 6ta. Edición. Venezuela: Editorial Episteme, C.A;2012.
8. Hernández, R, Fernández, C; y Baptista, M. *Metodología de la investigación*. 1ra Edición. Colombia: McGraw-Hill Interamericana;2010.
9. Flynn J, Matthews J, Benoit R. Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years experience with long-term follow up. *J Bone Joint Surg Am* 1974;56(2):263-272
10. Sadek A, Ibrahim M, El-Azab M, Noamany H. Comparison of Fixation of supracondylar humeral fractures in children by lateral cross-wiring technique versus traditional lateral pinning. *Sohag Medical Journal* 2018; 22 (1):265-271. doi: 10.21608/smj.2018.41770.
11. Ihsanullah, Inam M, Khalid, Shabir M, Ali M. Outcome of Supracondylar Fractures of Humerus in children treated with Dorgan's Surgical Technique. *J Pak Ortho Assoc* 2019;31(4):153-156 Disponible en: <https://jpoa.org.pk/index.php/upload/article/view/352>.
12. Rizk A, Kandil M. Conventional versus lateral cross-pinning (Dorgan's technique) for fixation of displaced pediatric supracondylar humeral fractures: a randomized comparative study. *Egyptian Orthopaedic Journal* 2018;53(4):348-58.

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/) 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 subsecuentes.
 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).

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
Editorial	
<i>Pedro I. Carvallo MD MSc</i>	49
Complicaciones en Cirugía Ortopédica Oncológica: una nueva propuesta de clasificación	
<i>Pedro Ignacio Carvallo MD MSc</i>	50
Estudio comparativo entre fijador externo versus placa volar de estabilidad angular en las fracturas de radio distal	
<i>David Miot Boncy MD</i>	58
Eficiencia de la técnica de Broström-Gould en el tratamiento quirúrgico de la inestabilidad lateral crónica de tobillo	
<i>Francisco Rondón Figueroa MD</i>	65
Presión intracompartimental y signos clínicos en pacientes con fracturas diafisarias en miembros inferiores ingresados en el IAHULA	
<i>Wyszynoski Paredes MD, Emiro Zambrano MD</i>	72
Comparación del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero Gartland II y III con técnica de Dorgan versus técnica Cruzada. Hospital General del Sur "Dr. Pedro Iturbe"	
<i>Paul Polanco MD, Julio Carruyo MD, Ibis Coronel MD</i>	82
Información para los autores	89