



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE
HIDALGO**



**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**

**HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**

**COMPARACIÓN ENTRE LA FIJACIÓN CON PLACA DE ESTABILIDAD
ANGULAR Y LA FIJACIÓN EXTERNA CON FIJADOR ARTICULADO
COMO TRATAMIENTO PARA RECUPERAR LA FUNCIONALIDAD EN
FRACTURAS DE RADIO DISTAL**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

P R E S E N T A

DR. JUAN LUIS ANGELES MONTOYA

ASESOR CLINICO

DRA. MARISOL CUAN CONTRERAS

ASESOR METODOLÓGICO

DR. ERICK OBED MARTÍNEZ HERRERA

ASESOR UNIVERSITARIO

DR. ANDRÉS MÁRQUEZ GONZÁLEZ

DR. LEO ADOLFO LAGARDE BARREDO

**PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, MÉXICO
Periodo de especialidad 2019-2019.**

De acuerdo con el artículo 77 del Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión la Tesis titulada

“COMPARACIÓN ENTRE LA FIJACIÓN CON PLACA DE ESTABILIDAD ANGULAR Y LA FIJACIÓN EXTERNA CON FIJADOR ARTICULADO COMO TRATAMIENTO PARA RECUPERAR LA FUNCIONALIDAD EN FRACTURAS DE RADIO DISTAL”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN “NOMBRE DE LA ESPECIALIDAD”, QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO:

JUAN LUIS ANGELES MONTOYA

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, ENERO 2018

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M. C. ESP. ADRIAN MOYA ESCALERA
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UAEH

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M. C. ESP. DULCE CAROLINA GONZALEZ CARRERA
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

M.C. ESP. ANDRES MARQUEZ GONZALEZ
PROFESOR INVESTIGADOR
ASESOR UNIVERSITARIO

M.C. ESP. LEO ADOLFO LAGARDE BARREDO
PROFESOR INVESTIGADOR
ASESOR UNIVERSITARIO

POR EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

DR. HEBERTO ARBOLEYA CASANOVA
DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

DR. GUSTAVO ACOSTA ALTAMIRANO
DIRECTOR DE PLANEACIÓN, ENSEÑANZA EN INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL TREGIONAL DE ALTA ESPECIALIDA DE IXTAPALUCA

DRA. MARISOL CUAN CONTRERAS
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

DR. ERIK OBED MARTINEZ HERRERA
ASESOR METODOLOGICO



Ixtapaluca, Estado de México, a 4 de octubre de 2017
DPEI/HRAEI/1756/2017

DRA. DULCE GONZÁLEZ CARRERA
COORDINADORA DE POSGRADO DE MEDICINA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
PRESENTE

Por este medio, le informo que al alumno Juan Luis Ángeles Montoya del posgrado de Ortopedia y Traumatología, le fue aprobado el protocolo de investigación: *Comparación entre la fijación con placa de estabilidad angular y la fijación externa con fijador articulado como tratamiento para recuperar la funcionalidad en fracturas de radio distal* con número de registro NRT-19-2017 como parte de su titulación oportuna, bajo la asesoría clínica de la **Dra. Marisol Cuan Contreras** y la asesoría metodológica del **Dr. Erick Obed Martínez Herrera**.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo



DR. GUSTAVO ACOSTA ALTAMIRANO
DIRECTOR DE PLANEACIÓN, ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN

AGRADECIMIENTOS

*Para Horte y Nuvia por su amor y apoyo.
En memoria de mi padre, por otorgarme las bases de mi educación.*

Índice

Glosario de término	4
Relación de tablas, cuadros y graficas	5
Resumen	6
Introducción.....	8
Antecedentes	10
Justificación.....	19
Objetivos específicos	20
Planteamiento del problema	20
Hipótesis	21
Material y Métodos.....	22
Tipo de estudio	
Ubicación temporal y espacial	
Criterios de selección de la muestra	
Variables	
Tamaño de la muestra	
Procedimiento	
Descripción operativa del estudio	
Marco teórico	23
Resultados.....	34
Discusión	41
Conclusiones.....	42
Bibliografía.....	43
Anexos.....	47
Anexo No. 1	47
Anexo No. 2.....	48
Anexo No. 3.....	48

Glosario de términos

Fractura: pérdida de continuidad tisular en el tejido óseo, a consecuencia de golpes, fuerzas o tracciones cuyas intensidades superen la elasticidad del hueso.

Placa anatómica de estabilidad angular: material de osteosíntesis que se amolda a la forma anatómica de un hueso en alguna de sus caras, con bloqueo a la movilidad de los tornillos que en ella se coloquen.

Fijador externo: material de osteosíntesis de uso externo, que mantiene liquidez en una reducción ósea.

Radio o (radius): es un hueso largo, par y no simétrico, situado por fuera del cúbito, en la parte externa del antebrazo.

Osteosíntesis: es un tratamiento quirúrgico de fracturas, en el que éstas son reducidas y fijadas en forma estable. Para ello se utiliza la implantación de diferentes dispositivos tales como placas, clavos, tornillos, alambre, agujas y pines, entre otros.

Reducción: se le nombra de esta manera a proceso necesario para llevar a su posición original o anatómica un fragmento óseo en un hueso fracturado.

Principio biomecánico: es la forma en la cual funcionan o interactúan el o los implantes y el hueso en el cual son aplicados para el tratamiento quirúrgico de las fracturas.

Osteoartrosis: es la reducción de la fractura y su fijación con implantes metálicos.

Volar: cara palmar anterior de antebrazo y mano.

Biomecánica: es la aplicación de las leyes de la mecánica en los seres vivos.

Palmar: cara posterior de mano y antebrazo.

Cubito: es un hueso largo, par y no simétrico, situado por dentro del radio, en la parte interna del antebrazo.

Solicitud: el término solicitud se emplea para designar algún tipo de acción o fuerza externa que afecta a una estructura ósea.

Relación de tablas, cuadros y graficas

Figura 1	.....	34
Figura 2	.....	34
Figura 3	.....	35
Grafica1	.....	35
Grafica 2	.....	36
Grafica 3	.....	37
Grafica 4	.....	37
Grafica 5	.....	40
Tabla 1	.....	22
Tabla 2	.....	38
Tabla 3	.....	39
Tabla 5	.....	39
Tabla 6	.....	40
Tabla 7	.....	40
Anexo 1	.....	47
Anexo 2	.....	48
Anexo 3	.....	48

Resumen

En fracturas desplazadas e inestables del radio distal son de gran interés debido a la frecuencia en su presentación, la invalidez funcional que producen y los costos sanitarios que ello provoca. Por lo que otorgar un tratamiento eficaz es primordial, por ello, sabemos que el tratamiento de elección es la reducción anatómica y la fijación estable para conseguir una consolidación anatómica de la fractura y facilitar la movilización articular precoz. Aunque la osteosíntesis con fijadores externos modulares ha sido muy utilizada, la reducción abierta y la fijación interna de las fracturas de radio distal han ido ganando popularidad. El objetivo de este estudio retrospectivo, fue presentar y comparar los resultados funcionales entre las fracturas desplazadas e inestables de radio distal manejadas mediante fijación externa y las manejadas con placas volares anatómicas de estabilidad angular, aplicando la escala funcional de Gartland y Werley, con el fin de establecer cuál tratamiento presenta mejores resultados a corto y mediano plazo. Se realizó una búsqueda en los archivos generales de pacientes del hospital regional de alta especialidad de Ixtapaluca donde se seleccionaron todos los pacientes operados en el periodo establecido del junio de 2015 a junio de 2017, que cumplieron con los criterios de inclusión, donde se valoró el resultado funcional posquirúrgico a los 3, 6 y 12 meses de posoperados y donde se valoró su recuperación funcional de acuerdo a la escala de funcional de Gartland y Werley modificada por Sarmiento. Donde se pudo observar que ambos tratamientos generan buenos resultados a largo plazo; sin embargo, el manejo con reducción abierta y fijación interna con placa anatómica bloqueada, presenta a corto plazo una mejoría significativa en los arcos de movilidad, la disminución del dolor y la recuperación de la fuerza muscular, lo que conlleva a una integración más rápida del paciente con a sus las actividades laborales, representando una menor pérdida económica.

Abstract

Displaced and unstable fractures of the distal radius are of great interest due to the frequency of their presentation, functional disability and health costs that this causes. For this reason, an effective treatment is essential, therefore, we know that the treatment of choice is anatomical reduction and stable fixation to achieve an anatomical consolidation of the fracture and facilitate early joint mobilization. Although osteosynthesis with modular external fixators has been widely used, open reduction and internal fixation of distal radius fractures have been gaining popularity. The objective of this study is to present and compare the functional results between the displaced and unstable distal radius fractures managed by external fixation and those handled with anatomical angular stability plates, applying the functional scale of Gartland and Werley and establishing which treatment presents better short and medium term results. A search was made in the general files of patients of the Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca where all the patients operated in the established period from June 2015 to June 2017, who met the inclusion criteria, were selected. postoperative functional outcome at 3, 6 and 12 months after surgery and where their functional recovery was assessed according to the functional scale of Gartland and Werley modified by Sarmiento. We observed that both treatments generate good long-term results; However, the management with open reduction and internal fixation with blocked anatomical plate presents in the short term a significant improvement in the arcs of mobility, the reduction of pain and the recovery of muscular strength, which leads to a reintegration to work activities in a precocious way and less economic loss for the patient and the institution.

INTRODUCCIÓN

EL tratamiento de fracturas en el ámbito ortopédico se encuentra en constante evolución, con el objetivo de mejorar la funcionalidad de la extremidad lesionada en un menor tiempo posible, limitando además las secuelas generadas. A partir de esto se desglosa que el tratamiento de las fracturas de muñeca en la actualidad se ha vuelto una tarea trascendental en la práctica médica ya que más de la mitad (56%) de los traumatismos de la muñeca atendidos en un servicio de urgencia se asocia a una fractura de radio distal. Las fracturas distales representan más de dos tercios de las fracturas del antebrazo. No obstante a lo largo del tiempo se han perfeccionado las técnicas en el tratamiento de estas, gracias a un mejor conocimiento de la biomecánica, de acuerdo a la calidad del hueso, de las fuerzas musculares que actúan a través de la fractura; y, por otro lado, al desarrollo de novedosos implantes que contrarrestan estas fuerzas y restauran la estabilidad.

Hay constantes innovaciones en tratamientos cerrados, fijación percutánea, fijación externa y en particular en la fijación interna. Sin embargo, estos nuevos implantes y técnicas requieren de una evaluación muy cuidadosa en su eficacia, en los riesgos y beneficios esperados, pero específicamente habrá que tener muy en cuenta las características propias del paciente.

El presente trabajo se realizó una comparación de dos técnicas de tratamiento quirúrgico descritas para el tratamiento de las fracturas de radio distal, en donde se compara el resultado funcional posquirúrgico de las dos técnicas en estudio durante un periodo de tiempo, comparando la eficacia de las dos técnicas, por medio de evaluaciones seriadas cualitativas posquirúrgicas, para lo cual se utilizaron las bases de datos del hospital regional de alta especialidad de Ixtapaluca, de donde se recopilaron los pacientes operados con placas de estabilidad angular 2.7 anatómicas y los pacientes operados con fijador externo articulado. Para dicho estudio se contó con criterios de inclusión específicos, para limitar la posibilidad de sesgo, tratando de mantener una muestra

representativa; al final del estudio se compararon los resultados obtenidos de las dos técnicas de tratamiento encontrando que el resultado funcional a los 3 meses fue mejor con la reducción abierta y osteosíntesis que con la reducción cerrada y fijación con placa, aunque al cabo de 6 meses no hubo diferencia significativa. Así mismo se observó que la reducción aceptable se logró en el 100% de los pacientes tratados con reducción abierta y fijación con placa y en los tratados con reducción cerrada y fijación externa se logró en el 82%. Finalmente se encontró que el riesgo de osteoartrosis secundaria a una fractura de muñeca, independientemente del tipo de tratamiento y con resultados satisfactorios fue de alrededor del 33% a un año, que, aunque mayor en los pacientes tratados con reducción abierta y fijación con placa, la diferencia no fue significativa.

ANTECEDENTES

La historia de las fracturas distales del radio; han sido analizadas en la literatura quirúrgica durante más de 200 años. (Royal medical & quirurgical society, marzo 1847). La historia de estas fracturas puede dividirse en tres grandes épocas: la primera fue de reconocimiento, la segunda de definición y la tercera la era terapéutica.¹

Aunque es absurdo que esta lesión común no fuera concebida como una fractura, sino más bien como una luxación carpiana hasta finales del siglo XVIII, las descripciones de lo que seguramente eran fracturas abundan en la literatura desde los tiempos de Hipócrates en adelante.²

Las descripciones iniciales de los mecanismos de las fracturas y su tratamiento se produjeron antes de la llegada de la radiografía. La primera descripción del patrón de fractura más común que afecta al extremo distal del radio se atribuye, en la literatura inglesa a Abraham Colles, quien trabajaba en Irlanda; sin embargo, Pouteau, cirujano francés, pudo haber descrito la misma fractura anteriormente.^{1,2}

Otros cirujanos, especialmente Smith y Barton en 1930, también describieron fracturas distales de radio en una era en que la radiografía aún no estaba disponible. Poco después de la introducción de la radiografía, Hutchinson describió una fractura que ocurría a menudo entre conductores y que denominó “fractura del conductor o chofer”.³ Fue aumentando la creencia de que las fracturas tratadas con yeso o férulas sufrían frecuentemente hundimiento. Anderson y O’Neil (1928) describieron la utilización de una barra situada externamente y sujeta al hueso mediante agujas proximales y distales a la fractura. Este simple fijador externo ha persistido en diversas formas como un método para neutralizar las fuerzas que de otra manera conducirían al acortamiento del radio tras la reducción. Por la misma época, Colles (1970) describió un método alternativo utilizando agujas y yeso. Estos métodos se prolongaron cerca de 30 años, hasta que la reducción

directa y la fijación llegaron a ser comúnmente aceptadas para el tratamiento de las fracturas desplazadas e inestables del extremo distal del radio.^{4,5}

Según Colles (1970) describió la colocación de una placa de sostén volar para fracturas conocidas previamente como fracturas de Barton.⁵ Se observó que estas fracturas se desplazaban tras una reducción cerrada, debido a su localización intraarticular así como por la inestabilidad del lugar de la fractura, que era difícil de controlar usando un molde y/o fijación externa.^{2,5} La placa de soporte resistía las fuerzas deformantes de esta fractura y su superioridad en cuanto a lograr su estabilización llegó a aceptarse rápidamente. Sin embargo, el papel de la fijación interna para fracturas distales de radio más comunes y complejas, fue tan sólo reconocida posteriormente.⁶ Los artículos que se escribieron a finales de la década de 1980 y principios de 1990, que describieron la utilidad de la fijación abierta con o sin neutralización externa, habían empezado a clarificar cómo una combinación de tratamientos puede proporcionar estabilidad y una mejoría de los resultados para algunas de las más inestables fracturas distales del radio.^{1,2}

Junto al desarrollo de la fijación rígida, la fijación limitada con agujas ha tenido muchos defensores. Empezando en la década de 1940 y prolongándose hasta tiempos recientes, el papel de la fijación mediante agujas de Kirschner, en comparación con la fijación interna o externa, no ha sido claro. En parte esto es el resultado de la utilización, por parte de diversos autores, de esquemas clasificatorios con un bajo grado de confianza inter e intraobservadores. Como consecuencia, a menudo se ha dado a entender que la fijación mediante agujas da tan buenos resultados como cualquier otro método de fijación. Una visión en continua evolución es que la fijación mediante agujas es efectiva en algunas fracturas que tienen una mínima comunicación con la corteza volar, de forma que esta puede actuar como un punto de apoyo alrededor del cual las agujas pueden ayudar en la rotación de las fracturas y mantener la reducción posfijación.⁷

El tratamiento de las fracturas distales del radio está entrando en una nueva etapa. A medida que los resultados de los estudios se hacen más prevalentes, llegará a ser posible comparar varios métodos de fijación, siempre y cuando el sistema clasificación que se emplee sea de un elevado grado de confianza. El papel de la rehabilitación en el tratamiento de este tipo de fracturas está evolucionando.⁸ La rehabilitación puede alterar el resultado tras el inicio del tratamiento de la fractura, especialmente en lo que concierne a la inflamación de la articulación contigua, al dolor y a la rigidez residual. Sólo cuando los esfuerzos de rehabilitación puedan ser cuantificados y enseñados de forma efectiva a los pacientes, el coste futuro del cuidado de la salud quedará reducido.⁸

El tema de la prevención de las fracturas ha sido, por regla general, situado fuera del campo de preocupación del traumatólogo. Sin embargo, y dado el número cada vez mayor de pacientes de edad avanzada susceptibles del tipo de fractura, originalmente descrita por Colles, así como al aumento del coste del tratamiento de cualquiera de estas fracturas, todos los esfuerzos que se lleven a cabo para reducir la incidencia de estas lesiones son ciertamente importantes. Por lo tanto, parece clara la continua y quizás creciente necesidad de una mayor predicción y precisión en cuanto al tratamiento de estas fracturas tan frecuentes y con una historia constante de resultados imperfectos.^{5,8}

La incidencia de las fracturas distales de radio es elevada y sigue en aumento. Representan la sexta parte de las fracturas que se atienden en una consulta de Traumatología. Se calcula que sobre 10.000 habitantes/año, 16 hombres y 37 mujeres presentan una de estas fracturas. Si tenemos en cuenta únicamente las fracturas del antebrazo, el 74.5% de éstas son fracturas de la metáfisis y/o epífisis distal del radio. El pico de edad más frecuente es entre 49-69 años, aunque también ha aumentado su incidencia en edades comprendidas entre 40-59 años. Respecto al sexo prevalece en

mujeres, se estima que en las personas de raza blanca mayores de 50 años que viven en Europa o Estados Unidos el riesgo de sufrir una fractura del radio distal a lo largo de su vida es del 2% en los hombres y del 15% en las mujeres, principalmente debido a la elevada prevalencia de osteoporosis.⁹

La causa más frecuente que sostiene estas fracturas es la simple caída. El tipo de fractura más frecuente sigue siendo la dorsal intraarticular. No se ha visto que haya una fractura tipo para cada grupo de edad.⁹

Poder apreciar la diferencia en la frecuencia de las fracturas es valioso en cuanto al entendimiento de la necesidad relativa de una mejora en el cuidado de cualquier tipo de fractura. Se ha demostrado que la metafisis distal del radio es una de las porciones del hueso largo que más se fractura.^{2,9} Es interesante saber que parece existir una tendencia a una disminución de las diferencias entre sexos en individuos jóvenes y, sin embargo, una mayor frecuencia de estas fracturas a lo largo de la vida. Es importante también mencionar que el número de adultos de mayor edad continúa aumentando en todo el mundo y es probable que las fracturas distales del radio sigan siendo frecuentes y, por lo tanto, continúen constituyendo un reto para los traumatólogos. La dificultad con la que se encuentra el traumatólogo en cuanto a la recuperación de la funcionalidad hace que el problema de la mayor incidencia de esta patología sea más importante.^{1,2}

Las fracturas distales del radio tienen en la actualidad una gran trascendencia social y médica, no sólo en personas de edad avanzada, sino en otras en pleno desarrollo de actividades laborales. Sin embargo, la unanimidad de criterios en cuanto a la problemática no se corresponde en absoluto con el tratamiento.¹⁰

Uno de los aspectos más importantes en las fracturas distales del radio es la mejora en su

evaluación, análisis y clasificación lesional. Es imprescindible que todos hablemos el mismo idioma al referirnos a una determinada fractura. Una vez conocido el lenguaje común, se debe encarar el tratamiento, existiendo en la actualidad una extensa gama, desde la estabilización por medio de escayola hasta el abordaje combinado de la muñeca para la colocación de placas de fijación interna. Precisamente es aquí donde más controversia se ha generado, pues los diversos grupos aseguran obtener los mejores resultados con un método en particular.¹¹

Hasta hace unos años el tratamiento conservador (reducción cerrada más yeso) era el estándar de tratamiento de las fracturas del radio distal. Y así sigue siendo para muchas de ellas en pacientes mayores con osteoporosis y poca demanda funcional. Sin embargo, cada vez más estudios a mediano-largo plazo hacen referencia a las secuelas de la consolidación viciosa de estas fracturas en paciente jóvenes y/o muy activos.^{2-3,5} En las dos últimas décadas ha cambiado mucho el enfoque y las posibilidades técnicas de tratamiento de estas lesiones.¹¹ Hay nuevos modelos de fijación externa y de placas de osteosíntesis y además, la posibilidad de realizar una reducción asistida por artroscopia y nuevos productos de sustitución ósea para el soporte de estas fracturas. Por tanto, si con el tratamiento conservador no se puede conseguir una reducción y/o estabilidad suficientes, lo correcto sería considerar alguna de las alternativas quirúrgicas disponibles.^{5,12}

Anteriormente Fernández (2000) había mencionado la importancia de una reducción anatómica en las fracturas del radio distal, haciendo énfasis en la reconstrucción de la arquitectura de las articulaciones radiocarpal y radiocubital distal, la longitud radial y la angulación volar como prerequisites para una cinemática normal de la muñeca.⁹ Además, hizo énfasis en que el daño condral adicional, disrupción ligamentaria y la degeneración de la articulación radiocubital distal asociada a traumatismos de alta energía, como factores que influyen en forma negativa los resultados finales del tratamiento. Por lo cual recomendó en el último de los casos, que si una

reducción anatómica no puede llevarse a cabo, ya sea por la complejidad de la fractura o por inexperiencia del cirujano, una angulación dorsal no más de 10°, un acortamiento radial de no más de 2mm, inclinación cubital de no menos de 15°, congruencia de la fosa sigmoidea y cabeza cubital, un escalón de 1 a 2mm y ausencia de subluxación carpal y mal alineamiento.^{12,13} Los desgarros del fibrocartílago triangular, con o sin fractura de la estiloides cubital, la inestabilidad primaria de la articulación radiocubital y las fracturas intraarticulares, afectan esta articulación, por lo que se deben ser inmediatamente atendidas posterior a ser fijada la fractura distal del radio, para garantizar la adecuada rotación del antebrazo al finalizar la consolidación de la fractura.¹⁴

Tres recientes trabajos de la, cada vez más en boga, medicina basada en evidencias, demuestran que no existen evidencias suficientes para asegurar qué método de tratamiento es el más efectivo para tratar estas fracturas, aunque quizá las pruebas más consistentes sobre la eficacia de los distintos métodos apuntan hacia la fijación externa y síntesis percutánea con agujas como una de las técnicas con las que se obtienen mejores resultados.⁷⁻⁹

La fijación externa es un método de osteosíntesis simple, versátil y efectivo en el tratamiento de una diversa patología ósea y de partes blandas que utiliza tornillos percutáneos para unir el hueso a un montaje externo. El desarrollo de los fijadores externos ha permitido mayor versatilidad a la hora de su implantación y modificaciones que mejoran la reducción de la fractura. Otra de sus ventajas en la posibilidad de dinamizarlos en un momento del tratamiento con el fin de acelerar la recuperación funcional y hacerlo más cómodo para el paciente.^{5,14}

El estudio de Kapoor y col. (2000) comparó las ventajas del tratamiento conservador, la fijación externa y la reducción abierta más fijación interna. Los autores vieron que el fijador externo tiene mayor capacidad de mantener la longitud radial y cierta ventaja en la movilidad, aunque no significativa; sin embargo, no fue efectivo para prevenir el colapso dorsal tardío. El grupo tratado

con RAFI presentó mejores resultados anatómicos, aunque hubo cuatro casos con fijación inestable.¹⁵

Dicpinigaitis y col. (2004) realizó un estudio retrospectivo en el que evaluó la efectividad de la fijación externa y clavos percutáneos para mantener la reducción en fracturas distales del radio en 70 pacientes, después de un periodo de seis meses. El 49% de los pacientes mostraron pérdida de más de 5° de la reducción de la angulación volar inicial, concluyendo que esta pérdida es vista en un periodo de seis meses después de la fijación externa aún con el uso de clavos que mantengan la reducción, no encontrando factores predictivos específicos y teniendo tendencia a la pérdida de la reducción en pacientes jóvenes.¹⁶

McQueen (2008) realizó un estudio aleatorio en perspectiva de 60 pacientes con fijación externa y aplicación de puente vs fijación externa sin aplicación de puente, observando una mejoría importante en el resultado radiográfico, así como movimiento de la muñeca y fuerza de agarre en el grupo sin colocación de puente.¹⁷

Harley y col. (2004), llevó a cabo un estudio prospectivo aleatorizado para comparar dos métodos de tratamiento para fracturas inestables del radio distal, siendo fijadores externos contra clavos percutáneos incluidos en yeso. De 50 pacientes menores de 65 años, divididos en dos grupos aleatorizados, no se encontraron diferencias significativas entre estos dos métodos de tratamiento, según la escala de valoración de Gartland-Werley.¹⁸

Del Cerro y col (2003) analizaron el resultado obtenido en 134 fracturas distales del radio tratadas con fijador externo más fijación con clavos percutáneos, consiguiendo un 76.3% de excelentes y buenos resultados. En este estudio se destaca la rotura del extensor largo del pulgar en un paciente y dos con distrofia simpático- refleja.¹⁹

Por más de dos décadas, la reducción abierta y fijación interna ha sido el tratamiento de elección

para fracturas articulares inestables.^{12,19}

En la última década se han desarrollado importantes líneas de mejora técnica en los implantes destinados a la fijación interna de las fracturas del radio distal. Los objetivos son básicamente mejorar la tolerancia y adaptabilidad de la placa a los contornos dorsal y volar, y su capacidad de soporte y estabilidad sobre los fragmentos inestables. Existen pocos estudios comparativos en el momento actual.⁵

La osteosíntesis de las fracturas del radio distal por vía dorsal constituye un tema controvertido, debido a que los implantes diseñados para la superficie dorsal del radio requieren un abordaje amplio y ocasionan irritación de los tendones extensores como reportan Carter y Jakob²⁰ Fernández (2000) ha observado problemas frecuentes de sinovitis crónica de los extensores de la muñeca aún con implantes de bajo perfil. Además ha observado que la combinación del abordaje dorsal extenso, capsulotomía dorsal, apertura de la vaina de los extensores sumado al espacio ocupado por la placa, causa un cicatriz dorsal gruesa y contractura de la cápsula dorsal. Lo que resulta en limitación en la flexión a pesar de la reducción anatómica de la superficie articular y alineación extraarticular adecuada.^{9,20}

Carter (1998) realizó un estudio retrospectivo, donde trató a 26 pacientes con fractura distal del radio con placa dorsal de estabilidad angular. Los autores reportaron que los resultados fueron equiparables a otros métodos de tratamiento; sin embargo, aparecieron complicaciones, como tendinitis de los extensores en siete casos e incluso rotura de los mismos en dos casos, por lo que se tuvo que retirar el material en la mayoría de los casos, recomendando que se debe restringir el uso de la placa dorsal sólo en los pacientes en quienes no se consiga reducir la fractura por vía volar.²⁰

El desarrollo del abordaje volar y la producción de una placa de estabilidad angular que cumpliera

con todos los principios anatómicos y físicos de la extremidad distal del radio, condujo a una nueva técnica para fijar este tipo de fracturas.^{17, 20}

La evidencia anatómica de mayor espacio en el lado volar para la colocación de una placa, unido a la posibilidad de cubrirla con el pronador cuadrado, que separa el material de síntesis de los tendones flexores y del nervio mediano, hace que muchos cirujanos prefieran el abordaje volar, según Fernández (1991), Orbay y col. (2003) y Júpiter (1999). Estos autores hacen notar que el fracaso en el lado volar es debido al uso de placas que no permiten la correcta fijación del fragmento distal, fallando al aflojarse y colapsarse.²¹ Por otro lado Kambouroglou (1990), mencionan que el uso de placas de poca resistencia, que atraviesan la muñeca, facilita la fatiga y/o rotura del material de síntesis empleado.^{1, 21-23}

Fitoussi (1997) reportó 34 fracturas intraarticulares desplazadas manejadas mediante reducción abierta y fijación con placas, donde obtuvieron 82% de excelentes o buenos resultados y concluyeron que la principal ventaja de la fijación interna con placas es la posibilidad de restaurar la alineación, además de otorgar estabilidad al hueso fracturado y marcaron como datos de mal pronóstico un desplazamiento articular residual de 2mm o mayor con inclinación radial mayor de 10° o acortamiento radial mayor de 5mm.²⁴

Carter (1998), reportó, en un trabajo interinstitucional, 73 fracturas tratadas mediante reducción abierta y fijación interna con placa de bajo perfil, obteniendo 88% de resultados satisfactorios con 5% de pérdida de reducción.²⁰

Aunque la fractura del radio distal es muy frecuente, hay pocos estudios metodológicamente correctos que cumplan con los criterios de la denominada Medicina basada en evidencias. Esto nos obliga a plantear investigaciones con suficiente rigor metodológico que nos permitirán saber, sin duda, cuál es el tratamiento más adecuado para las fracturas del radio distal. Hasta entonces,

tendremos que seguir confiando en la medicina empírica y en los conocimientos de los expertos en el tema.

JUSTIFICACIÓN

Las fracturas del extremo distal del radio representan una sexta parte de todas las fracturas vistas y tratadas en las salas de emergencia. A partir de una compilación de datos generados por los estudios epidemiológicos, es evidente que este tipo de fractura se presenta más comúnmente en mujeres, y que su incidencia en ambos géneros aumenta con el envejecimiento. Por tal motivo, se han propuesto diversos métodos para tratar estas fracturas que van desde la inmovilización con férulas hasta la combinación de dos o más métodos. El enfoque principal de la literatura ha sido sobre la perfección de las técnicas para reducir y mantener la anatomía. Estos esfuerzos no han dado respuesta aún al por qué algunos pacientes se recuperan y vuelven a su desempeño previo a la lesión y otros no. Motivados por estas circunstancias, nos propusimos comparar dos de los métodos más populares y actuales para el manejo de las fracturas del extremo distal del radio, con el objeto de valorar sus indicaciones reales y percatarnos de que método ofrece los mejores resultados funcionales.

OBJETIVO

Comparar la funcionalidad de dos técnicas quirúrgicas (fijador externo vrs. placa anatómica de estabilidad angular) para el tratamiento de fracturas de radio distal, utilizando los datos obtenidos de pacientes tratados con este problema en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca del junio 2015- junio 2017.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar los resultados funcionales de cada una de las técnicas quirúrgicas (fijador externo vs. placa anatómica de estabilidad angular) aplicadas a los pacientes que fueron tratados con las mismas en el HRAEI.
- Evaluar los resultados obtenidos de la recuperación funcional con las técnicas quirúrgicas utilizadas (fijador externo vs. placa anatómica de estabilidad angular), a través de tiempo (3, 6 y 12 meses), de acuerdo a los datos recabados en los archivos del HRAEI.
- Evaluar y comparar los resultados funcionales en las fracturas articulares desplazadas e inestables del radio distal manejado mediante fijación externa y con placa anatómica de estabilidad angular, aplicando la escala funcional de Gartland y Werley modificada por Sarmiento. Y establecer cuál tratamiento presenta mejores resultados a corto y mediano plazo.

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

En la actualidad existen varias técnicas para el tratamiento de las fracturas de radio inestables, sin embargo, no se cuenta con un consenso sobre cuál es la mejor para alcanzar el éxito deseado en la recuperación funcional de la extremidad. De acuerdo a lo anterior se propuso comparar de forma retrospectiva los resultados posquirúrgicos obtenidos de pacientes operados con dos técnicas de fijación (fijador externo vs. placa anatómica de estabilidad angular), para evaluar de esta manera cual contaba con ventajas que ayudaran a recuperar la funcionalidad de una forma más rápida y con menor índice de complicaciones.

HIPÓTESIS

Si la fijación interna con las placas 2.7 de estabilidad angular otorgan una mejor corrección de la anatomía, una mayor estabilidad a los fragmentos de la fractura y por lo tanto una mejor osteosíntesis y por consiguiente recuperación funcional más rápida, entonces las placas son mejores que los fijadores externos para el tratamiento de las fracturas del extremo distal del radio.

MATERIALES Y MÉTODO

Tipo de estudio

Estudio comparativo y retrospectivo

Universo de estudio.

Pacientes que acudieron a urgencias y a la consulta externa de ortopedia del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, con fractura distal del radio y que se encuentran documentados en el archivo general del hospital.

Ubicación temporal y espacial

Pacientes atendidos en el hospital regional de alta especialidad de Ixtapaluca, en el periodo que comprendió de junio de 2015 a junio de 2017

Criterios de selección:

Criterios de Inclusión.

- 1.- Pacientes de ambos sexos de edad mínima 20 años y máxima de 75 años.
- 2.- Fractura inestable según los criterios de Lafontaine.²⁵
- 3.- Fracturas Tipo I, III y V de la clasificación de Fernández.¹
- 4.- Pacientes que hayan llevado seguimiento clínico por 2 años en el hospital

Criterios de exclusión.

- 1.- Pacientes con datos clínicos y/o radiográficos sugestivos de osteoporosis
- 2.- Pacientes con enfermedad metabólica o inmunológica.
- 3.- Fracturas expuestas.
- 4.- Fractura antigua (a partir de 4 semanas) o deformidad previa de la región
- 5.- Fractura en terreno patológico.
- 6.- Antecedentes de infección en la zona
- 7.- Fractura tipo II y fractura luxación tipo IV de la clasificación de Fernández ¹

Criterios de eliminación.

- 1.- Pacientes que no cumplieron con su tratamiento de forma total
- 2.- Pacientes que interrumpieron y/o abandonaron su seguimiento por la consulta externa

Tabla 1. Definición de variables

Independientes.		Dependientes.	
Variable	Escala	Variable	Escala
Tratamiento, Placa o Fijador.	Dicotómicas	Sistema de evaluación funcional de Gartland y Wearley (ver Anexo 1)	Ordinal
Edad	Continuo		
Sexo	Dicotómicas		
Clasificación de la Fx según Fernández (ver Anexo 3)	Ordinal		

Descripción de procedimientos

Se realizó una búsqueda en los archivos generales de pacientes del hospital regional de alta especialidad de Ixtapaluca donde se seleccionaron todos los pacientes operados en el periodo establecido del junio de 2015 a junio de 2017, que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión para el estudio comentados previamente, donde se valoró el resultado funcional posquirúrgico a los 3, 6 y 12 meses de posoperados y donde se valoró su recuperación funcional de acuerdo a la escala de funcional de Gartland y Werley modificada por Sarmiento, incluyendo a los pacientes que contaran con dicha evaluación.

A los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, de acuerdo a los archivos analizados se les dividió en dos grandes grupos A y B donde en el grupo A se recopilaron todos los pacientes operados con placa de estabilidad angular y el grupo B se integró con los pacientes con cumplieron con los criterios de inclusión y fueron operados con fijador externo, de ambos grupos se verificó la reducción quirúrgica realizada donde los parámetros que se contemplaron para una buena reducción fueron: contar con la restitución del acortamiento radial, inclinación dorsal e inclinación radial así como alteración del radio cubital distal y escalón menor a 2 mm.

MARCO TEORICO

Epidemiología.

La incidencia de las fracturas distales de radio es elevada y sigue en aumento. Representan la sexta parte de las fracturas que se atienden en una consulta de Traumatología. Si tenemos en cuenta únicamente las fracturas del antebrazo, el 74.5% de éstas son fracturas de la metáfisis y/o epífisis distal del radio. El pico de edad más frecuente es entre 49-69 años, aunque también ha aumentado su incidencia en edades comprendidas entre 40-59 años; respecto al sexo prevalece en mujeres, se estima que en las personas de raza blanca mayores de 50 años que viven en Europa o Estados Unidos el riesgo de sufrir una fractura del radio distal a lo largo de su vida es del 2% en los hombres y del 15% en las mujeres, principalmente debido a la elevada prevalencia de osteoporosis. La causa más frecuente que sostiene a estas fracturas es la simple caída. El tipo de fractura más frecuente sigue siendo la dorsal intraarticular.²⁶

Fisiopatología

Las fracturas de radio distal resultan, por lo general, de traumatismos graves en el varón joven y de traumatismos moderados en la mujer mayor.²⁷ La carga necesaria para provocar una fractura de

radio distal disminuye con el aumento de la osteoporosis.²⁸ A veces, la fractura se debe a un traumatismo directo, pero la mayoría de las fracturas se producen por una simple caída sobre la mano. Las lesiones observadas, transmitidas por el cóndilo carpiano, dependen de la localización del punto de impacto, de la posición de la muñeca y del grado de pronosupinación, pero ante todo, son el resultado de un mecanismo de compresión.^{2, 13}

En la fractura pueden distinguirse tres componentes: metafisario, epifisario y cubital.¹⁴ El componente metafisario está condicionado por el sentido del desplazamiento. En las fracturas por compresión-extensión, con desviación dorsal de la epífisis, la conminación cortical predomina la mayoría de las veces en dorsolateral, con horizontalización (desviación lateral) y supinación de la epífisis radial¹. Las fracturas por compresión-flexión sufren un desplazamiento contrario, con desviación palmar y pronación de la epífisis, éstas representan menos del 10% de las fracturas y se caracterizan por su inestabilidad. En el 10-20% de los casos puede aislarse el componente metafisario y se confirma una fractura extraarticular.²⁷

El componente epifisario (articular) de la fractura radial está presente en el 80-90% de las fracturas.²³ La presencia de un fragmento posteromedial o «*die punch fragment*» fue descrita por Scheck en 1962, está presente en el 70-80% de los casos. Este fragmento posteromedial constituiría uno de los principales problemas terapéuticos de las fracturas articulares; numerosos autores dicen que no consiguen reducirlo con maniobras externas.²⁹

Las fracturas marginales dorsales aisladas son excepcionales. El componente cubital incluye el extremo distal del cúbito y se integra en la descripción de la fractura en varias clasificaciones. La fractura de la estiloides está presente en más del 60% de los casos y se asocia al 90% de las fracturas articulares inestables.²⁹ Lo que se asocia a una inestabilidad radiocubital distal no es tanto el nivel de la fractura como su desplazamiento³⁰. Las fracturas del cuello y de la epífisis del cúbito

son infrecuentes (menos del 10% de las fracturas de radio distal), pero pueden observarse en más del 40% de las fracturas graves. Salvo algunas fracturas articulares, que pueden ser producto de una lesión por cizalladura, las lesiones óseas son ante todo el resultado de una fuerza de compresión, responsable de una conminución cortical, un hundimiento articular y un aplastamiento del hueso esponjoso metafisioepifisario. Así, la reducción de la fractura generará un vacío que se convertirá en una fuente de inestabilidad y desplazamiento secundario. En las fracturas de radio distal, esta idea de vacío producido por la reducción es fundamental en la conducta terapéutica.³¹

La frecuencia de las lesiones asociadas es más alta cuanto más compleja es la fractura, a menudo causan más dificultades que la propia fractura.³²

Estudio radiográfico

Una fractura de radio distal puede analizarse de forma correcta si se dispone de radiografías en incidencias anteroposterior, lateral y oblicuas. El análisis de la fractura se completa con placas con tracción, que además permiten evaluar la deducibilidad de los fragmentos articulares.³³

Tres son las mediciones fundamentales para evaluar y seguir la evolución postoperatoria. En proyección anteroposterior, se trata de la inclinación volar y del índice radiocubital distal y en la proyección lateral, de la inclinación sagital. Cuando las placas se toman en condiciones óptimas de pronosupinación neutra, el valor medio de la inclinación volar es de 22-24° (19-29°), el de la inclinación sagital es de 10-12° (2-20°) y el del índice radiocubital distal de -0,5 a +0,01 mm (de -2 a +3 mm)^{2, 13, 24, 26}

Estas incidencias también permiten precisar la localización y la extensión de la conminución cortical metafisaria en el plano horizontal y, a la vez, analizar los fragmentos articulares y su posible impactación, con la búsqueda de un escalón y de una diastasis interfragmentaria.²⁶

El estudio de los componentes metafisarios y articular se completa con incidencias oblicuas: estas radiografías son indispensables para analizar la extensión de la conminución metafisaria y los fragmentos articulares, así como su desplazamiento.³³

Los dos parámetros que nos llevan a un artrosis postraumática con mayor probabilidad son la permanencia de un escalón articular y mantener un vacío articular.³³

Escalón articular (step off):

Es el criterio intraarticular más importante. Debemos definir aquí los conceptos de congruencia e incongruencia articular. Hay congruencia articular cuando existe un escalón articular de 0 ó 1 mm. Por el contrario incongruencia articular es cuando ese escalón es de 2 mm o más. Esta referencia al escalón de 2 mm ha sido utilizada por varios autores^{7, 11, 25-27}. No se han encontrado pruebas de artrosis postraumática cuando las fracturas se curan con una congruencia anatómica de la articulación o con un escalón articular menor de 1 mm.^{10, 18} Sin embargo, más del 90% de las muñecas que curan con cualquier grado de escalón articular, y en el 100% de las fracturas con incongruencia articular de 2 mm o mayor, se desarrolla una artrosis radiocarpiana, radiocubital distal y malos resultados funcionales en un tiempo medio de 6-7 años.^{1, 7} En opinión de algunos autores existe correlación entre artrosis postraumática y escalón articular, pero no creen que esto a su vez se relacione con un resultado funcional negativo³. Pero lo cierto, es que hay un consenso claro en que el principal objetivo del tratamiento es el de la correcta restauración de la integridad de la superficie articular para obtener unos resultados funcionales aceptables^{9, 11} y que un escalón articular mayor a 2 mm es una indicación adecuada para la reconstrucción quirúrgica.⁸

Vacío articular (gap)

En determinadas fracturas, el grado de conminación en el foco puede provocar un “vacío esponjoso o articular”. Este signo radiológico traduce inestabilidad y solicita fijación añadida o

relleno de injerto, de otro modo se puede manifestar con un desplazamiento secundario en base a la falta de sustento y/o consolidación. La superficie articular del radio distal es muy difícil de valorar en una radiografía simple de muñeca, ya sea antero-posterior o lateral. La medición del escalón articular y del vacío descritos por Catalano y cols ³⁴ en estas proyecciones sí se puede realizar, pero su exactitud y reproducibilidad puede ser cuestionada. Ello es debido a que la superficie articular del radio no es perpendicular a ninguna de las dos proyecciones estándar. Por ello, distintos autores ^{3, 11, 22} aconsejan realizar una TAC en todas las fracturas en las que se sospeche un escalón articular cuyo conocimiento ha mejorado considerablemente desde su aparición. A lo largo de la historia cada autor ^{4, 8, 10} ha dado distinta importancia a unos parámetros y a otros, aunque la mayoría utiliza la angulación dorsal, el acortamiento radial y el desplazamiento radial.

Tratamiento

El tratamiento ortopédico se basa en la aplicación de un yeso o un material equivalente, destinado a la contención de una fractura no desplazada o reducida por maniobras externas. La muñeca se inmoviliza en una posición cercana a la posición neutra. Comprende tres etapas: reducción por maniobras externas, contención y control.

Puede producirse un desplazamiento secundario, con yeso, sobre todo durante las tres primeras semanas. Este riesgo justifica un control radiográfico sistemático a las 2-3 semanas²⁶. Las tentativas de una nueva reducción llevan a un mejor resultado si se practican durante la segunda semana, pero el índice de éxitos no sobrepasa el 50% de los casos¹⁷. Cualquier desplazamiento secundario con yeso es un indicio de la insuficiencia del método y necesita una reintervención quirúrgica.

Tratamiento quirúrgico

Son tres los métodos quirúrgicos disponibles y pueden usarse asociados: clavos, placas con tornillos y fijador externo. El tratamiento puede completarse con un relleno mediante injerto o sustituto óseo.

Siempre debe efectuarse una inmovilización con cabestrillo durante 6 semanas, pues limita el riesgo de desplazamiento secundario y permite la cicatrización de posibles lesiones capsuloligamentosas.

La inmovilización del codo sólo se justifica para proteger las lesiones capsuloligamentosas y de la articulación radiocubital distal o una osteosíntesis, a menudo precaria, del extremo distal del cúbito.³⁵

Placas palmares

Estas placas, usadas inicialmente para tratar las fracturas con desviación palmar, han extendido sus indicaciones a las fracturas con desviación dorsal.

Debido a la morfología de la cara palmar de la epífisis radial, es el método de elección para el tratamiento de las fracturas marginales anteriores y de las fracturas metafisarias con desviación palmar. En estas indicaciones, la cortical dorsal no es conminutiva y la fijación de los tornillos es satisfactoria. Hay que prestar atención a la longitud de los tornillos epifisarios para no lesionar los tendones.

Desde hace varios años, Fernandez insiste en el uso de placas anteriores para tratar desplazamientos posteriores»¹. El interés reside, sobre todo, en la posibilidad de controlar la prioritariamente reducción anatómica, de la cortical anterior, factor esencial de estabilidad de las fracturas del radio distal. Las series publicadas informan buenos resultados funcionales y un número de complicaciones inferior al de las series de placas dorsales o de enclavados⁷. El desplazamiento secundario es excepcional. Una conminución anterior, a veces asociada a un desplazamiento posterior, ha impulsado a Nonnenmacher a usar una placa anterior junto con el enclavado dorsal¹⁵. En la experiencia de los autores, esta técnica es muy rigidizante, aun cuando es bastante difícil saber si el problema deriva de la técnica o de la fractura. La posibilidad de solidarización de los tornillos placa abre nuevas perspectivas para la osteosíntesis anterior (osteosíntesis de las fracturas con

desplazamiento posterior sin colocación de placa anterior y enclavado dorsal, despreocupación de la conminución posterior, fracturas complejas) Además, hay que poder colocar las placas en su sitio. En este sentido, los implantes disponibles a veces no respetan algunos parámetros: rigidez, longitud, facilidad de colocación.

Las placas en T se aplican de forma imperfecta sobre las epífisis de pequeñas dimensiones y no siempre pueden hacer las veces de «consola». En el plano sagital, el promontorio de la epífisis radial presenta diferencias interindividuales, en término de altura y de pendiente, que complican la aplicación de las placas muy distales.

De forma experimental, para las fracturas con desplazamiento dorsal, las placas con tornillos bloqueados confieren mejor estabilidad que las placas atornilladas tradicionales ²⁶. Los tornillos deben quedar lo más cerca posible del hueso subcondral para que la fijación sea óptima y puedan oponerse al acortamiento radial.

Tampoco ha sido demostrada la superioridad en términos de resultado funcional ni de evolución a medio y largo plazo de este tipo de osteosíntesis, en comparación con el enclavado asociado al fijador externo. Al igual que para las placas posteriores, las series publicadas se interesan por un solo tipo de placa para tratar todas las fracturas del radio distal con desplazamiento posterior. Se advierte que la mayoría de los desplazamientos sagitales se reduce con una anteversión inferior o igual a 6°. La mayoría de las veces, las placas anteriores citadas en las publicaciones desempeñan un papel de fijador interno ³⁶

Las placas de estabilidad angular se indican en las conminaciones dorsales extendidas o asociadas a una conminución anterior. Esto evita injertar las fracturas con conminución que se encuentran en la persona osteoporótica o el paciente más joven tras un traumatismo de alta energía.

Para Lidström (1959), la vía de acceso anterior no permite visualizar bien la articulación radiocarpiana, de modo que las reducciones de las superficies articulares se efectúan de forma indirecta. Si hace falta un injerto, éste se efectúa a través de una incisión dorsal corta, que se agrega a las otras lesiones. Hay que evitar en la medida de lo posible las vías de acceso combinadas, pues siempre son muy rigidizantes.³⁷ Si no hay síntomas, la abertura del túnel carpiano de forma sistemática no estaría justificada.

Fijador externo

No debe usarse de forma aislada porque una tracción excesiva favorece la aparición de una lesión nerviosa e influye de forma negativa sobre el resultado.³⁸ La idea es concebirlo como un medio de protección de una osteosíntesis directa, ya se trate de un enclavado percutáneo o de una osteosíntesis con placa. El fijador externo permite neutralizar las fuerzas de compresión ejercidas por los músculos del antebrazo sobre el extremo distal del radio²¹.

Series prospectivas comparativas entre fijador externo y yeso han demostrado la superioridad del fijador externo, con mejores resultados morfológicos y funcionales.³⁸ En numerosas series antiguas se señalan resultados favorables, pero con un índice elevado de complicaciones (infección en la zona de las clavijas, lesiones de los ramos del nervio radial, algodistrofia, rigidez de la muñeca, fractura a nivel del orificio de la clavija). En realidad, el índice de complicaciones ha disminuido de forma considerable en las publicaciones más recientes y, por lo general, son más leves.¹¹

Un hecho importante es que, en caso de conminución metafisaria extensa, el resultado funcional es mejor si el enclavado se protege con un fijador externo. Pero hay que tener cuidado, pues aunque el fijador externo restituye la longitud radial,³¹ no soluciona todos los problemas.³⁸ En especial, la impactación del fragmento interior, las lesiones intracarpianas asociadas, la diastasis radiocubital distal y la fractura epifisometafisaria del cúbito no están controladas por el FE y pueden necesitar

una vía de acceso complementaria ^{14,24}. Por lo general, la corrección de la desviación dorsal es incompleta si el FE se emplea solo. También puede asociarse a una férula braquiopalmar cuando sea necesario proteger la articulación radiocubital distal ²⁷.

Fundamentos del tratamiento quirúrgico

Se aplican dos criterios opuestos: el tratamiento percutáneo mediante enclavado (si es necesario, protegido con fijador externo) y el tratamiento a foco abierto.

Desde hace unos veinte años, varios autores recomiendan la osteosíntesis a foco abierto con placa, si es necesario asociada a un injerto óseo. ^{5-9, 12, 13, 15}

También desde hace algunos años, las placas con tornillos solidarios han permitido aumentar las indicaciones del tratamiento a cielo abierto. Sin embargo, incluso a cielo abierto, no siempre es posible obtener una reducción anatómica. Además, este tipo de tratamiento tiene un índice elevado de complicaciones y aún falta demostrar sus beneficios: a medio plazo sobre el resultado funcional y a largo plazo sobre la prevención de la artrosis radiocarpiana. ³⁹

La superioridad de la osteosíntesis a foco abierto respecto al tratamiento a foco cerrado no ha sido demostrada. Aunque las modalidades terapéuticas son controvertidas, pueden señalarse algunos principios terapéuticos. ³⁹

Indicaciones según el tipo de fractura

Se basan esencialmente en las placas radiográficas en incidencias oblicuas y luego en tracción bajo anestesia, que permiten analizar correctamente la fractura y su reducibilidad. El método terapéutico se escoge en función del tipo de fractura, sobre todo teniendo en cuenta la conminución cortical metafisaria, así como la presencia y la reducibilidad de los fragmentos articulares. ³⁹

Todas las fracturas por compresión-flexión (desviación palmar) son inestables y necesitan una vía de acceso quirúrgica para osteosíntesis con placa anterior, con mayor o menor cantidad de clavos complementarios.⁴⁰

Las fracturas epifisarias, además de las fracturas marginales palmares, están esencialmente representadas por las fracturas cutáneas externas. Las fracturas desplazadas deben reducirse para impedir la formación de un escalón articular y fijarse con clavos o tornillos. Además, debe buscarse una lesión del ligamento escafolunar por exploración radioscópica o incluso artrografía intraoperatoria.⁴⁰

Las fracturas por compresión-extensión (desplazamiento dorsal) son las más frecuentes. El tratamiento de las fracturas metafisarias varía según el grado de desplazamiento y de la conminución cortical posterior. Si están poco o nada desplazadas, son accesibles al tratamiento ortopédico.⁴⁰ Si el desplazamiento y la conminución son moderados, hay que asociar una osteosíntesis con clavos. Las fracturas asociadas a un desplazamiento inicial acentuado y a una conminución cortical extensa son lesiones inestables. El desplazamiento secundario es constante si se tratan mediante enclavado simple y yeso;²⁹ es indispensable usar una placa con tornillos bloqueado o un fijador externo. Las fracturas metafisoepifisarias simples, poco desplazadas (fragmento posteromedial aislado, hendidura sagital no desplazada), son accesibles a un enclavado simple. El fragmento posteromedial rara vez puede reducirse con las maniobras externas. Para reducirlo y fijarlo es necesario usar una vía de acceso posterior limitada.²⁸

Respecto a las fracturas metafisoepifisarias complejas, con excepción de algunas que pueden tratarse con una placa con pernos bloqueados, la asociación de una inestabilidad metafisaria y epifisaria necesita un fijador externo radiometacarpiano y hasta un injerto. Los estallidos epifisarios rara vez pueden tratarse con una osteosíntesis con placa.²⁸ Un fijador extenro radiometacarpiano

puede indicarse para proteger una osteosíntesis precaria debido al pequeño tamaño de los fragmentos. Una vía de acceso complementaria puede ser necesaria para completar la reducción articular, mejorar la fijación y cubrir con injerto un amplio defecto óseo. El uso de clavos y de un injerto óseo permite disminuir la distracción articular producida por el fijador externo.²⁸

Evaluación de resultado

Por lo general, los resultados subjetivos y objetivos se integran en una clasificación. La clasificación de Gartland y Werley¹⁰ tiene en cuenta los factores radiológicos, cuyo peso afecta el resultado final y la de Green y O'Brien modificada tiene criterios rigurosos para las movilidades y la fuerza³⁰. Además, los estudios encuentran disparidades de resultados en función de la clasificación aplicada.^{5,7}

Pueden ser necesarios varios meses para obtener el resultado funcional definitivo.^{17,19} El resultado se mantiene estable después de 1 año y no parece degradarse posteriormente.⁴⁰

RESULTADOS

Las características de los pacientes estudiados según el sexo se distribuyeron de la siguiente forma:

Sexo

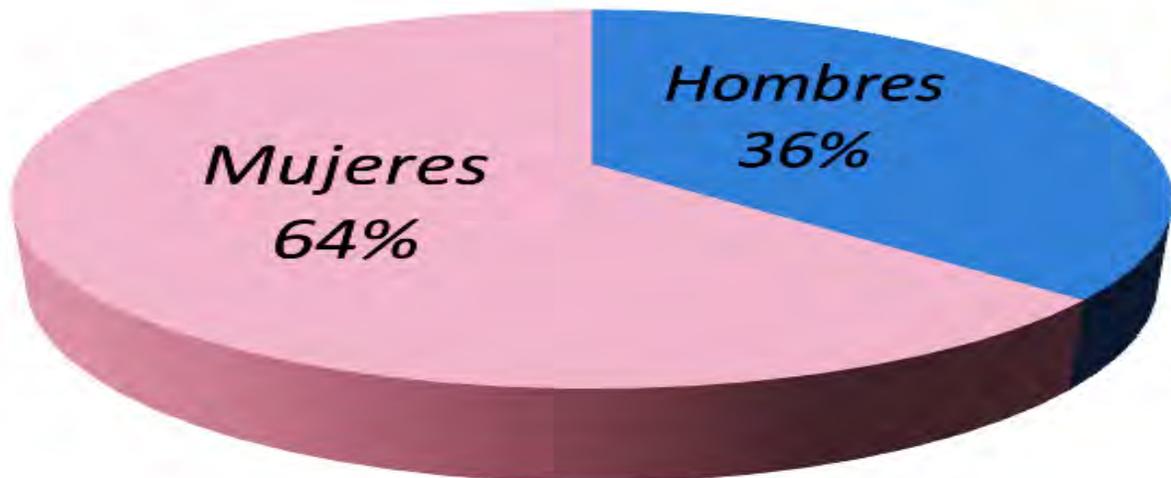


Figura 1. Distribución de paciente según el sexo (de un total de 42 pacientes estudiados, 16 fueron hombres y 26 mujeres, lo cual corresponde al 37% y 63% respectivamente).

La distribución de acuerdo a la técnica quirúrgica utilizada fue la siguiente:

Tipo de Implante



Figura 2. Distribución de paciente según técnica quirúrgica utilizada, (24 tratamientos con placa y 18 con fijador externo).

La distribución de acuerdo al tipo de fractura según clasificación de Fernández

Clasificación Fernández

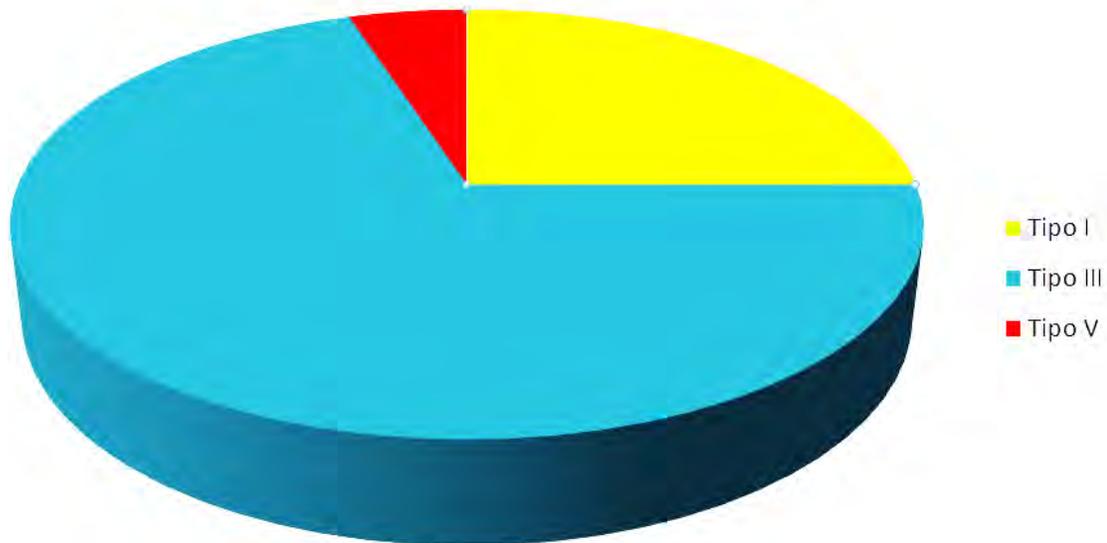
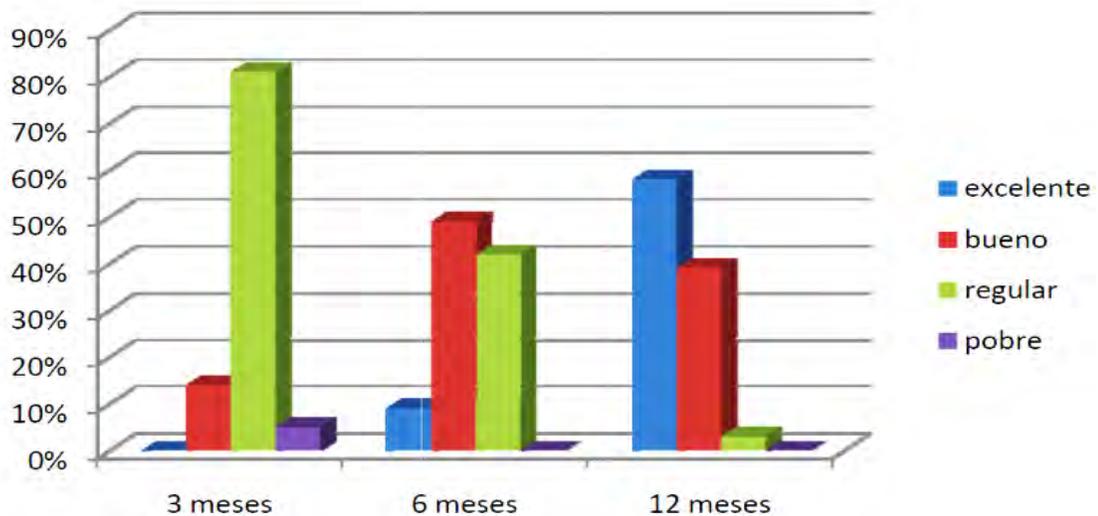


Figura 3. Distribución de tipo de fractura tomando como base la clasificación de Fernández, (fractura tipo I, III y V)

El sistema de evaluación funcional de la extremidad que se utilizó fue el de valoración funcional de Gartland y Werley modificada por Sarmiento. Los pacientes fueron evaluados a los 3, 6 y 12 meses.

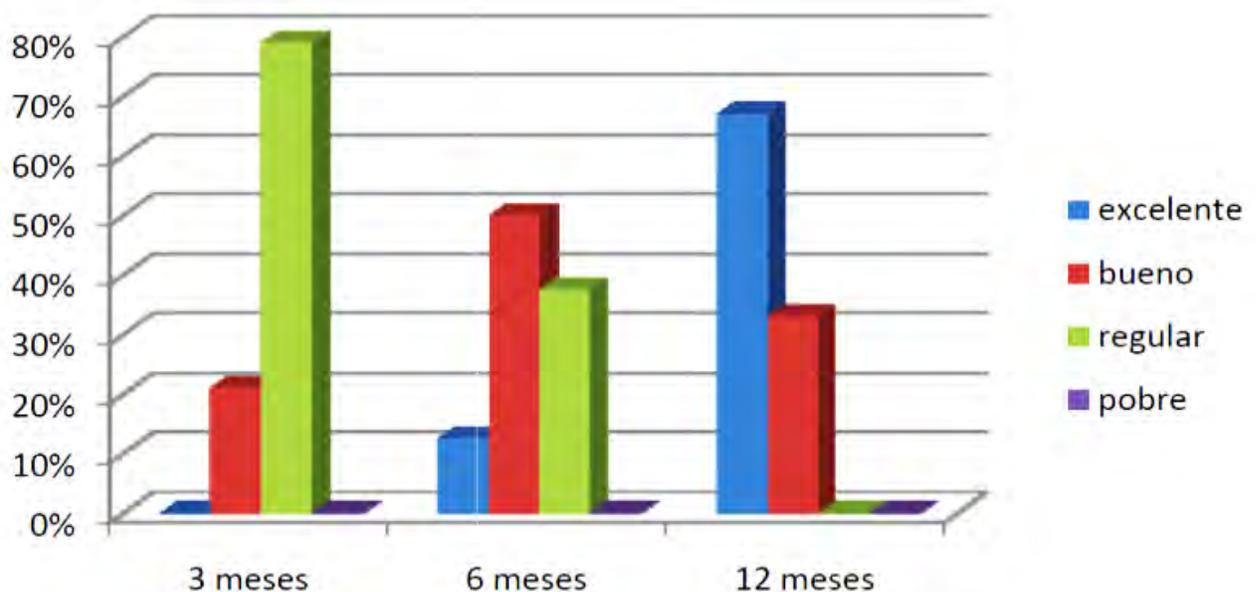


Grafica 1: Recuperación funcional de la extremidad en porcentaje de acuerdo a la escala de Gartland y Werley modificada por Sarmiento a los 3, 6 y 12 meses de seguimiento.

A los 3 meses de tratamiento el resultado para todos los pacientes fue: Bueno en un 14%, regular en un 81% y pobre en un 5%, a los 6 meses encontramos excelente resultado en un 9%, bueno en un 49%, regular en un 42% y a los 12 meses los resultados fueron excelente en un 58%, bueno en un 39% y regular en un 3%. Grafica 1

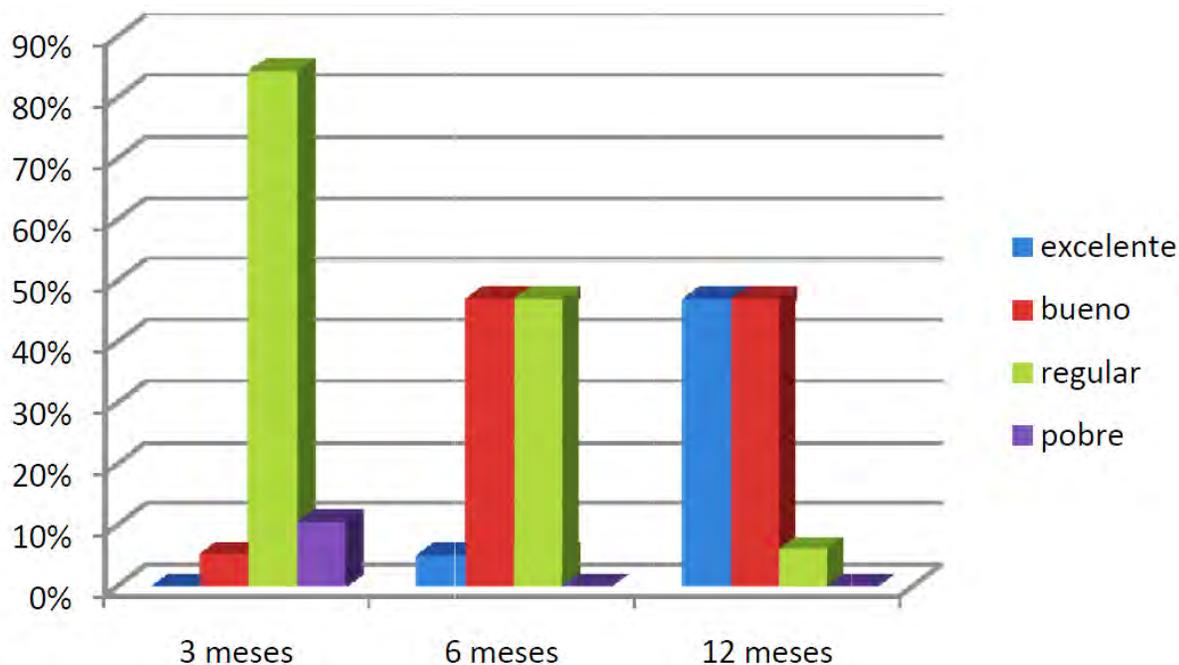
Grupos del tratamiento A y B

Del grupo A con reducción abierta y fijación con placa, los resultados evaluados a los 3 meses fueron: bueno en un 21% y regular en un 79%; a los 6 meses excelente y bueno en el 62.5% y regular en un 37.5%; a los 12 meses excelente y bueno en el 100%. Grafica 2.



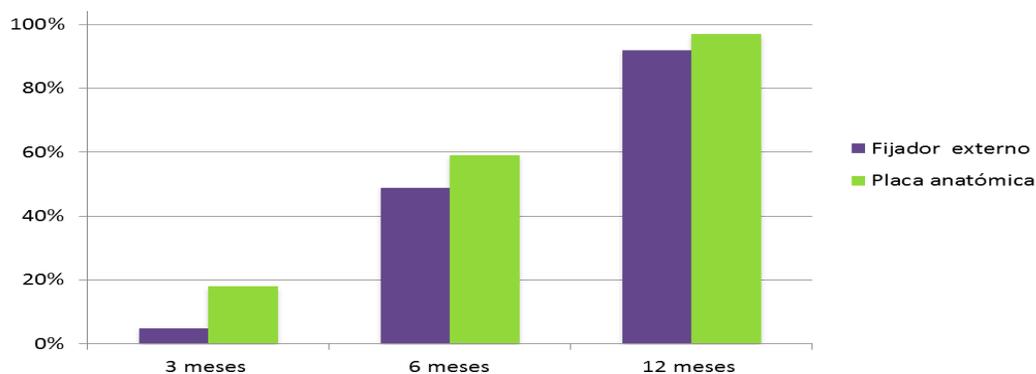
Grafica 2. Resultado funcional del grupo A, fijación con placa de estabilidad angular.

Del grupo de la reducción cerrada más fijación externa encontramos a los 3 meses buenos resultados en un 5%, regulares en un 84% y pobre en un 11%, a los 6 meses encontramos excelentes resultados en un 52.5% y regulares en un 47%, y a los 12 meses los resultados fueron excelentes en un 94% y regulares en un 6%. Grafica 3



Grafica 3. Resultado funcional del grupo B fijación con fijador externo articulado

Al comparar el resultado de los dos sistemas de osteosíntesis observamos que a los 3 meses si hubo diferencia significativa a favor de la fijación con placas con una $P = 0.049$. A los 6 y 12 meses los resultados fueron estadísticamente similares. Grafica 4.



Grafica 4. Comparativa de los dos sistemas de fijación, en porcentaje la recuperación funcional de acuerdo a la escala de Gartland y Werley a los 3, 6 y 12 meses de postoperados

A continuación se observan las gráficas donde se desglosan los resultados de funcionalidad articular de todos los pacientes en estudio integrados en grupos de edad, observado cualitativamente el resultado según la escala de Gartland y Werley modificada por Sarmiento comparando los dos sistemas de fijación a través del tiempo, realizando valoraciones a los tres, seis y doce meses.

Edad	Fijador				Placa			
	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Bueno	Regular	Malo
20-29	0	0	0	0	0	2	0	0
30-39	0	1	4	0	0	0	7	0
40-49	0	0	4	0	0	1	4	0
50-59	0	0	5	1	0	2	4	0
60-69	0	0	2	0	0	0	4	0
70-75	0	0	1	0	0	0	0	0

Tabla 1. Resultado funcional según escala de Gartland y Werley a los 3 meses de pos operado comparando los dos métodos de fijación en los diferentes grupos de edad

Edad	Fijador				Placa			
	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Bueno	Regular	Malo
20-29	0	0	1	0	0	2	0	0
30-39	0	4	1	0	0	5	2	0
40-49	0	3	1	0	1	1	3	0
50-59	1	1	4	0	0	3	3	0
60-69	0	0	2	0	2	1	1	0
70-75	0	1	0	0	0	0	0	0

Tabla 2. Resultado funcional según escala de Gartland y Werley a los 6 meses de pos operado comparando los dos métodos de fijación en los diferentes grupos de edad

Edad	Fijador				Placa			
	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Bueno	Regular	Malo
20-29	0	1	0	0	1	1	0	0
30-39	2	3	0	0	4	2	0	0
40-49	3	1	0	0	3	2	0	0
50-59	3	0	1	0	4	1	0	0
60-69	0	2	0	0	2	1	0	0
70-75	0	1	0	0	0	0	0	0

Tabla 3. Resultado funcional según escala de Gartland y Werley a los 12 meses de pos operado comparando los dos métodos de fijación en los diferentes grupos de edad

Se puede observar que los resultados no son dependientes de la edad en la que el paciente se fracturo.

Reducción anatómica

En tres de los pacientes no se logró una reducción anatómica adecuada de los cuales todos pertenecían al grupo B donde se utilizó fijador externo, se observó la valoración funcional cualitativamente en malo, regular, bueno y excelente, según la puntuación obtenida en el sistema de evaluación funcional de Gartland y Werley modificada por Sarmiento.

Clasificación Fernández	Fijado				Placa			
	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Bueno	Regular	Malo
I	0	1	6	0	0	1	3	0
III	0	0	9	2	0	4	15	0
V	0	0	1	0	0	0	1	0

Tabla 5. Resultado funcional según escala de Gartland y Werley de acuerdo al tipo de fractura según la clasificación de Fernández a los 3 meses de pos operado

Clasificación Fernández	Fijado				Placa			
	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Bueno	Regular	Malo
I	0	1	6	0	1	0	3	0
III	1	5	5	0	2	11	6	0
V	0	0	1	0	0	1	0	0

Tabla 6. Resultado funcional según escala de Gartland y Werley de acuerdo al tipo de fractura según la clasificación de Fernández a los 6 meses de pos operado

Clasificación Fernández	Fijado				Placa			
	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Excelente	Bueno	Regular	Malo
I	1	5	0	0	2	1	0	0
III	6	3	1	0	12	6	0	0
V	1	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 7. Resultado funcional según escala de Gartland y Werley de acuerdo al tipo de fractura según la clasificación de Fernández a los 12 meses de pos operado

Complicaciones

En ningún paciente se presentó daño neurológico.

De los 43 pacientes 14 presentaron datos de osteoartritis al final del estudio, de los cuales fueron 8 con placa y 6 con fijador externo.

Artrosis al final del seguimiento



Grafica 5. Pacientes con artrosis postraumática al final del estudio

En los primeros tres meses de los 43 pacientes 7 paciente con fijador y tres con placa presentaron pobre función de los dedos, lo cual se corrigió con rehabilitación para los 6 meses de pos operados con apoyo de rehabilitación funcional.

DISCUSIÓN

La edad promedio de los pacientes en el presente estudio fue 46 años, lo que concuerda con lo reportado por Margalioty col (2005), siendo diferente a lo reportado por Fernández y col. (1991) en el cual hubo 2 picos a distinta edad de 6-10 años y de 60-69 años.^{1,25}

En cuanto al sexo en nuestro estudio hubo predominio femenino con un 63%, al igual que lo menciona Fernández y col. (1991); en este caso debido a que la mayoría de nuestros pacientes no fueron trabajadores en activo.¹

Fernández y col. (2000) señalan 4 componentes que deben ser corregidos en las fracturas del extremo distal del radio para obtener un resultado funcional aceptable, en este estudio el 92.5% de los pacientes tratados con placa o fijador se corrigieron los 4 parámetros; lo que se validó con medidas radiológicas concordando con los resultados de Margaliot y col (2005).^{1, 38}

En nuestro estudio 3 paciente manejados con reducción cerrada y fijación externa presentaron una reducción anatómica inaceptable con escalón articular mayor de 2 mm, a pesar de lo cual el resultado funcional de dos de ellos fue considerado bueno y excelente, tal como lo menciona Margaliot y col. (2005).³⁸

En nuestra serie encontramos que los fijadores externos a largo plazo presentan buenos resultados anatómicos y funcionales así como lo menciona Rikli y col. (1998) y Margaliot y col. (2005) los pacientes a los que se les realizó reducción abierta más osteosíntesis presentaron

mejores resultados funcionales a los 3 meses de postquirúrgico que los tratados con reducción cerrada y fijación externa, aunque a los 6 y 12 meses se igualaron dichos resultados sin diferencia estadística significativa, lo que concuerda con Margalot y col. (2005) en su meta-análisis.^{13,38}

Del grupo tratado con placas todos los pacientes presentaron resultados excelentes a buenos lo que coincide con lo reportado por Jakob y col. (2000) y Fernández y col. (2000).^{9,32}

Las ventajas de la fijación externa son; la relativa facilidad de aplicación, la exposición quirúrgica mínima y la reducción del trauma quirúrgico. Las desventajas son la inmovilización prolongada de la articulación, la reducción indirecta de los fragmentos y las complicaciones relacionadas con los clavos, que, aunque descritas en la bibliografía no presentaron nuestros pacientes.³⁸

CONCLUSIONES

- El resultado funcional a los 3 meses fue mejor con la reducción abierta y osteosíntesis que con la reducción cerrada y fijación con placa, aunque al cabo de 6 meses no hubo diferencia significativa.
- La reducción aceptable se logró en el 100% de los pacientes tratados con reducción abierta y fijación con placa y en los tratados con reducción cerrada y fijación externa se logró en el 82%.
- El riesgo de osteoartrosis secundaria a una fractura de muñeca, independientemente del tipo de tratamiento y con resultados satisfactorios fue de alrededor del 33% a un año, que, aunque mayor en los pacientes tratados con reducción abierta y fijación con placa,

la diferencia no fue significativa.

- La edad y la complejidad de la fractura no influyeron por sí mismo en el resultado final.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Fernández DL. Treatment of displaced articular fractures of the radius. *J Hand Surg* 1991; 16A:375-384.
2. Gomar F. *Traumatología Miembro superior*. Valencia: Fundación García Muñoz. 1983.
3. Chung K, Watt A, Kotsis S, Margaliot Z, Haase SC, Kim HM. Treatment of unstable distal radius fractures with the volar locking plating system. *J Bone Joint Surg (AM)*. 2006; 88-A; 2687-2694.
4. Anderson, Nazarian S, O'Neil, Schatzker J. *The comprehensive classification of fractures of long bones*. New York: Springer-Verlag; 1990. pp. 106-115.
5. Colles A. Historical paper on the fracture of the carpal extremity of the radius. *Injury* 1970; 2: 48-50.
6. Martín Ferrero MA. Fracturas del antebrazo y de la muñeca. En: Sánchez Martín MM: *Traumatología y Ortopedia*. Valladolid: Ed. Secretariado de publicaciones de la Universidad de Valladolid. 2002.
7. Kaukonen JP, Karaharju EO, Porras M, Lüthje P, Jakobsson A. Functional recovery after fractures of the distal forearm. *Annales Chirurgiae et Gynaecologiae* 1888; 77: 2731.
8. Bacorn RW, Kurtzke JF. Colles' fracture. *J Bone Joint Surg* 1953; 35A:643-58.
9. Fernández DL. Should anatomic reduction be pursued in distal radial fractures? *The JHS* 2000; 25B:6: 523-527.
10. Gartland JJ, Werley CW. Evaluation of healed Colles' fractures. *J Bone Joint Surg* 1951; 33A:895-907.
11. Lidström A. Fractures of the distal end of the radius: a clinical and statistical study of end results. *Acta Orthop Scand* 1959; Supl 41.
12. Uthoff HK, Rahn BA. Healing patterns of metaphyseal fractures. *Clin Orthop* 1981; 160:295-303.

13. Rikli D, Küpfer K, Bodoky A. Long-Term results of the external fixation of distal radius fractures. *The Journal of Trauma: injury, infection, and critical care.* 1998; 44(6): 970-976.
14. Lipton HA, Wollstein R. Operative treatment of intraarticular distal radial fractures. *Clin Orthop* 1996; 327:110-124.
15. Kapoor H, Agarwal A, Dhaon BK. Displaced intra-articular fractures of distal radius: a comparative evaluation of results following closed reduction, external fixation and open reduction with internal fixation. *Injury* 2000; 31:75-79.
16. Dicipinigaitis P, Wolinsky P, Hiebert R, et. al.: Can external fixation maintain reduction after distal radius fractures? *J Trauma* 2004; 57:845-850.
17. McQueen MM; et al. Bridging and Non-Bridging external fixation of distal radius fractures. *Othopaedics Today*, 2(1): 8-9
18. Harley B; Werleys CM. Augmented external fixation versus percutaneous ping and casting for instable fractures of the distal radius- A prospective randomized trial. *The Journal of Hand Surgery/ Vol. 29A No. 5 Sept 2004.*
19. Del Cerro M; Rios A, Díaz FS. Fracturas de la extremidad distal del radio. Osteosíntesis mínimamente invasiva (fijación externa y agujas). *Rev Ortop Traumatol* 2003; 47(Supl. 1): 27-32.
20. Carter PR. Open reduction and internal fixation of unstable distal radius fractures with low-profile plate: a multicenter study of 73 fractures. *The Journal of Hand Surgery*, 23A: 200-307, 1998
21. Orbay JL, Indriago I, Badia A, Khouri R, Osorio L, Nuñez A, Gonzalez-Hernandez E. Osteosíntesis Volar par las fracturas distales del Radio. *Rev Ortop Traumatol* 2003; 47(Supl.1):42-47
22. Jupiter JB. Plate fixation of fractures of the distal aspect of the radius: relative indications. *J Orthop Trauma* 1999; 13: 559-69.
23. Kambouroglou GK. Complication of the AO/ASIF titanium distal radius plate system (? Plate) in internal fixation of the distal radius: A brief report. *J Hand Surg Am* 1998; 23A: 737-41.
24. Fitoussi F. Treatment of displaced intra-articular fractures of the distal end of the radius with plates. *J Bone and Joint Surg.* 79-A: 1303-1311, Sept 1997.

25. Lafontaine M. Stability assessment of distal radius fractures. *Injury* 1989; 20:208-210.
26. Calandruccio J, Collins E, Hanel D. Traumatismos de muñeca y mano. *Ortopaedic Knowledge Update. Am Acad Othopaedic Surg* 2001; 6:133-44.
27. Kihara H, Palmer AK, Werner FW, Short WH, Fortino MD. The effect of dorsally angulated distal radial fractures on distal radioulnar joint congruency and forearm rotation. *J Hand Surg* 1996; 21A:40-7.
28. Hollingsworth R, Morris J. The importance of the ulnar side of the wrist in fractures of the distal end of the radius. *Injury* 1976; 7:263-6.
29. Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae. *Acta Orthop Scand* 1967: 108 suppl 1-153.
30. Green JT, Gay FH. Colles' fracture residual disability. *Am J* 1956; 91:636-42.
31. Villar RN, Marsh D, Rushton N, Greatorex RA. Three years after Colles' fracture. *J Bone Joint Surg* 1987; 69B:635-8.
32. Jakob M, Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal radius treated by internal fixation and early function. A prospective study of 73 consecutive patients. *J Bone Joint Surg* 2000; 82B:340-344.
33. Knirk JL, Jupiter JB. Intraarticular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A:647-659.
34. Catalano LW III, Cole RJ, Gelberman RH, Evanoff BA, Gilula LA, Borreli Jr. Displaced intraarticular fractures of the distal aspect of the radius: Longterm results in young adults after open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg* 1997; 79A:1290-1302.
35. Green DP. Pins and plaster treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg* 1975; 57A:304-310.
36. Katz MA, Beredjikian PK, Bozentka DJ, Steinberg DR. Computed tomography scanning of intra-articular distal radius fractures: Does it influence treatment? *J Hand Surg* 2001; 26A:415-421.
37. Trumble TE, Wagner W, Hanel DP, Vedder NB, Gilbert M. Intrafocal (Kapandji) pinning of distal radius fractures with and without external fixation. *J Hand Surg* 1998; 23A:381-394.

38. Margalio Z, Haase SC, Kotsis SV, Kim HM, Chung KC. Ametaanalysis of out come sof external fixation versus plate osteosynt- hesis forum stable distal radius fractures. J Hand Surg Eur 2005; 30:1185–1221.
39. Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced, conminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. J Bone Joint Surg 1989; 71A:839-847.
40. Bucholz R, Heckman J. “Rockwood & Green’s. Fracturas en el adulto”. Tomo 2. 5ª edición. Madrid: Edit Marban. 2003.

ANEXO 1

Número de paciente: _____

Nombre: _____ Edad: _____ Sexo: (M) (F)

Teléfono: _____ Ocupación: _____

Fecha fractura: _____ Fecha de cirugía _____

Clasificación de la fractura según Fernández _____

Lesiones agregadas: Exposición _____ Lesión nerviosa _____

Tipo de tratamiento: Fijador externo _____ placa _____

Sistema de evaluación funcional de Gartland y Werley modificada por Sarmiento

		Puntos		
		3 mes	6 mes	12 mes
Deformidad residual (0-3 puntos)				
Apófisis estiloides cubital prominente	1			
Angulación dorsal residual	2			
Desviación radial de la mano	3			
Total				
Evaluación subjetiva (0-6 puntos)				
Excelente: sin dolor, sin limitación de la movilidad o minusvalía	0			
Bueno: dolor ocasional, ligera limitación de la movilidad, sin Minusvalía	2			
Regular: dolor ocasional, alguna limitación del movimiento, Sensación de debilidad de la muñeca, actividades poco restringidas.	4			
Malo: dolor, limitación de la movilidad, minusvalía, actividades mas o menos marcadamente restringidas.	6			
Total				
Evaluación objetiva (0-5 puntos)				
Pérdida de la dorsiflexión (< de 45 grados)	5			
Pérdida de la desviación cubital (< de 15 grados)	3			
Pérdida de la supinación (< de 50 grados)	2			
Pérdida de la flexión palmar (< de 30 grados)	1			
Pérdida de la desviación radial (< de 15 grados)	1			
Pérdida de la circunducción	1			
Dolor en la articulación radio-cubital distal	1			
Pérdida de Fuerza de Prensión	1			
Pérdida de la pronación (< de 50 grados)	2			
Total				
Complicaciones (0-5 puntos)				
Cambios osteoartrosicos				
Mínimo	1			
Mínimo con dolor	3			
Moderado	2			
Moderado con dolor	4			
Severo	3			
Severo con dolor	5			
Complicación nerviosa (mediano)	1-3			
Pobre función de los dedos	1-2			
Total				
Resultado final				
Excelente	0-2			
Bueno	3-8			
Regular	9-20			
Pobre	>21			

Anexo 2

Tabla de Aleatorización de Pacientes														
1B	2A	3A	4A	5A	6B	7B	8B	9A	10A	11B	12B	13A	14A	15A
16A	17B	18A	19A	20A	21B	22A	23A	24B	25A	26B	27B	28A	29B	30B
31A	32B	33B	34A	35B	36A	37B	38A	39A	40A	41A	42B	43B	44B	45A
46B	47B	48B	49B	50B										
A: placa														
B: fijador externo														

Anexo 3

Clasificación de las Fracturas del Extremo Distal del Radio según Diego Fernández

Tipo I: Fractura de Doblamiento Metafisario (fractura extraarticular)

Tipo II: Fractura de Corte de la superficie articular

Tipo III: Fractura por Compresión

Tipo IV: Fractura Luxación por Avulsión Tipo V: Fractura Combinada