



BUAP

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Medicina

**“COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS FUNCIONALES DEL TRATAMIENTO
DE FRACTURA DE METÁFISIS DISTAL DEL 5TO METACARPIANO CON
CLAVILLO KIRSCHNER RETRÓGRADO VS ANTERÓGRADO A FOCO
CERRADO MEDIANTE ESCALA DASH”**

Tesis presentada para obtener el Título de:

Especialidad en Traumatología y Ortopedia

Presenta:

Dr. Carlos Emmanuel Rodríguez Luna

Asesores:

Dr. Gustavo Rivera Saldívar

Dra. Norma Izchel Orozco Aponte

H. Puebla de Zaragoza, noviembre 2018



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DE PUEBLA

PUEBLA, PUE., A 06 DE NOVIEMBRE DE 2018

AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

LOS ASESORES:

DIRECTOR DE TESIS, DR. GUSTAVO RIVERA SALDÍVAR

ASESOR EXPERTO, DRA. NORMA IZCHEL OROZCO APONTE

DE LA TESIS TITULADA:

"COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS FUNCIONALES DEL TRATAMIENTO DE FRACTURA DE METÁFISIS
DISTAL DEL 5TO METACARPIANO CON CLAVILLO KIRSCHNER RETRÓGRADO VS ANTERÓGRADO A FOCO
CERRADO MEDIANTE ESCALA DASH"

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE:

CARLOS EMMANUEL RODRIGUEZ LUNA

DE LA ESPECIALIDAD: ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO EN EL SIRELCIS CON
NUMERO DE REGISTRO NACIONAL: R-2017-2105-27, Y POR LO TANTO:

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN

Dr. Gustavo Rivera Saldívar
Traumatología y Ortopedia
Mat. 99354467
Ced. Esp. 6249839

DR. GUSTAVO RIVERA SALDÍVAR



Dra. Norma Izchel Orozco Aponte
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA, CIRUGÍA DE MANO
CED. ESP. 7318983
CONSEJO ORTOPEDIA 21/0932/13
CEL. 2221575454

DRA. NORMA IZCHEL OROZCO-APONTE

Dr. Arturo García Galicia
JEFE DE DIVISIÓN DE
INVESTIGACIÓN EN SALUD
MAT. 10578729
IMSS UMAEHTO PUEBLA

DR. ARTURO GARCÍA GALICIA

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

6 PONIENTE Y DIAGONAL DEFENSORES DE LA REPUBLICA S/NUM. COL. AMOR, CP 72140
Tels 249-30-96 EXT 116, 149, 207 Y 208



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **2105** con número de registro **17 CI 21 114 025** ante COFEPRIS
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA, PUEBLA

FECHA **25/08/2017**

DR. GUSTAVO RIVERA SALDIVAR

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

Comparación de los Resultados Funcionales del Tratamiento de Fractura de Metáfisis Distal de 5to Metacarpiano con Clavillo Kirschner Retrogrado Vs Anterógrado a Foco Cerrado Mediante Escala DASH

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2017-2105-27

ATENTAMENTE


DR.(A). CARLOS FRANCISCO MORALES FLORES
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 2105

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

DEDICATORIA

A mis padres.

Ya que sin su esfuerzo y sacrificio no hubiera sido posible haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi compañera de vida, Elizabeth.

Por que con tu apoyo me alientas a querer ser mejor. Con tu guía y orientación siempre diste una oportuna perspectiva hacia el rumbo sobre donde iba este trabajo. Gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas, en la salud y en la enfermedad. A pesar de la adversidad, siempre conmigo. Siempre juntos.

A mi hija, Guadalupe

Con quien voy creciendo, y por que ha sabido sortear estos lapsos de ausencia. (Vendrán tiempos mejores).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

Al Dr. Gustavo Rivera Saldívar, director de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto

1 INDICE

2 Resumen	8
3 Summary	10
4 Marco teórico.....	12
4.1 Antecedentes generales	12
4.1.1 Definición	12
4.1.2 Anatomía	12
4.1.3 Antecedentes históricos.....	14
4.1.4 Tratamiento.....	15
4.1.5 Complicaciones	18
4.2 Antecedentes específicos	20
5 Metodología	22
5.1 Problema de investigación.....	22
5.2 Pregunta de investigación.....	23
5.3 Objetivos	23
5.3.1 Objetivo General	23
5.3.2 Objetivos Específicos	23
5.4 Justificación	23
5.5 Aspectos éticos.....	24
5.6 Metodología	25
5.6.1 Tipo y diseño de la investigación.....	25
5.6.2 Desarrollo metodológico	25
5.7 Recolección de datos.....	27
5.7.1 Técnicas y procedimientos	27
5.8 Análisis de datos.....	28
5.9 Definición de las variables y escalas de medición.....	29
6 Resultados	30
7 Discusión	38
8 Conclusión	42

9 Propuestas	43
10 Bibliografía	44
11 Anexos	47
11.1 QuickDASH.....	47
11.2 Programa semanal de ejercicios en casa	48
11.3 Consentimiento informado	50

2 Resumen

Introducción: La fractura de quinto metacarpiano es de las más frecuentes entre los metacarpianos. Puede ocasionar con relativa frecuencia deformidad y afectación funcional para la prensión, según la angulación de la fractura a nivel subcapital. La reincorporación a actividades, cotidianas o laborales, incide según el tratamiento recibido y el momento en que se inicia la rehabilitación. En fracturas de cuello de quinto metacarpiano la fijación interna con clavillo kirschner y rehabilitación temprana puede influir en la pronta integración del paciente trabajador a sus actividades laborales y, en consecuencia, reducción de tiempos de incapacidad.

Objetivo: Comparar los resultados funcionales del tratamiento de fractura de quinto metacarpiano con uso de clavillos kirschner vía retrograda versus anterógrada mediante escala DASH en la población del hospital HTO IMSS UMAE PUEBLA.

Material y métodos: El estudio es comparativo, longitudinal, unicéntrico en el Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla IMSS con pacientes en edad laboral que cumplieran los criterios de inclusión usando herramientas clínicas y radiológicas, con seguimiento a la 3er, 6ta y 8va semana con controles radiográficos y escala DASH.

Resultados: La muestra incluyó 30 pacientes (29 hombres, 1 mujer), con un promedio de edad 29.63 ± 10.15 años (19 a 62 años), tratados mediante reducción cerrada y estabilización con clavillo Kirschner vía retrógrada (n=13) y anterógrada (n=17). El 93 % (n=2) tuvieron la mano derecha como dominante, mientras que el 7% (n=2) la mano izquierda, del mismo modo, la mano fracturada, fue en su mayoría, la derecha, con un 87% (n=26), mientras que la izquierda en el 13% (n=4).

Conclusión: La estabilización con clavillo Kirschner vía anterógrada mostró mejores resultados, estadísticamente significativos respecto a la funcionalidad y amplitud de movimiento (flexión-extensión) comparados con los operados vía retrógrada; así mismo, la vía anterógrada requirió menor tiempo de incapacidad comparado con la vía retrógrada ($p=0.002$).

Palabras clave: DASH, fractura, quinto metacarpiano, clavillo Kirschner retrógrado, clavillo Kirschner anterógrado

3 Summary

Introduction: The fifth metacarpal fracture is one of the most frequent among metacarpals. It can cause with relative frequency deformity and functional affectation for the grip, according to the angulation of the fracture at subcapital level. The reinstatement to activities, daily or labor, affects according to the received treatment and the moment in which the rehabilitation begins. In metacarpal fifth neck fractures, internal fixation with a kirschner wire and early rehabilitation can influence the early integration of the worker patient into their work activities and, consequently, reduction of disability times.

Objective: To compare the functional results of the treatment of fifth metacarpal fracture with the use of kirschner wire retrograde versus antegrade using the DASH scale in the population of the IMSS Traumatology and Orthopedics Hospital UMAE PUEBLA

Material and methods: The study is comparative, longitudinal, unicentric in the Hospital of Traumatology and Orthopedics of Puebla IMSS with patients of working age that fulfilled the inclusion criteria using clinical and radiological tools, with follow-up to the 3rd, 6th and 8th week with radiographic controls and DASH scale.

Results: The sample included 30 patients (29 men, 1 woman), with an average age of 29.63 ± 10.15 years (19 to 62 years), treated by closed reduction and stabilization with Kirschner wire retrograde (n = 13) and antegrade (n = 17). 93% (n = 2) had the right hand as dominant, while 7% (n = 2) the left hand, likewise, the fractured hand, was mostly right, with 87% (n = 26), while the left at 13% (n = 4).

Conclusion: Kirschner wire stabilization anterograde showed better results, statistically significant with respect to functionality and range of motion (flexion-extension) compared with those operated retrograde; Likewise, the antegrade pathway required a shorter time of disability compared to the retrograde route (p = 0.002).

Key Words: DASH, fracture, fifth metacarpal, retrograde Kirschner wire, antegrade Kirschner wire.

4 Marco teórico

4.1 Antecedentes generales

4.1.1 Definición

Las fracturas de los metacarpianos son por definición una solución de continuidad ósea. Comprenden entre 18-44% de todas las fracturas de la mano. Las fracturas de segundo a quinto metacarpiano representan alrededor del 88%. (1) Las fracturas de cuello metacarpiano son las fracturas más comunes de la mano, con fracturas del quinto metacarpiano que representan 51-68 % de todas las fracturas metacarpiana, siendo el más común el 5to metacarpiano (2). Las fracturas a nivel de cuello de quinto metacarpiano se producen por mecanismo de carga axial en la cabeza del MTC. La mayoría de las fracturas de metacarpianos son lesiones aisladas, simples, cerradas y estables. (3)

4.1.2 Anatomía

Los cuatro metacarpos de los dedos son cóncavos en el aspecto palmar, en conjunto forman un arco transversal que sostiene las estructuras anatómicas de la palma. Los metacarpianos del 2do dedo y del 3ro están relativamente fijos al carpo, mientras que los metacarpianos 4to y 5to son móviles con un arco de movimiento de flexión-extensión de 15-25 ° en la articulación carpometacarpal (CMC). La cabeza del metacarpiano forma una articulación condiloide con la falange proximal. En extensión, los ligamentos colaterales son laxos y pueden desviar las articulaciones hacia borde radial o ulnar, mientras que, en Flexión, los ligamentos se tensan dando estabilidad a la articulación reduciendo a movimiento mínimo hacia radial y cubital. Los ligamentos interóseos dorsal y palmar surgen de los metacarpianos y se insertan en la expansión extensora y la falange proximal. El extensor ulnar del carpo se adhiere a la base del dedo del 5to metacarpiano, en el extremo proximal, mientras que el extensor largo y corto radial del carpo se adhieren al metacarpo del dedo medio y base del dedo índice, respectivamente. El 4to metacarpiano es el único sin tendón accesorio proximal. Estos tendones ejercen fuerzas deformantes sobre los metacarpianos fracturados. (1)

Las fracturas metacarpales siguen la misma clasificación descriptiva como otras

fracturas de huesos largos. Tienden a tener angulación dorsal del extremo distal debido a la fuerza Ejercida por los flexores intrínsecos y extrínsecos. A la valoración clínica, puede haber pérdida del contorno de los nudillos, acortamiento y prominencia dorsal secundaria a la angulación excesiva. El acortamiento suele detectarse radiográficamente y es más común en los bordes digitales de metacarpianos con múltiples fracturas; el ligamento intermetacarpiano ayuda a prevenir el acortamiento de más de 3-4 mm en los dedos centrales. El acortamiento es potencialmente problemático ya que el extensor está unido al nivel de la cabeza de los metacarpianos, a través de las bandas sagitales, por lo tanto, el acortamiento creará un desequilibrio tendinoso que dará como resultado un rezago de extensión. Cada 2 mm de acortamiento resultará en 7 ° de limitación del arco de movimiento en extensión. Como las articulaciones metacarpo-falángicas se hiperextienden naturalmente a los 20 °, un acortamiento de hasta 6 mm es tolerable con la articulación metacarpo falángica en extensión. (1)

La angulación también es mejor evaluada radiográficamente. Más Comúnmente, las fracturas metacarpianas tienen angulación dorsal del ápice. La mayoría de los autores recomiendan un tratamiento conservador en angulación dorsal del ápice del 5to metacarpiano de los 40 ° a 50 °; 30 ° en 4to metacarpiano, 20 ° en 3er metacarpiano, y 15 ° 2do metacarpiano. Acorde a la literatura se pueden esperar resultados aceptables para fracturas del cuello del 5to metacarpiano con angulaciones de hasta 70°. Sin embargo, más de 30 ° de Angulación puede conducir a la debilidad de agarre. (1,3)

Las fracturas diafisarias del metacarpiano son menos tolerantes. La Movilidad en la articulación carpometacarpiana permite al paciente adaptarse adecuadamente a 10 -15 ° de la angulación dorsal del ápice 4to y 5to mc, respectivamente, sin deterioro funcional. Por el contrario, el 2do y 3er metacarpiano sólo pueden tolerar ángulo dorsal del ápice mínimo, y la reducción debe realizarse con más de 10 ° de angulación. (1)

4.1.3 Antecedentes históricos

La historia de la estabilización quirúrgica de los metacarpianos comenzó con la fijación intramedular por Vom Saal y Lord en la década de 1950. Tanto Lord como Vom Saal enfatizaron las ventajas de la fijación metacarpiana intramedular sobre la prevención de la rigidez y acelerar el regreso a la actividad laboral. (4)

Posteriormente, varias técnicas de clavillos se emplearon, desde clavillos cruzados hasta cerclaje de alambres. Se introdujeron implantes de pequeñas placas y se utilizaron ampliamente, con estudios que demostraron que las placas proporcionaban una estabilización mayor que los cerclajes de cables y clavillos K. Sin embargo, las placas requerían mayor exposición quirúrgica y se asociaban con complicaciones tales como rigidez, no unión, prominencia de la placa, infección y ruptura tendinosa.

En 1987 y 1998, Stern y Cols. Reportaron complicaciones asociadas con la fijación con placa para fracturas de metacarpiano y falanges. En el primer estudio, las complicaciones ocurrieron en el 42% y en el segundo en el 36% de las fracturas de metacarpiano. En el estudio de seguimiento, estos autores concluyeron que, pese a las mejoras en el diseño y perfil de las placas, el uso de titanio e instrumentación de la sala de operaciones, las complicaciones continuaron produciéndose porque las placas se utilizaban a menudo en pacientes con fracturas abiertas y manos gravemente traumatizadas. (4)

Respecto al manejo de las fracturas de metacarpianos con clavillos kirschner existen varias técnicas. Winter et al. y Sletten et al. Afirmaron que la fijación intramedular mostró mejor funcionalidad y recuperación que la fijación transversal. Schädel-Höpfner et al. Mencionaron que la fijación intramedular anterógrada Mostraron mejor recuperación en el rango de movimiento del quinto metacarpiano que la fijación cruzada con clavillo K, (4).

4.1.4 Tratamiento

Las fracturas pueden tratarse de manera conservadora; Sin embargo, algunos tratamientos son más eficaces mediante la estabilización quirúrgica. Hay múltiples métodos que han sido comparados por muchos estudios publicados. Incluyen varias configuraciones de tornillos y placas, solo tornillos, clavillos percutáneos en distintas configuraciones: inter-metacarpales, cruzados, intramedular, la técnica de “Bouquet” y clavos metacarpianos intramedulares enclavados desde extremo proximal. (3,4,5)

Curtis y cols presentaron el primer estudio biomecánico que compara fijación de fracturas en metacarpianos, con clavo intramedular bloqueado contra otros métodos, clavillos K. y miniplacas, cuyos datos soportan la hipótesis que sugiere que las construcciones con miniplaca y tornillos son 11 y 15 veces más estables, en tres puntos de flexión, que los clavillos cruzados y los clavos intramedulares, respectivamente. En dicho estudio se produjeron fracturas transversales medio diafisarias en 36 metacarpianos sintéticos y estabilizadas con clavos k. o placas no bloqueadas. Se aplicó flexión de tres puntos con registro continuo de carga y desplazamiento. El análisis estadístico se realizó mediante ANOVA de factor único y prueba de Scheffe. La significación estadística fue definida como $P < 0,05$. (6) Por otra parte, Fujitani et al. Compararon los resultados de fijación intramedular con clavillos K vía anterógrada con los de una miniplaca de bajo perfil para el tratamiento de las fracturas del quinto metacarpo y encontraron que los resultados eran mejor en los arcos de movimiento en el tratamiento por fijación intramedular anterógrada que los tratados con miniplaca a los 3 meses (6),

Las principales complicaciones de fijación con clavillos kirschner son la migración del clavillo y mal rotación digital que en ocasiones requiere de una conversión a reducción abierta fijación interna con miniplaca. Para prevenir dicha complicación se ha sugerido realizar reducción con Técnica Bouquet para el tratamiento de fracturas de cuello de quinto metacarpiano. (5,6)

4.1.4.1 Técnica quirúrgica

El procedimiento quirúrgico para vía anterógrada se realiza bajo anestesia general o Bloqueo axilar, con torniquete neumático e intensificador de imagen. Se realiza una pequeña incisión (Aproximadamente 5 mm) sobre el área carpometacarpal de la articulación del quinto dedo. El punto de entrada para el clavillo k. se hace con un taladro en la base de 5to metacarpiano. Se utilizan uno a dos clavillos K. de 1,4 mm y la punta distal del clavillo se predobla a 20 grados en los últimos 5mm en forma de un palo de hockey. Y por el extremo proximal se angula a 90 grados a 1 a 2 cm más que la longitud del metacarpiano. La fractura se reduce entonces utilizando la maniobra de Jahss. Los clavillos se insertan en el canal intramedular introducidos por martillo en direcciones divergentes a través de control con intensificador de imagen. La piel se cierra sobre los clavillos cortados después de cortarlos. (7,8)

Sin embargo en un estudio reciente de 2017, A. Gillis y G. Williams, analiza los costos y la eficiencia derivados de la realización de reducción cerrada fijación interna de fracturas de la mano en sala quirúrgica y de forma ambulatoria, en hospitales de Canadá. El uso de sala quirúrgica para reducción cerrada y fijación interna de fracturas de mano se asocia con un aumento significativo en costos y recursos hospitalarios con menor eficiencia. Para casos seleccionados de fracturas de mano, la reducción cerrada fijación interna en un entorno ambulatorio es menos costosa y más eficiente. La fijación de las fracturas de mano por medio clavillo k. puede realizarse bajo anestesia local sin necesidad de un bloqueo general o regional, por las ventajas que ofrece y por las complicaciones graves que se evita si se realizaran (9). La anestesia local permite una rápida recuperación (postanestésico) por lo que puede ser dado de alta de inmediato sin necesidad de monitorización en una unidad pos anestésica (9, 10, 11,12).

Por otra parte, otro estudio reciente, respecto al número de clavillos intramedulares, establece que el uso de un solo clavillo para estabilización es suficiente, y el procedimiento es simple y reproducible. Comparado con otras técnicas, disminuye sustancialmente el tiempo operatorio y produce resultados

clínicos satisfactorios sin inducir desalineación rotacional. Se puede usar de forma rutinaria en la práctica clínica. (13,14)

4.1.4.2 Rehabilitación

De acuerdo a las recomendaciones de Hand Surgery Group of the German Trauma Society, para prevenir limitaciones funcionales, la movilización temprana es deseable tanto durante el tratamiento conservador como después de la fijación interna. En fractura cuello de quinto metacarpiano tratado con clavillo k. centro medular vía anterógrada, con técnica Bouquet (1.2-1.6mm) según requerimiento de canal medular del paciente, requiere de inmovilización postoperatoria con una férula dorsopalmar por 1 semana, lo que permite el movimiento activa inmediata de las articulaciones metacarpofalángicas. Según la estabilidad de la fractura se puede inmovilizar por 2-3 semanas y su posterior extracción del implante a partir de la sexta semana. (15)

En el año 2010 A. Toemen y R. Midgley realizaron una revisión literaria para desarrollar una guía basada en evidencia para el manejo terapéutico de fractura de metacarpianos considerando localización y estabilidad de la fractura, con el objetivo de reducir costos, citas de seguimiento y tiempos de inmovilización en articulaciones no afectadas, así como sobre tratamiento de las lesiones. En su publicación, respecto a pacientes con fractura de metacarpiano a nivel de cuello con manejo clavillo K. o por reducción abierta fijación interna se recomienda uso de férula por 2 semanas para iniciar movimiento activo completo con actividades ligeras, continuando uso de férula como protección por las noches hasta la 4ta semana postquirúrgica. Este tiempo para garantizar la estabilidad de la fractura que se produce en la fase inicial de consolidación. El retiro de clavillo se realiza a las 4 semanas de la cirugía, regresando gradualmente a actividades ligeras. (2).

En una publicación reciente de 2017, J. Gülke y Cols. comparan la terapia física clásica dada por especialista y un programa de ejercicios en casa que el mismo paciente puede realizar. Los pacientes del grupo de terapia en casa iniciaron ejercicios a partir de la segunda semana posquirúrgica por un periodo de 6 semanas, se les dio un folleto con los ejercicios con información sobre

repeticiones, intensidad y tiempos de descanso; cada día con 3 ciclos de ejercicio (mañana, tarde, noche), cada ciclo con 4- 6 ejercicios con duración de cada ciclo de 20-30 minutos. Los resultados del estudio mostraron que tanto el programa de ejercicios en casa como el tratamiento tradicional por fisioterapeuta son eficaces en el manejo postoperatorio de las fracturas metacarpianas. (17)

Respecto a las características de la inmovilización postquirúrgica se coincide en el uso de aparato ortopédico o férula, con bloqueo dorsopalmar, que se extienda desde la muñeca (ligeramente en extensión) hasta la articulación interfalángica proximal, para proteger la fijación, reducir el dolor y promover la cicatrización de las heridas. La inmovilización debe mantener una flexión de las articulaciones metacarpofalángicas a 70 grados, permitiendo movilización libre de las articulaciones interfalángicas proximales y distales. La posición flexionada de las articulaciones MTF da protección al sitio de fractura por los ligamentos colaterales de la cabeza de los metacarpianos (ligamentotaxis) y la tensión complejo tendinoso extensor. (2, 15, 17,18)

4.1.5 Complicaciones

Dentro de las complicaciones más frecuentes que se pueden presentar en estos pacientes encontramos las infecciones agudas, incluida la osteomielitis, que son mucho más comunes en las fracturas abiertas de la mano. La tasa de infección profunda de las lesiones abiertas es tan alta como el 11%, en comparación con menos del 0,5% en las fracturas cerradas sometidas a intervención quirúrgica. La tasa de infección se correlaciona con la contaminación y la lesión de los tejidos blandos, incluida la extracción perióstica y la desvascularización.

Por otra parte las limitaciones en el rango de movimiento pueden ocurrir después de un manejo conservador u operatorio, aunque por diferentes motivos. Mientras que una reducción abierta y fijación interna predispone al paciente a las adherencias tendinosas, la inmovilización prolongada lleva a apretar las cápsulas articulares y los ligamentos colaterales, enfatizando la importancia de la férula en

un espacio funcional. Los factores predisponentes a la rigidez posterior a la lesión incluyen lesiones por aplastamiento, fracturas abiertas, compromiso de múltiples dígitos, lesión segmentaria e inmovilización durante más de 4 semanas.

Las alteraciones de consolidación, sean, mal unión, no unión o consolidación viciosa, afectan la funcionalidad del metacarpiano según el tipo de complicación, si genera acortamiento del metacarpiano, el cual además de afectación estética, si es mayor de 6mm requiere revisión quirúrgica. Por otra parte la consolidación en rotación afecta también el aparato flexor y extensor lo que lo hace también una indicación para cirugía de revisión, pues tan solo 5 grados de mal rotación en el eje metacarpiano, puede dar como resultado una superposición digital de 1.5cm, lo cual para la función es inaceptable, requiriendo así procedimientos quirúrgicos correctivos más agresivos como tratamiento. (19)

4.2 Antecedentes específicos

En el Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla del Instituto Mexicano del Seguro Social, se reciben en el servicio de urgencias pacientes con fractura de metacarpianos, los cuales acorde a las características propias de la fractura, y condiciones generales del paciente, se da tratamiento que va desde conservador, con aparato de yeso, a invasivo con reducción cerrada y estabilización con clavillos kirschner, y en ciertos casos se realiza reducción abierta y estabilización con miniplaca. En todos los casos el manejo es ambulatorio con seguimiento en la consulta externa a las 4 semanas, que acorde a la evolución y a la presencia o ausencia de complicaciones o eventualidades, se norma seguimiento.

La reducción y estabilización con clavillo kirschner es un procedimiento realizado comúnmente en servicio de urgencias bajo anestesia local en fracturas cerradas, sin embargo también hay casos con lesiones asociadas, o bien, con mecanismos de lesión que condicionan mano traumática, con afectación de tejidos blandos, lesión vascular y/o neurológica, así como aparato extensor y flexor, en cuyo caso amerita manejo urgente en quirófano para aseo quirúrgico y debridación, exploración y estancia hospitalaria, según gravedad de lesiones.

Existe literatura reciente en la cual la evolución del tratamiento de fracturas de metacarpiano se ve favorecida por el uso de miniplacas para su reducción y estabilización, sin embargo también hay autores que consideran mejor evolución con la utilización de clavillos kirschner para el manejo de estas fracturas, como S. Facca y cols. (2010) concluye en un estudio comparativo prospectivo de tratamiento de fractura de cuello de 5to metacarpiano con placa bloqueada versus clavillos kirschner, en donde la población de estudio presentó que las placas de bloqueo con movilización inmediata proporcionaron paradójicamente una movilidad más pobre al final del seguimiento que el clavillo K con 6 semanas de inmovilización. El costo adicional de las placas de bloqueo no estaba justificado por los resultados. El enclavado intramedular con clavillo k. sigue siendo la técnica

de referencia para el manejo de la fractura desplazada del quinto cuello metacarpiano, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas para el dolor, DASH, fuerza, tiempo fuera del trabajo o desplazamiento de la cabeza en el último seguimiento. La movilidad activa, sin embargo, fue significativamente mayor en el grupo de clavillo K (6). Por otra parte, H Takigami y H Sakano (2010) en su estudio retrospectivo de fijación interna con placa de bajo perfil comparado con fijación con clavillo kirschner, a la valoración de resultados clínicos en fracturas de metacarpo y falanges, concluyen que la fijación mediante la placa de bajo perfil y tornillo para las fracturas metacarpianas y falángicas es eficiente y fiable comparado con la fijación con clavillo kirschner. Aunque el tiempo para la unión en el último grupo fue más corto, se concluyó que la fijación LPP (low profile plate) fue uno de los métodos selectivos con respecto al retorno a la normalidad de actividades de la vida diaria. (16)

Debido a la gran variedad de grados de severidad de las fracturas de metacarpo, y algunas muy específicas con afectación de superficie articular (Bennet y Rolando del 1er metacarpiano), y a la variabilidad de tolerancia permisible de angulación y acortamiento del metacarpiano producido por la solución de continuidad ósea, obliga al cirujano a realizar una evaluación cuidadosa de cada paciente, desde los aspectos relacionados con la vida diaria y actividad del mismo, dominancia de mano diestra, tipo de lesión y opciones de tratamiento, de manera que se pueda elegir el tratamiento óptimo para el paciente.

Debido a todas las consideraciones anteriormente comentadas, se hace necesario analizar la epidemiología de las fracturas de metacarpianos respecto al tratamiento recibido y en base a ello la valoración de los resultados en el aspecto funcional ya que generalmente por el mecanismo de lesión ocurren con alta frecuencia en la población en etapa productiva, por lo que el tratamiento óptimo condicionaría mínimo ausentismo así como pronta integración a actividades laborales.

5 Metodología

5.1 Problema de investigación

Las fracturas en huesos metacarpianos constituyen un problema de salud pública con repercusión en el ámbito laboral con ausentismo e incapacidades prolongadas. Especialmente las fracturas de 5to metacarpiano, asociadas a un mecanismo de descarga axial, que condiciona en la mayoría de los casos, angulación del trazo por las acciones músculo-tendinosas provocando un acortamiento del segmento óseo que posteriormente determina disminución de la fuerza de flexión de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas proximales y distales, lo que reduce la fuerza de empuñadura de la mano, provocando que los pacientes en edades productivas y quienes realizan trabajo físico moderado o intenso, tengan un déficit secundario a dichas complicaciones.

Actualmente se disponen de varios manejos y tratamientos para cada fractura, ya sea manejo conservador con maniobras de reducción y aparato de yeso, invasivo con reducción cerrada y estabilización con clavillos kirschner y reducción abierta con el uso de miniplacas los cuales están encaminados a restablecer la altura del metacarpiano para evitar la pérdida de la fuerza por pérdida de longitud de las fibras musculares y secundariamente de las tendinosas.

Dos de los métodos utilizados actualmente, de mínima invasión, son el uso de clavillos Kirschner para realizar reducción cerrada por vía retrógrada y por la vía anterógrada. Nuestro grupo de trabajo propone realizar una comparación entre estos dos métodos y los resultados funcionales posteriores a la consolidación para determinar cuál de ellos provoca menor cantidad de complicaciones, y una mejoría más efectiva en cuestión de movilidad y de tiempo para el paciente.

Como escala funcional se utiliza el cuestionario DASH (Disability of Arm Shoulder and Hand), Creado en 1996 por Hudak y cols, el cual es una medida de resultados calificada por el paciente que evalúa la extremidad superior como una sola unidad funcional. La puntuación DASH se califica de 0 a 100, con 0 sin discapacidad y 100 como máximo discapacidad. El cuestionario de discapacidades del hombro, brazo y mano (DASH) es una medida de resultado

subjetiva validada de la extremidad superior. Su uso está bien descrito al evaluar los resultados de la fractura de mano, pero las lesiones concurrentes en la extremidad superior ipsilateral así como las lesiones en las extremidades inferiores pueden afectar negativamente la puntuación DASH. Esta escala es la medida más validada de la función de dicha región. Dada la facilidad de uso del instrumento en una muestra heterogénea es posiblemente su mayor ventaja, sobre otras escalas funcionales. (20, 21, 22)

5.2 Pregunta de investigación

¿Cuál es el resultado funcional del tratamiento de fractura de metáfisis distal de 5to metacarpiano, con reducción y estabilización con clavillos kirschner vía retrograda versus anterógrada mediante escala de DASH?

5.3 Objetivos

5.3.1 Objetivo General

- Comparar los resultados funcionales del tratamiento de fractura de 5to metacarpiano estabilizada con clavillos Kirschner e inicio de rehabilitación temprana, mediante escala DASH en la población del hospital HTO IMSS UMAE Puebla

5.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar los resultados funcionales de los pacientes con fracturas de metáfisis distal de 5to metacarpiano manejados con clavillos Kirschner vía anterógrada y retrógrada mediante la escala funcional DASH
- Establecer el tiempo de evolución de la fractura al momento de realizar la cirugía por cualquier método y compararlo con los resultados funcionales
- Analizar las variables sociodemográficas asociados las fracturas de metáfisis distal de 5to metacarpiano.

5.4 Justificación

Las fracturas metafisarias distales del quinto metacarpiano, se presentan continuamente en el servicio de urgencias, en pacientes en edad productiva, así como en pacientes jóvenes provocando una serie de alteraciones funcionales

diversas dependiendo de su manejo y del tiempo de evolución al momento de su atención inicial. Existen diversas técnicas para su manejo, desde las conservadoras mediante el uso de la reducción cerrada e inmovilización con escayolas circulares de yeso hasta los manejos de reducciones cerradas y abiertas con estabilización bajo el principio biomecánico de sostén con clavillos Kirschner.

En este momento no se cuenta con estudios comparativos de investigación entre los manejos con clavillos Kirschner aplicados en forma retrograda vs anterógrada y sus resultados funcionales en la UMAE HTO Puebla.

Desde el punto de vista del grupo de investigadores es importante reconocer cuál de las técnicas quirúrgicas provee mejores resultados para el paciente y en cuál es el momento que se considera preciso para poder realizar dicho procedimiento.

El conocimiento de los desenlaces de ambos tipos de cirugía demarca ventajas al paciente y además un cambio en el enfoque quirúrgico de los pacientes con fractura de la metáfisis distal del 5to metacarpiano. Por este motivo se decide realizar la comparación entre grupos de forma retrospectiva para analizar sus desenlaces con una prueba de valoración funcional validada.

5.5 Aspectos éticos

El presente estudio ha tomado en cuenta para sus procedimientos las normas éticas institucionales, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki (1964) con su modificación en Tokio (1975), así como las pautas internacionales para la investigación biomédica relacionada con seres humanos (1982) y la Ley Federal de Salud.

“Todos los procedimientos estuvieron de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud”. Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo.

Se tomaron en cuenta los principios establecidos dentro del código internacional de ética, los códigos de las Buenas prácticas médicas (GCP en inglés), los cuales cubren los principios de investigación científica con humanos.

Para la realización de este estudio fue necesario contar con consentimiento informado, mismo que fue firmado por todos los pacientes incluidos en el presente trabajo de investigación.

5.6 Metodología

5.6.1 Tipo y diseño de la investigación

El presente estudio es descriptivo y según los ejes epidemiológicos:

- Objetivo: Comparativo
- Temporalidad: longitudinal
- Maniobra: Observacional
- Recolección de datos: prospectivo
- Lugar: unicéntrico

5.6.2 Desarrollo metodológico

5.6.2.1 *Ubicación espacio-temporal*

Se realizó en el servicio de urgencias de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS, durante el periodo de mayo 2017 a julio 2018, previa autorización del personal directivo, del Instituto Mexicano del Seguro Social delegación 22 / 275.

5.6.2.2 *Selección de la muestra y muestreo*

La incidencia de la fractura de metáfisis distal de quinto metacarpiano en el año 2017 fue de 107, de éstas, 39 cumplen criterios de inclusión para este estudio. El cálculo de muestra se llevó a cabo mediante la fórmula para estudios comparativos observacionales mencionada por Hulley et al (23). Teniendo en cuenta la proporción de paciente que presente NAC del 1.15% y por una amplitud de +/- 0.2 esperado total.

$$W=0.20$$

$$N=4Z\alpha^2 (P) (1-P)$$

$$W^2$$

$$P=0.1$$

$$W^2=0.04$$

$$\alpha=0.05$$

$$N\approx 36 \text{ Pacientes}$$

5.6.2.2.1 Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos
- Edad con rango de 18 a 65 años
- Pacientes con fractura de metáfisis distal de de 5to metacarpiano cerradas que requieran manejo quirúrgico
- Angulación de la fractura anterior o posterior mayor a 30°
- Evolución de la fractura menor a una semana
- Pacientes que sean derechohabientes
- Pacientes que acepten su participación con firma de consentimiento informado

5.6.2.2.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con lesión nerviosa o muscular previa o aguda en extremidad afectada
- Fracturas articulares o parcialmente articulares
- Mano traumática y fracturas expuestas
- Pacientes que posean comorbilidades sistémicas al momento del estudio, como diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, enfermedades reumatológicas en general, etc.

5.6.2.2.3 Criterios de eliminación

- Pacientes que no cumplan seguimiento indicado para el estudio.
- Pacientes que pierdan derecho-habiencia
- Pacientes que se retiren voluntaria o involuntariamente del estudio

5.7 Recolección de datos

Al captarse a los pacientes que cumplieron criterios de inclusión, constatado por estudio de imagenología de rayos x en proyección dorsopalmar y oblicua de mano, se dio tratamiento con estabilización y fijación con clavillo Kirschner vía retrograda o anterógrada, se inmovilizó con férula antibraquidigital en posición tipo Edimburgh (acorde a AO surgery reference), se citó a valoración a la 3era semana con control radiográfico. En este momento se realizó valoración funcional con escala DASH, posteriormente se citó al paciente para seguimiento a la 6ta semana incluyendo nueva valoración DASH así como valoración de rango de movilidad y cambios radiográficos respecto a angulación, y por último, misma valoración a la 8va semana de evolución.

5.7.1 Técnicas y procedimientos

Los procedimientos se realizaron en el área de servicio de urgencias, con medidas de asepsia y antisepsia correspondiente, bajo anestesia local y uso de intensificador de imagen.

5.7.1.1 Reducción cerrada y estabilización con clavillos Kirschner vía anterógrada
Se realizó incisión en base de quinto metacarpiano de aproximadamente 5mm. Posteriormente se perforó para sitio de entrada con broca 2.0 mm con taladro de motor eléctrico. Se utilizaron clavillos Kirschner 0.062” que fueron predoblados, acorde a técnica AO. La fractura se redujo realizando maniobra de Jahss. El clavillo se insertó en el canal intramedular controlando avance con pinza tensadora de alambre y percutor a través visualización con intensificador de imagen. Corroborada la situación del clavillo respecto a la fractura, se realizó maniobra de reducción al girar clavillo 180 grados. Se cortó clavillo próximo a la base del MTC, se realizó síntesis de tejidos quedando clavillo subcutáneo, y se colocó férula de protección antebraquidigital en posición de Edimburgh.

5.7.1.2 Reducción cerrada y estabilizador con clavillo Kirschner vía retrógrada

Se redujo la fractura usando la maniobra de Jahss, con uso de intensificador de imagen, se insertó clavillo 0.062” adentro de cabeza metacarpiana en una dirección retrógrada manteniendo la maniobra de reducción. La ubicación del clavillo se corroboró bajo Intensificador de imagen. Se introdujo hasta base de metacarpiano. Se cortó la punta de clavillo, se colocó férula de protección.

5.8 Análisis de datos

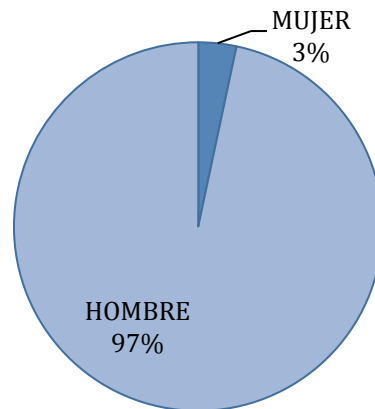
El análisis estadístico de los datos se realizó mediante pruebas estadísticas descriptivas con: porcentajes y tasas para las variables cualitativas; medidas de tendencia central y dispersión (media, moda, mediana, desviación estándar, coeficiente de variación, varianza y rango), para las variables cuantitativas. Continuas y discretas se muestran con medias, desviación estándar o mediana, moda y porcentajes. Se utilizó estadística inferencial, mediante chi cuadrada de Pearson. Se realizó estadística comparativa de los dos tipos de manejo quirúrgico (previa verificación de una curva teórica normal con el estadístico no paramétrico de Shapiro Wilk), mediante t-Student para los promedios de DASH y para las variables nominales mediante estadístico de chi-cuadrada para verificar la independencia de los datos. Los resultados fueron vaciados en tablas o gráficos para su exposición y se describieron los resultados estadísticamente significativos. El valor de p se ajustó a 0.05 (error tipo I). El procesamiento de datos y análisis se realizó con el programa IBM SPSS Statistics (versión 24.0 para Mac).

5.9 Definición de las variables y escalas de medición

Variable	Definición		Tipo de variable	Valor
	Conceptual	Operacional		
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Años cumplidos	Cuantitativa Discreta	Provisto por el paciente
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina		Cualitativa Nominal Dicotómica	Femenino Masculino
Ocupación	Trabajo o cuidado que impide emplear el tiempo en otra cosa	Actividad que desempeña	Cualitativa Nominal Politómica	Ama de casa, empleado, obrero, comerciante, etc.
EVA	Escala analógica del dolor para su medición posterior al tratamiento	Numérico	Cuantitativa	1 al 10
Fractura metáfisis distal de quinto metacarpiano	Solución de continuidad ósea del quinto metacarpiano a nivel de metáfisis distal	Solución de continuidad ósea del quinto metacarpiano a nivel de metáfisis distal con angulación anterior o posterior mayor a 30 grados.	Cuantitativa Nominal	Presente Ausente
Mano dominante	Mano con la cual el paciente realiza actividades de precisión como escribir y realizar actividades de la vida diaria con mejor eficacia.	Mano con la que el paciente realiza la mayor parte de sus actividades.	Cualitativa Nominal	Derecha Izquierda
Tiempo de tratamiento	Periodo transcurrido entre el inicio del procedimiento de reducción y estabilización de la fractura hasta el término del procedimiento	Periodo transcurrido entre el inicio del procedimiento de reducción y estabilización de la fractura hasta el término del procedimiento.	Cuantitativa Discreta	Días
DASH	Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand	Recuperación funcional de la mano en actividades laborales y cotidianas con satisfacción del paciente y equilibrio funcional del metacarpo por medio de la escala DASH	Cualitativa Ordinal	Normal <10 Leve 11-30 Moderada 30-50 Severa >50

6 Resultados

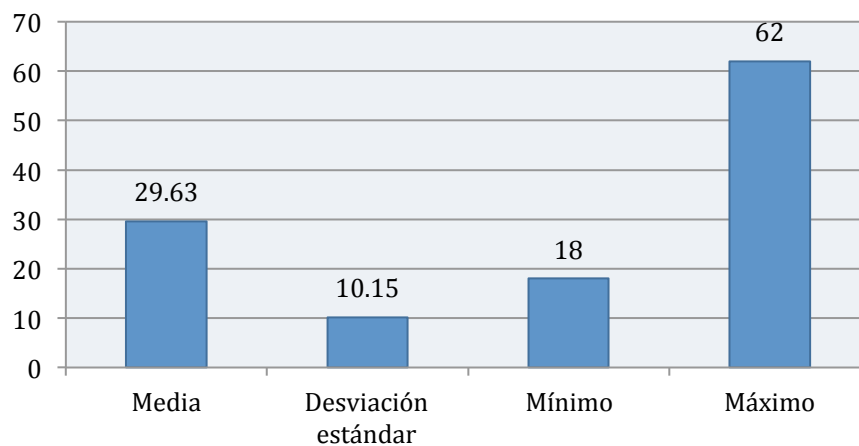
Gráfico 1. Sexo



Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

De los 30 pacientes que se incluyeron, 97% (n=29) fueron hombres y el 3% (n=1) mujeres.

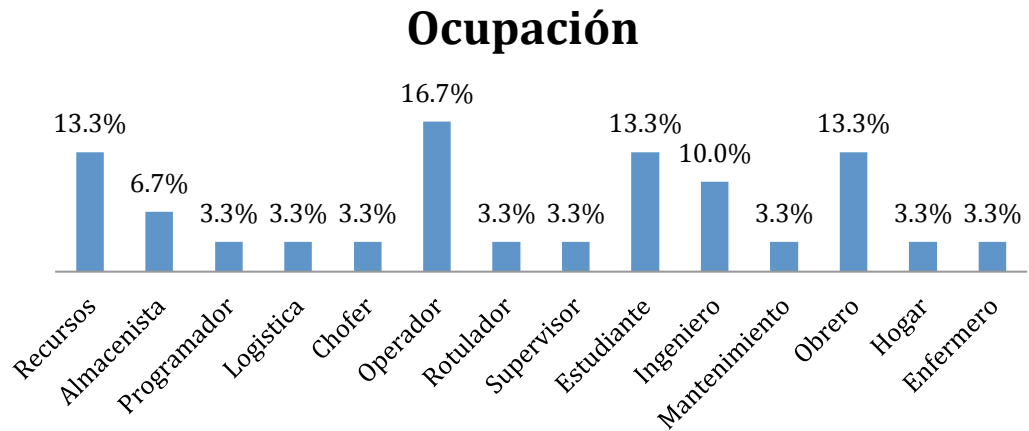
Gráfico 2. Edad



Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

En cuanto a la edad, el rango de nuestra población se obtuvo una mínima de 18 años, una máxima de 62 años, con una media de 29.63 años, con una desviación estándar de ± 10.15 .

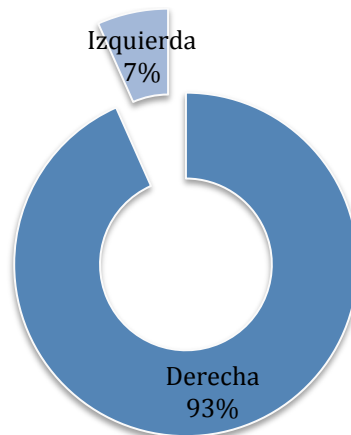
Gráfico 3. Ocupación



Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

La ocupación fue muy variada, encontrando con mayor porcentaje el operador de maquinaria con un 16.7% (n=5), seguido de recursos humanos, estudiante y obrero, cada una con un 13.3% (n=4), ingeniero con un 10% (n=3), almacenista en un 6.7% (n=2), programador, logística, chofer, rotulador, supervisor, mantenimiento, hogar y enfermero, cada uno con un 3.3% (n=1).

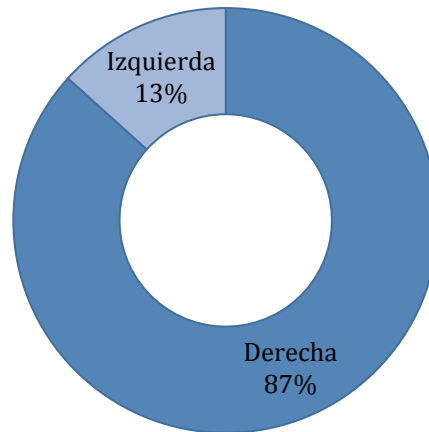
Gráfico 4. Mano dominante



Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

La mano dominante fue en su mayoría la derecha con un 93% (n=28) y solo en un 7 % (n=2) la izquierda.

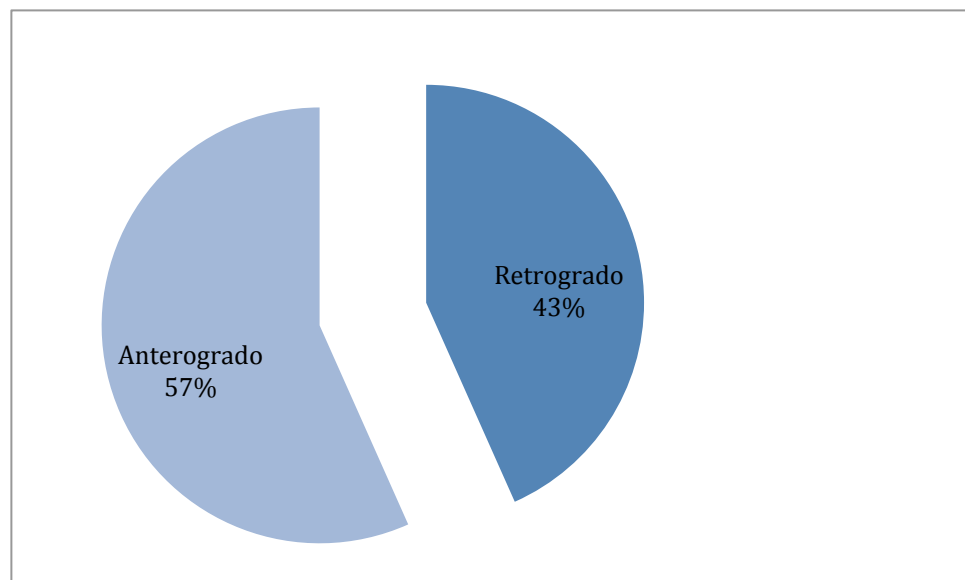
Gráfico 4. Mano fracturada



Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

Al igual que la mano dominante, la mano fracturada fue en su mayoría la derecha con un 87% (n=26) y solo en un 13 % (n=4) la izquierda.

Gráfico 5. Tratamiento



Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

El 57 % (n=17) de los pacientes, fue tratado mediante abordaje vía anterógrado y el 43 % (n=13) con vía retrógrada.

Tabla 1. Comparación de EVA en pacientes con tratamiento retrógrado vs anterógrado

EVA	Maniobra	Media (\bar{X})	DE	p^*	IC95% de la diferencia
3er semana	Retrógrado	5.76	0.83	0.008	-2.86 12.30
	Anterógrado	4.94	0.74		
6ta semana	Retrógrado	4.53	0.66	0.000	.76 1.84
	Anterógrado	3.23	0.75		
8va semana	Retrógrado	3.69	1.03	0.000	.99 2.62
	Anterógrado	1.88	1.11		

*EVA, escala visual analógica, DE, desviación estándar; *t-Student variables independientes; IC95% Intervalo de confianza 95%*

Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

En el seguimiento de valoración de los pacientes en escala visual análoga (EVA) del dolor, realizado a la 3era, 6ta y 8va semana, se obtuvo respecto a vía anterógrada, a la 3era semana una media de 4.76 con DE 0.74 que en comparación con la vía retrógrada con una media de 5.76 y DE 0.83 se obtiene una p de 0.008, significativa, entendiéndose por esto una mejoría de dolor en pacientes tratados con clavillo k, intramedular por vía anterógrada desde la primera valoración en la 3era semana de evolución. Las siguientes valoraciones a la 6ta y 8va semana continúan presentando mejor EVA en la vía anterógrada que la retrógrada, con p significativas. Los datos estadísticos completos se muestran en la tabla 1.

Tabla 2. Comparación de DASH en pacientes con tratamiento retrógrado vs anterógrado

DASH	Maniobra	Media (\bar{X})	DE	p^*	IC95% de la diferencia
3er semana	Retrógrado	73.59	9.57	0.001	15.52 38.88
	Anterógrado	46.38	18.72		
6ta semana	Retrógrado	60.13	9.89	0.000	19.52 37.38
	Anterógrado	31.68	13.09		
8va semana	Retrógrado	49.47	10.50	0.000	23.45 39.12
	Anterógrado	18.17	10.29		

*DASH, disability of arm shoulder and hand, DE, desviación estándar; *t-Student variables independientes; IC95% Intervalo de confianza 95%*

Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

En el seguimiento de valoración de los pacientes en escala funcional DASH en su variante Quick DASH (Disability of Arm, Shoulder and Hand), realizado a la 3era, 6ta y 8va semana, se obtuvo que respecto a vía anterógrada, a la 3era semana una escala de 46.38 con DE 18.72 en comparación con la vía retrógrada con 73.59 y DE 9.57 obteniéndose una p significativa de 0.001, lo cual se traduce a una menor discapacidad de función desde la tercera semana en los pacientes tratados por vía anterógrada respecto a los tratados por vía retrograda, entendiéndose que puntuaciones cercanas a cero representan menor discapacidad, y puntajes cercanos a 100, mayor discapacidad. Las siguientes valoraciones a la 6ta y 8va semana continúan presentando mejor puntuación en escala DASH en la vía anterógrada que la retrógrada, con p significativas. Los datos estadísticos completos se muestran en la tabla 2.

Tabla 3. Comparación de arcos de flexión en pacientes con tratamiento retrógrado vs anterógrado

Flexión	Maniobra	Media (\bar{X})	DE	p^*	IC95% de la diferencia
3er semana	Retrógrado	46.93	4.8	0.001	-36.06 -26.13
	Anterógrado	77.35	7.52		
6ta semana	Retrógrado	53.07	7.51	0.000	-36.95 -24.86
	Anterógrado	83.82	7.81		
8va semana	Retrógrado	68.46	14.05	0.000	-28.19 -13.37
	Anterógrado	89.11	2.64		

*DE, desviación estándar; *t-Student variables independientes; IC95% Intervalo de confianza 95%*

Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiario con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

En el seguimiento de valoración de los pacientes en arcos de movimiento para la flexión, medida en grados, realizado a la 3era, 6ta y 8va semana, se obtuvo que respecto a vía anterógrada, a la 3era semana 77.35 con DE 7.52 comparado con la vía retrógrada con menor arco de flexión con 46.93 grados y una DE 4.8, obteniéndose una p significativa de 0.001, mostrando así que el tratamiento de reducción y estabilización intramedular por vía anterógrada presenta mejor arco de movilidad a la flexión desde la primera evaluación a la 3era semana que en los tratados por vía retrograda. Las siguientes valoraciones a la 6ta y 8va semana continúan presentando mejor arco de movimiento para la flexión en la vía anterógrada que la retrógrada, con p significativas. Los datos estadísticos completos se muestran en la tabla 3.

Tabla 4. Comparación de arcos de extensión en pacientes con tratamiento retrógrado vs anterógrado

Extensión	Maniobra	Media (\bar{X})	DE	p^*	IC95% de la diferencia
3er semana	Retrógrado	1.15	2.19	0.000	-10.67 -4.47
	Anterógrado	8.82	4.85		
6ta semana	Retrógrado	1.53	3.15	0.000	-11.93 -5.90
	Anterógrado	10.58	4.28		
8va semana	Retrógrado	3.07	5.96	0.000	-15.06 -6.49
	Anterógrado	14.11	5.07		

*DE, desviación estándar; *t-Student variables independientes; IC95% Intervalo de confianza 95%*

Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

En el seguimiento de valoración de los pacientes en arcos de movimiento para la extensión, medida en grados, realizado a la 3era, 6ta y 8va semana, se obtuvo que respecto a vía anterógrada, a la 3era semana 8.82 con DE 4.82 comparado con la vía retrógrada con menor arco movilidad para la extensión con 1.15 grados y una DE 2.19, obteniéndose una p significativa de 0.000, mostrando así que el tratamiento de reducción y estabilización intramedular por vía anterógrada presenta mejor arco de movilidad a la extensión desde la primera evaluación a la 3era semana que en los tratados por vía retrograda. Las siguientes valoraciones a la 6ta y 8va semana continúan presentando mejor arco de movimiento para la extensión en la vía anterógrada que la retrógrada, con p significativas. Los datos estadísticos completos se muestran en la tabla 4.

Tabla 5. Comparación de días de incapacidad y retiro de clavos en pacientes con tratamiento retrógrado vs anterógrado

Variable	Maniobra	Media (\bar{X})	DE	p^*	IC95% de la diferencia
Días de incapacidad	Retrógrado	70.36	35.66	0.002	16.22 62.14
	Anterógrado	50.54	9.44		
Retiro de clavos	Retrógrado	45.38	21.59	0.057	-8.51 15.16
	Anterógrado	42.05	9.01		

*DE, desviación estándar; *t-Student variables independientes; IC95% Intervalo de confianza 95%*

Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

En el seguimiento de los pacientes, se cuantificó el total de incapacidad recibida por el tipo de lesión presentada, encontrándose que los días de incapacidad otorgados fueron menor en los pacientes tratados con reducción y estabilización intramedular vía anterógrada con una media de 50.54 días y DE 9.44 comparado con los de vía retrograda con 70.36 días con DE 35.66, obteniéndose una p significativa de 0.002. Lo cual traduce a un menor tiempo de incapacidad en los pacientes tratados por vía anterógrada, significando menor tiempo de ausencia laboral e incorporación pronta a actividades previas a presentar la lesión, en comparación con los pacientes tratados por vía retrograda. Si bien, los pacientes tratados por esta vía presentan menor tiempo de incapacidad, en ambos grupos, los tiempos de incapacidad fueron prolongados, tomando como referencia las “Guías de Duración de la Incapacidad por Patología, en apoyo a la Prescripción de la Incapacidad Temporal para el Trabajo” que a la vez se basa en “The Medical Disability Advisor” de EU. En donde el máximo de tiempo de incapacidad, en días, para este tipo de lesión es de 42, considerando que el paciente tenga un tipo de carga de trabajo pesado.

Por otra parte, no se obtiene p significativa al comparar el tiempo de permanencia de los clavillos, dado que en la vía anterógrada se retiró el implante en una media de días de 42.05 con DE 9.01, comparado con vía retrograda con 45.38 días y DE 21.59, obteniéndose una p no significativa de 0.057. Por lo que se entiende que independientemente del tratamiento dado, vía anterógrada o retrógrada con reducción cerrada, el proceso de consolidación no se ve afectado, por lo que la decisión de indicación de retiro de clavillo se basa en datos de consolidación clínica y radiográficamente.

Tabla 6. Comparación de las variables cualitativas por tipo de tratamiento

		Retrógrado n(%)	Anterógrado n(%)	χ^2	p^*
Corrección	Presentes	9 (30)	17 (56.6)	6.036	0.014
	Ausentes	4 (13.4)	0		
Complicaciones	Presente	2 (6.6)	0	2.802	0.094
	Ausente	11 (36.6)	17 (56.6)		

* χ^2 , $\alpha=0.05$

Fuente: Base de datos: Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metáfisis distal del 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrógrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH

En el seguimiento de los resultados respecto a corrección de deformidad inicial, se encontró que en los pacientes tratados por vía anterógrada, todos los pacientes corrigieron la deformidad, en tanto que de los 13 pacientes tratados por vía retrógrada, 4 pacientes no mantuvieron la reducción de la deformidad inicial de la lesión. Por lo que a la comparación de variables cualitativas da una chi cuadrada de 6.036 con una p de 0.014.

Por otra parte las complicaciones presentes, solo se observaron en los pacientes tratados con reducción y estabilización por vía retrograda, con 2 pacientes con lesión de tendón extensor. Los datos estadísticos completos se muestran en la tabla 6.

En los registros de este estudio, ningún paciente presentó complicación de etiología infecciosa.

7 Discusión

Se llevó a cabo un estudio es descriptivo, comparativo, longitudinal, unicéntrico en el Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla IMSS con pacientes en edad laboral que cumplieran los criterios de inclusión usando herramientas clínicas y radiológicas, con seguimiento a la 3er, 6ta y 8va semana con controles radiográficos y escala DASH, en el periodo de mayo 2017 a julio 2018 cuya muestra incluyó 30 pacientes (29 hombres, 1 mujer), con un promedio de edad 29.63 ± 10.15 años (19 a 62 años), tratados mediante reducción cerrada y estabilización intramedular con clavillo Kirschner vía retrógrada (n=13) y anterógrada (n=17).

Acorde a la literatura encontrada, un estudio realizado por Jae K. K. y Dong J. K. (2015), con grado de evidencia tipo 1, incluyeron 46 pacientes con fracturas del quinto metacarpiano desplazadas con una angulación dorsal del ápex mayor a 30 grados, estudio prospectivo, tratados al azar mediante reducción y fijación intramedular anterógrada o por vía retrógrada percutánea. Realizaron evaluaciones clínicas que incluyeron arcos de movimiento activa de la quinta articulación metacarpo-falángica, EVA para el dolor, la fuerza de agarre y la puntuación DASH, con seguimiento a los 3 meses y 6 meses después de la operación. Las evaluaciones radiográficas de la angulación dorsal del ápex y el acortamiento axial se realizaron antes de la operación y 6 meses después. Reportando resultados favorables de la vía anterógrada sobre el otro grupo desde el primer control, a los 3 meses, sin embargo, al seguimiento de evolución al 6to mes, no hubo diferencia significativa respecto EVA, DASH y arcos de movimiento. (7) En nuestro estudio el seguimiento fue a la 3era semana, sexta y 8va. Valorando arcos de movimiento en flexión ($p = 0.001$ en la 3era semana, $p = 0.000$ en 6ta semana y $p = 0.000$ en 8va semana) y extensión ($p = 0.000$ en la 3era semana, $p = 0.000$ en 6ta semana y $p = 0.000$ en 8va semana), EVA ($p = 0.008$ en la 3era semana, $p = 0.000$ en 6ta semana y $p = 0.000$ en 8va semana) y DASH ($p = 0.001$ en la 3era semana, $p = 0.000$ en 6ta semana y $p = 0.000$ en 8va semana). Se coincide

en la evolución favorable de la vía anterógrada sobre la retrograda desde la tercera semana, y el seguimiento a la 8va semana aproximándose los valores favorables de la vía retrograda sobre la anterógrada. Por lo que, la reducción vía anterógrada ofrece la posibilidad de una movilización temprana, con mejora de arcos de movimiento y la posibilidad de reincorporación a actividades laborales, que en consecuencia, significaría menor tiempo de licencia de incapacidad.

Posteriormente en 2016, Bing Zhang et al., en su estudio prospectivo de comparación de tratamiento de fracturas aisladas inestables de metacarpianos y falanges con placas bloqueadas de titanio AO y fijación con tornillos versus fijación intramedular vía anterógrada, también da seguimiento a la primera semana con rx posteriormente valoración clínica al primer, tercer y sexto mes de evolución. Valorando EVA, QDASH y fuerza de agarre. Presentando en el seguimiento a 3 meses mayor beneficio en el tratamiento con fijación intramedular anterógrada sobre el tratamiento con placa bloqueada y fijación con tornillos. A los 6 meses no existe diferencia entre ambos para las variables funcionales antes mencionadas. Sin embargo en su estudio, 76 pacientes tratados por fijación intramedular anterógrada, presentaron mayor tendencia a complicaciones (11 de 76 pacientes) respecto a los tratados con placa bloqueada (4 de 71), aunque presente la posibilidad, en su estudio se presentó como una diferencia no significativa ($P = 0.466$). Por otra parte, los pacientes tratados con placa bloqueada requieren una licencia por enfermedad más corta, lo que es especialmente beneficioso para los trabajadores con habilidades manuales especializadas, sin embargo en contraste con otros estudios, este tratamiento no está exento de complicaciones y el costo del implante y recursos perioperatorios es mayor (6), en lo cual coincide con Bahubali A. y Abhinav B. (2015) respecto a los costos mayores del uso de miniplacas (26). En nuestro estudio, los pacientes tratados por vía anterógrada ninguno presento complicaciones.

Lo anterior, empata con otros estudios previamente mencionados respecto a que independientemente del tratamiento realizado, sea reducción abierta fijación

interna con implante (placa bloqueada o de bajo perfil, o con uso de tornillos), clavillo intramedular (retrógrado o anterógrada), incluso con manejo conservador con inmovilización y posterior movilización temprana, el seguimiento de evolución a 3 meses, 6 meses, o incluso a 2 años, en todos los tratamientos, se observa que las variables EVA, arcos de movimiento, y DASH son similares sin diferencia significativa. El tratamiento conservador, aunque tolerable, no cumple con los objetivos pretendidos de rehabilitación temprana. Habría que hacer una selección especial de pacientes respecto a edad y demanda de esfuerzo de la extremidad para valorar el tratamiento a ofrecer, lo que hace énfasis en que según el tratamiento realizado, en este caso la fijación vía anterógrada, ofrece mayor posibilidad de rehabilitación temprana e integración pronta a actividades cotidianas y laborales previas a la lesión. (6, 7, 27, 28)

Youn M.H. y COLS publican en 2016 un estudio donde se evalúan los cambios radiográficos por la movilización temprana en pacientes tratados con clavillo intramedular vía anterógrada en fracturas de cuello de 5to metacarpiano, en un total de 31 pacientes, los cuales inician movilización a la semana permitiendo realizar tareas sencillas que impliquen poco esfuerzo, con posterior seguimiento radiográfico a las 8 semanas. En su muestra incluyeron 29 hombres y 2 mujeres con edad promedio de 32.7 años edad (rango 16 a 57 años) lo cual en nuestra muestra presenta valores similares, respecto a la frecuencia de afectación, hombre mujer, así como la presencia de esta lesión en edades productivas. Si bien su estudio concluye que la movilización temprana puede producir desplazamiento de la punta clavillo hacia la cabeza del metacarpiano, el desplazamiento es mínimo y no presenta pérdida de reducción de la fractura. En nuestro estudio la movilización se permitió al término de la segunda semana, sin presentar desplazamientos o pérdida de reducción. Sin embargo también es importante mencionar que el riesgo de desplazamiento y exposición del clavillo está presente, aunque en su estudio no se presentó tal incidencia. (5)

La técnica retrógrada inicialmente fue recomendada por Lord en 1957, en la cual la reducción y estabilización se realizaba con la colocación de clavillo introducido

por la superficie articular, manteniendo el extremo distal expuesto, sin embargo después de la introducción del fluroscopio con brazo en “C” intraoperatorio, la técnica se modificó para permitir la extracción del extremo proximal del clavillo k. cercano a la base del metacarpiano, permitiendo la flexión del clavillo k. dorsalmente utilizando una técnica percutánea. La vía retrograda puede también ofrecer una reducción confiable de la fractura, con aceptables arcos de movimiento y puntuaciones DASH, sin embargo, existe riesgo de lesión de tendón extensor y rama sensitiva de nervio cubital. (8, 24, 25). En nuestro estudio, 2 pacientes de los tratados por vía retrograda presentaron complicación de lesión de tendón extensor ($p = 0.094.$). En nuestros registros de este estudio, ningún paciente presento complicación de etiología infecciosa.

8 Conclusión

La estabilización con clavillo Kirschner vía anterógrada mostró mejores resultados, estadísticamente significativos respecto a la funcionalidad y amplitud de movimiento (flexión-extensión) comparados con los operados vía retrógrada; así mismo, la vía anterógrada requirió menor tiempo de incapacidad comparado con la vía retrógrada ($p=0.002$).

9 Propuestas

- Si bien en la actualidad aun existe controversia respecto a cual tratamiento es el más adecuado para las fracturas de metacarpianos, en este caso fracturas de cuello de 5to metacarpiano, se debe realizar una adecuada selección de pacientes a los cuales se les dará tratamiento en función de la pronta rehabilitación acorde a las tareas desempeñadas.

10 Bibliografía

1. - Kollitz KM, Hammert WC, Vedder NB, et al. Metacarpal fractures: treatment and complications. *Hand (N Y)*, 2014; 9 (1):16–23.
2. – Toemen A, Midgley R. Hand therapy management of metacarpal fractures: an evidence-based patient pathway. *Hand Therapy*. 2010;15:87–93.
3. - Stadius Muller MG, Poolman RW, van Hoogstraten MJ, et al. Immediate mobilization gives good results in boxer's fractures with volar angulation up to 70 degrees: a prospective randomized trial comparing immediate mobilization with cast immobilization. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2003;123: 534–7
4. - Curtis BD, Fajolu O, Ruff ME, et al. Fixation of Metacarpal Shaft Fractures: Biomechanical Comparison of Intramedullary Nail Crossed K-Wires and Plate-Screw Constructs. *Orthop Surg*. 2015;7 (3):256–60.
5. - Heo YM, Kim SB, Yi JW, et al. Radiologic Changes by Early Motion in Neck Fractures of the Fifth Metacarpal Treated with Antegrade Intramedullary Fixation. *J Hand Surg Asian-Pac*. 2016;21(1): 30-6
6. - Zhang B, Hu P, Yu KL, et al. Comparison of AO Titanium Locking Plate and Screw Fixation versus Anterograde Intramedullary Fixation for Isolated Unstable Metacarpal and Phalangeal Fractures. *Orthop Surg*. 2016;8(3): 316–22.
7. - Kim JK, Kim D.. Antegrade Intramedullary Pinning Versus Retrograde Intramedullary Pinning for Displaced Fifth Metacarpal Neck Fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473(5):1747–54.
8. - Yi JW, Yoo, SL, Kim JK, Intramedullary Pinning for Displaced Fifth Metacarpal Neck Fractures: Closed Reduction and Fixation Using Either an Open Antegrade or Percutaneous Retrograde Technique. *JBJS Essential Surgical Techniques*. 2016;6(2):1-12.
9. - Gillis JA, Williams JG. Cost analysis of percutaneous fixation of hand fractures in the main operating room versus the ambulatory setting. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2017;70(8):1044-50.

- 10.- Arribas Blanco J.M., Rodríguez Pata N., Esteve Arrola B., Beltrán Martín M. Anestesia local y locorregional en cirugía menor. SEMERGEN. 2001;27(9):471-81.
11. Lalonde DH, Wong A. Dosage of Local Anesthesia in Wide Awake Hand Surgery. J Hand Surg Am. 2013;38(10):2025-8.
- 12.- Lalonde D. Minimally Invasive Anesthesia in Wide Awake Hand Surgery. Hand Clin. 2014;30(1):1-6.
13. - Amsallem L, Pierrart J, Bihel T, et al. Simplified internal fixation of fifth metacarpal neck fractures. Orthop Traumatol Surg Res. 2018;104(2):257-60.
- 14.- Hiatt SV, Begonia MT, Thiagarajan G, et al. Biomechanical Comparison of 2 Methods of Intramedullary K-Wire Fixation of Transverse Metacarpal Shaft Fractures. J Hand Surgery Am. 2015; 40 (8): 1586-90
- 15.- Windolf J, Rueger JM, Werber KD, et al. Treatment of metacarpal fractures. Recommendations of the Hand Surgery Group of the German Trauma Society, Unfallchirurg. 2009;112:577–88.
16. - Takigami H, Sakano H, Saito T. Internal fixation with the low profile plate system compared with kirschner wire fixation: clinical results of treatment for metacarpal and phalangeal fractures. Hand Surg.2010;15(1): 1–6.
- 17.- Gülke J, Leopold B, Grözinger D. et al. Postoperative treatment of metacarpal fractures. Classical physical therapy compared with a home exercise program. J Hand Ther. 2018;31:20-8.
18. - Hays PL, Rozental TD. Rehabilitative Strategies Following Hand Fractures. Hand Clin. 2013;29:585–600.
19. - Diaz-Garcia R, Waljee JF. Current Management of Metacarpal Fractures. Hand Clin. 2013;29:507–18.
20. - Dowrick AS, Gabbe BJ, Williamson OD, et al. Outcome instruments for the assessment of the upper extremity following trauma. Injury. 2005; 36(4):468-76.

- 21.- Gabel CP, Melloh M, Michener LA, et al. Clinimetric evaluation of measurement tools used in hand therapy to assess activity and participation. *J Hand Ther.* 2010;23(1):83-4.
- 22.- Baldwin PC, Wolf JM. Outcomes of Hand Fracture Treatments. *Hand Clin.* 2013;29(4):621–30.
- 23.- Hulley SB, Cumming SR, Browner WS, et al. *Designing Clinical Research* 3ra edición; 1999: p.p.91
- 24.- Lord RE, Intramedullary fixation of metacarpal fractures. *JAMA.* 1957; 164:1746–9.
- 25.- Rhee SH, Lee SK, Lee SL, et al. Prospective Multicenter Trial of Modified Retrograde Percutaneous Intramedullary Kirschner Wire Fixation for Displaced Metacarpal Neck and Shaft Fractures. *Plast Reconstr Surg.* 2012;129(3):694-703.
- 26.- Bahubali A., Abhinav B. Metacarpal fractures treated by percutaneous Kirschner wire. *Journal of Physical Education, IJPESH* 2015;1(3):10-3.
- 27.- Girona SB, Perello EB. Comparación de dos tipos de tratamiento ortopédico en las fracturas del cuello del 5º metacarpiano. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular.* 2011;248(46):155-62.
28. - Neumeister MW, Webb K, McKenna K. Non-surgical Management of metacarpal Fractures. *Clin Plast Surg.* 2014;41:451–61.

11 Anexos

11.1 QuickDASH

QuickDASH

Nombre del paciente:

Este cuestionario le pregunta acerca de sus síntomas, así como su capacidad para realizar ciertas actividades. Por favor, responda a todas las preguntas, en base a su condición en la última semana, marcando con un círculo la respuesta apropiada. Si usted no tuvo la oportunidad de realizar una actividad en la última semana, por favor hacer su mejor y más exacta estimación en la respuesta.

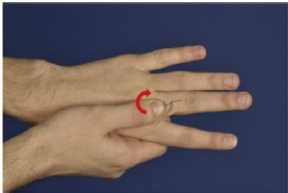
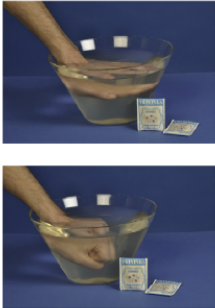
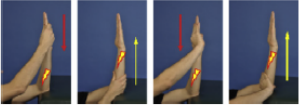
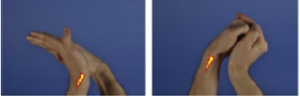
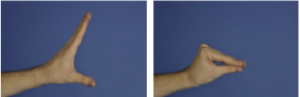
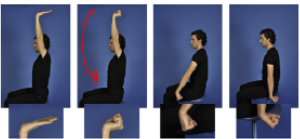
Por favor califique su capacidad de realizar las siguientes actividades en la última semana con un círculo debajo de la respuesta apropiada.

		No dificultad	Dificultad media	Moderada dificultad	Severa dificultad	Incapaz
1.	Abrir un frasco hermético o nuevo.	1	2	3	4	5
2.	Hacer tareas pesadas del hogar (lavado de paredes, pisos).	1	2	3	4	5
3.	Cargar una bolsa de la compra o maletín.	1	2	3	4	5
4.	Lavar su espalda.	1	2	3	4	5
5.	Usar un cuchillo para cortar la comida.	1	2	3	4	5
6.	Actividades recreativas en las que realiza alguna fuerza o impacto a través de el brazo, el hombro o la mano (golf, martilleo, tenis, etc.)	1	2	3	4	5
		Nada	Ligeramente	Moderada	Un poco	Extremo
7.	Durante la semana pasada, ¿en qué medida problemas en el brazo, el hombro o la mano interfirieron con sus actividades sociales normales con la familia, amigos, vecinos o grupos?	1	2	3	4	5
		Para nada limitado	Ligeramente limitado	Limitado moderado	Muy limitado	Incapaz
8.	Durante la semana pasada, ¿estuvo limitado en su trabajo u otra actividad diaria habitual como resultado de problemas en su brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
Por favor valore la gravedad de los síntomas siguientes en la última semana. (Círcule la respuesta adecuada)		Ninguno	Medio	Moderado	Severo	Extremo
9.	Dolor en brazo, hombro o en la mano.	1	2	3	4	5
10.	Hormigueo (pinchazos o agujas) en su brazo, hombro o la mano.	1	2	3	4	5
		No dificultad	Dificultad media	Moderada dificultad	Severa dificultad	Mucha dificultad no puedo dormir
11.	Durante la última semana, ¿cuánta dificultad ha tenido usted para dormir a causa del dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
QuickDASH puntuación = (La suma de todos los puntajes / número de respuestas con un círculo) -1) x 25						

11.2 Programa semanal de ejercicios en casa

(Tomado de Gülke J et al. J Hand Ther. 2018:31:20-8)

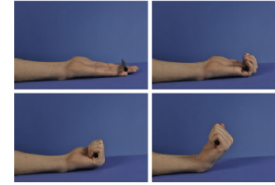
Table 2
Detailed weekly schedule of an HE program

Number	Description	Example images	Duration/frequency
Week 1			
1	<p>Scar treatment</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Move the thumb of your unaffected hand in small circles around the scar. Apply only soft pressure. Move toward the scar. 2. Move your thumb of the unaffected hand in small circles directly on the scar. Make sure to gently move the scar tissue. 		5-10 min
2	<p>Camomile bath</p> <p><i>Preparation:</i> bowl with warm camomile tea (2 teabags)</p> <p>Place your entire hand in the bowl. Try to flex and extend your fingers in the water. If necessary, use your unaffected hand to support the movements of your fingers (see exercise 4).</p> <p><i>Procedure:</i> keep the hand in the water for 2 min. Then, start with 3 sets of 10 repetitions each. Take a break after every set for 30 s.</p> <p>Please apply some moisturizing lotion to your hands after the camomile bath, especially on the scar (eg, panthenol lotion)</p>		5 min
3	<p>Decongestive exercise</p> <p>Place the arm of your affected hand down on a table. The hand should be positioned higher than the elbow, and the elbow should be positioned higher than the shoulder.</p> <p>Start massaging down the affected hand beginning from the fingertips and moving toward the armpit.</p>		5 min
4	<p>Fist</p> <p>Open and close the fingers as far as possible. In both end positions, the movement of the fingers should be supported with the unaffected hand.</p>		3 times 10 repetitions
5	<p>Crocodile</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Closed crocodile jaws = contact between thumb and fingertips. Make sure only to flex the MCPJ. The PIJ and DIJ should remain fully extended. 2. Open crocodile jaws = quickly stretch and spread your fingers 		3 times 10 repetitions
Week 2	Perform the exercises of the first week with the same frequency.		
6	<p>Additional exercises</p> <p>Steal and hide the cherries</p> <p>Stretch the fingers of the affected hand and move your arm upward. Then, make a fist and move your arm downwards. The arm should remain close to your body. The back of your hand is pointing downward.</p>		3 times 10 repetitions

(continued on next page)

Weeks 3 and 4 Please skip exercises 3, 4, and 5. Please perform the other exercises of the second week with the same frequency.

7 Additional exercises
Roll up pen
Place the back of your hand down on a table. The lower arm remains free. Place a pen on your fingertips and roll up the pen with your fingers, whereas the back of your hand remains on the table.



3 times 10 repetitions

8 Pegs
Open the peg using the affected and unaffected fingers.



10 times per finger

Weeks 5 and 6 Please skip exercises 7 and 8. Please perform the other exercises of the third and fourth weeks with the same frequency.

9 Additional exercises
Squeeze ball
Place a soft tennis ball on the palm of your hand and press it equally using all fingers. Apply only as much power, that you would not feel any pain. Fully extend your fingers and relax slowly after 2-3 s.



3 times 10 repetitions

HE = home exercise; MCPJ = metacarpophalangeal joint; PIJ = proximal interphalangeal joint; DIJ = distal interphalangeal joint; ⚡ = affected hand; ↓↑ = direction of motion.

Please perform the exercises 3 times a day with a 30-second break between the repetitions.

11.3 Consentimiento informado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	“Comparación de los resultados funcionales del tratamiento de fractura de metafisis distal de 5to metacarpiano con clavillo Kirschner retrogrado vs anterógrado a foco cerrado mediante escala DASH”
Patrocinador externo (si aplica):	
Lugar y fecha:	H. Puebla de Zaragoza. UMAE HTO; a _____ de _____ de 201__
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	Actualmente no se cuenta con datos para apoyar los tipos de tratamiento de fracturas de 5to metacarpiano, sea por vía anterógrada (desde la base del hueso) o por vía retrógrada (desde la punta del hueso) por lo que se hace este estudio para saber cuál es mejor para el paciente
Procedimientos:	Se estudiará su movilidad, su cantidad de dolor de su mano posterior a haberse fracturado el 5to metacarpiano y haberse sometido a la colocación de un clavillo delgado en el interior de su hueso sea introducido en la base del mismo, o en la punta.
Posibles riesgos y molestias:	Dolor al momento de la exploración o incomodidad al hacer la prueba.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Se podrá determinar qué tipo de cirugía da mejores resultados para la movilidad de la mano y para la disminución del dolor. Así ayudar a futuros pacientes que tengan el mismo tipo de fractura que el que usted padeció.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Los resultados se le harán saber directamente en los momentos de sus citas a consulta y se cuidará de su seguimiento y rehabilitación para que rápidamente se incorpore a sus actividades normales
Participación o retiro:	La participación es voluntaria y podrá retirarse del estudio en el momento que usted lo desee sin ésta decisión afectar el proceso normal del cuidado de su fractura. Por este estudio no se le compensará económicamente ni de ninguna otra forma, sea en especie o con prioridades de manejo.
Privacidad y confidencialidad:	Todos los datos estarán resguardados en entera confidencialidad por parte de los autores del estudio.
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<input type="checkbox"/> No autoriza que se tome la muestra. <input type="checkbox"/> Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	
Beneficios al término del estudio:	Podremos saber que tipo de intervención es la mejor para los pacientes con fractura del 5to metacarpiano
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable:	Dr. Gustavo Rivera Saldivar, 99354467. Cel. (044) 6871153422, e-mail: gustavozaldivar@hotmail.com
Colaboradores:	Dr. Carlos Emmanuel Rodríguez Luna, Matrícula 98227034, Cel (044) 222 6978592, e-mail: dr.carlos.rgz@outlook.com
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:	Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comiteeticainv.imss@gmail.com

Nombre y firma del sujeto

Testigo 1

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013