

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SEGUNDA ESPECIALIZACION EN MEDICINA HUMANA**



**PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MEDICO ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA
Y TRAUMATOLOGIA.**

**Efectividad del clavo Kirschner y tornillo compresivo en la
consolidación de fracturas oblicuas diafisarias de falanges.**

Área de Investigación:

Medicina Humana

Autor:

M.C. CHRISTIAN ELISEO SARAVIA RODRÍGUEZ.

Asesor (s):

MG. La Torre y Jiménez Jorge Arturo.

Codigo ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8679-8567>

TRUJILLO – PERU.

2021

I. DATOS GENERALES.

1. Título y nombre del proyecto.

Efectividad del clavo Kirschner y tornillo compresivo en la consolidación de fracturas oblicuas diafisarias de falanges.

2. Línea de investigación.

Ciencias médicas: Cirugía Ortopédica y Traumatología.

3. Tipo de Investigación.

3.1. De acuerdo a la orientación o Finalidad: Observacional y aplicada.

3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: Cohorte prospectivo.

4. Escuela Profesional y departamento académico.

Escuela Profesional de Medicina Humana y Departamento académico de Cirugía de la Universidad Privada Antenor Orrego.

5. Equipo Investigador:

5.1. Autor:

Christian Eliseo Saravia Rodríguez.

5.2. Asesor:

Dr. Jorge Arturo La Torre y Jiménez.

Magister en Medicina. Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Medico jefe del Departamento de Cirugía del Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas – Amazonas.

Tutor de la residencia en Ortopedia y Traumatología.

Coordinador general de médicos residentes de la Universidad Privada Antenor Orrego, en el Hospital Regional Virgen de Fátima, Chachapoyas – Amazonas. (HRVFCH).

6. Institución y Localidad donde se desarrollará el Proyecto:

Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas – Amazonas.

7. Duración Total del Proyecto:

7.1. Fecha de inicio: Mayo del 2020

7.2. Fecha de término: Mayo del 2021.

II. PLAN DE INVESTIGACIÓN:

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS.

El traumatismo de la mano es frecuente principalmente en la población adulta y generalmente el daño compromete no solo las partes blandas, sino también el tejido óseo, para lo cual es necesario la reducción, fijación y movilidad precoz, para obtener mejores resultados funcionales. Los métodos más usados para el manejo quirúrgico de fracturas oblicuas diafisarias de falanges de la mano, son la osteosíntesis con Clavo Kirschner y Tornillo Compresivo. El objetivo de estudio fue comprobar si el Clavo Kirschner es más efectivo en la consolidación y tiempo de consolidación ósea en comparación al tornillo compresivo en fracturas oblicuas diafisarias de falanges de la mano en adultos. El estudio observacional, analítico, longitudinal y retrospectivo, con diseño de cohortes histórico, se realizará en adultos atendidos Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas, en el periodo 2020-2021. La muestra estará conformada por 70 adultos para cada grupo. En el análisis se emplearán las pruebas Z para comparación de proporciones y la prueba t de Student para medias. El análisis estadístico se realizará con SPSS version 26 y la significancia al 5%.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las fracturas de la falange se encuentran entre las lesiones esqueléticas más comunes en la población general, a nivel mundial representan el 10% de todas las fracturas y el 1% de las todas las visitas al departamento urgencia en los Estados Unidos, también este tipo de fractura representan casi la mitad (41%) de todas las lesiones en la mano que justifican una visita a la sala de emergencias. Estas lesiones ocurren con mayor frecuencia en hombres adultos jóvenes y casi una cuarta parte (22,4%) se mantienen durante eventos deportivos. ¹

De manera general en América Latina, las fracturas de metacarpianos y falanges en las manos son frecuentes y la complejidad de su tratamiento varía entonces dependiendo del tipo de tratamiento, ya sea incruento o cruento, es que se tiene como finalidad lograr una óptima recuperación funcional de la mano, con correcta alineación, consolidación ósea estable y movilidad sin restricciones. De esta forma se han descrito múltiples procedimientos con este fin. Por ejemplo, las fracturas estables pueden tratarse satisfactoriamente con férulas y movilización temprana controlada, por otro lado, la elección del tipo de tratamiento para las fracturas inestables depende, en gran medida, del tipo y la localización del trazo de fractura. Los tratamientos más frecuentes para las fracturas extrarticulares o diafisarias son: osteosíntesis percutánea con clavijas de Kirschner y fijación con placas y tornillos.²

En Perú, actualmente, no hay consenso sobre el mejor método terapéutico en las fracturas diafisarias de falanges de la mano, por otro lado cabe mencionar también que en el Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas, del Ministerio de Salud, lugar donde se realizara el proyecto de investigación, no existe datos publicados acerca de la frecuencia de fracturas diafisarias en falanges de la mano, sin embargo, se maneja un historial clínico estadístico, donde se puede obtener el número de ingresos de pacientes a sala de operaciones por fracturas diafisarias de falange de la mano en la población adulta, de esta forma teniendo acceso a esta información es que se calcula que el promedio de fracturas mensual, debido principalmente a labores agrícolas, industriales y accidentes de tránsito, generalmente oscila entre 10 y 12 casos.

Teniendo en cuenta todo lo anterior mencionado en que se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Es más efectivo el clavo Kirschner que el tornillo compresivo en la consolidación fracturas oblicuas diafisarias de falanges de la mano atendidas en el Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas, en el periodo 2020-2021?.

3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Esteban – Fileu y Cols. Compararon retrospectivamente, 03 técnicas para manejo de fracturas falángicas, aguja Kirchner , tornillo compresivo, tornillo placa, se incluyeron un total de 253 fracturas de las cuales 135 fueron sometidos a fijación con tornillo placa, 53 con clavo kirschner y 65 con tornillo compresivo, de estos no se observaron diferencias entre los 3 grupos al evaluar el tiempo medio hasta la unión radiológica, (consolidación ósea), la fuerza de prensión, el tiempo medio quirúrgico fue más corto con el uso de clavo kirschner, el tiempo medio de retorno al trabajo fue significativamente menor con el uso de tornillo compresivo. El tiempo de consolidación de pacientes tratados con clavo Kirschner fue de 6.02 ± 1.71 , con placa más tornillos 6.72 ± 2.32 , y con solo tornillo compresivo fue 5.69 ± 1.36 , al final del seguimiento, todas las fracturas mostraron signos de consolidación a las $6,31 \pm 2,1$ semanas, y no hubo diferencias intergrupales. Los datos se analizaron mediante análisis de varianza o prueba de rango de Kruskal-Wallis, como se indica, también todo el análisis estadístico se realizó utilizando StataCorp.³

El – Saeed Et al, realizaron un ensayo clínico controlado aleatorizado, de 40 pacientes con fracturas diafisarias oblicuas o espirales de las falanges proximales y medias para lo cual dividieron a los pacientes en 2 grupos: el grupo de alambre de Kirschner (20 pacientes), el grupo de tornillos (20), los pacientes fueron evaluados de forma rutinaria semanalmente después de la cirugía y se tomaron radiografías a la 1, 4, 8 y 12 semanas, y 6 meses después de la cirugía para evaluar la curación de la fractura. Los resultados se evaluaron mediante el movimiento activo total (TAM), la fuerza de prensión, tiempo de consolidación de la fractura, el dolor evaluado mediante una escala analógica visual, de estos la consolidación ósea se definió como la desaparición de líneas de fractura, se logró la unión clínica y radiológica en todos los pacientes excepto uno en la aguja de Kirschner. El tiempo de consolidación radiológica en el grupo tratado con clavo Kirschner, fue de 0 a

las 03 semanas, 4 (20) a las 06 semanas, 14 a las 12 semanas, y 20 a las 24 semanas. Se permitió un tamaño de muestra de 20 pacientes en cada grupo demostración de una diferencia en TAM de 28, asumiendo una DE de 31, a un nivel de 0.05 y un conjunto de potencia del 80%, además los datos se distribuyeron uniformemente. Datos cuantitativos se expresaron como media DE. Los datos categóricos fueron expresados como frecuencia y porcentaje y se utilizó la prueba U Mann-Whitney para comparar 2 medias, se utilizó prueba de chi-cuadrado para comparar proporciones, pero cuando se obtuvo el valor de la celda fue inferior a 5, se aplicó la prueba exacta de Fisher. Una diferencia se consideró significativa en $P < 0,05$.⁴

Takigamy, realizó un estudio en 71 pacientes, quienes presentaron 78 fracturas metacarpianas y falángicas, usando dos métodos de manejo, 39 fracturas tratadas con aguja Kirschner y 39 con placa de bajo perfil y sistema de tornillos compresivos, se determinó que la media de 2,6 +/- 1,6 meses fue para el tiempo de consolidación en el grupo de sistema de tornillos compresivos y esta fue significativamente mayor que los 1,6 +/- 0,6 meses en el grupo de clavo de Kirschner, en este estudio la prueba t de Student fue utilizado para determinar la significancia estadística ($p < 0,05$), además se concluyó que la fijación con aguja de Kirschner podría ser el método preferido para los pacientes que exigen el uso completo de su mano lo antes posible y, por tanto, la unión ósea temprana.⁵

Jiaming Xu, realizó un metaanálisis en el cual se incluyeron en un total de 18 estudios en los que participaron 1.375 pacientes con fractura de metacarpiano o falange (709 casos y 666 controles). El tiempo de curación en el grupo de casos (tornillos compresivos) fue significativamente más corto que el del grupo de control (clavo Kirshner). En el SMD de la fractura el tiempo de curación fue -2,05 (IC del 95%: -3,01, -1,08) y -0,57 (IC del 95%: -0,95, -0,19) en el norte de China y el sur China, respectivamente, y la DME combinada fue de -1,28 (95%CI: -1,81, -0,76), el análisis estadístico estuvo dado por la razón de probabilidades (OR) y la diferencia de medias estandarizada (DME) en el intervalo de confianza (IC) del 95% las

cuales se utilizaron para estimar los efectos de los datos dicotómicos y los datos continuos, respectivamente, además todos los análisis estadísticos fueron realizados por, Revise el software Manager 5.2., finalmente este estudio concluyó que los tornillos compresivos, tiene las ventajas de un tiempo de consolidación más corto y una menor tasa de infección e incidencia de complicaciones en comparación con la fijación interna con alambre de Kirschner, mientras que el tiempo de cirugía es más largo que con alambre de Kirschner.⁶

Herbert y Fisher, popularizaron el uso de tornillos canulados de compresión en la muñeca y más recientemente, el mismo concepto se ha aplicado para tratar fracturas de los dedos de la mano. Los dispositivos intramedulares se han utilizado durante mucho tiempo en los metacarpianos y también en falanges.⁷

Bennice y Cols, realizaron un estudio de cohorte comparativo retrospectivo de 10 años, donde se incluyeron pacientes esqueléticamente maduros y se analizaron la tasa de consolidación ósea, el tiempo hasta la consolidación, se tuvieron dos grupos, grupo 1: 35 casos tratados con clavos Kirschner y grupo 2: 21 tratados con tornillo compresivo. El seguimiento promedio fue de 24 meses. La tasa promedio de consolidación fue del 94,2% en el grupo 1 y del 85,7% en el grupo 2, la incidencia de complicaciones fue del 11,4% en el primer grupo y 23,8% en el segundo, y la tasa de re operaciones, del 17,1% y del 0%, respectivamente, con respecto al tiempo de consolidación ósea dada en semanas, 33 de 35 casos (94,2%) del grupo con clavo Kirschner, se presentó en un promedio de 6.4 semanas (rango 4-12) y en 18 de 21 casos (85,7%) del grupo con tornillo compresivo, en un promedio de 7.2 semanas (rango 4-15), con una desviación estándar de 2.0 y 2.7 respectivamente, por otro lado, ambos métodos permitieron lograr tasas altas de consolidación, pero la incidencia de pseudoartrosis fue casi tres veces superior con el tornillo compresivo que con el uso de clavo Kirschner, además, se realizó un análisis estadístico descriptivo donde las variables categóricas se informan como valores absolutos o relativos (porcentajes). Para las variables continuas se

informan las medidas de tendencia central como media y las medidas de dispersión como rango y desviación estándar.⁸

Hug y cols. Realizaron una revisión sistemática, donde se incluyeron dos estudios de cohorte prospectivos y 16 retrospectivos, que abarcaron un total de 837 pacientes con 958 fracturas (693 metacarpianos, 222 falange proximal y 43 falange media), donde el tiempo de consolidación se logró finalmente en todas las fracturas en una media de 5,7 semanas (rango de 2 a 12 semanas). De acuerdo con los hallazgos de esta revisión sistemática, la fijación IMS es una solución mínimamente invasiva segura y que ahorra tiempo para las fracturas de metacarpiano y falange.⁹

Horton, realizó un estudio prospectivo, aleatorizado y controlado de la fijación de fracturas diafisarias largas oblicuas y espirales de la falange proximal: reducción cerrada y alambrado de Kirschner percutáneo versus reducción abierta y fijación con tornillos de tracción, en este estudio había 15 pacientes en la aguja de Kirschner y 13 en el grupo de tornillos de tracción, los dos grupos estaban bien emparejados por edad, sexo, dedo y mano lesionado y mecanismo de lesión, tres pacientes en el grupo de alambre de Kirschner se quejaron de rigidez del dedo lesionado y se sometió a extensor tenólisis en comparación con ninguno en el grupo de tornillos de tracción. No hubo diferencias significativas en las tasas de recuperación funcional o en las puntuaciones de dolor para los dos grupos. Los rayos X realizados a las 06 semanas en todos los casos mostraron tasas similares de consolidación y no hubo diferencias estadísticamente significativas en el rango de movimiento o la fuerza de agarre.¹⁰

Hay y Tay, realizaron un estudio retrospectivo en la cual incluyeron 33 fracturas de la diáfisis distal, de los cuales 12 tenían aguja de Kirschner y 21 tenían fijación con tornillos compresivos, de estos la incidencia media de consolidación del tornillo fue del 100% en comparación con el 83% de la aguja de Kirschner, el tiempo de consolidación fue de 2,4 meses para la fijación con tornillos en comparación con 4,1 meses para la fijación con agujas de Kirschner, finalmente el estudio mostró que la incidencia de

consolidación y el tiempo de consolidación para la fijación con tornillos fueron comparables a los de la fijación con agujas de Kirschner. El análisis estadístico para este estudio se realizó mediante una prueba de chi cuadrado para las variables categóricas y la prueba t de Student pareada para las variables continuas.¹¹

Fisher et al, señalan que desde el punto de vista imagenológico, debido a su bajo costo, amplia disponibilidad y perfil de radiación relativamente bajo, la radiografía ha sido clásicamente la técnica más utilizada en la evaluación de la curación de fracturas, de esta forma la evaluación de la formación y el crecimiento de un callo externo y el puente entre la línea de fractura y el callo son los dos procesos que se reconocen más fácilmente en las radiografías para determinar la posible curación de la fractura.¹²

Liodaky, realizó un estudio clínico prospectivo en 43 pacientes con diferentes tipos de fracturas de falange sometidos a osteosíntesis de tornillo de compresión canulado percutáneo. El protocolo de seguimiento incluyó control radiológico y clínica en el primer día postoperatorio, 2,4, y 6 semanas después de la cirugía, y el control clínico después de 3 y 6 meses. Si no hubo curación de la fractura radiológicamente, se siguieron controles radiológicos cada dos semanas hasta la curación. El período de seguimiento es de hasta 6 meses. La confirmación radiológica de la curación de la fractura fue realizada por el radiólogo o por el cirujano y se caracterizó por la formación de callos o una línea de fractura invisible. Todas las fracturas consolidaron después de 6 a 8 semanas, excepto en 1 paciente, con una pérdida secundaria de reducción que se produjo 2,5 semanas después de la cirugía.¹³

Ignacio Estaban realizó un estudio retrospectivo, se incluyeron pacientes con una fractura de falange, los pacientes se clasificaron en 3 grupos según el tratamiento recibido: fijación de tornillo compresivo (TC), aguja Kirschner (AK) o tornillo intramedular retrogrado (TIR), de un total de 135 fracturas de falange, 53.3 % se usó fijación con TC; y 20,9% con AK y 65 (25,6%) fijación con TIR, los tiempos de consolidación específicos fueron 6.02 ± 1.71

semanas, con aguja Kirschner, 6.72 ± 2.32 semanas, para placa más tornillo y 5.69 ± 1.36 6.31 ± 2.04 solo tornillo compresivo ($p < 0.07$), al final seguimiento, todas las fracturas habían cicatrizado, según las imágenes radiológicas que mostraron signos de consolidación a las $6,31 \pm 2,1$ semanas, y no hubo diferencias intergrupales. La prueba de las diferencias de grupo se realizó mediante análisis de varianza o prueba de rango de Kruskal-Wallis, para valores normales y datos distribuidos de forma no normal, respectivamente, las pruebas fueron de 2 colas, con $P < .05$ establecido como criterio para significancia estadística y Odds ratios y 95% de confianza, se concluyó que el uso de tornillo intramedular retrogrado se asoció con una duración media de la cirugía, menor tiempo de consolidación y tiempos de regreso al trabajo más cortos que tornillo compresivo y aguja kirschner, respectivamente. ¹⁴

Couceiro, realizó una revisión retrospectiva de los registros hospitalarios. Se incluyeron 30 fracturas en el estudio, 19 en el grupo de fijación con tornillos compresivos de 3.0 mm o 4.0 mm y 11 en el grupo de agujas de Kirschner de 1.2 mm, donde se evaluó el tiempo de consolidación, y tiempo de retorno al trabajo, los datos se analizaron con una prueba U de Mann-Whitney, utilizando el software estadístico SPSS (IBM, NY), debido al pequeño número de casos, no hemos podido concluir claramente que hubiera algún beneficio en la aplicación de una técnica en particular en comparación con la otra. ¹⁵

Ahmed, presento un ensayo controlado aleatorio, en el cual usaron un muestreo consecutivo no probabilístico. Los pacientes se dividieron en dos grupos iguales al azar. Un grupo se trató con fijación con agujas de Kirschner y el otro grupo se trató con fijación con miniplaca, se realizó un período de seguimiento fue de ocho semanas. Se evaluó el dolor mediante la escala visual analógica, el tiempo quirúrgico, el éxito de la consolidación y las complicaciones. El tiempo quirúrgico medio, la escala de dolor y el tiempo de consolidación de los pacientes tratados con alambre de Kirschner fueron $38,63 \pm 3,64$ minutos, $4,17 \pm 1,11$ y $12,95 \pm 3,38$ semanas, respectivamente, así también, se determinó que el tiempo quirúrgico medio, la escala de dolor

y el tiempo de consolidación de los pacientes con fijación de miniplaca (tornillos compresivos) fueron $52,34 \pm 3,45$ minutos, $5,25 \pm 1,57$ y $11,80 \pm 2,38$ semanas, respectivamente. La media y la desviación estándar se calcularon para los datos numéricos y la frecuencia (porcentajes) se calcularon para los datos cualitativos. Se tomaron como estadísticamente significativos valores de p inferiores a 0,05. Los datos se analizaron utilizando IBM SPSS Statistics para Windows, versión 23.0 (Armonk, NY: IBM Corp).¹⁶

Senesi y Cols, publicaron un estudio retrospectivo donde se trataron un total de 60 fracturas de falange de la mano, 32 con agujas (grupo A) y 28 con fijación con alambre de Kirschner (grupo B), de estos los datos clínicos incluyeron análisis de la demografía del paciente, rango de movimiento (ROM) y complicaciones, la evaluación radiográfica consideró el tipo de fractura, la ubicación, el desplazamiento de la fractura y la unión radiográfica. El tiempo hasta la consolidación, mostrado en diferentes puntos de tiempo, fue significativamente menor en el grupo A (≤ 5 semanas, $p = 0.023$ *) en comparación con el grupo B, específicamente en pacientes del grupo A 21(66) menor de 05 semanas y 11(34) mayor de 05 semanas ; con respecto al grupo B 9 (32) consolidaron en menos de 05 semanas y 19(68) en mayor de 05 semanas, en el análisis estadístico, se probó la normalidad de las variables mediante la prueba de Shapiro. Se eligió un enfoque no paramétrico para el análisis ya que no se encontró que las variables tuvieran una distribución normal. Las variables cualitativas se resumieron mediante frecuencias absolutas y porcentuales y las comparaciones entre los dos grupos se realizaron mediante la prueba de Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher (cuando las frecuencias esperadas eran inferiores a 5). Las variables cuantitativas se expresaron como mediana y rango intercuartílico (1º; 3º cuartiles) y los grupos se compararon mediante la prueba de rango con signo de Wilcoxon para muestras independientes. La significancia estadística se evaluó a un nivel de probabilidad inferior al 5%. Todos los análisis se realizaron con R versión 3.5.3.¹⁷

Fisher, señala que la evaluación de la consolidación de las fracturas es una tarea común tanto para los cirujanos ortopédicos como para los radiólogos, sin embargo, sigue siendo un desafío debido a la falta de consenso sobre los criterios clínicos e imagenológicos, así como a la falta de un verdadero estándar de oro.¹⁸

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

En la Ciudad de Chachapoyas, capital del departamento de Amazonas, existe un elevado número de personas que realizan, labores agrícolas, industriales e incluso deportivas, quienes pueden sufrir lesiones de la mano, de este modo es que los ingresos a emergencia por trauma de mano se ven incrementados. Geográficamente el lugar donde se realizará la investigación suele tener regular variedad de casos de fracturas de falanges de la mano por aplastamiento, atrición, de estas fracturas su mayoría son tratados quirúrgicamente, generalmente usando material de osteosíntesis según condición clínica del paciente, labor que realiza, personalidad de la fractura, material de osteosíntesis disponible, posibilidad de adquisición de material y preferencia del cirujano.

Así también es necesario mencionar que la bibliografía sigue siendo poco clara con respecto a proporcionar orientación al médico traumatólogo en el manejo de fracturas de falange, y también a nivel mundial, no hay estudios publicados que brinden nivel de evidencia de I o II.

En el Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas, no se ha realizado investigación en el área de fracturas de falange de la mano, sin embargo en los últimos dos años, se viene usando los materiales de osteosíntesis mencionados, pero no hay estudios previos referidos a la evolución post quirúrgica, concerniente al tiempo de consolidación y tiempo de retorno al trabajo, pero si hay datos claros que hay mayor uso de Clavo Kirschner, debido principalmente a la accesibilidad de este implante.

A pesar de las limitaciones, consideramos que este estudio también puede proporcionar información valiosa para los cirujanos ortopédicos, quienes

decidirán en base a los resultados principalmente de tiempo de consolidación, el uso del implante más adecuado, y de esta manera protocolizar el manejo quirúrgico intrahospitalario de todo paciente que presente fractura de alguna falange de la mano.

El hecho de demostrar mayor efectividad del clavo Kirschner con respecto al tornillo compresivo servirá para tener menos tiempo de espera para el acto quirúrgico, rehabilitación precoz, retorno en menor tiempo a las actividades laborales.

5. OBJETIVOS.

Objetivo General:

- Comparar la efectividad del clavo Kirschner y tornillo compresivo en la consolidación fracturas oblicuas diafisarias de falanges de la mano atendidas en el Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas, en el periodo 2020-2021.

Objetivos Específicos:

- Comparar la consolidación fracturas oblicuas diafisarias de falanges de la mano manejadas con clavo Kirschner y tornillo compresivo.
- Comparar el tiempo de consolidación fracturas oblicuas diafisarias de falanges de la mano manejadas con clavo Kirschner y tornillo compresivo.

6. MARCO TEÓRICO.

A nivel mundial las fracturas de la falange de los dedos son lesiones frecuentes y de estas algunas se pueden tratar de forma conservadora o quirúrgica dependiendo del mecanismo de la lesión, el patrón de fractura y la estabilidad del sitio de la fractura.¹⁹

A pesar del elevado número de pacientes, que ingresan a los servicios de emergencia por traumatismo de mano, existe poca evidencia científica basada en recomendaciones para el tratamiento de fracturas falángicas no se puede concluir aun a partir de la literatura cual es el manejo adecuado,

asimismo y se limita la realización de ensayos controlados aleatorios debido a la amplia gama de variaciones en los patrones de fractura y las variables asociadas que se cree que afectan el tratamiento y el resultado.²⁰

Es necesario mencionar también que las fracturas de metacarpiano y falange representan casi la mitad de todas las lesiones de la mano que se presentan en la sala de emergencias. Las fracturas de los dedos ocurren con mayor frecuencia en hombres jóvenes entre la segunda y la cuarta década de la vida y, a menudo, son el resultado de la participación atlética.²¹

De manera general los Estados Unidos, las fracturas de las falanges representan el 23% de todas las fracturas ubicadas debajo del codo, teniendo el mayor número de casos en la tercera década en caso de hombres y la segunda década para las mujeres. De los mecanismos más frecuentes de lesión tenemos la caída accidental y el golpe directo; de estos, las lesiones por golpe directo generalmente son el resultado de una persona contra otra, ya sea por realizar deporte de contacto o por agresión, además está también el impacto en un objeto. Las fracturas de la falange son casi dos veces más frecuentes que las fracturas de metacarpianos. Esta descrito que la mayoría de las fracturas de falange ocurren en la falange proximal, seguida de la falange distal y finalmente la falange media. El dedo meñique representa el 38% de todas las fracturas de la mano, y distribución relativamente uniforme en los cuatro dedos restantes.²²

Con respecto al diagnóstico de fractura de falanges es importante que se realice un historial de la lesión, es importante tener en cuenta, su estado funcional, ocupación, pasatiempos y expectativas de recuperación. Por ejemplo, un concertista de 25 años y un jubilado con la misma fractura representan diferentes desafíos para el médico tratante. En el examen físico de la mano afectada es necesario comenzar señalando integridad de la piel, incluidas abrasiones y laceraciones y la ubicación y extensión de cualquier hematoma, hinchazón, deformidad subyacente. Un imperioso realizar un examen neurovascular prestando especial atención a los dígitos distales y cualquier otra lesión. La deformidad angular y particularmente rotacional

puede ser útil cuando el paciente no puede realizar un puño y demostrar alineación digital paralela. Al evaluar una fractura de mano, también es necesario evaluar la lesión de los nervios, vasos, los ligamentos y tendones los cuales deben identificarse y tratarse con la misma atención por cualquier hueso roto. Imagen lógicamente las radiografías de buena calidad son la piedra angular de diagnóstico de fracturas en general, y en las fracturas de falange, las vistas anteroposterior y lateral, y también con la inclusión de una vista de semisupinación y una vista lateral del ventilador, debe obtenerse con el haz de rayos X centrado sobre el área de preocupación, no a través del centro de la palma como con las otras proyecciones.²³

La obtención de imágenes por resonancia magnética de los huesos tubulares de la mano solo es necesaria para evaluar lesiones concomitantes de tejidos blandos y fracturas patológicas. Debemos precisar que las fracturas se evalúan con respecto a su ubicación, orientación, desplazamiento, angulación, grado de conminación y cualquier afectación o dislocación articular asociada. En años anteriores se concluyó que la mayoría de las fracturas de mano se tratan bien sin cirugía, lo cual era muy conocido y aplicado por los médicos antiguos; sin embargo, hoy se conoce mejor los peligros de la inmovilización prolongada dentro de ellos la rigidez, las úlceras por presión y también, el síndrome compartimental pueden ser el resultado de un yeso o entablillado, por tal motivo, el tratamiento "conservador" puede ser particularmente riesgoso. Por otro lado, entonces la cirugía está indicada cuando la movilización temprana de los tejidos blandos es fundamental, si la fractura es irreducible, en casos de politraumatismo o fractura expuesta, y en caso de concomitante lesión de nervios, vasos y tejidos blandos.²⁴

Tenemos que considerar que la pérdida ósea y la posterior reparación son cuestiones importantes en ortopedia y especialidades relacionadas. La comprensión clara de los principios subyacentes a la pérdida y reparación ósea es esencial para el tratamiento de lesiones traumáticas (fracturas y pseudoartrosis), es necesario conocer, la fractura al detalle además factores extrínsecos como, enfermedad metabólica ósea, tumores y otras

enfermedades que afectan a los huesos. Dentro de los muchos factores uno de los más reconocidos que influyen en el resultado y también en el tipo de reparación ósea es el grado de desplazamiento entre los extremos del hueso fracturado, así como la estabilidad mecánica del entorno de la fractura. ²⁵

Según Adhmed, el objetivo universal en el tratamiento de todas las fracturas está orientado para que el paciente logre un movimiento normal, sin embargo, la técnica ideal para la estabilización aún está siendo debatida desde el punto de vista quirúrgico, para la fijación interna, se pueden utilizar agujas de Kirschner (agujas de Kirschner), tornillos compresivos y mini placas, y evidentemente cada una tiene ciertas ventajas. Se señala también que la técnica ideal para la estabilización y fijación debería tener un costo mínimo, una unión ósea máxima y permitiría una rotación, longitud, alineación y recuperación adecuadas, es decir un funcionamiento normal de la mano, sin temor a desplazarse.²⁶

Por otro lado, las indicaciones para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de falanges de la mano incluyen las siguientes:

1. Fracturas persistentemente inestables después de reducción cerrada. Además, estas fracturas poseen acortamiento, rotación, angulación o separación articular inaceptables.
2. No se puede obtener una reducción satisfactoria de la fractura con una rotación de acortamiento inaceptable, angulación o escalón articular (> 1 mm)
3. Fracturas abiertas con lesiones graves de tejidos blandos, y si as fracturas son inestables
4. Fracturas con superficie articular desplazada, y especialmente con múltiples fragmentos, que no se pueden reducir adecuadamente. En general para fracturas desplazadas e inestables, preferimos reducción cerrada y fijación percutánea con dos alambres de Kirschner cruzados (clavos de Kirschner). En el tratamiento cerrado la colocación de la aguja de Kirschner no implica el daño perióstico y disminuye la posibilidad de asociación adherencia del tendón y daño a la vascularización ósea. Si se logra una reducción y estabilización adecuadas, se recomienda un rango de

movimiento suave inmediato comenzó dentro de una semana de la cirugía. Se determina la eliminación del Alambre de Kirschner y progresión de la terapia por examen clínico, generalmente dentro de las 4 semanas.²⁷

En la fijación interna, se pueden utilizar agujas de Kirschner (agujas de Kirschner), tornillo compresivo o miniplaca. Consideramos que el uso de agujas de Kirschner, tiene algunas ventajas sobre el enfoque de miniplaca, como material avanzado, disección mínima, facilidad técnica y disponibilidad del material y tiene algunas similitudes con respecto al uso de solo tornillo compresivo.²⁸

También otros métodos de fijación intraósea son tornillos corticales o de compresión de paso variable. Estos tornillos también se pueden utilizar en el tratamiento de las pseudoartrosis sintomáticas. El injerto óseo puede ser necesario para la pseudoartrosis con abordaje dorsal o palmar, si se logra una fijación estable con 2 alambres, tornillos corticales o paso variable tornillos que no cruzan la articulación interfalángica distal, entonces el paciente usa una férula removible, que se puede quitar de forma intermitente durante el día para realizar ejercicios activos de movimiento articular. Se produce la eliminación de los alambres de Kirschner una vez que la evidencia clínica de curación ósea ha sido conseguida normalmente a las 4 semanas.

29

La placa mini más el tornillo y el tornillo solo se pueden utilizar para fracturas oblicuas espirales metacarpianas y falángicas. Como en la mayoría de casos el tipo de tratamiento quirúrgico, queda a criterio del cirujano. No hay estudios en el ámbito médico, literatura que compara el tratamiento de fracturas de metacarpiano y falange oblicuo-espiral con mini placa más tornillo o solo tornillo compresivo.³⁰

Incluso si uno elige una fractura específica (por ejemplo, radio distal), no hay consenso dentro de la comunidad ortopédica con respecto al cronograma apropiado para las imágenes de seguimiento. Al aplicarse una encuesta multiinstitucional de 40 cirujanos de mano se demostró que hay alto grado de variabilidad en el número de series radiográficas (que van de 1 a 6 series por

paciente) obtenidas durante el curso de seguimiento postoperatorio de fracturas de radio distal. Este estudio demostró además una media de 2,6 series radiográficas por paciente ($\pm 1,0$) con imágenes obtenidas en el 74% de las visitas.³¹

Fisher, señala que, en el Hospital de cirugía de especialidades de New York, la convención de imágenes de vigilancia de la mayoría de las fracturas fijadas internamente incluye radiografías en los siguientes intervalos posoperatorios: 2 semanas, 6 semanas, 3 meses, 6 meses y 12 meses. Para fracturas no quirúrgicas con posible inestabilidad, obtenemos radiografías en las semanas 1, 2, 4 y 6. Para fracturas no quirúrgicas estables, obtenemos radiografías en las semanas 2 y 6. Las radiografías posteriores solo se obtienen si existe preocupación clínica por complicación o retraso en la cicatrización.³²

El movimiento continuo en el foco de la fractura puede conducir al desarrollo de tejido sinovial interpuesto dificultando el proceso de consolidación generando entonces pseudoartrosis, que puede caracterizarse en las imágenes por la presencia de líquido o gas en el espacio de fractura.³³

Existe un conocimiento cada vez mayor sobre los mecanismos de curación de las fracturas, consideramos que alrededor del 5 al 10% de todas las fracturas muestran una curación deteriorada o formación de pseudoartrosis, también se conoce más sobre los requisitos biomecánicos para la curación adecuada de las fracturas, lo que ha llevado a sofisticadas técnicas de osteosíntesis y sistemas de implantes específicos. Una "biología" deficiente suele ser responsable del fracaso de la cicatrización ósea. Sin embargo, los mecanismos "biológicos" subyacentes son multifactoriales y poco conocidos. Por otra parte, existe una falta de conocimiento y evidencia clínica sobre factores biológicos específicos que influyen en la curación de las fracturas. Sin embargo, es responsabilidad del médico abordar todos los factores que podrían influir negativamente en la curación de las fracturas, para lo cual se tiene que respetar los principios generales del tratamiento conservador u operatorio de las fracturas. Se necesitaría un conocimiento más profundo de estos factores que pueden influir en la curación de las

fracturas podría ayudarnos a mejorar la curación de las fracturas y disminuir el número de pseudoartrosis en nuestros pacientes. Así como los cirujanos realizan incisiones precisas con un cuchillo, es posible y recomendable un análisis preciso y una mejora de la "biología" ³⁴

El proceso de curación de las fracturas se observan dos tipos diferentes (directos e indirectos), que se pueden distinguir por imagen radiológica. Si una fractura se consolida de manera insuficiente sin tratamiento adicional, independientemente de la duración del tratamiento anterior, se denomina "pseudoartrosis". Esto ocurre en aproximadamente el 10% de las fracturas de huesos largos. Por otro lado, el diagnóstico de fracturas se basa en la exploración física y radiografía con un mínimo de dos planos. Si se sospecha un defecto de tejido blando o una fractura compleja, se debe considerar una tomografía computarizada o una resonancia magnética. Para el tratamiento de las pseudoartrosis, puede resultar útil ampliar los diagnósticos a un CEUS (ecografía con contraste) o DCE-MRI (resonancia magnética con contraste dinámico). ³⁵

Lese et al, señala que en el Hospital para cirugías tienen protocolizado el estudio de imágenes de vigilancia de la mayoría de las fracturas fijadas internamente la cual incluye radiografías en los siguientes tiempos posoperatorios: 2 semanas, 6 semanas, 3 meses, 6 meses y 12 meses. ³⁶

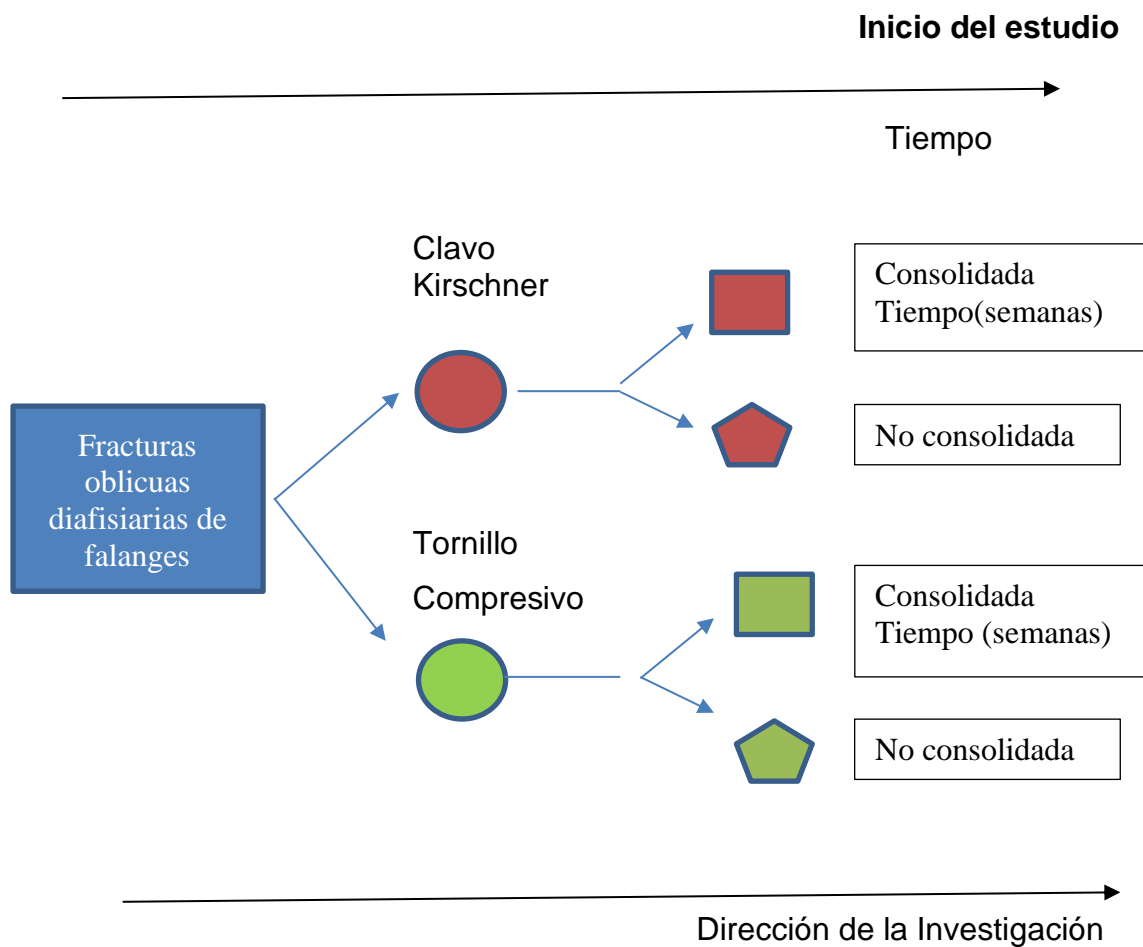
7. HIPÓTESIS

El clavo Kirschner es más efectivo que tornillo compresivo en la consolidación fracturas oblicuas diafisarias de falanges de la mano atendidas en el Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas, en el periodo 2020-2021.

8. MATERIAL Y METODOLOGIA

a. Diseño de estudio

El estudio es observacional, analítico longitudinal y retrospectivo, con diseño de cohortes retrospectiva, cuyo esquema es:



b. La población, muestra y muestreo

Población

La población está conformada por todos los pacientes esqueléticamente maduros tratados por fracturas oblicuas diafisarias de por lo menos una falange de la mano, que solicitaran el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas – Amazonas, en el periodo 2020 - 2021.

Muestra

La muestra estará conformada de dos grupos de 70 pacientes por cada grupo, el grupo 1: Osteosíntesis con clavo Kirschner y el grupo 2: Osteosíntesis con tornillo compresivo.

El tamaño de la muestra fue determinado empleando la fórmula para comparación de medias del tiempo de consolidación:

$$n = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 (S_1^2 + S_2^2)}{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}$$

Donde:

n Número de pacientes por grupo

$Z_{\alpha} = 1.645$ Valor normal con error tipo I del 5%

$Z_{\beta} = 0.842$ Valor normal con error tipo II del 20%

$\bar{X}_1 = 6.4$ Tiempo medio de consolidación (semanas) con bandas de tensión (fijación con clavijas de Kirschner)⁸

$\bar{X}_2 = 7.2$ Tiempo medio de consolidación (semanas) con tornillo compresivo⁸

$S_1 = 2.0$ Desviación estándar del tiempo de consolidación (semanas) con bandas de tensión (fijación con clavijas de Kirschner)⁸

$S_2 = 2.7$ Desviación estándar del tiempo de consolidación (semanas) con tornillo compresivo⁸

Reemplazando, pero asumiendo una diferencia de 1 semana en el tiempo de consolidación de las técnicas, se tiene:

$$n = \frac{(1.645 + 0.842)^2 (2.0^2 + 2.7^2)}{(1)^2}$$

n = 70 pacientes/grupo

Tipo muestreo

La técnica de muestreo a utilizar es el muestreo aleatorio simple de los pacientes tratados con cada una de las técnicas en estudio.

c. Definición operacional de variables.

Técnica operatoria

Se realizará la técnica de reducción abierta mas fijación interna con clavo kirschner o tornillo compresivo, según preferencia del cirujano.

1. Asepsia, antisepsia de sitio quirúrgico, falange de la mano lesionada.
2. Abordaje en zona lesión, reducción manual abierta.
3. Fijación interna con clavo o tornillo.
4. Lavado profuso.
5. Cierre por planos.
6. Colocación de gasa definitiva.
7. Radiografía control post operatorio

Consolidación

Es un proceso complejo de reclutamiento y diferenciación celular dirigido por una serie de factores de crecimiento y de citocinas.³⁵

Tiempo de consolidación ósea.

Es el tiempo medido en semanas que transcurre desde la intervención quirúrgica del paciente hasta la presencia de trabéculas óseas a través del sitio de la fijación en más del 50 % de esta, área, vistas en imágenes radiográficas anteroposterior y lateral de la falange en estudio.¹⁰

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Índice	Escala
Técnica operatoria	Técnica de tratamiento de fractura ósea		<ul style="list-style-type: none"> • Clavo Kirschner. • Tornillo compresivo 	Nominal
Efectividad	Mayor consolidación y en el menor tiempo.	Consolidación	Si - no	Nominal
		Tiempo de consolidación	Semanas	Razón

d. Procedimientos y Técnicas.

Para la ejecución del proyecto de investigación, se solicitará autorización a dirección ejecutiva del Hospital Regional Virgen de Fátima.

- Se solicitará a la oficina de docencia e investigación del Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas, la autorización correspondiente para del manejo de datos contenidas en las historias clínicas, dichos datos serán estipulados en una tabla de recolección de datos. (Anexo 01).
- Se coordinará con archivo hospitalario, para tener acceso a historias clínicas correspondientes, las cuales se contrastarán según el numero de historia clínica, con las imágenes radiográficas, contenidas en el sistema de rayos X, que correspondan al mismo paciente.
- En este estudio se incluirán a todas las historias clínicas de pacientes que fueron atendidos por el servicio de traumatología, y que registren ser mayores de 18 años, y que presenten como diagnostico principal,

fractura con trazo oblicuo diafisario de cualquier falange de la mano y que cuenten con controles radiográficos a las 04, 06 y 08 semanas.

- La selección de historias clínicas de pacientes que formaran parte del estudio, serán detallados en ficha de recolección de datos en la cual se detallara, la historia clínica del paciente, edad, sexo, miembro afectado, técnica quirúrgica empleada, fecha de intervención quirúrgica y fechas de controles radiográficos. (Anexo 01)

e. Plan de análisis de datos.

El análisis se realizará empleando el programa estadístico IBM SPSS Statistics 26, presentándose los tiempos de consolidación de las fracturas en tablas con medias y desviaciones estándar.

La comparación de la efectividad del clavo Kirschner y tornillo compresivo en la consolidación de fracturas falanges se realizará empleando el riesgo relativo (RR) y la prueba Z para comparación de proporciones. Y la comparación del tiempo de consolidación mediante la prueba t de Student para comparación de medias en grupos independientes, que en caso de no cumplir los supuestos de normalidad y de homogeneidad de varianzas, se recurrirá al test no paramétrico de Mann-Whitney. La significancia de las pruebas será considerada si $p < 0.05$.

f. Aspectos éticos.

El Médico cirujano a cargo del caso debe actuar de manera imparcial en todas sus intervenciones, haciendo prevalecer el criterio técnico clínico que el caso amerita.

Se mantendrá la confidencialidad del paciente.

El presente trabajo que cuenta con las características de ser prospectivo, de Cohortes, el médico residente de la especialidad, mantendrá la privacidad y anonimato de los datos obtenidos de cada uno de los casos, mediante el uso de un número de identificación. En caso de ser necesario, se puede acceder a la historia clínica con los datos originales

para volver a revisar un caso determinado. Para la ejecución del proyecto de investigación se solicitará autorización a la oficina de Recursos académicos del Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas – Amazonas. Teniendo en cuenta que se trabajará con un código por caso presentado no será necesario establecer una ficha de consentimiento informado.

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO.

			Mayo – Agosto (2020)				Septiembre – Diciembre				Enero - abril (2021)			
			4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s	4s
1	Planificación y elaboración del proyecto	INVESTIGADOR	X	X	X	X	X	X						
2	Presentación y aprobación del proyecto	INVESTIGADOR							X	X				
3	Recolección de Datos	INVESTIGADOR									X	X		
4	Procesamiento y análisis de datos	INVESTIGADOR ESTADISTICO											X	
5	Elaboración del Informe Final	INVESTIGADOR												X
DURACIÓN DEL PROYECTO			1 m	2m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m	11 m	12m
PERIODO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS POR SEMANA														

10. PRESUPUESTO DETALLADO.

10.1. Insumos para la investigación.

Partida	Insumos	Unidad	Cantidad	Costo (S/.)	Financiado
1.4.4.002	Papel Bullky	millar	1	17.00	Propio
	Papel Bond A4	Millar	1 ½	37.00	Propio
	Lapiceros	Unidad	6	6.00	Propio
	USB	Unidad	5	10.00	Propio
SUBTOTAL				70.00	

10.2. Servicios

Partida	Servicios	Unidad	Cantidad	Costo S/.	Financiado
1.5.6.023	Asesoría estadística	Horas	15	300.00	Propio
1.5.6.030	Internet	Horas	15	15.00	Propio
1.5.6.023	Procesamiento Automático de datos	Horas	6	100.00	Propio
SUBTOTAL				735.00	

INSUMOS: S/. 70.00
SERVICIOS: S/. 415.00
TOTAL S/. 485.00

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Cotterell IH, Richard MJ. Metacarpal and phalangeal fractures in athletes. *Clin Sports Med.* 2015 Jan;34(1):69-98. doi: 10.1016/j.csm.2014.09.009. Epub 2016. Nov 25. PMID: 25455397.
2. Layús, M., & Pasetto, P. (2020). Tratamiento de fracturas de falanges y metacarpianos con tornillos endomedulares compresivos. *Revista De La Asociación Argentina De Ortopedia Y Traumatología*, 85(4S), S2-S11. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2020.85.4S.1172>.
3. Esteban-Feliu I, Gallardo-Calero I, Barrera-Ochoa S, Lluch-Bergadà A, Alabau-Rodriguez S, Mir-Bulló X. Analysis of 3 Different Operative Techniques for Extra-articular Fractures of the Phalanges and Metacarpals. *Hand (N Y)*. 2019 Sep 13:1558944719873144. doi: 10.1177/1558944719873144. Epub ahead of print. PMID: 31517524.
4. El-Saeed M, Sallam A, Radwan M, Metwally A. Kirschner Wires Versus Titanium Plates and Screws in Management of Unstable Phalangeal Fractures: A Randomized, Controlled Clinical Trial. *J Hand Surg Am.* 2019 Dec;44(12):1091.e1-1091.e9. doi: 10.1016/j.jhsa.2019.01.015. Epub 2019 Feb 23. PMID: 30803743.
5. 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.* 2015;15(1):1-6. doi:10.1142/S0218810410004527.
6. Xu J, Zhang C. Mini-plate versus Kirschner wire internal fixation for treatment of metacarpal and phalangeal fractures in Chinese Han population: a meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2014 Apr 11; 9:24. doi: 10.1186/1749-799X-9-24.

Retraction in: J Orthop Surg Res. 2015; 10:43. PMID: 24721182; PMCID: PMC3991881.

7. Herbert TJ, Fisher WE. Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. J Bone Joint Surg Br. 1984;66(1):114e123.

8. Bennice J, Gallucci GL, Zaidenberg EE, De Carli P, Boretto JG. Estudio comparativo entre banda de tensión y tornillo compresivo para la artrodesis interfalángica proximal y metacarpofalángica. Rev. Asoc. Arg. Ort. y Traumatol [Internet]. 18 de noviembre de 2020 [citado 9 de mayo de 2021];85(4):325-34. Disponible en: <https://raaot.org.ar/index.php/AAOTMAG/article/view/1063>.

9. Hug U, Fiumedinisi F, Pallaver A, van de Wall BJM, Beeres FJP, Giesen T, Liechti R. Intramedullary screw fixation of metacarpal and phalangeal fractures - A systematic review of 837 patients. Hand Surg Rehabil. 2021 Apr 29:S2468-1229(21)00136-5. doi: 10.1016/j.hansur.2021.04.009. Epub ahead of print. PMID: 33933635.

10. Horton TC, Hatton M, Davis TR. A prospective randomized controlled study of fixation of long oblique and spiral shaft fractures of the proximal phalanx: closed reduction and percutaneous Kirschner wiring versus open reduction and lag screw fixation. J Hand Surg Br. 2003 Feb;28(1):5-9. doi: 10.1054/jhsb.2002.0807. PMID: 12531659.

11. Hay RA, Tay SC. A Comparison of K-Wire Versus Screw Fixation on the Outcomes of Distal Phalanx Fractures. J Hand Surg Am. 2015 Nov;40(11):2160-7. doi: 10.1016/j.jhsa.2015.06.125. Epub 2015 Oct 1. PMID: 26433243.

12. Fisher JS, Kazam JJ, Fufa D, Bartolotta RJ. Radiologic evaluation of fracture healing. Skeletal Radiol. 2019; 48(3): 349-361.

13. Liodaki E, Kisch T, Wenzel E, Mailänder P, Stang F. Percutaneous Cannulated Compression Screw Osteosynthesis in Phalanx Fractures: The

Surgical Technique, the Indications, and the Results. *Eplasty*. 2017 Feb 24;17:e8. PMID: 28293333; PMCID: PMC5329938.

14. Esteban-Feliu I, Gallardo-Calero I, Barrera-Ochoa S, Lluch-Bergadà, Alabau-Rodriguez S, Mir-Bulló X. Analysis of 3 Different Operative Techniques for Extra-articular Fractures of the Phalanges and Metacarpals. *Hand (N Y)*. 2019 Sep 13;1558944719873144. doi: 10.1177/1558944719873144. Epub ahead of print. PMID: 31517524.

15. Couceiro, J., Ayala, H., Sánchez, M., De la Red, M., Vélez, O., y Del Canto, F. (2018). Tornillos intramedulares versus agujas de Kirschner para la fijación metacarpiana, resultados funcionales y relacionados con el paciente. *Surgery journal (Nueva York, NY)*, 4(1), e29 – e33. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1637002>

16. Ahmed Z, Haider MI, Buzdar MI, et al. Comparación de miniplaca y aguja de Kirschner en el tratamiento de fracturas de metacarpiano y falange. *Cureus*. 2020; 12 (2): e7039. Publicado el 19 de febrero de 2020. Doi: 10.7759 / cureus.7039.

17. Senesi L, Marchesini A, Pangrazi PP, De Francesco M, Gigante A, Riccio M, De Francesco F. K-wire fixation vs 23-gauge percutaneous hand- crossed hypodermic needle for the treatment of distal phalangeal fractures. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020 Sep 2;21(1):590. doi: 10.1186/s12891-020-03606-6. PMID: 32878622; PMCID: PMC7469282.

18. Fisher, J.S., Kazam, J.J., Fufa, D. *et al*. Radiologic evaluation of fracture healing. *Skeletal Radiol* 48, 349–361 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00256-018-3051-0>.

19. Yamamoto Y, Ichihara S, Suzuki M, Hara A, Hidalgo Díaz JJ, Maruyama Y, Kaneko K. Treatment of finger phalangeal fractures using the Ichi-Fixator system:

A prospective study of 12 cases. *Hand Surg Rehabil.* 2019 Oct;38(5):302-306. doi: 10.1016/j.hansur.2019.07.011. Epub 2019 Aug 6. PMID: 31398489.

20. Richards K, Sethu C, Tiernan E. Phalangeal fracture leading to digital amputation, sustained during manipulation for Dupuytren's disease as part of clostridial collagenase treatment. *Ann R Coll Surg Engl.* 2019 Apr;101(4):e102-e104. doi: 10.1308/rcsann.2019.0019. Epub 2019 Mar 11. PMID: 30855178; PMCID: PMC6432953.

21. Ramlatchan SR, Pomerantz LH, Ganti L, Lee WK, Delk GT. Phalangeal Fracture Secondary to Hammering One's Finger. *Cureus.* 2020 Jul 21;12(7):9313. doi: 10.7759/cureus.9313. PMID: 32839682; PMCID: PMC7440264.

22. Chung KC, Spilson SV: The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *J Hand Surg Am* 2015; 26:908-915.

23. Tuncer S, Aksu N, Dilek H, Ozkan T, Hamzaoglu A. Fractures of the fingers missed or misdiagnosed on poorly positioned or poorly taken radiographs: a retrospective study. *J Trauma.* 2016;71(3):649 – 655.

24. Gaheer R, Ferdinand R. Fracture dislocation of carpometacarpal joints: a missed injury. *Orthopedics.* 2015;34(5):399.

25. Miranda MA, Moon MS. Estrategia de tratamiento para pseudoartrosis y consolidación defectuosa. En: Stannard JP, Schmidt AH, Kregor PJ, editores. *Tratamiento quirúrgico de traumatismos ortopédicos.* Nueva York: Thieme; 2017. págs. 77–100.

26. Ahmed, Z., Haider, MI, Buzdar, MI, Bakht Chughtai, B., Rashid, M., Hussain, N. y Ali, F. (2020). Comparación de miniplaca y aguja de Kirschner en el tratamiento de fracturas de metacarpiano y falange. *Cureus*, 12 (2), e7039. <https://doi.org/10.7759/cureus.7039>

27. Lin TH, Tamaki Y, Pajarinen J, Waters HA, Woo DK, Yao Z, Goodman SB. Inflamación crónica en osteólisis periprotésica inducida por biomateriales: NF-kappaB como diana terapéutica. *Acta Biomater.* 2014; 10 : 1–10.

28. Al-Madawy AM, Elatta MM, Hasanin MM, Al-Nahal AA. El uso de placa minibloqueada para el tratamiento de fracturas metacarpianas inestables.

J Hand Microsurg. 2016 dic; 8 (3): 159-164.

[PubMed] [Lista de referencias]

29. Ugurlar M, Saka G, Saglam N, et al. Distal phalanx fracture in adults: Seymour-type fracture. *J Hand Surg Eur* 2014; 39:237–41.

30. Nalbantog̃lu U, Gereli A, Kocaog̃lu B, Aktas, S, Seyhan M (2017) Surgical treatment of unstable fracture-dislocations of the proximal interphalangeal joint. *Acta Orthop Traumatol Turc* 41:373–379

31. Bohl DD, Lese AB, Patterson JT, Grauer JN, Dodds SD. Routine imaging after operatively repaired distal radius and scaphoid fractures: a survey of hand surgeons. *J Wrist Surg.* 2014;3(4):239–44.

32. Fisher, JS, Kazam, JJ, Fufa, D. y col. Evaluación radiológica de la curación de fracturas. *Skeletal Radiol* 48, 349–361 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00256-018-3051-0>.

33. Donovan A, Schweitzer ME, editors. Imaging musculoskeletal trauma: interpretation and reporting. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell; 2012.

34. Garcia P, Langer M, Raschke M. Das biologische Skalpell I--Frakturheilung und patientenbezogene Einflussfaktoren [The Biological Knife I--Fracture Healing and Patient-Dependent Influencing Factors]. *Z Orthop Unfall.* 2015 Aug;153(4):433-40. German. doi: 10.1055/s-0035-1546139. Epub 2015 Jun 29. PMID: 26121521.

35. Fischer C. Allgemeine Frakturlehre und bildgebende Korrelate [General fracture principles and imaging characteristics]. *Radiologe*. 2020 Jun;60(6):477-486. German. doi: 10.1007/s00117-020-00694-2. PMID: 32415316.

36. Lese AB, Patterson JT, Grauer JN, Dodds SD. Routine imaging after operatively repaired distal radius and scaphoid fractures: a survey of hand surgeons. *J Wrist Surg*. 2016;3(4):239–44.

12. ANEXOS.

Anexo 01

Tabla 01. Recolecion de datos de Historias Clinicas.

Numero	Historia Clinica	Edad	Sexo	Miembro lesionado	Tecnica quirurgica empleada	Fecha de cirugia	Fecha de control radiografico
1							
2							
.							
.							
.							
.							
70							