BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES AL SERVICIO DE LOS PODERES DEL ESTADO DE PUEBLA

TÍTULO DE TESIS

"Limitación funcional en pacientes pos operados con fracturas complejas de muñeca tratados con reducción abierta fijación interna y reducción cerrada fijación externa"

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

PRESENTA:

DRA. NADIA ALEJANDRA RODRÍGUEZ APANCO

ASESOR EXPERTO

DR. PEDRO CUACENETL CALDERON

ASESOR METODOLÓGICO

DR. JOAQUIN COSME CANDIA

HEROICA PUEBLA DE ZARAGOZA, NOVIEMBRE 2019

AGRADECIMIENTOS

A mis padres *que son el pilar fundamental de mi vida, porque mis logros se los debo a ustedes.*

A mis hermanos *que han sido mi ejemplo de lucha y motivación para alcanzar mis metas.*

A mis maestros *que con dedicación y paciencia transmiten sus conocimientos.*

AUTORIZACION DE TESIS

Este trabajo fue realizado en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla, bajo la dirección del Dr. Joaquín Cosme Candía y el Dr. Pedro Cuacentl Calderón, tesis para obtener el título de especialista en traumatología y ortopedia con el tema "Limitación funcional en pacientes mayores de 30 años con fracturas complejas de muñeca tratados con reducción abierta fijación interna y reducción cerrada fijación externa" por la Dra. Nadia Alejandra Rodríguez Apanco. Hago constar que se ha revisado el contenido científico y la estructura metodológica por lo que se autoriza su impresión.

Dr. Pedro Cuacentl Calderón

Asesor Experto

Dr, Joaquín Cosme Candía

Asesor Metodológico

Dra. Ma. Silvia Coral Arminio Barrios

Jefa de Enseñanza e Investigación

ÍNDICE

Resumen	5
Antecedentes Generales	7
Antecedentes Específicos	28
Justificación	32
Planteamiento Del Problema	32
Hipótesis	35
Objetivos	36
Objetivo General	36
Objetivos Particulares	36
Material y métodos	37
Método de recolección de datos	40
Técnicas y procedimientos	40
Análisis de datos	41
Logística	41
Recursos humanos	41
Recursos materiales	41
Recursos financieros	41
Resultados	43
Discucion	53
Conclusion	57
Bibliografia	58
Anexos	62

Resumen

“Limitación funcional en pacientes posoperados con fracturas complejas de muñeca tratados con reducción abierta fijación interna y reducción cerrada fijación externa”

Autor: Nadia Alejandra Rodríguez Apanco
Autores: Dr. Pedro Cuacentl Calderón, Dr Joaquín Cosme Candía

Introducción: las fracturas de radio distal requieren de un tratamiento que otorgue adecuada reducción, estabilidad y que permitan una movilización precoz; con este fin se utilizan placas bloqueadas las cuales funcionan como un substituto de la cortical ósea, de forma diferente a las placas convencionales las cuales requiere de compresión entre el implante y el hueso para la estabilización y por último los fijadores externos que han permitido reparar con menos invasión pero con el inconveniente de limitación para la movilización precoz.

Objetivo general: evaluar los resultados funcionales de pacientes con fracturas complejas de muñeca (AO tipo C) tratados con reducción abierta fijación interna y reducción cerrada fijación externa con la escala de DASH a los 6 meses pos quirúrgicos.

Material y métodos: estudio observacional, comparativo, prospectivo, transversal. Fueron evaluados pacientes de la consulta de ortopedia con fractura compleja de muñeca, tratados con reducción abierta fijación interna (RAFI) o reducción cerrada fijación externa (RCFE), evaluados a los 6 meses a través de la escala DASH (Disabilities of the arm, shoulder and hand), en un periodo de enero 2017 a diciembre 2018. Se tomó como variable cualitativa la funcionalidad y material quirúrgico. Se aplicó la prueba de chi-cuadrada, se consideró estadísticamente significativo si tuvo un valor de p igual o inferior de 0.05.

Resultados: se analizaron a 56 pacientes, la edad promedio fue de 51.53± 11.32 años, el lado derecho fue del 58.92%, izquierdo 41.08%, al 50% (28) se les colocó fijador externo, 32.14% (18) placa bloqueada, 17.86% (10) placa en T. Los mayoría de los pacientes con fractura compleja de muñeca de 30 a 50 años tuvieron resultados excelentes según la clasificación de Dash a comparación de los otros grupos de pacientes, al aplicar la prueba estadística chi-cuadrada no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (p=0.0001). La mayoría de los pacientes cursaron con fractura tipo 23C2.1 por clasificación AO.

Conclusiones: la mayor proporción de pacientes con fracturas compleja de muñeca fueron del grupo de edad de 51 a 60 años; En la mayor proporción de pacientes con fractura de muñeca compleja tuvieron resultados excelentes con la colocación de placa bloqueada y fijador externo, se presentó un total del 3.5% de resultados pobres del total de pacientes evaluados esto en pacientes mayores de 70 años, al aplicar la prueba estadística chi-cuadrada no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (*p=0.219*), sin embargo en este estudio presentaron una mejor evaluación funcional los pacientes tratados con placa bloqueada a comparación de los tratados con fijadores externos o placas en T.

Palabras clave: fracturas complejas de radio distal, reducción abierta fijación interna, placa volar bloqueada, placa en T, reducción cerrada fijación externa, fijador externo.

Antecedentes

Antecedentes Generales

El tercio distal el radio, el cubito y la primera fila del carpo constituyen la articulación de la muñeca. La articulación permite a la mano flexión de 85°, extensión 85°, desviación cubital 30°, desviación radial 20° y un movimiento de pronación 85°, supinación 90° que se desarrolla en las articulaciones radio cubital distal y proximal del antebrazo.[1]

Las fracturas de radio distal son una de las lesiones con mayor incidencia, ya que presenta dos picos de presentación, uno en la juventud y otro en la edad avanzada. Se considera como fractura de muñeca aquellas que ocurren en el tercio distal del radio, máximo a tres centímetros sobre la articulación radio carpiana.[2]

Se estima que ocurren 2 a 4 fracturas de radio distal por cada 1000 habitantes por año, esto implica un importante costo económico no solo debido al tratamiento sino también por la pérdida de la funcionalidad posterior.[3]

Los principales factores de riesgo para presentarlas son la edad debido a la disminución del metabolismo óseo conforme la edad aumenta, el sexo debido a la influencia de factores estrogénicos que es mayor en mujeres, y la presencia de osteoporosis.[4]

El aumento de la expectativa de vida ha traído consigo el aumento en la frecuencia de fracturas de muñeca, sin embargo la decisión entre un tratamiento conservador o quirúrgico presenta un reto, sobre todo en los pacientes de edad avanzada y con pobre calidad ósea.[5]

Anatomía de la muñeca

La muñeca está formada por dos articulaciones, la radiocarpiana y la radiocubital distal. Ambas articulaciones son parte anatómica y funcional del complejo articular de la muñeca.[6]

Radio

El radio se localiza de forma paralela al borde lateral del cúbito. Se conforma de epífisis y metafisis proximal, diáfisis, metafisis y epífisis distal, este último elemento forma parte de la articulación de la muñeca. La epífisis distal, es un ensanchamiento que presenta dos caras articulares, una distal para el carpo y otra lateral para epífisis cubital.[6]

La cara articular carpiana de la epífisis distal del radio es cóncava, lisa y con un borde anteroposterior que la divide en externa para articularse con el escafoides e interna para articularse con el hueso semilunar. La cara cubital de la epífisis del radio es llamada escotadura cubital o sigmoidea del radio, presenta un pequeño vestigio de disco triangular articular.[6]

Cúbito

El cúbito paralelo al radio, se conforma de la epífisis proximal, diáfisis y epífisis distal. Su epífisis presenta dos eminencias, la externa mayor es redondeada y recibe el nombre de eminencia articular o cabeza del cúbito; la interna, más interna, más estrecha y prominente, no es articular y se llama apófisis estiloides. Se articula con la parte superior del disco triangular articular del radio.[6]

Articulación radiocarpiana

La articulación de la muñeca es de tipo condíleo, se compone por el extremo distal del radio y el fibrocartílago triangular con el escafoides, semilunar y piramidal. Las caras articulares del radio y el fibrocartílago triangular forman en conjunto una superficie cóncava y transversalmente elíptica.[6]

El escafoides es el mayor de la hilera proximal del carpo y se halla en el borde radial del carpo y cara superior es convexa se articula con el radio. El semilunar se halla en el centro de la hilera proximal del carpo, entre el escafoides y el piramidal. La cara superior, convexa y lisa, se articula con el radio. El piramidal se halla en el lado superior y cubital del carpo y presenta una faceta oval aislada para articularse con el hueso pisiforme. La cara superior porción articular, externa y convexa, que se corresponde en el disco triangular de la muñeca.[6]

La articulación se encuentra rodeada por una cápsula reforzada por los ligamentos radiocarpiano palmar, radiocarpiano dorsal, lateral interno y lateral externo de la muñeca. La sinovial tapiza las caras profundas de los ligamentos extendiéndose desde el borde del extremo inferior del radio y disco articular a los bordes de las caras articulares de los huesos carpianos. Es laxa y presenta numerosos pliegues, especialmente dorsales.[6]

Articulación radiocubital distal.

Está formada por la cabeza del cúbito y la escotadura cubital de la extremidad distal del radio. Las superficies articulares están en relación con el fobrocartílago triangular y cubiertas por la cápsula articular.[6]

Sus bordes están unidos a los ligamentos de la muñeca. Su cara superior, lisa y cóncava se articula con la cabeza del cúbito formando una articulación por deslizamiento; la cara inferior también es cóncava y lisa, forma parte de la articulación de la muñeca y se une con el hueso piramidal y parte interna del semilunar.[6]

Biomecánica de la muñeca

La muñeca es un articulación con mucha movilidad, es capaz de soportar cargas elevadas sin perder su congruencia articular interna mediante la interacción entre los tendones, las superficies articulares y los tejidos blandos que actúan limitando el movimientos.[7]

Se comporta como tres columnas que sostienen los huesos del carpo y de la mano conformadas por una columna radial que comprende el lado lateral del radio incluyendo el estiloides radial y la fosa escafoidea; una columna intermedia conformada por el lado cubital del radio y una columna cubital integrada por la cabeza cubital, el complejo fibrocartilaginoso triangular y la parte cubital de la articulación radiocubital distal.[8]

Desde el punto de vista funcional la muñeca puede dividirse en tres grandes articulaciones: radiocarpiana, mediocarpiana y radiocubital distal. Las fracturas de la extremidad distal del radio afectan al funcionamiento de todas ellas. Las dos primeras intervienen en los movimientos de flexión, extensión y desviaciones laterales; la última en los movimientos de prono-supinación.[7]

La biomecánica de la muñeca es compleja, sus dos aspectos principales son la cinemática y cinética. La cinemática hace referencia al movimiento global de la muñeca y el movimiento relativo de los huesos del carpo entre sí; la cinética se refiere a la transmisión de cargas a través de la muñeca.[7]

Cinemática

La articulación de la muñeca tiene tres ejes ortogonales, perpendiculares entre ellos, lo que supone seis grados de libertad, tres rotacionales y tres traslaciones las cuales son muy pequeñas por lo que no suelen considerarse. En la práctica se definen tres componentes rotacionales alrededor de tres ejes principales los cuales se describen a continuación[9]

El eje transversal permite movimientos de flexión-extensión. El rango de flexión es de 85°, de los cuales 50° corresponden a la articulación radiocarpiana y 35° a la articulación mediocarpiana. Mientras que el rango de extensión es de 90°, donde 35 corresponden a la articulación radio carpiana y 50° a la mediocarpiana.[9]

El eje sagital permite el movimiento de desviación radial-cubital con un rango de inclinación radial de 15 a 25°, de los cuales 15° son de la radiocarpiana y 10° a la mediocarpiana. La inclinación cubital tiene un rango de 45 a 50°, 20° en la radiocarpiana y 25° en la mediocarpiana.[9]

El eje longitudinal permite la pronación y supinación. La pronación del antebrazo tiene un rango de 85 a 90°, y la supinación de 90°.[9]

La flexo-extensión de la mano respecto al antebrazo considera dos ejes paralelos localizados en la articulación radiocarpiana y mediocarpiana, cada fila del carpo rota alrededor de un único centro cerca de su superficie articular proximal y el escafoides funciona como un puente estabilizador de ambas filas, un elemento crítico para coordinar la cinemática carpiana.[9]

La pronosupinación de la muñeca se produce mayoritariamente sobre el antebrazo, a nivel de la articulación radiocubital proximal y distal, aunque también presenta movilidad pasiva de prono-supinación.[9]

Cinética

La mecánica carpiana resulta de las fuerzas compresivas y de cizallamiento que cruzan el carpo, y las cuales pueden provenir de fuerzas externas o por la contracción de diferentes músculos.[9]

La carga axial es soportada por el extremo distal del radio y el fibrocartílago triangular del extremo distal del cúbito.

A través de la articulación mediocarpiana el espacio articular escafo-trapecio-trapezoide tiene una media del 31% de la carga, mientas que la articulación escafo-grande del 29%, la luno-grande 29%, y la articulación pirámido-ganchoso 21%. Proximalmente las cargas se distribuyen 50 a 56% de la articulación radioescafoidea, 29 a 35% de la articulación radiolunar y 10 a 21% de la articulación cubitolunar; sin embargo esta distribución depende de la posición de la muñeca.[9]

La carilla articular semilunar tiene una extensión palmar considerable en la porción distal del pronador cuadrado y posteriormente cumple una función importante en la patomecánica y estabilidad de la fractura.[10]

Actualmente se entiende que las fuerzas que impactan en la muñeca en el momento del traumatismo, producen el desplazamiento hacia externo y la angulación dorsal el radio distal. Esta deformidad y desplazamiento, está favorecida por el debilitamiento de la arquitectura ósea, debido a la osteoporosis en un alto número de pacientes.[11]

Las fuerzas de compresión se producen sobre el radio y las fuerzas de distracción sobre el cúbito. Las lesiones del borde cubital pueden afectar a distintas localizaciones de la estiloides e implicar distintos estabilizadores.[11]

Fracturas de radio distal

Las fracturas del radio distal son frecuentes, representan el 10 a 12% de las fracturas de todo el esqueleto. La mayoría ocurren en traumatismos de baja energía relacionados a pérdidas de densidad ósea, como caídas desde la propia altura en pacientes postmenopáusicas, mientras que en pacientes jóvenes se relacionen a traumatismos de alta energía.[12]

Las complicaciones de estas fracturas, por no realizar una adecuada reducción, son conocidas y muy temidas por las limitaciones y secuelas que pueden dejar en estos pacientes, por ello la importancia de realizar una buena reducción y mantenerla.
La reconstrucción de la superficie articular, la angulación y longitud radial son necesarias para la adecuada rehabilitación de la articulación, por lo que se requieren múltiples métodos de tratamiento para estas lesiones.[13]

Patrones de fractura del extremo distal del radio

Las fracturas de radio distal han sido clasificadas desde el siglo XVIII, se consideraba que todas las fracturas de este tipo tenían un pronóstico bueno sin importar el tipo de tratamiento.[14]

La fractura de colles es aquella fractura transversal transmetafisiaria del radio, inmediatamente por encima de la muñeca, con desplazamiento dorsal del fragmento distal.[15]

La fractura de Barton: es una fractura-subluxación articular desplazada e inestable del radio distal, con desplazamiento del carpo y de los fragmentos de las fracturas.[15]

Fractura de Smith: se la llama también fractura de Colles invertida porque el fragmento distal se desplaza hacia la cara palmar del radio. Es mucho menos común que la fractura e Poteau-Colles clásica y suele producirse al caer con la muñeca en flexión.[15]

Fractura de Chófer: es la fractura de la apófisis estiloides de la radio, producida por un retroceso violento o repentino de la manivela de arranque como sucedía al arrancar coches antiguos.[15]

Fractura die-punch: es la fractura que produce hundimiento de la fosa semilunar del radio distal como resultado de una carga transmitida a través del semilunar.[15]

Métodos diagnósticos

Las proyecciones radiográficas habituales son anteroposterior y lateral de muñeca, así como radiografías laterales con una elevación de 15 ° que permiten observar la superficie articular; además de radiografías del antebrazo para descartar fracturas proximales. En casos complejos se utilizan proyecciones contra laterales para comparar deformidades previas.[15]

La tomografía axial computarizada permite la identificación de fragmentos intra-articulares y lesiones óseas asociadas al carpo, mientras que la resonancia magnética posibilita el diagnóstico de lesiones de gran conminución asociadas a lesiones ligamentarias.[15]

La artroscopia de muñeca, aunque poco utilizada, es de utilidad para complementar el diagnóstico de lesiones articulares ligamentarias no evidentes en los estudios de imagen.[15]

Clasificación de las fracturas de muñeca

Para la clasificación de las fracturas de muñeca se han desarrollado diversos sistemas entre los que se encuentran Ehatl 1935; en la década de los cincuentas Gartland y Werley y Lindstrom, En los sesentas Castaing, Older, y Frikman, En los ochentas Melone, Porter y Jenkins. En 1990 el sistema Cooney, OA y Fernández. Y en el último siglo Calandrucio 2001.[4] A continuación se presentan algunos de los más populares:

Clasificación de Frykman

Para Frikman el criterio principal para la clasificación es la afectación de las superficies articulares radio carpianas y radio cubitales.

Como índice adicional de la gravedad del traumatismo se utiliza la indemnidad o no de la apófisis estiloides cubital.

Resultan entonces cuatro grupos con dos tipos de fractura cada uno. Los tipos I y II no muestran afectación de las superficies articulares, los tipo III y IV muestran afectación de la articulación radio carpiana, los tipo V y VI de la articulación radio cubital y finalmente los tipo VII y VIII de ambas superficies articulares.[16]

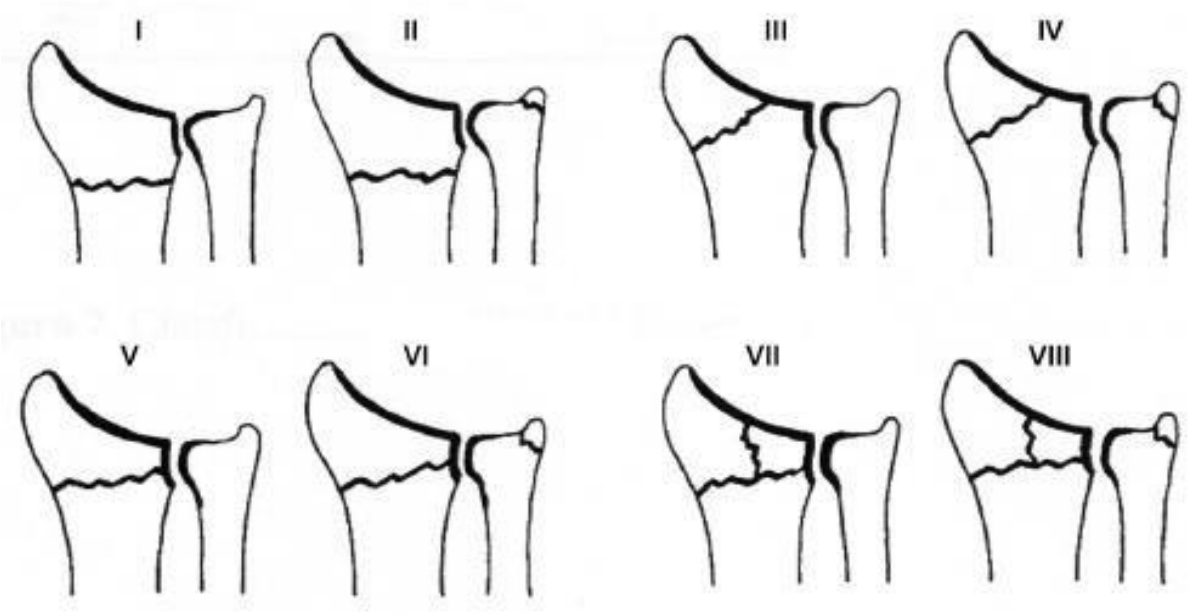
Las ventajas de esta clasificación son la simplicidad de su uso y la capacidad de pronosticar la duración del tratamiento. Las desventajas son el no evaluar la conminución, no reflejan el desplazamiento dorsal o palmar de los fragmentos, y no establece relación con las indicaciones del tratamiento.[16]

Clasificación de la AO

La clasificación AO permite definir el tipo de fractura de acuerdo al sitio lesionado, involucro articular y la conminución de la fractura, los cuales son factores críticos en la decisión del tratamiento y el pronóstico de la lesión.[17]

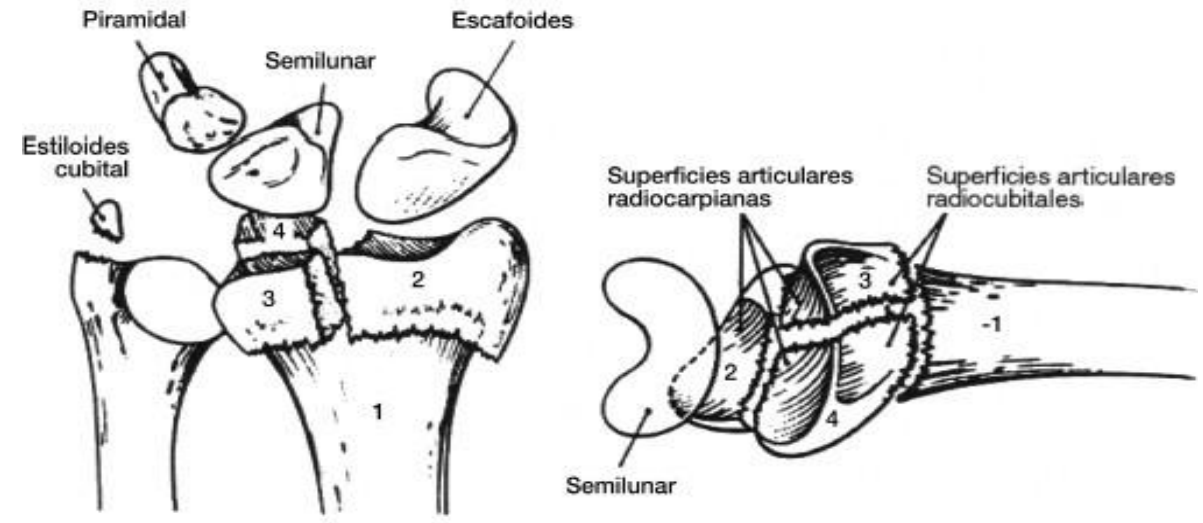
Es un complejo sistema con 27 subgrupos que fue simplificada en 5 grupos. El grupo I está compuesto por las fracturas sin compromiso articular, corresponden a este grupo los 9 subtipos de las fracturas tipo A. El grupo II incluye a las fracturas articulares simples parciales, constituyéndolo los 9 subtipos de fracturas tipo B. El grupo III se compone de las fracturas articulares no conminutas y sin conminución metafisiaria, es decir los tres subtipos del grupo C1. El grupo IV incluye las fracturas complejas con trazo radiocarpiano o radiocubital único y con conminución metafisiaria, o el grupo C2. Por último el grupo V corresponde a los tres subtipos C3, los cuales corresponden a las fracturas con conminución articular y metafisiaria.[18]

En la escala de Fryckman se valora la afectación de las superficies articulares radiocarpianas y radiocubitales, como se muestra en la siguiente figura:



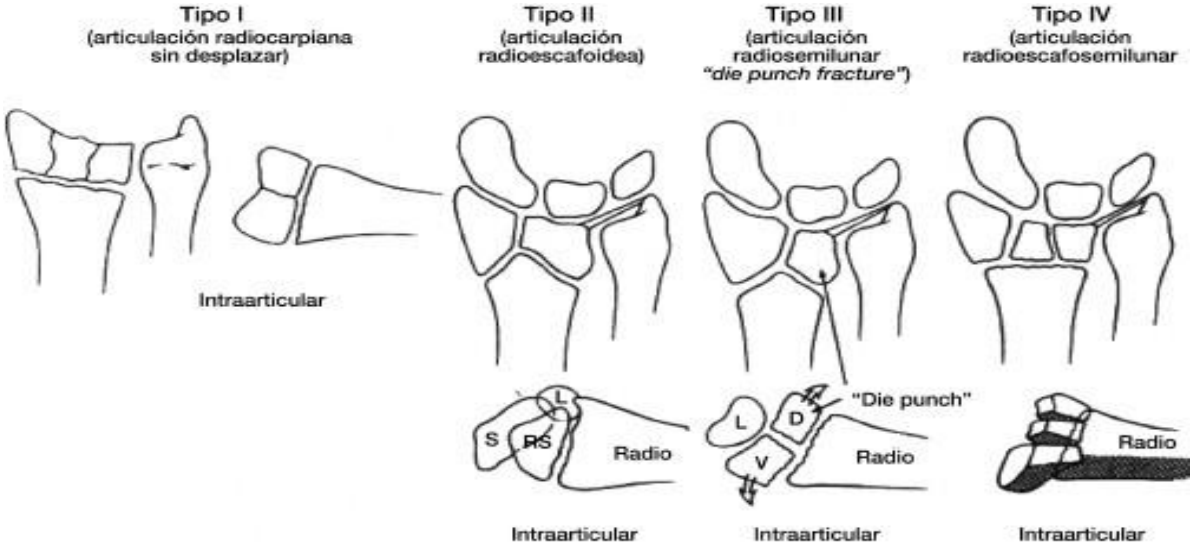
Clasificación de Fryckman

Se tienen escalas que tienen la capacidad de reflejar el mecanismo de lesión y el grado de afectación del radio distal, como es la clasificación de Melone, como se muestra en la siguiente figura: [31]



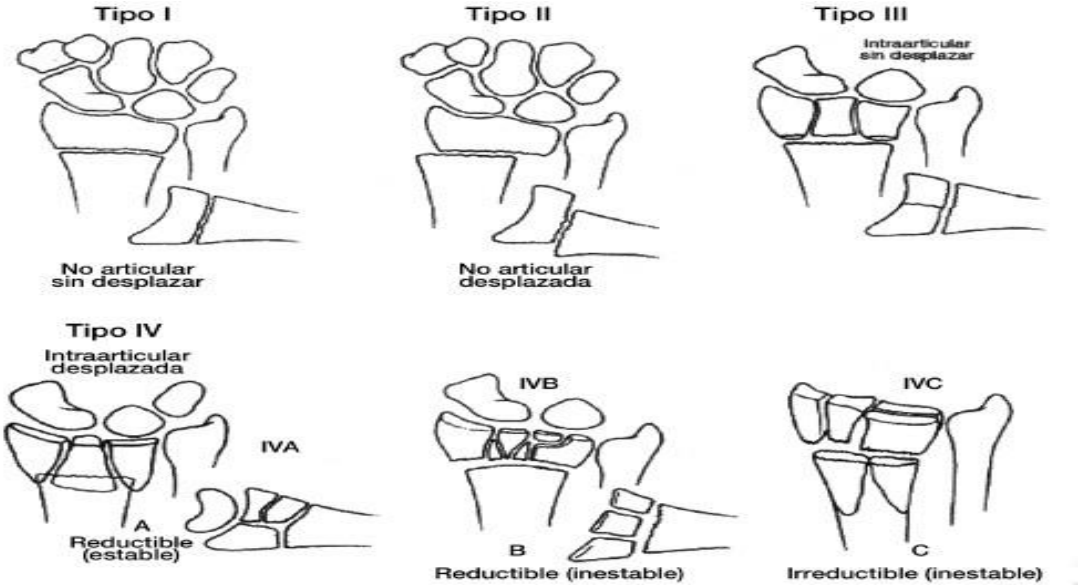
Clasificación de Melone

En la Clasificación de la Clínica Mayo se clasificó en cuatro tipos, como se muestra en la siguiente figura: [31]



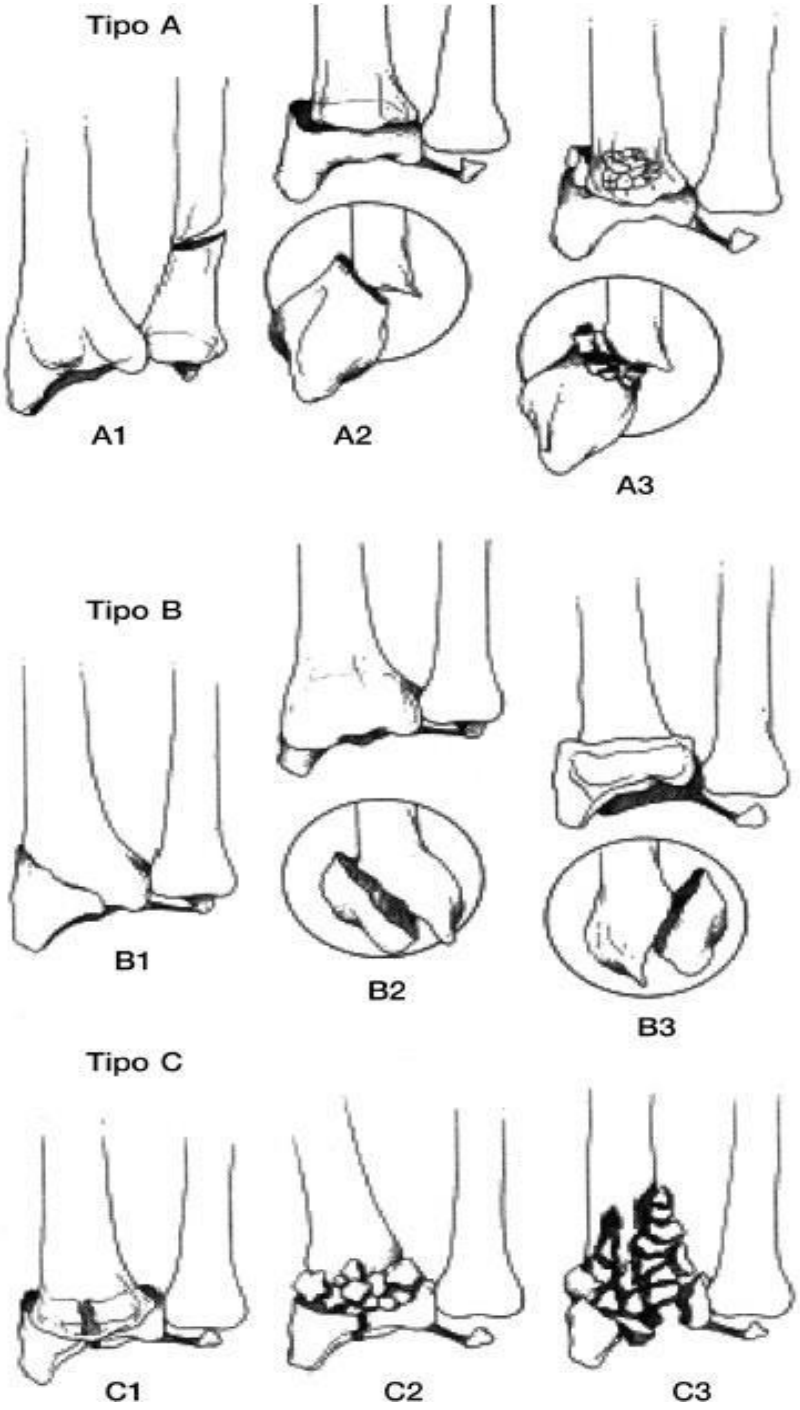
Clasificación de la Clínica Mayo

Se propone una Clasificación Universal basada en la presencia o ausencia de afectación articular, estabilidad y reductibilidad de la fractura, como se muestra en la siguiente figura: [31]



Clasificación de Cooney. [31]

La AO ha reportado la clasificación en fractura radial distal, como se muestra en la siguiente figura: [31]

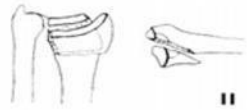


Clasificación AO

Mediante la clasificación de Fernández se describen las siguientes lesiones de la articulación radio-cubital distal en tres tipos diferentes, como son:

- Tipo I (Estable): Avulsión/fractura de la punta del estiloides cubital, esta fractura es estable del cuello del cúbito.
- Tipo II (Inestable): Ruptura del ligamento triangular y/o cápsula de la articulación, esta fractura se asocia con avulsión desde la base de la apófisis estiloides del cúbito.
- Tipo III (Potencialmente Inestable): Fractura de la cavidad sigmoidea del radio.

Se muestran sus características en la siguiente figura: [32]

Tipo	Descripción	Diagrama
I	Fracturas por flexión de la metáfisis.	
II	Fracturas parciales (cizallamiento) articulares del radio.	
III	Fractura articulares por compresión.	
IV	Fractura por avulsión y fractura-luxación radio-carpiana.	
V	Fracturas combinadas (I, II, II, IV), lesiones de alta energía.	

Tratamiento de la fractura de muñeca

El tratamiento de la fracturas de muñeca varía desde el manejo conservador hasta la cirugía utilizando fijación interna o externa. La decisión del tratamiento se basaba tradicionalmente en considerar tanto el patrón de fractura como su estabilidad y desplazamiento.[5]

El tratamiento conservador con el uso de férulas de yeso fue considerado el tratamiento primario por décadas, sin embargo la desventaja principal de este tratamiento es la dificultad de mantener la reducción. De acuerdo a algunos autores entre el 20 a 30% de los pacientes que son tratados conservadoramente tienen un resultado no satisfactorio tanto anatómico como funcional, y en algunos casos se reporta una alta incidencia de mala consolidación, acortamiento radial, e incongruencia articular con un pobre resultado funcional.[19]

Una pérdida temprana de la reducción lleva a un pobre resultado funcional por lo que se han desarrollado nuevas técnicas, como las placas colocadas quirúrgicamente, que además de conservar la reducción permiten al paciente la movilidad temprana y una rehabilitación completa.[20]

Cuando la reducción no es exitosa pero cumple con los parámetros de Fernández se considera exitosa por lo que no es necesaria una segunda reducción, estos parámetros son una inclinación dorsal menor de 10°, acortamiento radial menor de 2mm, inclinación radial mayor de 15°, congruencia de la articulación radio-ulnar, y un piso articular menor de 2 mm.[17]

El objetivo del tratamiento quirúrgico para las fracturas inestables de muñeca es lograr la reducción anatómica y recuperar la funcionalidad óptima de la articulación.

Entre las formas de tratamiento para la fractura de radio distal se han descrito la inmovilización con placa, el uso de clavos de Kirshner, fijación externa, así como placas dorsales y volares.[12]

Una fractura es considera inestable cuando incluye: un ángulo dorsal radial mayor de 20°, fractura conminuta, existe una línea intra articular de fractura, fractura cubital o cuando el paciente es mayor de 60 años.[21]

La tendencia hacia la fijación interna de los últimos años se debe en parte al mejor conocimiento de la anatomía estructural de la parte distal del radio y la cinemática de la muñeca y la articulación radiocubital inferior. Además de un mayor conocimiento de los tipos de lesión está llevando al tratamiento basado en las características específicas de cada lesión.[10]

El uso de fijación interna presenta diversas ventajas como la fijación subcondral estable de los fragmentos intraarticulares con una movilidad temprana postoperatoria de la muñeca, así como una disminución de las complicaciones.[20]

El uso de placas dorsales para apoyo subcondral de las fracturas de radio distal fue introducido por Mathew Putnam, sin embargo Charles Jennings fue quien propuso el uso de placas palmares. Posteriormente Synthes introdujo el uso de placas palmares y dorsales de pernos de ángulo fijo, y Orbay el abordaje dorsal y los pernos divergentes.[22]

Tradicionalmente las fracturas de muñeca eran tratadas mediante el uso de placas dorsales, las cuales presentan la ventaja de una mejor visualización de la superficie articular, sin embargo con el desarrollo de las placas volares y los posteriores estudios comparativos se ha encontrado una menor incidencia de complicaciones.[23]

Las principales complicaciones del uso de placas incluyen, desplazamiento de los fragmentos, síndrome de dolor regional complejo e irritación de tendones extensores.[24]

Otras complicaciones agudas incluyen el edema, síndrome compartimental, síndrome de túnel del carpo, hematoma, infección postoperatoria y reducción inadecuada; las complicaciones tardías pueden presentarse como rigidez de dedos, muñeca y codo, sinovitis, ruptura tendinosa, pérdida de reducción, inestabilidad radio-cubital distal, falta de consolidación y consolidación viciosa.[22]

Los sistemas de placa bloqueada y tornillos actúan como una unidad para la fijación de las fracturas, de forma diferente a las placas convencionales las cuales requiere de compresión entre el implante y el hueso para la estabilización, por lo que en los pacientes mayores con menor densidad ósea proveen de una menor rigidez y mejor estabilización. Adicionalmente el mecanismo de bloqueo funciona como un substituto de la cortical ósea haciendo posible el uso de tornillos monocorticales.[12]

Las placas volares bloqueadas presentan la ventaja de un sencillo abordaje quirúrgico y que no es necesario retirar la placa una vez que se ha consolidado la fractura.[19]

La rehabilitación es también indispensable dentro del tratamiento ya que permita evitar secuelas y reincorporar al paciente rápidamente a l vida normal.[25]

Fijación externa de muñeca

Con el uso de fijadores externos se mantiene una vertiente estática, se mantiene estabilización, han sido ocupados por más de 50 años, teniendo adecuados resultados en el tratamiento de las fracturas del radio distal, permitiendo un tratamiento efectivo y necesario para evitar abrir el sitio de fractura. [32]

Los fijadores externos permiten mejorar la curación de la fractura pero con menor invasión a la extremidad, se ha demostrado tener alta efectividad, más seguridad y favorece el bienestar en las fracturas extremadamente inestables con gran tendencia al colapso y al acortamiento residual del radio, estas tienen la capacidad de generar un desbalance de la articulación radiocubital distal. [32]

Los fijadores externos son adecuados para los siguientes eventos: [32]

- Fracturas abiertas.
- Fracturas intra o extraarticulares complejas.
- Fracturas extraarticulares con conminución metafisaria
- Síndrome compartimental.
- Pacientes politraumatizados
- Fracturas bilaterales
- Lesiones tendinosas.

El uso de fijadores conlleva eventos adversos como son: [32]

- Re-desplazamiento y colapso de la fractura.
- Infecciones del tracto de los pines.
- Distrofia simpático refleja
- Correcciones de consolidaciones viciosas.
- Afectación nerviosa.
- Reducción e inmovilización provisional intraoperatoria cuando se realiza reducción abierta con fijación interna.

En los pacientes a los que se les coloca placa ameritan abordaje volar tipo Henry, se realiza el desplazamiento del tendón del músculo flexor cubitalmente, para proteger la rama cutánea palmar del nervio mediano, el músculo pronador cuadrado se desinserta a nivel radial y distal, para realizar la respectiva reparación empleando agujas de Kirschner, depende la configuración de la fractura para colocar el material y conseguir una fijación estable, cuando se tiene la disección por planos se coloca

un protector de tejido, apoyo de taladro de baja velocidad y se procede a colocar tornillería 2.7mm, en un ángulo dorsal.

En cuanto a los fijadores externos de manera inicial se realiza ligamentotaxis, las incisiones en la piel se realizan de manera proximal a la fractura, se diseca el tejido blando por planos, se implantan 2 Schanz en el segundo metacarpiano, posteriormente se valora la diáfisis radial y se perforaron sus dos corticales con 2 Schanz, se procede a la colocación del marco del fijador externo, se ajusta para incrementar la rigidez en el sitio de fractura, durante un periodo promedio de seis a nueve semanas.

Se debe mantener la continua limpieza con soluciones estériles y/o antisépticas para evitar que en los sitios de inserción de los clavos se generen infecciones en la extremidad, así como en el trayecto de los clavos en el hueso. [34]

La ventaja de estos procedimientos es permitir la movilización pasiva de los dedos y la muñeca durante dos semanas, con previas medidas para el edema, analgesia y recuperación paulatina de la articulación. [34]

La fijación externa es considerada adecuada para restituir la anatomía y la funcionalidad de la muñeca, principalmente en el género femenino que es el más afectado por caidas, se estima que la afección a este género es del 60 al 70%, con respecto a la clasificación de la AO estas son del 5 al 16% C1, del 15 al 23% C2 y del 5 al 12.5% C3.[35]

La fijación interna con placa se recomienda hasta en el 20% de los casos, sin embargo, en la mayor proporción de los casos se realiza reducción cerrada con fijación externa, ya sea con fijador único con uso de clavillos o en ocasiones solo con clavillos hasta en el 16 al 58% de los casos.

La duración del fijador externo se estima de 10 a 12 semanas en promedio después de su colocación, aunque se documente que con 8 semanas se tienen adecuados resultados, estos cambios deben ser monitoreados con estudios radiográficos. [35]

Durante la colocación de los fijadores externos se puede realizar de forma convencional o mediante de tracción, con la muñeca apoyada sobre su borde cubital para conseguir mayor desviación cubital. Este al colocarse sobre el segundo metacarpiano y en el tercio medio-distal del radio, como se muestra en la siguiente figura: [36]

Durante la colocación de los pines distales en el segundo metacarpiano, se debe tener precaución con las ramas nerviosas del nervio radial para evitar lesión de estas estructuras, por ello, con el fijador se deben mantener cierta estabilidad, para que no haya posiciones que puedan generar re desplazamiento. [36]

Se debe realizar detenidamente la colocación del fijador, para evitar complicaciones como: [36]

Intraoperatorias

- Fractura del 2° metacarpiano.
- Lesión de la rama sensitiva del nervio radial.
- Lesión tendinosa.
- Colocación excéntrica de los pines (condiciona aflojamiento)

Postoperatorias

- Re-desplazamiento y colapso de la fractura, que obligan al aporte de injerto o a combinar técnicas suplementarias de fijación interna.
- Infecciones del tracto de los pines.
- Distrofia Simpático Refleja. [36]

Se ha documentado que el empleo de la fijación externa conlleva eventos adversos, para disminuirlos se deben llevar a cabo las siguientes indicaciones: [37]

Longitud del radio	Entre dos o tres milímetros en relación a la muñeca (radio) contralateral
Inclinación palmar	Inclinación neutral de cero grados
Escalón intrarticular	Menor de dos milímetros
Angulación radial	Menor de cinco grados
Mala alineación del carpo	Ausente

Además se ha documentado en múltiples estudios las ventajas que presentan la fijación interna y externa: [37]

Autor/año	Fijación externa	Fijación interna con placa volar
Shukla R, et al. [46] 2014	La FE es superior en cuanto a resultados funcionales al año en comparación con la fijación interna con placas volares	
Lee DJ, et al. [47] 2014	No hay conclusiones de superioridad entre un método u otro Los dos métodos tienen un buen resultado a largo plazo	La placa volar está justificada en pacientes que necesitan de una rápida recuperación
Curtin CM, et al. [48] 2014	Resultados funcionales similares	Mayor índice de re-ingreso al compararlo con la FE
Li-Hai Z, et al. [49] 2015	Menor incidencia de re-operación Resultados funcionales iguales a los 12 meses	Resultado funcional más rápido
Bajwa AS, et al. [50] 2015	La FE es superior en resultados funcionales desde los tres meses hasta los dos años.	
Williksen JH, et al. [51] 2015	Resultados similares a los cinco años	Mayor necesidad de re-intervención quirúrgica
Fakoor M, et al. [52] 2015		Mejores resultados funcionales con las placas volares
Chilakamary VK, et al. [53] 2016	Es un método efectivo en las fracturas inestables, logra restaurar la anatomía y favorece la rehabilitación	
Zhang Q, et al. [54] 2016		La fijación con placas es superior a la FE
Ma C, et al. [55] 2016	Resultado funcional similar al año	Mayor incidencia de infección de la herida y de re-operación. Mejor rehabilitación temprana

La fijación de la fractura de muñeca con placa proporciona una fijación estable con un rango de movimiento limitado, pero se ha documentado ser efectiva, en múltiples ocasiones mejor que el fijador externo, al valorarse la funcionalidad esta resultó ser positiva. [38]

Las complicaciones de la fractura de muñeca, llevan a la deformidad, dolor, rotación restringida y pérdida de la función, pero con el empleo de la fijación interna y/o externa se tienen adecuados resultados que disminuyen la inestabilidad y ayudan a retornar la funcionalidad. [39]

A pesar de que el método conservador ha sido promulgado, se han identificado deficiencias, como son:

- Inestabilidad
- Compresión ósea inadecuada
- Disfunción de la articulación de la muñeca. [39]

El empleo de la técnica de Kapandji, tiene adecuados resultados, pero siempre se debe hacer uso de radiografías para valorar estructuralmente la articulación, con radiografía anteroposterior y lateral para valorar el compromiso articular. [40]

Funcionalmente se pueden emplear escalas para la valorar la funcionalidad de la muñeca posterior a los eventos terapéuticos. [40]

Evaluación de funcionalidad

Uno de los instrumentos validados para la función de los miembros torácicos es el *Disabilities of Arm, Shoulder and Hand,* DASH por sus siglas, el cual se compone de 30 preguntas dirigidas a la función de las extremidades superiores y evalué la dificultad para realizar tareas específicas en 21 ítems, síntomas como dolor, hipostesia, rigidez y debilidad en 5 ítems y en el resto se evalúa función social, laboral, sueño y confianza.

Se requieren al menos 27 respuestas para obtener el puntaje el cual es resultado de la suma de los valores entre el número de preguntas contestadas lo que da una escala de 0 a 100, que al sustraer 1 y multiplicar 25 da la puntuación DASH. Una puntuación mayor indica una peor función de la extremidad.[8]

Antecedentes Específicos

Las fracturas complejas de radio distal son comúnmente tratadas mediante reducción abierta y placas anteriores.[26] El problema en el tratamiento de estas fracturas surge cuando la conminución y la osteopenia acompañan a la lesión por lo que se dificulta la obtención de una reducción que se mantenga el tiempo necesario.[27]

De acuerdo a Delgado y cols., el tratamiento de las fracturas de muñeca varía en función del cirujano, su experiencia, la capacidad del personal a su cargo, los conocimientos adquiridos en su vida profesional y los recursos de osteosíntesis con los que se cuenta por lo que es necesario un consenso basado en evidencias acerca del tratamiento más adecuado.[28]

Diferentes estudio han mostrado que la fijación de las fracturas complejas con el uso de placas bloqueadas proporciona mayor estabilización tanto dorsal como volar que las placas no bloqueadas. Las placas volares presentan una ventaja adicional al tener una menor incidencia de complicaciones relacionadas a los tendones extensores en comparación con las placas dorsales.[12]

Las placas volares han venido a revolucionar el tratamiento de las fracturas de muñeca ampliando las indicaciones quirúrgicas mediante el uso d fijación interna.[5] Actualmente el uso de la placa volar es uno de los procedimientos quirúrgicos más utilizados para el tratamiento de este tipo de fracturas ya que da mejor estabilidad a nivel del foco de la fractura y menor costo económico.[29]

Martins y cols., evaluaron los resultados clínicos y radiológicos de 74 pacientes que ameritaron tratamiento con placa bloqueada volar de ángulo fijo, mediante el análisis del rango de movimiento y fuerza de agarre así como mediante la encuesta DASH de discapacidades de brazo, hombro y mano. De acuerdo a su investigación la fuerza de agarre promedio para los 74 pacientes fue de 85.5% respecto a la fuerza contralateral no afectada, sin embargo se encontró pérdida significativa de la extensión respecto al lado no comprometido. Este estudio también encontró que las secuelas se relacionan a la edad avanzada y el número de comorbilidades.[12]

Igualmente Barriento, en su investigación determinó los resultados anatómicos y funcionales de las fracturas de radio distal tratadas mediante reducción abierta y fijación con placa volar, encontrando un restablecimiento anatómico postquirúrgico inmediato excelente en 15.63%, bueno en 47.75%, regular en 37.5% y malo en solo el 3.13%; mientras que la valoración funcional fue mala en 28.13%, regular en 43.75% y buena en 28.13%.[25]

Como se mencionó previamente las placas volares ganaron aceptación sobre las placas dorsales tradicionales debido a la menor tasa de complicaciones sin embargo el estudio de Yu y cols., compara una nueva generación de placas dorsales más delgadas contra el uso de placas volares, de los 104 casos estudiados, 57 recibieron placa dorsal y 47 placa volar, se encontró que la nueva generación de placas dorsales no presenta una diferencia significativa de complicaciones en comparación de las placas volares, sin embargo estas últimas se asocian a una mayor tasa de complicaciones neuropáticas.[24]

El uso de placas volares conlleva el riesgo de lesiones iatrogénicas de los tendones extensores, estas lesiones son causadas por el uso de tornillos epifisiarios muy largos por lo que Gasse y cols., realizaron un estudio para determinar el largo del tornillo sobre el cual existe un riesgo; de acuerdo a sus resultados los autores proponen una longitud de los tornillo no mayor a 20 mm para la mayoría de los pacientes.[26]

Al comparar el uso de placas volares versus fijación externa, Richard y cols., encontraron una diferencia no significativa de una mayor tasa de complicaciones en los pacientes que fueron sometidos a fijación externa. Otros de los resultados incluyeron un acortamiento radial de 0.3 mm con el uso de placa volar contra 0.7mm con el uso de fijador externo. De la misma forma los resultados del cuestionario DASH y de la Escala Visual Analoga del dolor mostraron resultados ligeramente más favorables para el grupo que fue tratado con placa volar, así como en los arcos de pronación-supinación y flexión-extensión, y fuerza de agarre.[20]

El uso de placa en T fue estudiado por Letsch y cols., quienes reportaron este tratamiento en 122 pacientes y analizaron su evolución a largo plazo en un periodo de 42 meses mediante clínica y radiografías. Los resultados radiológicos mostraron evoluciones de buenas a excelentes en 87.7% de los casos, sin embargo diferencias significativas en los resultados de los pacientes dependiendo del rango edad, sexo y posición de la placa, con resultados menos favorables en los pacientes mayores de 80 años, sexo femenino y posicionamiento palmar de la placa. Los resultados funcionales fueron de buenos a excelentes en el 90.2% de los casos, con un correlación cerca entre los hallazgos clínicos y radiológicos.[30]

De acuerdo a los resultados de la investigación de Drobetz y cols., Las fracturas tipo A y B pueden ser tratadas mediante placas volares bloqueadas sin necesidad de inmovilización postoperatoria, mientras que las fracturas tipo C requieren inmovilización solamente de 2 semanas.

A pesar de los buenos resultados y mínimas complicaciones el uso de una técnica correcta es esencial para el buen resultado, por eso los tornillo distales bloqueadores deben colocarse lo más cerca posible a la superficie articular, y es necesario la toma de radiografías introperatorias para cerciorarse de correcto posicionamiento, ya que uno de los principales errores es colocarlos proximalmente.[19]

Diversos estudios han relacionado una correlación directa entre la calidad de la reducción y los resultados funcionales, sin embargo una reducción anatómica correcta no necesariamente lleva a un resultado satisfactorio y viceversa ya que se han reportado buenos resultados funcionales en pacientes con una reducción anatómica incompleta.[17]

Dobetz y cols., también demostraron que no todas las fracturas pueden ser tratadas con el uso de placas volares bloqueadas especialmente las tipo C3 y algunas C2 ya que la placa es demasiado corta, además los fragmentos pequeños y con poca densidad ósea requiere de técnicas adicionales.[19]

Justificación

Las fracturas complejas de radio distal son una de las causas más frecuentes de consulta del servicio de ortopedia y traumatología en la mayoría de hospitales incluyendo el hospital ISSSTEP. Con este estudio se pretende conocer el tratamiento quirúrgico más adecuado en este grupo de pacientes. Es por esto que el presente trabajo puede guiar la terapéutica empleada en estos pacientes y mejorar la calidad de vida de los mismos.

De acuerdo a Delgado y cols., el tratamiento de las fracturas de muñeca varía en función del cirujano, su experiencia, la capacidad del personal a su cargo, los conocimientos adquiridos en su vida profesional y los recursos de osteosíntesis con los que se cuenta por lo que es necesario un consenso basado en evidencias acerca del tratamiento más adecuado.

Es importante realizar esta investigación debido a que los tratamientos quirúrgicos con placa volar bloqueada, placa en T o fijador externo han demostrado adecuados resultados, pero no se ha documentado las limitaciones funcionales posteriores a los mismos dentro de esta institución.

La intención de este trabajo es disminuir la variabilidad decisiones terapéuticas en el manejo quirúrgico de las fracturas complejas de radio distal contribuyendo a una mejor calidad de vida en estos pacientes.

Planteamiento Del Problema

Las fracturas de radio distal descritas desde el año 1814 por Colles actualmente las fracturas de muñeca representan las fracturas más frecuentes en cirugía de mano. Las fracturas de radio distal conllevan una morbilidad importante por el dolor, la disminución de productividad, deformidad permanente y alteraciones funcionales que pueden causar.

Existen diversas formas de manejo de las fracturas de radio distal, tradicionalmente esta fracturas fueron tratadas con reducción cerrada a través de aplicación de aparatos de yeso y fijador externo; en la actualidad existe la tendencia a utilizar como tratamiento la reducción abierta fijación interna a través de placas pero no existe suficiente evidencia que demuestre resultados funcionales superiores.

No existe un consenso para el manejo de las fracturas de radio distal y las estrategias de manejo actual se ha basado en el cirujano, su experiencia, los conocimientos adquiridos y los recursos de osteosíntesis con los que se cuenta por lo que es necesario un consenso basado en evidencias acerca del tratamiento más adecuado.

La valoración funcional se puede realizar de forma objetiva con los arcos de movilidad y fuerza de prensión. La evaluación en forma subjetiva se realiza a través de sécalas modernas y validadas de manera internacional como el cuestionario de discapacidad del hombro, bazo y mano (DASH).

Martins y cols., evaluaron los resultados clínicos y radiológicos de 74 pacientes que ameritaron tratamiento con placa bloqueada volar de ángulo fijo, mediante el análisis del rango de movimiento y fuerza de agarre así como mediante la encuesta DASH de discapacidades de brazo, hombro y mano.

La escala de DASH ha demostrado adecuados resultados sobre la valoración de pacientes posoperados. Es por ello se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué grado de limitación funcional presentan los pacientes con fracturas complejas de muñeca tratados con reducción abierta fijación interna y reducción cerrada fijación externa?

Hipótesis

Nula

No existe diferencia funcional en pacientes con fracturas complejas de muñeca posoperados con reducción abierta fijación interna y reducción cerrada fijación externa.

Alternativa

Se conserva mejor funcionalidad en pacientes con fracturas complejas de muñeca tratados con reducción abierta fijación interna que los tratados con reducción cerrada fijación externa.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar los resultados funcionales de pacientes con fracturas complejas de muñeca tratados con reducción abierta fijación interna y reducción cerrada fijación externa con la escala de DASH a los 6 meses post quirúrgicos.

Objetivos Particulares

1. Determinar los resultados funcionales de los pacientes pos operados de fractura compleja de muñeca tratados con placa volar bloqueada, placa en T y fijador externo mediante la escala de DASH.
2. Evaluar resultados funcionales a través de la escala de DASH por género
3. Evaluar resultados funcionales a través de la escala de DASH por edad
4. Evaluar que fracturas son más frecuentes según la clasificación de AO

Material y métodos

Diseño del estudio

Es un estudio de tipo observacional, comparativo, prospectivo, transversal, homodémico y unicéntrico.

Ubicación espacio-temporal

Se realizó en el servicio de consulta externa de ortopedia del Hospital de Especialidades Instituto de Seguridad y Servicios Sociales al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla durante el periodo de enero 2017 a diciembre del 2018.

Definición de la unidad de población

Se analizaron a todos los pacientes que cumplan estrictamente con los criterios de selección.

Selección de la muestra

Pacientes con fractura compleja de muñeca que fueron operados con placa volar bloqueada, placa en T y fijador externo.

Muestreo

Por conveniencia.

Criterios de selección de las unidades de muestreo

Criterios de inclusión

- Edad mayores de 30 años y menores de 80 años
- Ambos géneros.
- Pacientes con fractura compleja de muñeca (AO tipo C).
- Operado en el Hospital de Especialidades ISSSTEP evaluados a los 6 meses.

- Pacientes con antecedente de cirugía de placa volar bloqueada, placa en T y fijador externo.

Criterios de exclusión

- Expediente incompleto del paciente.
- Fracturas patológicas.
- Fracturas expuestas.
- Lesión vascular y nerviosa.
- Pacientes con déficit neurológico.
- Pacientes no operados en ISSSTEP.

Criterios de eliminación

- Pacientes que no completen la encuesta.

Definición de las variables y escalas de medición

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Método de medición	Escala de medición	Unidad de análisis
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento a la fecha.	Se obtuvo la información mediante el interrogatorio directo.	Cuantitativa	Razón Discreta	Años
Sexo	Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino	A través del expediente electrónico.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Hombre Mujer
Tratamiento quirúrgico	Parte de la medicina que se ocupa de curar las enfermedades, malformaciones, traumatismos, etc., mediante operaciones	Se obtuvo la información mediante la revisión del record quirúrgico.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Placa Bloqueada Placa En T Fijador externo

	manuales o instrumentales.				
Complicaciones quirúrgicas	Reacciones adversas durante los procedimientos quirúrgicos.	Se evaluó en la consulta externa de ortopedia por el médico investigador.	Cualitativa	Nominal Politómica	Lesión nerviosa Dolor Rigidez Pseudoartrosis Infección del sitio quirúrgico Ninguna.
Escala DASH	Encuesta empleada para la valoración sobre discapacidad en la articulación de hombro, codo y mano.	La escala se aplicó en los pacientes en la consulta externa de ortopedia.	Cualitativa	Nominal Politómica	Excelente Media Buena Mala

Método de recolección de datos

La información de los pacientes fue recopilada en consulta externa de ortopedia.

Técnicas y procedimientos

1. El proyecto fue sometido a evaluación por los asesores, así como por el comité de ética de la institución.

2. Al ser aprobada la investigación se realizó la búsqueda de pacientes que se encuentren en consulta externa de ortopedia.

3. Se presentó el proyecto a los pacientes posoperados de fractura de radio distal y se evaluó a los 6 meses.

4. Aquellos pacientes seleccionados se les explicó el objetivo y la justificación del estudio, para aclarar dudas o sugerencias.

5. Los pacientes que aceptaron participar en la investigación se les pidió firmen el consentimiento informado.

6. Se les aplicó la hoja de recolección de datos y la escala de DASH.

7. Al tener la información recopilada se vertió en una hoja de Excel, del programa Office.

8. La información se tabuló y se pasó al programa de estadística SPSS v.25.

9. Se obtuvo la estadística descriptiva y correlacional.

Análisis de datos

Se realizó el estudio de investigación analizando una base de datos en el programa de estadística SPSS versión 25, en el que se obtuvo análisis descriptivo, para obtener las medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión (desviación estándar).

Se aplicó la prueba de chi cuadrada, se consideró estadísticamente significativo si tuvo un valor de p igual o inferior de 0.05.

Logística

Recursos humanos

Médico residente de traumatología y ortopedia Dra. Nadia A. Rodríguez Apanco.

Asesor experto: Dr. Pedro Cuacentl Calderón

Asesor metodológico: Dr. Joaquín Cosme Candía

Recursos materiales

- Computadora, impresora
- Papelería: hojas, lapiceros, lápiz y gomas.
- Expediente clínico.
- Placa bloqueada, placa en T, fijador externo

Recursos financieros

Los gastos que se generen en la investigación fueron costeados por el instituto y médico residente.

Bioética

Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación, se considera una investigación sin riesgo según el artículo 17, en el que son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideraron: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Declaración de Helsinki (Brasil, 2013) se promulga que las personas que estén de acuerdo en participar en la investigación deben realizar firma del consentimiento informado, en esta norma se refiere que los seres humanos deben recibir información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento, estipulaciones post estudio y todo otro aspecto pertinente de la investigación. El participante potencial debe ser informado del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Se debe prestar especial atención a las necesidades específicas de información de cada participante potencial, como también a los métodos utilizados para entregar la información. Todas las personas que participan en la investigación médica deben tener la opción de ser informadas sobre los resultados generales del estudio.

Código de Nüremberg se reporta que el experimento debe ser conducido únicamente por personas científicamente calificadas. En todas las fases del experimento se requiere la máxima precaución y capacidad técnica de los que lo dirigen o toman parte en el mismo.

Resultados

Se analizaron 56 pacientes que participaron en la investigación, se identificó que la edad promedio fue de 51.53 + 11.32 años, con una mínima de 30 y máxima de 78 años. (Cuadro 1)

Estadística descriptiva	
Media	51.53
Mediana	49.50
Moda	53.00
Desv. Desviación	11.32
Mínimo	30.00
Máximo	78.00

Cuadro 1. Medidas de tendencia central y de dispersión de la edad.

Acorde al número de pacientes en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla que fueron recopilados en el periodo de enero 2017 a diciembre del 2018, pero se tuvo mayor frecuencia de fracturas en el mes de septiembre del 2018. (Cuadro 2)

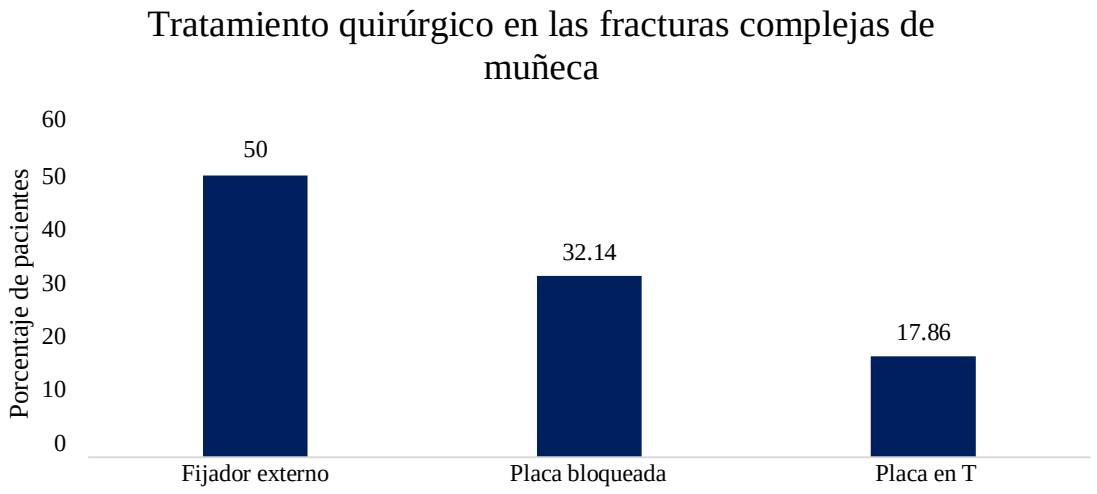
	Mes	2017	2018	Total
Mes	Enero	2	2	4
	Febrero	0	4	4
	Marzo	4	0	4
	Abril	2	3	5
	Mayo	2	1	3
	Junio	0	2	2
	Julio	4	0	4
	Agosto	2	2	4
	Septiembre	4	5	9
	Octubre	4	2	6
	Noviembre	2	4	6
	Diciembre	3	2	5
Total		30	26	56

Cuadro 2. Mes de pacientes con fracturas complejas de muñeca.

Las técnicas quirúrgicas que se realizaron en los pacientes con fracturas complejas de muñeca fueron en el 50%(28) RAFI y en el 50%(28) fueron RCFE. (Gráfico 1)

Gráfica 1. Materiales empleados en pacientes con fractura de muñeca.

En los pacientes con fracturas complejas de muñeca se les colocó fijador externo en el 50%(28) de los casos, en el 32.14%(18) fue con placa bloqueada y en el 17.86%(10) fue con placa en T. (Gráfica 2)



Gráfica 2. Tratamiento quirúrgico en los pacientes con fractura de muñeca.

La mayor proporción de pacientes masculinos tuvieron fractura AO tipo 23C2.2 en el 13.89% (5), en el género femenino fue la AO 23 c 1.3 y 23 C2.3 en el 25.00% respectivamente (9).(Cuadro 3)

TIPO DE FRACTURA		Género				Total
		Femenino		Masculino		
		n	%	N	%	
AO	23 C 1.1	3	8.33	4	11.11	7
	23 C 1.3	9	25.00	0	0.00	9
	23 C 2.1	8	22.22	4	11.11	12
	23 C 2.2	5	13.89	5	13.89	10
	23 C 2.3	9	25.00	1	2.78	10
	23 C 3.2	2	5.56	2	5.56	4
	23 C1.1	0	0.00	1	2.78	1
	23 C2.1	0	0.00	2	5.56	2
	23 C2 3	0	0.00	1	2.78	1
Total		36	100.00	20	100	56

Al realizar la valoración de las pacientes del género femenino que fueron sometidas a colocación de fijador externo, se tuvieron resultados excelentes en el 61.1%(11), bueno en el 22.2%(4), satisfactorio en el 11.1%(2) y pobre en el 5.5%(1), los que tuvieron mejores resultados fueron aquellos de 51 a 60 años. (Cuadro 4)

	Grupos de edad (años)					Total
DASH	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Excelentes	2	4	5	-	-	11
Buenos	-	-	2	2	-	4
Satisfactorio	-	-	1	-	1	2
Pobre	-	-	-	-	1	1
Malo	-	-	-	-	-	0
Total	2	4	8	2	2	18

Cuadro 4. Grupos de edad de las mujeres con fijador externo.

Al realizar la valoración de las pacientes del género femenino que fueron sometidas a colocación de placa bloqueada, se tuvieron resultados excelentes en el 83.3%(10), bueno en el 16.7%(2), los que tuvieron mejores resultados fueron aquellos de 41 a 50 años. (Cuadro 5)

	Grupos de edad (años)					Total
DASH	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Excelentes	-	4	3	3	-	10
Buenos	-	-	1	1	-	2
Satisfactorio	-	-	-	-	-	0
Pobre	-	-	-	-	-	0
Malo	-	-	-	-	-	0
Total	2	4	4	4	0	12

Cuadro 5. Grupos de edad de las mujeres con placa bloqueada.

Al realizar la valoración de las pacientes del género femenino que fueron sometidas a colocación de placa en T, se tuvieron resultados excelentes en el 33.3%(2), bueno en el 16.7%(1), satisfactorio en el 33.3%(2) y pobre en el 16.7%(1) los que tuvieron mejores resultados fueron aquellos de 41 a 50 años. (Cuadro 6)

	Grupos de edad (años)					Total
DASH	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Excelentes	-	1	1	-	-	2
Buenos	-	1	-	-	-	1
Satisfactorio	-	1	-	1	-	2
Pobre	-	-	-	-	1	1
Malo	-	-	-	-	-	0
Total	0	3	1	1	1	6

Cuadro 6. Grupos de edad de las mujeres con placa en T.

Los pacientes que tuvieron resultados excelentes en el género femenino fueron aquellas de 41 a 60 años, la colocación del material con fijador externo fueron de 51 a 60 años, el 61.1%(11) tenían fijador externo, en el 83.3%(10) placa bloqueada y con placa en T en el 33.3%(2). (Cuadro 7)

	Grupos de edad (años)					Total
Material	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Fijador externo	2	4	5	-	-	11
Placa bloqueada	-	4	3	3	-	10
Placa T	-	1	1	-	-	2
Total	2	9	9	3	-	23

Cuadro 4. Grupos de edad de las mujeres según el tipo de material.

Los pacientes que tuvieron resultados buenos en el género femenino fueron aquellas de 51 a 70 años, el 22.2%(4) tenían fijador externo, en el 16.6%(2) placa bloqueada y con placa en T en el 16.6%(1). (Cuadro 7)

	Grupos de edad (años)					Total
Material	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Fijador externo	-	-	2	2	-	4
Placa bloqueada	-	-	1	1	-	2
Placa T	-	1	-	-	-	1
Total	-	1	3	3	-	6

Cuadro 5. Grupos de edad de las mujeres según el tipo de material.

Los pacientes que tuvieron resultados satisfactorios en el género femenino no tuvieron predilección por el grupo de estudio, el 11.11%(2) tenían fijador externo, en el 0%(0) placa bloqueada y con placa en T en el 33.3%(1). (Cuadro 8)

Grupos de edad (años)						Total
Material	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Fijador externo	-	-	1	-	1	2
Placa bloqueada	-	-	-	-	-	0
Placa T	-	1		1		2
Total	0	1	1	1	1	4

Cuadro 8. Grupos de edad de las mujeres según los resultados satisfactorios al tipo de material.

Los pacientes que tuvieron resultados pobres en el género femenino fueron aquellas que tuvieron más de 71 años, el 5.5%(1) tenían fijador externo, en el 0%(0) placa bloqueada y con placa en T en el 16.6%(1). (Cuadro 9)

Grupos de edad (años)						Total
Material	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Fijador externo	-	-	-	-	1	1
Placa bloqueada	-	-	-	-	-	0
Placa T	-	-	-	-	1	1
Total	0	0	0	0	2	2

Cuadro 9. Grupos de edad de las mujeres según los resultados pobre por tipo de material.

Al realizar la valoración de las pacientes del género masculino que fueron sometidos a colocación de fijador externo, se tuvieron resultados excelentes en el 90%(9), bueno en el 10%(1), satisfactorio, pobre y malo en el 0%(0). (Cuadro 10)

	Grupos de edad (años)					Total
DASH	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Excelentes	4	1	3	-	1	9
Buenos	-	1	-	-	-	1
Satisfactorio	-	-	-	-	-	0
Pobre	-	-	-	-	-	0
Malo	-	-	-	-	-	0
Total	4	2	3	0	1	10

Cuadro 10. Grupos de edad de los hombres según los resultados funcionales.

Al realizar la valoración de los pacientes del género masculino que fueron sometidos a colocación de placa bloqueada, se tuvieron resultados excelentes en el 100%(6), bueno, satisfactorio, pobre y malo en el 0%(0), principalmente en aquellos de 51 a 60 años. (Cuadro 11)

	Grupos de edad (años)					Total
DASH	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Excelentes	1	1	3	1		6
Buenos	-	-	-	-	-	0
Satisfactorio	-	-	-	-	-	0
Pobre	-	-	-	-	-	0
Malo	-	-	-	-	-	0
Total	1	1	3	1	0	6

Cuadro 11. Grupos de edad de los hombres según los resultados funcionales con placa bloqueada.

Los pacientes del género femenino que fueron sometidas a colocación de placa en T, se tuvieron resultados excelentes en el 75%(3), bueno en el 25%(1), satisfactorio, pobre y malo en el 0%(0), los que tuvieron mejores resultados fueron aquellos de 51 a 60 años. (Cuadro 12)

	Grupos de edad (años)					Total
DASH	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Excelentes	1	1	1	-	-	3
Buenos	-	-	1	-	-	1
Satisfactorio	-	-	-	-	-	0
Pobre	-	-	-	-	-	0
Malo	-	-	-	-	-	0
Total	1	1	2	0	0	4

Cuadro 12. Grupos de edad de los hombres según los resultados funcionales con placa en T.

Los pacientes que tuvieron resultados excelentes en el género masculino fueron aquellos de 51 a 60 años, la colocación del material con fijador externo fue del 90%(9), en el 100%(6) placa bloqueada y con placa en T en el 75%(3). (Cuadro 13)

	Grupos de edad (años)					Total
Material	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Fijador externo	4	1	3	-	1	9
Placa bloqueada	1	1	3	1	-	6
Placa T	1	1	1	-	-	3
Total	6	3	7	1	1	18

Cuadro 13. Grupos de edad de los hombres según los resultados excelentes.

Los pacientes que tuvieron resultados buenos en el género masculino fueron aquellos de 51 a 60 años, la colocación del material con fijador externo fue del 10%(1), en el 0%(0) placa bloqueada y con placa en T en el 25%(1). (Cuadro 14)

Grupos de edad (años)						Total
Material	**30 a 40**	**41 a 50**	**51 a 60**	**61 a 70**	**Más de 71**	
Fijador externo	-	1	-	-	-	1
Placa bloqueada	-	-	-	-	-	0
Placa T	-	-	1	-	-	1
Total	0	1	1	0	0	2

Cuadro 14. Grupos de edad de los hombres según los resultados buenos.

Los resultados funcionales por sexo según escala de DASH fueron excelentes, principalmente con el fijador externo, seguido de la placa bloqueada, posteriormente aquellos con placa en T. (Cuadro 15)

	Mujeres			Hombres			Total
DASH	Fijador externo	Placa Bloqueada	Placa en T	Fijador externo	Placa bloqueada	Placa en T	
Excelentes	11	10	2	9	6	3	41
Buenos	4	2	1	1	0	1	9
Satisfactorio	2	0	2	0	0	0	4
Pobre	1	0	1	0	0	0	2
Malo	0	0	0	0	0	0	0
Total	18	12	6	10	6	4	56

Cuadro 15. Resultados funcionales según la escala DASH por género y por tipo de material.

En el análisis correlacional se identificó que la mayor proporción de pacientes con fractura de muñeca compleja fueron mujeres, principalmente se les colocó fijador externo, al aplicar la prueba estadística chi-cuadrada no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.479$) a comparación de los pacientes del género masculino.

Al aplicar la clasificación Dash se obtuvieron resultados excelentes principalmente, con menor proporción tuvieron resultados buenos y satisfactorios, al aplicar la prueba estadística chi-cuadrada no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (*p=0.247*).

En la mayor proporción de pacientes con fractura de muñeca compleja tuvieron resultados excelentes con la colocación de placa bloqueada y fijador externo, independientemente del grupo de edad, al aplicar la prueba estadística chi-cuadrada no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (*p=0.200*).

Los pacientes con fractura de muñeca compleja tuvieron resultados excelentes según la clasificación de Dash que tuvieron de 51 a 60 años, a comparación de los otros grupos de pacientes, al aplicar la prueba estadística chi-cuadrada se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (*p=0.0001*).

Discusión

Altamirano Cruz MA y cols., analizaron 30 pacientes, 16 fueron del sexo masculino,14 del sexo femenino, 53.3% de las fracturas ocurrieron en la muñeca derecha y 46.7% del lado izquierdo, 15 fueron tratadas con fijador externo y 15 con placas bloqueadas de ángulo fijo, la edad promedio fue de 50.6±12 años, según la clasificación de la AO se tuvieron en el 20% 23C1.1, de 6.66% 23C1.2, 3.33% 23C1.3, 23.33% 23C2.1, 13.33% 23C2.2, 3.33% 23C2.3, 16.66% 23C3.1 y 13.33% 23C3.3, la reducción de la fractura fue adecuada con ambas técnicas, permitiendo una adecuada evolución, se tiene la capacidad de realizar movilización pasiva de los dedos y la muñeca durante dos semanas, posteriormente el control del edema, analgesia y tratamiento de la cicatriz es gradual y progresivo, al comparar con los resultados obtenidos en esta investigación, se identificaron 56 pacientes con fractura de muñeca compleja la edad promedio fue de de 51.53 + 11.32 años, el lado derecho estuvo afectado en el 58.92%(33) de los casos y del izquierdo en el 41.08%(23), la mayoría fueron mujeres, presentaron principalmente fractura tipo 23C2.3 por AO, al aplicar la prueba estadística chi-cuadrada se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (*p=0.003*) con los otros trazos de fractura.[34]

Rotella JM y cols., estudiaron a 68 pacientes con fracturas de la metáfisis distal del radio, el grupo A estuvo conformado por 34 pacientes sometidos a la técnica con agujas roscadas intrafocales percutáneas y el grupo B con 34 pacientes con placas volares de ángulo fijo, al obtener los resultados de cada grupo, al comparar los resultados posquirúrgicos, como la inclinación volar, flexión, extensión, desviación cubital, desviación radial, fuerza de cierre y por la escala de DASH, hubo mayor proporción de resultados favorables aquellos con fijación interna, resultados similares a los obtenidos en esta investigación, al tener mejores resultados funcionales de fracturas complejas en muñeca tratadas con reducción abierta con fijación interna empleando la placa volar bloqueada a comparación de los pacientes con reducción cerrada.[40]

Pombo S y cols., realizaron la comparación de las técnica quirúrgica reducción cerrada y fijación externa con o sin agujas, como tratamiento de las fracturas de radio distal, con el uso de la fijación externa ha estado relacionado con pobres resultados clínicos, principalmente en fracturas de elevada complejidad, pero ha mayor edad del paciente, actividad laboral con alta demanda física, actividad deportiva extenuante y el tipo de fractura son los factores que se han relacionados con mal pronóstico o resultados con baja funcionalidad a comparación de los pacientes tratados por fijación interna, estos resultados al ser comparados con los obtenidos en esta investigación los pacientes tuvieron la clasificación de la AO 23C2.1 principalmente, los resultados funcionales fueron superiores en los pacientes con fijación interna.[36]

Kumar Nagnur R y cols., analizaron a 40 pacientes con fractura de radio distal, 20 pacientes se sometieron a reducción abierta y fijación con placa de compresión de bloqueo y 20 pacientes se les realizó reducción y fijación externa con un período de seguimiento promedio de 6 meses, se empleó la escala de Demerit de Gartland y Werley, para valorar la funcionalidad, en los pacientes del grupo de placas el 45% tuvieron resultados excelentes, 45% buenos, 10% regulares y sin tener malos resultados, mientras en el grupo de pacientes analizados en esta investigación se empleó la escala DASH que contiene preguntas acerca de sus síntomas y de su capacidad para llevar a cabo ciertas actividades, se tuvo resultados funcionales positivos en el periodo postoperatorio, en este estudio la mayor proporción de pacientes con fractura de muñeca compleja fueron mujeres, principalmente se les colocó fijador externo, al aplicar la prueba estadística chi-cuadrada no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.479$) a comparación de los pacientes del género masculino.[38]

Medina Gonzalez CE y cols., reportan que el riesgo global de que un hombre presente durante la vida una fractura distal del radio es de 2% y una mujer del 15%, se tiene alta frecuencia de mala unión si no se realiza el tratamiento inmediato, estas lesiones son comúnmente inestables y tienen la capacidad de dejar secuelas en el complejo articular de la muñeca, con alteración de la alineación del radio, el 25% son tratadas de manera conservadora pero se tienen desplazamientos secundarios y se presenta un escalón articular igual o mayor a 2 mm, evolucionan en un 90% de los casos en artrosis precoz, pero con la técnica de fijación se ha reducido esta afección, principalmente con la fijación interna y tiene mejores resultados con el empleo de la escala Dash como lo reportado en esta investigación, teniendo mejores resultados clínicos.[32]

Hernández Gómez C y cols., realizaron un estudio descriptivo y observacional, sobre los resultados quirúrgicos de las fracturas de radio distal principalmente los clasificados por la AO como 23C1, se tuvieron 27 mujeres con edad superior a los 65 años, tratadas mediante fijación externa con y sin adición de clavillos, el grupo con adición de clavillos fue del 87.5% con buenos resultados, el 12.5% presentaron malos resultados para el grupo sin adición de clavillos, el 90% alcanzaron buenos resultados y el 9.09% malos resultados, pero con el uso de fijador externo no representó mejoría estadísticamente significativa a comparación de los pacientes tratados con fijación interna, al ser valorados por radiología se tuvo recuperación de la inclinación radial en el 96.29% de los casos, de la longitud radial en el 66.66% de las pacientes, de la inclinación palmar en el 3.70% y con presencia de escalón articular en el 25.92%, al comparar con los resultados obtenidos en la investigación se reportó que los pacientes tuvieron edad superior a los 50 años, con fracturas complejas de muñeca fue del 50% se les realizó RAFI, 50% RCFE, pero se tuvieron mejores con el primer procedimiento en específico placa bloqueada.[35]

Álvarez López A y cols., realizaron una revisión exhaustiva sobre las fracturas de radio distal, recopilaron 1,507 artículos, 55 fueron de revisión, pero 53 de ellos se incluyeron en 7 libros recientes, se compara a los pacientes tratados con fijación externa y con fijación interna con placa volar, se obtiene como resultados que la fijación externa tiene resultados funcionales positivos al año, menor incidencia de reoperación, ideal para fracturas complejas, pero el riesgo de infección del tracto del pin conlleva incremento de la morbilidad a comparación de los pacientes con fijación interna que tienen una rápida recuperación, con mejores resultados funcionales favorables y permite la rehabilitación más temprana, esto permite mejorar la funcionalidad por la clasificación de Dash con menor afección a la calidad de vida, al compararse con los resultados obtenidos en esta investigación fueron similares, al tener mejores resultados con la fijación interna, valorados por la clasificación de Dash.[37]

Conclusiones

Se rechaza la hipótesis nula esto debido a que se presentan diferencias funcionales en pacientes con fracturas complejas de muñeca tratados con reducción abierta fijación interna y reducción cerrada fijación externa.

La mayor proporción de pacientes con fracturas compleja de muñeca fueron en mujeres en el grupo de edad de 51 a 60 años. Al comparar los materiales y al aplicar la prueba estadística chi-cuadrada no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la funcionalidad ($p=0.219$), sin embargo en este estudio fueron mejor evaluados los pacientes tratados con reducción abierta fijación interna, en específico por placa bloqueada a comparación de los tratados con fijadores externos o placas en T.

Bibliografía.

1. Ríos J. Evaluación funcional de la fractura de radio distal con reducción incruenta y placa bloqueada en adultos mayores de Trujillo. Revista de Ciencia y Tecnología 2017; 13(3): 9-15.
2. Arenas AJ, Ortega JA, Corchuelo C, Arenas A, Ortega M. La oseteosíntesis con placa volar como tratamiento de las fracturas complejas del radio distal. Revista Española de Cirugía Osteoarticular 2006; 42(226): 61-74.
3. Pineda JC. Efectividad del tratamiento con placa volar bloqueada para fracturas distales de radio. Experiencia en el Hospital General de Querétaro (2008-2012). Tesis. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Medicina.
4. CENETEC. Diangóstico y tratamiento de fractura cerrada de la epífisis inferior del radio en los adultos mayores. Secretaría de Salud. México: 2012.
5. Kodama N, Imai S, Matsusue Y. A simple method for choosing treatment of distal radius fractures. J Hand Surg 2013; 38ª: 1896-1905.
6. Netter FH. Atlas de anatomía humana. Editorial Elsevier Masson. Paris: 2011.
7. García-Elías M. Carpal instability. En: Wole SW, Pederson W, Hotchkiss R, Kozin SH. (eds). Green operative hand surgery. (6ª ed. Vol I) London: Churchill Livingstone, Elsevier: 2011
8. Farías E, Gil F, Trueba C, Jaspeado R. Resultado funcional en fracturas del radio distal. Comparación entre gravedad de la fractura, tratamiento de elección y parámetros radiológicos iniciales. Acta Ortopédica Mexicana 2010; 24(4): 220-229.
9. Kapandji AI. Fisiología articular. Editorial Médica Panamericana. Madrid: 2012
10. Chen NC, Jupter JB. Tratamiento de las fracturas distales de radio. The Journal of Bone and Joint Surgery 2007; 89: 2051-2062.
11. Rotella JM, Rotella P. Nueva interpretación de los estabilizadores anatómicos en la fractura de muñeca. Parte I: Evolución de la región de la muñeca y nueva clasificación de las fracturas de radio. Rev Iberamer Cir Mano 2014; 42(2): 144-151.

12. Martins CR, Dal DC, Marins RM, Torre RD, Ferreira JC. Surgical treatment of distal radius fractures with a volar locked plate: correlation of clinical and radiographic results. Rev Bras Ortop 2011; 46(5): 505-513.
13. López R, Truffin Y, Pérez Y. Tratamiento de la fractura del tercio distal del radio con fijación interna mediante placas y tornillos y minifijador externo RALCA. Medisur 2016; 14(1):58-63.
14. Rotella JM, Rotella P. Nueva inerpretación de los estabilizadores anatómicos en la fractura de muñeca. Parte II: patrones de lesión de las fracturas de radio. Rev Iberoam Cir Mano 2015; 43(1): 20-27.
15. García F. Clasificación y métodos diagnósticos de las fracturas de muñeca. Ortho-tips 2011; 7(1): 14-20.
16. Serrano MJ. Fracturas distales de radio. Clasificación. Tratamiento conservardor. Revista Española de Cirugía Osteoarticular 2008; 236(46): 141-154.
17. Cherubino P, Bini A, Marcolli D. Managment of distal radius fractures: treatment protocol and functional results. Injury 2010; 41: 1120-1126.
18. Illarramendi A, González A, Segal E, de Carli P, Maignon G, Gallucci G. Reproductibilidad de las clasificaciones de Frykman y AO para las fracturas de la extremidad distal del radio. Estudio inter e intra personal. Rev ASoc Arg Ortop y Traumatol 62(3): 440-448.
19. Drobetz H, Kutscha-Lissberg E. Osteosynthesis of distal radial fractures with a volar locking screw plate system. International Orthopaedics 2003; 27:1-6.
20. Richard MJ, Wartinbee DA, Riboh J, Miller M, Leversdge FJ, Ruch DS. Analysis of the complications of palmar plating versus external fization for fractures of the distal radius. J Hand Surg 2011; 36ª: 1614-1620.
21. Rotella JM, Sabino P, Martínez F, Moreno JM. Fracturas del extremo distal del radio: resultados funcionales y radiográficos de 2 técnicas diferentes. Rev Latinoam Cir Ortop 2016; 1(4): 143-150.
22. González-Hernández E. Complicaciones de fractuas de radio distal. Ortho-tips 2011; 7(1): 39-53.

23. Rellan I, Galluci GL, Donndorff A, Alfie VA, Boretto JG, de Carli P. Patología tendinosa en pacientes con placa bloqueada palmar de radio distal: incidencia y resultado clínico el tratamiento. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol 2017; 82(2): 124-128.
24. Yu YR, Makhni MC, Tabrizi S, Rozental TD, Mundanthanam G, Day CS. Complications of low-profile dorsal versus volar locking plates in the distal radius: a comparative study. J Hand Surg 2011; 36A: 1135-1141.
25. Barriento AR. Tratamiento de fracturas distales del radio con técnica de reducción abierta y fijación interna co placa volar. Rev Saud Pública Parag 2014; 4(1): 32-40.
26. Gasse N, Lepage D, Pem R, Bernard C, Lerais JM, Garbuio P, Obert L. Anatomical and radiological study applied to distal radius surgery. Surg Radiol Anat 2011; 33: 485-490.
27. Pereira E, Terán J, Seré I, Miranda D, Arce G. Fracturas complejas del radio distal: utilización de pastillas de sulfato de calcio como sustituto óseo. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol 2007; 72: 242-247.
28. Delgado PJ, Martínez-Capoccini DM, Cervera J. Fracturas del radio distal: encuesta sobre preferencias de manejo y tratamiento. Rev Iberoam Cir Mano 2015; 43(1): 28-37.
29. Koslov AF, Fonseca R. Manejo conservador vrs quirúrgico con placa volar en pacientes mayores con fractura distal de radio. Revista de los Postgrados de Medicina UNAH 2010; 13(3):1-5.
30. Letsh R, Infanger M, Schmidt J, Kock HJ. Surgical treatment of fractures of the distal radius with plates: a comparison of palmar and dorsal plate position. Arch Orthop Trauma Surg 2003; 123: 333-339.
31. Serrano De La Cruz Fernández MJ. Fracturas distales de radio. Clasificación. Tratamiento conservador. 2008;46(236):141-154.
32. Medina Gonzalez CE, Benet Rodríguez M, Martínez FM. El complejo articular de la muñeca: aspectos anatofisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio. MediSur. 2016;14(4):430-446.

33. Krukhaug Y, Ugland S, Lie SA, Hove LM. External fixation of fractures of the distal radius: A randomized comparison of the Hoffman compact II non-bridging fixator the Dynawrist fixator in 75 patients followed for 1 year. Acta Orthopaedica 2009; 80 (1): 104–108.
34. Altamirano Cruz MA, Ochoa Olvera L, Domínguez Barrios CA, Pelaez Damy P. Fijación externa versus reducción abierta con placa volar LCP para el tratamiento de las fracturas de radio distal. An Med (Mex) 2014; 59 (1): 23-28.
35. Hernández Gómez C, Salas Morales GA, Rodríguez Reyes EJ. Fijación externa en fracturas articulares de radio distal en mujeres mayores de 65 años. Acta Médica Grupo Ángeles. 2016;14(3):136-142.
36. Pombo S, Viéitez A, Domínguez P, Couceiro J. Fijación externa en fracturas del extremo distal del radio. FM. 2007;1(1):1-5.
37. Álvarez López A, García Lorenzo Y. Fijación externa en la fractura distal del radio. Rev. Arch Med Camagüey. 2017;21(4):546-556.
38. Kumar Nagnur R, Angadi V, Palled GS. Locking compression plate fixation vs external fixator for distal radius fractures. International Journal of Orthopaedics Sciences 2016; 2(3): 92-96.
39. Gong J, Liu P, Shu H, Cai M. A new external fixation method in Colles' fracture associated with the distal radioulnar joint dislocation in elderly patients. Int J Clin Exp Med 2016;9(2):2579-2584.
40. Rotella JM, Sabino Rotella P, Martinez Martinez F, Moreno Fernandez JM. Fracturas del extremo distal del radio: resultados funcionales y radiográficos de 2 técnicas diferentes. rev. latinoam. cir. ortop. 2 0 1 6;1(4):143–150.

Anexos

Carta de consentimiento informado

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES AL SERVICIO DE LOS PODERES DEL ESTADO DE PUEBLA
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DE INVESTIGACION

H. PUEBLA DE Z. PUEBLA, A_____DE_____DEL_____

NOMBRE _____

EDAD_____ SEXO_____

AFILIACION_____

DOMICILIO _____

DECLARO:

Que la Dra. Nadia Alejandra Rodríguez Apanco, residente de traumatología y ortopedia que labora en el Hospital ISSSTEP, le invita a participar de manera voluntaria al proyecto de investigación científica denominado: "**LIMITACION FUNCIONAL EN PACIENTES POST OPERADOS DE FRACTURAS COMPLEJAS DE MUÑECA TRATADOS CON REDUCION ABIERTA FIJACION INTERNA Y REDUCCION CERRADA FIJACION EXTERNA**".

Se me ha explicado de manera clara, concisa y amplia mi participación en dicho proyecto, al cual accedo de manera voluntaria, que consta de responder instrumentos de evaluación y hoja de recolección de datos, los cuales no ponen en riesgo mi bienestar, además estoy convencido de estar plenamente convencido (a) de participar en dicha investigación.

PACIENTE	MEDICO TRATANTE
_____	_____
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA
TESTIGO DEL PACIENTE	TESTIGO
_____	_____
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

VARIABLES	Unidad de análisis	Resultados
Edad	Años	
Lado de la articulación afectada	Derecha Izquierda.	
Sexo	Hombre Mujer	
Complicación post quirúrgica	Lesión nerviosa Dolor Rigidez Pseudoartrosis Infección del sitio quirúrgico Ninguna	
Tratamiento quirúrgico	Placa volar Bloqueada Placa En T Fijador externo	
Clasificación AO	23 C1.1 23 C1.2 23 C1.3 23 C2.1 23 C2.2 23 C2.3 23 C3.1 23 C3.2 23C 3.3	
Escala DASH	Excelente Satisfactorio Bueno Regular Malo	0 - 16 17 - 26 27 - 39 40 – 53 55 Y >

ANEXOS

ESCALA DE DASH

El DASH se calcula en base dos componentes: las preguntas de discapacidad/síntoma (30 preguntas, puntuación 1-5) y los módulos opcionales de deportistas de alto rendimiento/música o trabajo/ocupación (4 preguntas, puntuación 1-5)

Al menos 27 de 30 preguntas deben ser completadas para calcular la puntuación discapacidad/síntoma.

Los valores asignados para todas las respuestas completas son sumados y promediados, dando como resultado un puntaje en base a cinco. Este valor es luego llevado a un puntaje en base a 100 restando 1 y multiplicándolo por 25. A más alto puntaje mayor discapacidad.

$$\text{Puntuación DASH discapacidad/síntoma} = \left(\frac{\text{suma de las n respuestas}}{n}\right) - 1 \times 25$$

Simplemente sume los valores asignados a cada respuesta y divídalo entre cuatro (número de preguntas); reste 1 y multiplique por 25 para obtener un puntaje en base a 100.

Las preguntas sin contestar

Si más de un 10 por ciento de las preguntas (es decir, más de 3 preguntas) son dejadas en blanco, usted no podrá calcular un puntaje DASH de síntoma/discapacidad. Por esta misma regla (es decir, no más de un 10 por ciento de preguntas pueden dejarse en blanco), ninguna pregunta en blanco puede ser tolerada en el módulo de deportistas alto rendimiento/músicos o trabajo/ocupación porque este módulo solo consta de cuatro preguntas.

Califique su capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana marcando con un círculo el número que figura bajo la respuesta correspondiente	**Sin dificultad**	**Dificultad leve**	**Dificultad moderada**	**Dificultad severa**	**Incapaz**
1. Abrir un bote apretado onuevo	1	2	3	4	5
2. Escribir	1	2	3	4	5
3. Girar una llave	1	2	3	4	5
4. Preparar una comida	1	2	3	4	5
5. Empujar una puerta pesada para abrirla	1	2	3	4	5
6. Colocar un objeto en un estante por encima de la cabeza	1	2	3	4	5
7. Realizartareasdomésticaspesadas(p.ej.,limpiarparedesofregarsuelos)	1	2	3	4	5
8. Cuidar plantas en el jardín o la terraza	1	2	3	4	5
9. Hacer una cama	1	2	3	4	5
10. Llevar una bolsa de la compra o una cartera	1	2	3	4	5
11. Llevar un objeto pesado (más de 5 kg)	1	2	3	4	5
12. Cambiar una bombilla que esté por encima de la cabeza	1	2	3	4	5
13. Lavarse o secarse elpelo	1	2	3	4	5
14. Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15. Ponerse un jersey	1	2	3	4	5
16. Usar un cuchillo para cortar alimentos	1	2	3	4	5
17. Actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (p. ej., jugar a las cartas, hacer punto)	1	2	3	4	5
18. Actividades recreativas en las que se realice alguna fuerza o se soporte algún impacto en el brazo, el hombro o la mano (p. ej., golf, tenis, dar martillazos)	1	2	3	4	5
19. Actividades recreativas en las que mueva libremente el brazo, el hombro o la mano (p. ej., jugar a ping-pong, lanzar una pelota)	1	2	3	4	5
20. Posibilidad de utilizar transportes (ir de un sitio a otro)	1	2	3	4	5
21. Actividades sexuales	1	2	3	4	5
22. Durante la semana pasada, ¿en qué medida el problema de su brazo, hombro o mano interfirió en su actividades sociales con la familia, amigos, vecinos o grupos? (Marque el número con un círculo)	**Nada** 1	**Ligeramente** 2	**Moderadamente** 3	**Mucho** 4	**Extremadamente** 5
23. Durante la semana pasada, ¿el problema de su brazo, hombro o mano limitó sus actividades laborales u otras actividades de la vida diaria? (Marque el número con un círculo)	**Nada limitado** 1	**Ligeramente limitado** 2	**Moderadamente limitado** 3	**Muy limitado** 4	**Incapaz** 5
Valore la gravedad de los siguientes síntomas durante la semana pasada (marque el número con un círculo)	**Nula**	**Leve**	**Moderada**	**Severa**	**Extrema**
24. Dolor en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
25. Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza una actividad concreta	1	2	3	4	5
26. Sensación punzante u hormigueo en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
27. Debilidad en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
28. Rigidez en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
29. Durante la semana pasada, ¿cuánta dificultad tuvo para dormir a causa del dolor en el brazo, hombro o mano? (Marque el número con un círculo)	**Ninguna dificultad** 1	**Dificultad leve** 2	**Dificultad moderada** 3	**Dificultad severa** 4	**Tanta dificultad que no pude dormir** 5
30. Me siento menos capaz, con menos confianza y menos útil, a causa del problema en el brazo, hombro o mano (marque el número con un círculo)	**Totalmente en desacuerdo** 1	**En desacuerdo** 2	**Ni de acuerdo ni en desacuerdo** 3	**De acuerdo** 4	**Totalmente de acuerdo** 5

Módulo de Deportes y Artes Plásticas (DASHe). Opcional

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano cuando toca un instrumento musical o practica deporte o en am- bos casos. Si practica más de un deporte o toca más de un instrumento (o si practica un deporte y toca un instrumento), responda en relación con aquella actividad que sea más importante para usted. Si no practica deportes ni toca instrumentos musicales, no es necesario que rellene esta sección

Indique el deporte o el instrumento que sea más importante para usted:

Marque con un círculo el número que mejor describa su capacidad física durante la semana pasada. ¿Tuvo alguna dificultad...	**Ninguna dificultad**	**Dificultad leve**	**Dificultad moderada**	**Dificultad severa**	**Incapaz**
1. para usar su técnica habitual al tocar el instrumento o practicar el deporte?	1	2	3	4	5
2. para tocar el instrumento musical o para practicar el deporte a causa del dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
3. para tocar el instrumento musical o para practicar el deporte tan bien como quisiera?	1	2	3	4	5
4. para tocar el instrumento o practicar el deporte durante el tiempo que suele dedicar habitualmente a hacerlo?	1	2	3	4	5

Módulo Laboral (DASHe). Opcional

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano sobre su capacidad para trabajar (incluido el trabajo doméstico, si es su tarea principal). Si no trabaja no es necesario que rellene esta sección

Indique en qué consiste su oficio/trabajo:

Marque con un círculo el número que mejor describa su capacidad física durante la semana pasada. ¿Tuvo alguna dificultad…	**Ninguna dificultad**	**Dificultad leve**	**Dificultad moderada**	**Dificultad severa**	**Incapaz**
1. para usar su forma habitual de realizar su trabajo?	1	2	3	4	5
2. para realizar su trabajo habitual a causa del dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
3. para realizar su trabajo tan bien como quisiera?	1	2	3	4	5
4. para realizar su trabajo durante el tiempo que suele dedicar habitualmente a hacerlo?	1	2	3	4	5