



BUAP

BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
Facultad de Medicina

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología y Ortopedia
"Manuel Ávila Camacho"

Evolución clínica-funcional de pacientes con fractura de cúpula radial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTyO Puebla

Tesis para obtener el Diploma de
Especialidades en Ortopedia

Presenta:

Dr. Nestor Francisco Juárez Adame

Director de tesis:

Dr. Obed Rojas Durán

Tutor de Tesis:

Dr. Jorge Quiroz Williams



N° de registro (SIRELCIS): **R-2023-2105-035**

Puebla de Zaragoza, Puebla, México. Enero 2025

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS.

En primer lugar, agradezco a mi mamá y mi papá, pilares y guías de mi vida, las personas que me enseñaron a no desistir nunca de los objetivos de vida que tengo, a luchar por ellos; para mis hermanas, compañeras de aventuras desde la cuna; al hermano que llegó en mi adolescencia y a mis sobrinos por darme la alegría con sus palabras de aliento. A mis abuelos que desde el lugar que se encuentren, compartir cada paso.

A todos ellos por aceptarme como un excelente deudor y ser mi motivación.

Al amor de mi vida que ha acompañado a lo largo de esta travesía en la residencia, construyendo un presente y un futuro; y a mi familia Poblana que me considera uno más y me ha regalado tantas aventuras.

Al Dr. Jorge Quiroz Williams por guiarme en el proceso de investigación y siempre tener las puertas abiertas. A la Dra Suemmy Gaytán Fernández y al Dr. Rodolfo G. Barragán Hervella por el apoyo desde el primer día de la residencia.

A mis maestros y a mi institución que me ha brindado cada uno de ellos su experiencia y ha compartido sus conocimientos.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
"MANUEL AVILA CAMACHO"

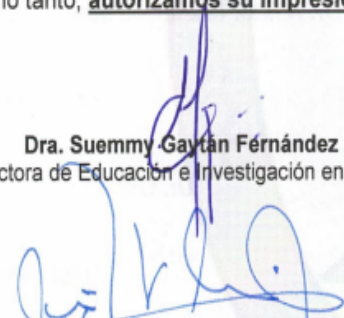
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

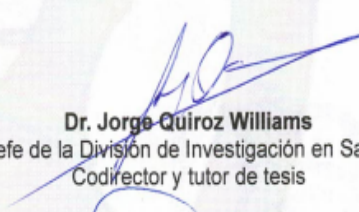
Puebla de Zaragoza, Puebla, a 02 de diciembre de 2024

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS.

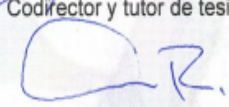
Por medio de la presente hacemos constatar que el trabajo científico "Evolución clínica-funcional de pacientes con fractura de cúpula radial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTyO Puebla" con número de registro institucional R-2023-2105-035 realizado por el médico residente **Dr. Nestor Francisco Juárez Adame** del curso de especialización en **ortopedia** ha sido revisado por el director, tutor y demás asesores.

Por lo tanto, **autorizamos su impresión.**

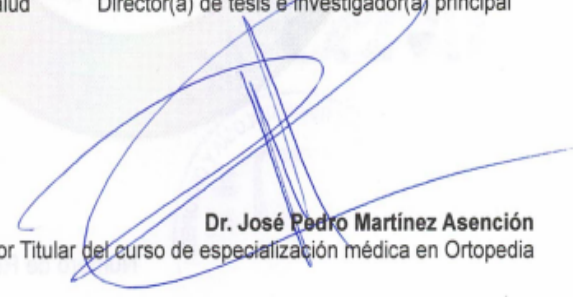

Dra. Suemmy Gaytán Fernández
Directora de Educación e Investigación en Salud


Dr. Jorge Quiroz Williams
Jefe de la División de Investigación en Salud
Codirector y tutor de tesis


Dr. Luis Enrique Martínez Urbano
Jefe de la División de Educación en Salud


Dr. Obed Rojas Durán
Director(a) de tesis e investigador(a) principal




Dr. José Pedro Martínez Asención
Profesor Titular del curso de especialización médica en Ortopedia

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES.

INVESTIGADOR PRINCIPAL:

Dr. Obed Rojas Durán

Matrícula: 12162906

Médico No Familiar, adscrito al servicio de urgencias, turno matutino. UMAE HTYO P
Especialista en Ortopedia.

Profesor adjunto al curso de especialización médica en ortopedia, IMSS-BUAP.

INVESTIGADORES ASOCIADOS:

Dr. Jorge Quiroz Williams (Tutor de tesis)

Matrícula: 99352616

Jefe de la División de Investigación en Salud, UMAE HTYOP.

Especialista en Ortopedia. Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior. Diplomado en Investigación clínica.

Investigador asociado A ante el IMSS.

Miembro del SNI de CONACHYT.

Profesor adjunto del curso de especialización médica en ortopedia, IMSS-BUAP.

Dr. Néstor Francisco Juárez Adame (Tesista)

Matrícula: **97225477**

Médico Residente del curso de especialización médica en Ortopedia. IMSS-BUAP. UMAE HTYOP.

Contenido

1. RESUMEN.....	6
2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.2. ANTECEDENTES GENERALES.....	8
2.3. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	20
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	30
4. JUSTIFICACIÓN.....	33
Pregunta de investigación:	35
5. OBJETIVOS.....	36
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	36
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	36
6. HIPÓTESIS.....	37
7. MATERIAL Y METODOS.....	38
7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
7.2. UNIVERSO DE TRABAJO.....	38
7.3. UBICACIÓN TEMPOROESPACIAL.....	38
7.4. MUESTRA.....	38
7.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	39
7.5.1. Criterios de inclusión.....	39
7.5.2. Criterios de exclusión.....	39
7.5.3. Criterios de eliminación.....	40
7.6. VARIABLES.....	40
7.6.1. Definición de variables.....	40
7.6.2. Operacionalización de variables.....	40
8. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	1
9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	3
10. RESULTADOS.....	4
11. DISCUSIÓN.....	7
12. CONCLUSIÓN.....	10
13. BIBLIOGRAFÍA.....	11
14. ANEXOS.....	15

•

1. RESUMEN.

Antecedentes. La cúpula radial es la zona articular del radio, cuya función principal es la transmisión del 90% de la fuerza en extensión del codo y pronación del antebrazo, así como estabilizador secundario en valgo. La incidencia mundial es de 2.5 a 2.8 por 10,000 personas cada año. El mecanismo típico de lesión es la caída con la extensión de la extremidad superior y el antebrazo en pronación. La clasificación de Mason es la más utilizada en este padecimiento, las opciones terapéuticas en las Mason I es el tratamiento conservador, en las Mason II, III y IV el quirúrgico con la modalidad de exéresis en la IV; y en la II Y III de reducción abierta y fijación interna o la exéresis.

Objetivo. Analizar la evolución clínica-funcional de pacientes con fractura de cúpula radial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTyO Puebla.

Material y método. Se realizará un estudio observacional analítico, longitudinal y prospectivo de pacientes con fractura de cúpula radial tratados quirúrgicamente con reducción abierta y fijación interna o exéresis durante el periodo de 1 de diciembre de 2023 al 30 de junio de 2024, en pacientes mayores de 18 años de edad, con fracturas de cúpula radial aislada Mason II y III tratados de manera quirúrgica. Se le evaluará con unas pruebas clínico-funcionales que son la escala quickDash y la Mayo modificada, las cuales consisten en preguntas acerca de la evolución de su codo y rangos de movimientos, en las consultas de seguimiento posteriores a la cirugía a los 3 y 6 meses. Además, se evaluará el dolor con escala visual análoga (EVA) y condiciones de la cicatrización en la estancia intrahospitalaria, al mes, a los 3 y 6 meses. El análisis estadístico que se realizará será con Chi cuadrada, test de Fisher, así como t-student o Wilcoxon. El valor que se tomará como estadísticamente significativo será $P < 0.05$.

Resultados. En la valoración funcional, al comparar A (RAFI) vs B (exceresis), con QuickDash, a los 3 meses, se obtuvo un puntaje medio de 57.48 (DE: 17.46, rango: 25-80) vs 61.17 (DE: 18.71, rango: 32.5-90) ($P = 0.562$). A los 6 meses, 18.75 (DE: 14.14, rango: 2.5-55) vs 25.14 (DE:16.45, rango: 5-52.5) ($P = 0.229$) (Tabla 5). Al comparar A vs B, en las mediciones de MMWS, a los 3 meses, 67.19 (DE:10.79, rango: 45-80) vs 61.76 (DE:13.10, rango: 40-80) ($P = 0.206$). A los 6 meses, 88.13 (DE9.106, rango: 70-100) vs 84.41 (DE:8.26, rango: 65-95) ($P = 0.229$)

Conclusiones. Los pacientes con FCR Mason II y III manejados quirúrgicamente con RAFI, mostraron una mejor percepción del dolor al mes, pero resultados funcionales

similares a seis meses de postquirúrgico, en comparación con pacientes a quienes se les realizó exéresis, pero no fueron estadísticamente significativos.

Palabras claves:

Key words: radial head fractures, clinical outcomes, elbow injures, radius fractures

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

La cabeza radial es un importante estabilizador del codo en valgo y rotación externa, articulándose con el capitellum y el cubito proximal (1). Formando parte de la articulación diartrodial del codo, la cual representa 5% de todas las fracturas (2).

Las fracturas de la cabeza radial ocurren en la etapa de adulto joven, teniendo una media de 45 años (3) representando un tercio de las fracturas de codo, con predominio en el sexo masculino (1,4,5).

Además de la fractura aislada puede ser parte de la triada terrible de codo (luxación de codo + fractura de cabeza radial + fractura de coronoides) y de la lesión de Essex-Lopresti (lesión de articulación radio cubital distal + disrupción de membrana interósea + fractura de cabeza radial) con secuela de daño al nervio interóseo posterior y dolor crónico en muñeca (5).

2.2. ANTECEDENTES GENERALES.

2.2.1. ANATOMÍA DE LAS ARTICULACIONES DEL CODO.

2.2.1.1. Superficies articulares.

Húmero.

El húmero es un hueso largo compuesto por una diáfisis y dos epífisis, proximal y distal. Presenta en dos tercios distales 3 caras (anterolateral, anteromedial y posterior), así como 3 bordes (anterior, lateral y medial) (6).

En su porción distal interactúa en la articulación del codo. Aplanada de anterior a posterior. Articulándose medialmente con el cubito y lateralmente con el radio. La tróclea corresponde a la superficie articular medial, en forma de polea. Lateral a ésta se encuentra el cóndilo humeral, como una saliente redondeada. Entre el cóndilo y la tróclea se excava un pequeño canal condilotrocLEAR (6).

3 fositas se encuentran por encima de las superficies articulares:

- Fosa radial: (anterior y lateral)

- Fosa coronoidea: (anterior y medial) más profunda que la anterior, situada por encima de la tróclea del húmero. Estructura donde la cabeza radial y la apófisis coronoideas se articulan.
- Fosa olecraneana: (posterior) Ubicada por encima de la tróclea, se corresponde al olécranon en extensión.

La fosa olecraneana y coronoidea están separadas por tejido óseo con una lámina pequeña (6).

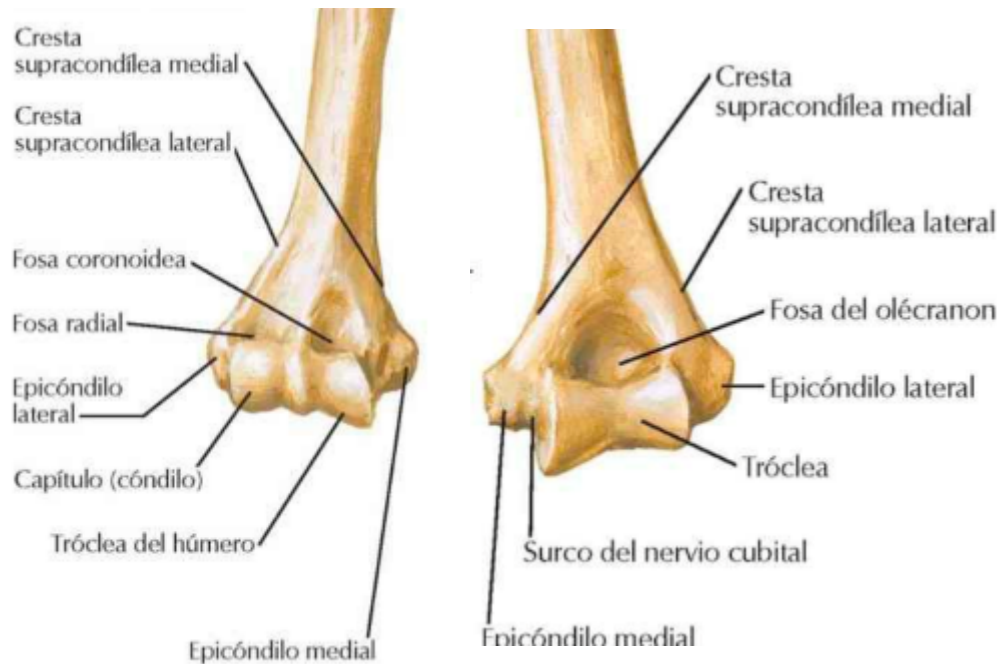


Figura 1) a. Vista anterior ósea del húmero distal. **B.** Vista posterior ósea del húmero distal. **Fuente:** Atlas práctico de anatomía ortopédica (7)

Radio

Considerado un hueso largo (1 diáfisis, 2 epífisis), se encuentra en el antebrazo en la región lateral. A nivel diafisario se encuentra una curvatura anterior cóncava ventral y medial más acentuada. De forma triangular, cuenta con 3 caras (anterior, lateral y posterior); con 3 bordes (interóseo, anterior y posterior)

En la región proximal del radio se encuentra la cúpula y/o cabeza, unida al cuerpo por el cuello (6).

Cúpula radial

La cabeza radial es elíptica con tendencia a ser circulares, de aproximadamente 2 cm de diámetro y 1 cm de alto (6). Presenta un desplazamiento variable en el cuello de 21 grados; la superficie capitellar es cóncava, recubierta por cartilago, de igual manera la circunferencia exterior cuando se articula con la muesca sigmoidea del cúbito en la articulación radio cubital proximal. El tercio no articulado va de 45° posterolateral a 65° anterolateral siendo una zona segura para posicionamiento de implante (4).

La altura de la cabeza radial corresponde al borde proximal de la escotadura sigmoidea menor con el antebrazo en rotación neutra, tomando este punto anatómico, evitando las radiografías debido a la poca confiabilidad para medir alargamiento insuficiente o excesivo (3).

Cuello

Parte estrecha de aproximadamente 1 cm de altura, con ángulo cervicodifisiario con acción importante en la pronosupinación (6).

Tuberosidad del radio

Saliente ovoide en la cara ventral de la región proximal del cuerpo. Mitad posterior de textura rugosa da inserción al tendón del bíceps braquial; lisa en región anterior donde se encuentra una bursa (8).

Irrigación

El eje radial cuenta con una arteria nutricia dentro del canal intramedular, con vasos para la cabeza radial; la irrigación de la cabeza es proporcionado por la arteria recurrente radial y la recurrente interósea (3).

El ligamento anular estabiliza la cabeza radial, mientras que la membrana interósea proporciona la estabilidad axial. La cabeza radial con la membrana interósea ayuda a resistir la migración proximal del radio de manera axial (4).

Cúbito

Hueso largo del antebrazo, en región medial. Inclinado lateralmente desde proximal a distal, formando un ángulo obtuso con el húmero. El cuerpo es prismático, y

presenta 3 caras (anterior, posterior y medial); y 3 bordes (anterior, posterior e interóseo) (6)

En su epífisis proximal presenta una cavidad que articula con la tróclea del húmero correspondiente a la escotadura troclear; la cual tiene forma de semiluna; en la parte anterior e inferior de esta cavidad se encuentra la apófisis coronoides, el cual termina en un vértice agudo (6).

En la parte posterior se encuentra el olécranon, prominencia ósea, voluminosa y forma cuadrangular; presenta una concavidad anterior denominada escotadura troclear. La cara lateral da inserción a fibras de ancóneo. El músculo tríceps se inserta de manera bilateral con un pico en la región proximal el cual se aloja en la fosa olecraneana del humero (9)

Lateralmente se encuentra una superficie articular de anterior a posterior, la cual recibe el nombre de escotadura radial del cúbito (8)

Escotadura radial del cúbito

Esta carilla articular se continua por encima de la escotadura troclear, anterior a la escotadura radial del cúbito se inserta el ligamento anular del radio y el fascículo anterior del ligamento colateral radial (9)

2.2.1.2. Cápsula articular y ligamentos.

Cápsula articular.

La cápsula del codo con forma de manguito fibroso articular cuenta con inserción superior proximal a la fosa radial, y coronoides en la parte anterior y la fosa del olecranon en la parte posterior y se une al margen anterior de la coronoides y a los ligamentos anulares y el margen articular de la escotadura sigmoidea en la parte posterior, se dirige hacia abajo la banda anterolateral que se origina desde la cresta supracondílea lateral hasta el ligamento anular; la banda antero medial desde la cresta troclear medial superior hasta el ligamento anular y la banda transversal anterior cruzando el codo en dirección medial a lateral desde la cresta troclear central e inferior-anterior hasta el ligamento anular antero medial y la punta de la coronoides (7).

La cápsula es delgada, extendida y relativamente laxa, con un diámetro menor posterior y laterales (6).

Ligamentos.

Se describen 4 ligamentos que son el anterior, posterior, colateral radial y colateral cubital; estos dos últimos con un valor fisiológico real (6).

Ligamento anterior: refuerza la cápsula articular con fibras superpuestas con las inserciones de ésta. Inserción proximal cara anterior del epicóndilo medial, lateralmente en fosas coronoidea y radial, lateral a la superficie articular del cóndilo humeral, con dirección distal convergiendo entre la apófisis coronoides y la cara anterior del ligamento anular (10)

El complejo del ligamento colateral lateral está compuesto por el ligamento colateral cubital lateral, el ligamento colateral radial, el ligamento colateral lateral accesorio y el anular; el ligamento colateral cubital medial consta de 3 haces, anterior, posterior y transversos; siendo el primero el principal estabilizador en valgo para el codo (4).

el ligamento colateral medial (LCM) consta de tres componentes: el haz anterior, el haz posterior y el ligamento transversos. El componente más importante, el haz anterior del LCM, se origina en la superficie anteroinferior del epicóndilo medial. y se inserta en el aspecto antero medial del proceso coronoides.

La membrana interósea conecta la diáfisis cubital y radial formado por 5 ligamentos; banda central, banda accesoria, haz oblicuo distal, cordón oblicuo proximal y cordón accesorio oblicuo dorsal; Siendo el primero el más fuerte (4).

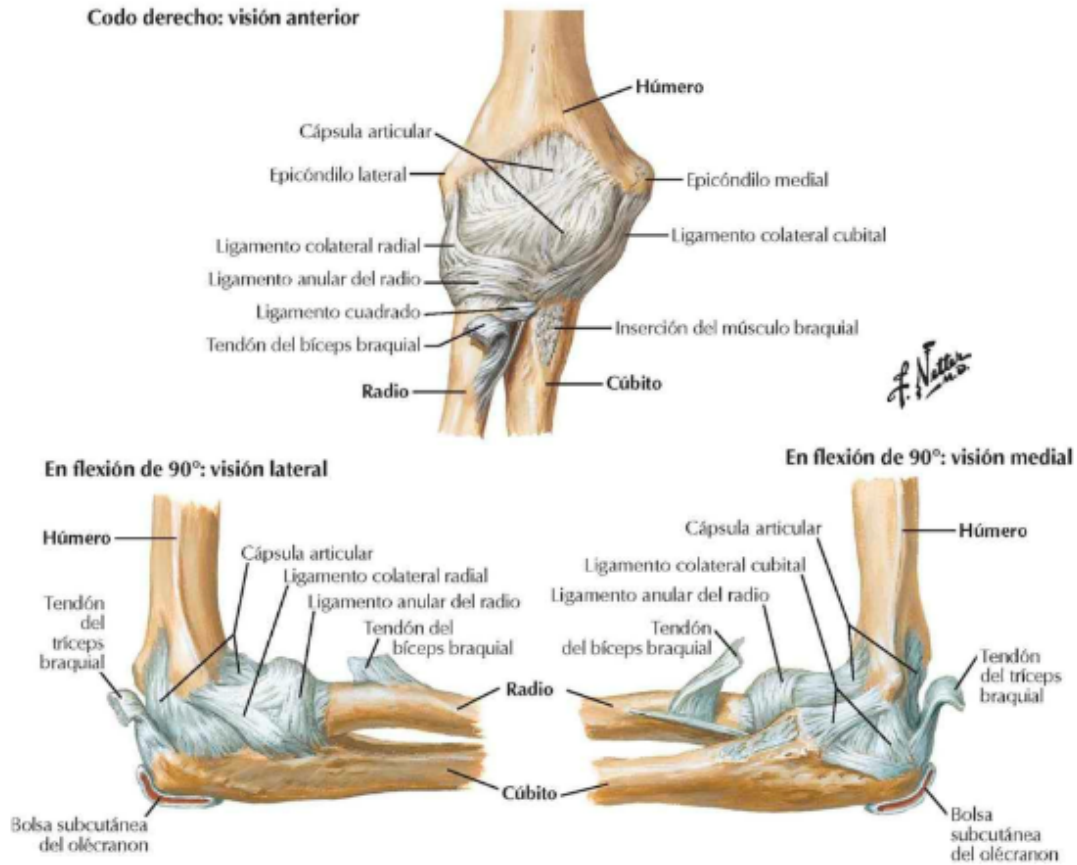


Figura 2) A. Complejo ligamentario de codo derecho vista anterior. **B.** Complejo ligamentario de codo en flexión de 90° vista lateral. **C.** Complejo ligamentario de codo vista medial

Fuente: Atlas Práctico de Anatomía Ortopédica (7).

2.2.2. Biomecánica de la articulación radio-cubital proximal.

Articulación del codo

Articulación humero antebraquial: Del grupo de las articulaciones condilótrocleares con movimientos de flexo extensión. Une a las extremidades superiores del radio (Articulación humero radial de tipo esferoide) y el cúbito (humero cubital es de tipo gínglimo) (6,10)

Articulación radio cubital proximal: Del tipo de las articulaciones trocoides, movimientos de pronosupinación con rotación del radio alrededor del cúbito) (11).

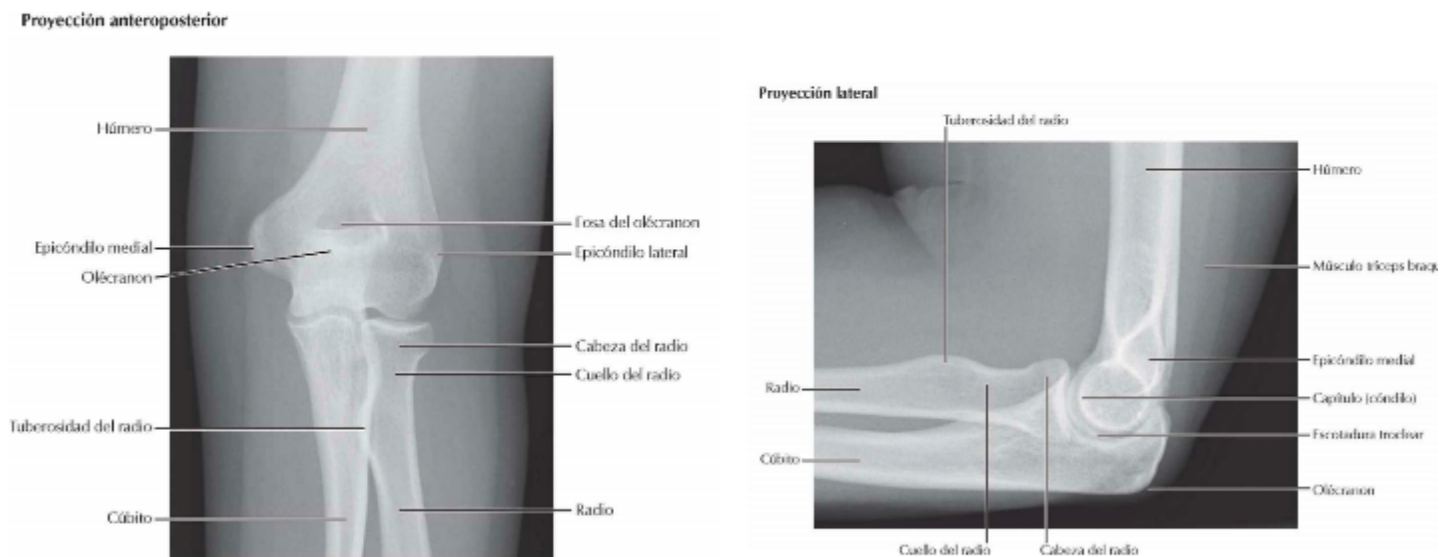


Figura 3) A. Estructuras óseas de la articulación del codo en vista anteroposterior.
B. Estructuras óseas de la articulación del codo en vista lateral

Fuente: Atlas Práctico de Anatomía Ortopédica (7).

Superficies articulares

La región distal del húmero formado por la tróclea y en cóndilo del húmero; la región proximal del radio por la fosita articular y cabeza radial) y la región proximal del cúbito (escotadura troclear y radial) (11)

El rango normal de movimiento en el codo es un arco de flexión/extensión de 0º a 140º con 85º de pronación/supinación cada uno (4). El funcional mínimo para la mayoría de las

actividades de la vida diaria es un arco de flexión de 100° (de 30° a 130°) y un arco de pronación y supinación de 100° (50° de pronación y 50° de supinación) (5).

Debido a que el ROM puede verse limitado por el dolor, la aspiración del hematoma articular y la inyección de lidocaína pueden ayudar a producir una evaluación más precisa y completa (5).

La cabeza radial transmite hasta el 90% de las fuerzas cuando el codo se encuentra en extensión completa con el antebrazo en pronación. Además, es un estabilizador secundario en valgo en situaciones donde el ligamento colateral medial es incompetente (12).

La escisión de la cabeza radial aumenta la inestabilidad rotatoria posterolateral, debido a la pérdida del borde anterolateral de la cabeza del radio en contacto con el capitellum, aunado a la pérdida de tensión de ligamento colateral lateral. Siendo menor el papel de la cabeza radial con un ligamento colateral lateral intacto (2).

La transmisión de la fuerza en la articulación radio-capitelar es mayor entre 0 y 30° de flexión y en pronación (2).

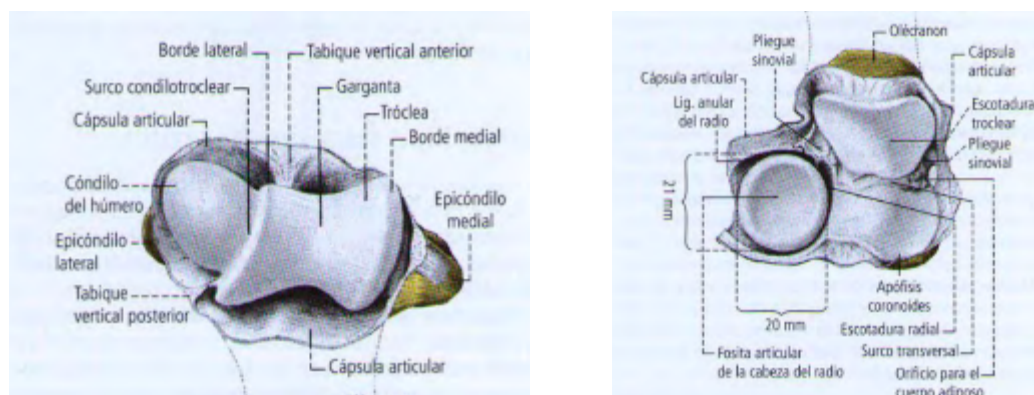


Figura 4) A. Superficies articulares del codo. **B.** Sección de la cápsula articular

Fuente: Atlas Práctico de Anatomía Ortopédica (7).

2.2.3. FRACTURA DE LA CÚPULA RADIAL.

2.2.3.1. Etiología.

Traumático: Las fracturas radiales de la cabeza son comunes y suelen ser causadas por una caída en la mano extendida.

Las fracturas alrededor de la articulación del codo generalmente ocurren cuando se aplica una fuerza axial al antebrazo, lo que hace que la cabeza radial golpee el capitellum del húmero (1).

2.2.3.2. Cuadro clínico.

A la exploración física el dolor a la palpación en cara lateral de codo, pudiendo estar acompañado de hematomas; agregándose dolor en codo con la pronosupinación del antebrazo. Se pueden tener datos como crepitación y derrame articular (1).

2.2.3.3. Clasificación.

El espectro de fracturas de cúpula radial es amplio, encontrando aquellas in situ hasta conminutas agregándose desplazamiento, por tal motivo se crearon varias clasificaciones diagnósticas y pronósticas, así como terapéutica, tal es el caso de Condict Cutler en el año de 1926, clasificando como fracturas quirúrgicas en bloqueo de movimiento, no reducción o incongruencia de la fractura por la configuración de los fragmentos (2).

En 1949, Gaston hizo hincapié en lesiones asociadas; además agregó un tratamiento con diferente enfoque en caso de agregarse una luxación de codo en las fracturas de cúpula radial (2).

La clasificación más utilizada es la propuesta por Mark Mason en 1954, la cual recibe el apellido de su creador, clasificando en tipo 1 una fractura no desplazada, en tipo 2 una fractura desplazada y en tipo 3 desplazada y conminuta; agregándose en 1962 por Johnston la fractura de cúpula radial con luxación del codo, sin importar la configuración de la fractura (2).

A la clasificación ya conocida de Mason, Van Riet propuso la colocación de un sufijo para describir lesiones asociadas: (c: coronoidea, o: olecranon), seguida de la lesión ligamentosa (l: ligamento colateral lateral, m: ligamento colateral medial, d: articulación radio-ulnar distal); siendo no popular en la actualidad (2)..

Modified Mason's classification.

Type	Descriptors
Type I	Minimally displaced fracture No mechanical block to forearm rotation Intra-articular displacement <2 mm
Type II	Fracture displaced >2 mm or angulated Possible mechanical block to forearm rotation
Type III	Severely comminuted fracture Mechanical block to forearm rotation
Type IV	Associated elbow dislocation (Fig. 4)

Tabla 1. Clasificación de Manson Modificada. **Fuente:** Radial head fractures (4)

2.2.3.4. Diagnóstico.

La radiografía simple es el método inicial para diagnosticar una fractura de cabeza radial, con proyección anteroposterior y lateral; buscando en esta última elevación de almohadilla de grasa posterior debido a una hemorragia dentro de la membrana sinovial (signo de la vela), en caso de duda diagnóstica se puede utilizar la tomografía computada (1), siendo importante para la planeación quirúrgica la comprensión de la geometría de la fractura (13). La resonancia magnética es el estudio más sensible para detectar lesiones de la membrana interósea (1).

2.2.3.5. Tratamiento.

La conducta terapéutica debe ser basado en estabilidad del codo, y lesiones asociadas (5), y la configuración de la fractura, sin embargo, la edad, la ocupación, el grado de daño articular y la mano dominante debe ser tomado en cuenta (4).

Conservador.

Siendo las fracturas radiales de la cabeza con un desplazamiento de <2 mm (correspondientes a Mason-Hotchkiss tipo I) sin un bloqueo mecánico para la pronosupinación ideales para este manejo (5).

Las fracturas Mason tipo II sin un bloqueo mecánico son candidatas a tratamiento no quirúrgico (5), considerando que la disminución de rango de movilidad en extensión es una complicación común en este grupo de pacientes, así como la rigidez de codo por artrofibrosis requiriendo de manejo artroscópico (14).

Se puede usar un cabestrillo de cuello y puño para mayor comodidad según sea necesario durante la primera semana y es preferible a la inmovilización con yeso (1).

Quirúrgico.

Las indicaciones quirúrgicas aceptadas son: Bloqueo mecánico después de la aspiración del hematoma, fracturas de dos partes con desplazamiento >5 mm (fragmento de cabeza) o >4 mm (cuello) y fracturas con conminución (>2 partes) (3).

Tomando como referencia la clasificación de Mason, las fracturas tipo II con bloqueo mecánico, las fracturas tipo III y la IV son quirúrgicas, si los beneficios de la cirugía son mayores que los riesgos a la vida (5).

Actualmente se cuenta con 3 posibles intervenciones, la fijación interna; la escisión del fragmento y la colocación de prótesis de la cabeza radial (4).

Reducción abierta y fijación interna

La presencia de >3 fragmentos y la pérdida de contacto cortical en uno o más fragmentos pueden ser predictores negativos para un resultado exitoso de este procedimiento, cabe destacar que durante el procedimiento puede modificar el plan terapéutico si la configuración de la fractura no permite la fijación (15).

El material de osteosíntesis a utilizar son tornillos de compresión sin cabeza, los cuales pueden ser utilizados en cartílago articular, con el riesgo de aflojamiento de los mismos que requeriría una reintervención para el retiro; ofreciendo una estabilidad comparable a la placa la cual es utilizada en fracturas conminutas, tomando en cuenta la zona segura para la colocación de la misma, siendo retiradas en el 70 % de las ocasiones por complicaciones (4,16).

Escisión

Las fracturas irreparables en la población de edad avanzada, generalmente Mason tipo III, sin lesiones asociadas significativas son candidatos ideales para la escisión de la cabeza radial. Se ha encontrado la satisfacción del paciente de edad media de >90% con una pérdida de fuerza media del 10% con seguimiento a 20 años (15).

Prótesis de cabeza radial

Las fracturas Mason tipo III y IV, donde los fragmentos de la cabeza radial no se pueden reconstruir, asociado a lesiones como una fractura coronoides significativa, la interrupción del ligamento colateral media o la inestabilidad de articulación radio cubital distal (4).

Tres enfoques se utilizan más comúnmente para el ORIF de la cabeza radial. El enfoque Kocher (enfoque posterolateral), que utiliza el intervalo entre el anconeus y el extensor carpi ulnaris. Se puede extender proximalmente a lo largo del epicóndilo lateral y la cresta lateral para obtener una mejor exposición en la articulación. Esto mejora la visibilidad de la cabeza radial de 270° a 360°.32La desventaja del enfoque de Kocher es la proximidad al ligamento colateral cubital lateral (LUCL), por lo que es importante mantener 1 cm de distancia de la cresta supinadora al incidir la cápsula articular. Otro enfoque popular es la división extensora digitorum communis (EDC), que es muy similar al enfoque de Kaplan. Mientras que el enfoque EDC divide el músculo, el Kaplan es ligeramente más anterior y utiliza el intervalo entre el EDC y el extensor carpi radialis brevis.

La desventaja tanto de la división de Kaplan como de EDC es la proximidad al nervio interóseo posterior, que debe protegerse con la pronación del antebrazo y se debe tener cuidado al tirar de los retractores anteriores.

2.3. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.

2.3.1. EVOLUCIÓN CLÍNICA DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO VS CONSERVADOR DE LA CÚPULA RADIAL. ESTADO DEL ARTE.

Dominik Gruszka et al (17) del departamento de traumatología y ortopedia del centro médico universitario de la universidad Johannes Gutenberg, Alemania en el año 2019 publican una serie de casos de manera retrospectiva (NE: V) de pacientes con fracturas radiales complejas de cabeza y cuello tratadas con la fijación moderna de la placa buttres de la misma, edades de 22 a 70 años y el periodo de estudio fue de agosto de 2008 a noviembre 2013. Se revisaron expedientes clínicos, donde se evaluaron de manera postoperatoria de rangos de movimientos (Flexión, extensión), evaluación funcional con DASH y MEPS al final de la evaluación; y hallazgos radiológicos (consolidación con que escala) y búsqueda intencionada de osificación heterotópica; la valoración clínica se valoró cicatrización de la fractura, complicaciones quirúrgicas, cirugías de revisión y necesidad de extraer material de osteosíntesis. La muestra fueron 40 pacientes. con 41 fracturas, con una media de edad de 46 años y tiempo de seguimiento medio de 36 meses. De las 34 fracturas que disponibles para el seguimiento, el 97% sanaron de manera correcta, el déficit medio de extensión fue de 6°, la flexión media del codo fue de 134°, la pronación fue de 70° y la supinación de 64°; La puntuación de rendimiento de Mayo de codo mostró una media de 90 puntos. La media de la escala DASH es de 16.5, todos los pacientes continuaron sus actividades sin analgésicos y se retiró la placa en 32%. Los autores concluyen que a mediano plazo los nuevos dispositivos representan una mejor opción de tratamiento, desplazando a las prótesis y extirpación de cabeza radial; con una discapacidad de brazo, hombro y mano disminuida y sin necesidad de toma de analgésicos.

Hamdi Kaziz, et al (18) del departamento de ortopedia del Hospital universitario Sahloul de Tunisia en el año 2018 publicaron una serie de casos de manera retrospectiva (NE IV) de pacientes con fractura de cuello radial grado I a III de acuerdo a clasificación de Mason tratados con reducción cerrada y fijación intramedular con clavillos K entre enero de 2007 y diciembre de 2016. Se revisaron expedientes clínicos, donde se evaluaron de manera postoperatoria escalas funcionales en la valoración de Morrey de codo; autoevaluación de codo y QuickDash; rango de movilidad. La muestra fue de 14 pacientes con un seguimiento mínimo de 1 año, con ausencia de lesión de codo previo. El tiempo medio de seguimiento fue de 86 meses, con edad media de 44.2 años, en cuanto al resultado funcional el 78% de los pacientes afirmaron estar satisfechos, en cuanto a la puntuación funcional la media de

la escala analógica visual de fue de 0.2 y la. Puntuación media de Morrey de 95.7; la puntuación media de QuickDash fue de 6.4 (rango de 7-22), la tasa de complicaciones fue del 35% y se observó mal uniones en el 7%, Los autores concluyeron que la técnica descrita en niños de Metaizeau es una técnica viable en adultos por la seguridad y simplicidad, Los rangos de complicación son menores que en otro reporte de reducción abierta y fijación interna, encontrando 5 casos de complicación, 3 dolor de codo, 1 caso de neurobraxia del nervio radial y 1 caso de granuloma infectado.

Holger Keil, et al. (19) de la clínica de traumatología y ortopedia del hospital universitario Heidelberg, Alemania; en el año 2018 publicaron un estudio de cohorte retrospectivo de pacientes con fractura del cuello radial que fueron tratados entre 2000 y 2014, con el objetivo de determinar la función a largo plazo después del tratamiento conservador vs quirúrgico, revisando expedientes clínicos y estudios radiográficos donde se evaluaron escalas funcionales DASH y escala de valoración de codo Mayo; así como radiografías con medición de Angulo de la cabeza radial hacia el eje en radiografías anteroposterior y lateral, y la consolidación ósea de las fracturas con búsqueda intencionada de pseudoartrosis. Con criterios de inclusión de edad mayor de 18 años al momento de la fractura, fractura aislada tipo I a III Broberg-Morrey y seguimiento radiológico y clínico hasta dos años. La muestra fueron 20 pacientes no quirúrgicos y 14 bajo tratamiento quirúrgico (4 tornillos cruzados y 10 con placa de osteosíntesis), Los resultados obtenidos después de un seguimiento medio de 5.7 años en ambos grupos fue de 16.1 en la escala DASH (0 a 71.6) en pacientes no quirúrgicos y 8.8 en aquellos que se sometieron a una cirugía (35 a 95); El Angulo inicial de la cabeza radial hacia el eje fue significativamente mayor en el grupo quirúrgico en el plano anteroposterior 12.8° vs 263° en los no quirúrgico; en las radiografías de seguimiento el Angulo de la cabeza radial hacia el eje fue más bajo en el grupo quirúrgico 15.1° vs 109° . 5 Pacientes desarrollaron 7 complicaciones en el grupo no quirúrgico y 7 pacientes desarrollaron 12 complicaciones en el grupo quirúrgico. Las tasas de revisión fueron más altas en los grupos quirúrgicos ya que 1 paciente se le realizó resección radial de la cabeza en el grupo no quirúrgico, mientras que 7 pacientes en el grupo quirúrgico requirieron de cirugía de revisión. Los autores concluyeron que ambos grupos tuvieron buena puntuación en escala DASH y MEPS, la reducción abierta es asociado con mayor riesgo de complicaciones y la necesidad de una cirugía de revisión, pero tiene resultados clínicos similares.

Zina Model, et al.(20) del programa de residencia de ortopedia combinado de Boston y la escuela de medicina de Harvard y centro médico Beth Israel en 2021 publicó una serie de casos retrospectiva (NE IV) de pacientes con fracturas de cabeza radial tratados con la técnica trípode, con el objetivo de evaluar clínica y radiográficamente la técnica triploide para el tratamiento de cabeza y cuello radial. Los criterios de inclusión son pacientes tratados con esta técnica 10 años previos (2008 al 2018) y con seguimiento mayor de 6 meses utilizando escalas de rango de movimiento y escala DASH, con una muestra de 13 pacientes con edad media de 48 años, todos presentando consolidación a las 12 semanas de cirugía; con un score DASH de 5.9, en rango de movilidad una flexión principal de 139° y extensión principal con rezago de 8°, encontrando complicaciones menores en 5 pacientes secuelas como osificación heterotópica, persistencia de dolor de codo con un arco de flexo extensión menor a 130°, epicondilitis medial y parestesia cubital; sin necesidad de reintervención; Los autores concluyeron que la técnica trípode es una alternativa al método de fijación de placa tradicional para fracturas de cabeza y cuello radial inestables.

Xiao-Nan Li, et al. (21) Del departamento de lesiones deportivas y artroscopias en el centro hospitalario de la ciudad de Handan en China publicó un estudio retrospectivo con el objetivo de analizar y estudiar los efectos clínicos de las suturas ancla en el tratamiento de la fractura del cabeza radial valorado con escala de codo Mayo, así como estudios radiográficos y tomografía computarizada a los 3, 6 y 12 meses. La muestra fue de 11 pacientes con edad media de 38.5 (17 a 61 años), con 2 casos clasificados con Mason II, 7 casos tipo III y dos casos tipo IV, todos tratados con reducción abierta y fijación interna con anclas, con evolución de 4 a 8 días previo a la cirugía, duración media de 40 minutos y curación clínica media de 5 semanas; con un seguimiento de 14 a 20 meses. Los resultados en cuanto a los arcos de movilidad, tales como flexión, extensión y rotación fueron satisfactorios, puntaje de 90-95 de todos los pacientes en escala de codo de Mayo, todos con adecuada curación sin presentar complicaciones. Los autores llegaron a la conclusión que las suturas anclas como fijación interna ofrece ventajas como reducción adecuada, sin necesidad de una cirugía secundaria para extirpación de materiales, menos trauma y complicaciones con buena recuperación en las funciones del codo.

Xiang Yang, et al. (22) En el hospital general de Wuhan en la provincia de Hubei, China, en el año 2023 publicaron un estudio comparativo retrospectivo (NE III) con el objetivo de explorar los resultados clínicos de las fracturas radiales de la cabeza Mason III sin la afectación del cuello tratadas con placas metacarpales precurvadas, se revisaron

expedientes y se evaluaron de manera postoperatoria con clasificaciones funcionales como codo de Mayo y DASH; así como rangos de movilidad. El tamaño de la muestra fue de 90 pacientes con fractura de cabeza radial Mason II / III, de septiembre de 2015 a Mayo 2021 en donde se compararon un grupo que se realizó reducción abierta y fijación interna con placas metacarpiana premoldeada y placas tradicionales en T con un seguimiento mínimo de 12 meses. Sin encontrar diferencias significativas en tiempo quirúrgico; con duración de cirugía de 54 minutos en grupo tratados con placas metacarpales premoldeadas (Grupo A) y 51 minutos con placas convencionales en T (Grupo B); evaluación de codo de mayo 88.9 en el grupo A y 87.8 en grupo B; evaluación DASH 7.3 en el grupo A y 9.0 en el grupo B. Arcos de movilidad fue menor en el grupo A 5.6 vs 6.6). Las complicaciones post operatorias son menores en el tratamiento con placas premoldeadas. Los autores concluyeron que la evolución clínica es similar en ambos grupos, encontrando una disminución de complicaciones y siendo menos invasivo con placas metacarpales premoldeadas.

Lei Yang, et al. (23) del departamento de cirugía pediátrica en el hospital West en la republica de china, publicó un estudio descriptivo retrospectivo (NE) con el objetivo de describir los resultados clínicos y radiológicos de los pacientes con fracturas radiales del cuello tratadas quirúrgicamente y evaluar los posibles factores de riesgo para resultados funcionales deficientes. La muestra incluyó 101 niños con fractura de cabeza radial los cuales fueron tratados de manera quirúrgica con técnica Metaizeau abierta y técnica cerrada en ambos casos con inmovilización de 6 semanas; con seguimiento por lo menos de 3 años clínico y radiológico (al primero, tercero, sexto, doceavo mes y tercer año); con una edad media de 7.5 años. Los autores obtuvieron un resultado satisfactorio de 65% y no satisfactorio en el 34%. De 101 pacientes, obtuvieron 66 resultados excelentes, buenos en 19 casos, 12 casos clasificados como justo o imparcial y 4 malos. Las complicaciones postoperatorias fueron parálisis del nervio radial (15%), necrosis de la cabeza radial (4 casos), irritación de piel por el clavo en 5 e infección en 2; así como no unión en 1. Los autores concluyeron que reducción cerrada y fijación intramedular es el tratamiento primario para fracturas de cabeza y cuello radial judet III a IV; y que los predictores de riesgo independiente para un resultado funcional no satisfactorio es Judet tipo IV y cirugía abierta.

Markus Gregori, et al. (24) del departamento de cirugía de traumatología y ortopedia en el hospital general de Viena en Austria, publicó un estudio retrospectivo en 2019 de pacientes con fractura de cabeza de radio Mason tipo III tratado con espaciadores de cabeza radial, los fragmentos fueron reducidos y fijados de manera extracorpórea y puestos en posición

anatómica sin fijación a la diáfisis y un segundo grupo tratado con reducción abierta y fijación interna con placas convencionales; con el objetivo de presentar un procedimiento de rescate de la cabeza radial en fracturas de cabeza radial trituradas independiente de las lesiones concomitantes que no van acompañadas de complicaciones típicas relacionadas con la reducción abierta y fijación interna. Los criterios de inclusión fueron pacientes con fractura multifragmentada y completamente desplazada de la diáfisis entre 2005 y 2015; Los criterios de exclusión menores a 18 y mayores de 75, fracturas patológicas, Mason I y II, afectación neurológica, lesiones previas de codo y fracturas de más de dos semanas de evolución, dividido en dos grupos contando con 29 pacientes tratado quirúrgicamente con espaciador de cabeza radial biológico (Grupo S) y 12 pacientes tratados con placas convencionales bajo reducción abierta y fijación interna (Grupo P) con un control clínico y radiográfico con una media de 76 meses. En el grupo S la no consolidación de la cabeza al cuello fue de 70%, el índice de rendimiento general de codo Mayo fue de 94.8 vs 83.1 en el Grupo P. La evaluación radiográfica muestra cambios degenerativos osteoartritis en el 75% en el grupo S y 62% en el Grupo P. Ninguno de los pacientes mostro dolor articular. Los autores concluyeron que preservar la cabeza radial del paciente sin fijación al eje radial es una alternativa confiable, esperando resultados funcionales a medio y largo; en ambos desarrollando complicaciones como osificaciones heterotópicas, así como osteoartritis.

Xu Gao, et al. (25) del departamento de cirugía ortopédica en el hospital de personas liberadas de la armada en la republica de china en el 2021, publicaron un estudio de casos y controles retrospectivo (NE) pacientes con fracturas inestables y conminutas de la cabeza radial entre enero 2012 y febrero 2019 revisando expedientes clínicos con el score de codo de Mayo Performance y DASH; así como estudios radiográficos con búsqueda intencionada del estatus de consolidación ósea, osificación heterotópica y artritis postraumática, con el propósito de probar la viabilidad de las fracturas de la cabeza radial conminutas tratadas con placa y clavo elástico de titanio (TENS) los criterios de inclusión clasificados como Mason III (fracturas de la cabeza radial con 3 o más fragmentos desplazados de la diáfisis del radio), que hayan sido tratado con resección de cabeza radial (grupo experimental) o reducción abierta y fijación interna con placa y TENS (grupo control). La muestra fue de 13 pacientes, 6 de grupo experimental y 7 control, con un tiempo medio de seguimiento de 38.6 meses y 32 meses respectivamente. Los resultados funcionales en el grupo experimental (MEPS y DASH) fueron significativamente superiores al grupo control; sin diferencia significativa en los arcos de movilidad del codo y la escala visual análoga. Las complicaciones postoperatorias en el grupo experimental fue artritis postraumática (1) y

osificación heterotópica (1), mientras que en el grupo control fue cambios degenerativos (3) y osificación heterotópica grado I en 2 pacientes. Los autores concluyeron no había diferencia significativa de tiempo quirúrgica, en rango de movilidad en el seguimiento post operatorio, con una reintegración a actividades deportivas en los dos grupos. El enfoque híbrido está indicado con desplazamiento inestable desde la cabeza radial reconstruida hasta el cuello durante la fijación de la placa.

Nagmani Singh, MS, et al. (26) del departamento de ortopedia y traumatología, así como rehabilitación del hospital internacional en Katmandú, Nepal; y departamento de ortopedia del instituto de investigación y educación médica en India en el año 2017, publicaron una serie de casos prospectivas (NE IV) de pacientes que presentaron fracturas del cuello radial en adulto, con el objetivo de evaluar la técnica modificada de Metaizeau para el tratamiento de fracturas de cuello radial del adulto; así como modificación de la clasificación propuesta por Broberg y Morrey. El seguimiento radiográfico fue de manera inmediata posterior a la cirugía, y a la primera, tercera y sexta semana y después del retiro del TENS; la evaluación funcional fue mediante el score de codo Oxford, el score de codo de Mayo Performance y DASH en cada visita de seguimiento; así como una evaluación subjetiva con la escala visual análoga. Los criterios de inclusión fueron pacientes que presentaron fractura diagnosticado radiológicamente del cuello radial clasificado tipo I y II de Broberg Morrey de enero 2014 a diciembre 2016 tratados quirúrgicamente con técnica de Metaizeau modificada con reducción cerrada y seguimiento de al menos un año. La muestra fue de 7 pacientes, asociado en 3 casos con fractura de cabeza radial no desplazada, 1 fractura radial del eje asociada; Los resultados de los arcos de movilidad fueron comparados con el lado contralateral cada 3 meses y al año; encontrando en un paciente 10° de restricción a la flexión extensión, 3 con secuelas dolorosas y el resto sin ninguna complicación. Los autores concluyeron que la técnica modificada de Metaizeau para reducción cerrada y fijación interna de la fractura del cuello radial del adulto es segura simple y no se asocia a complicaciones como necrosis avascular, infección, y osificación heterotópica.

Rafael Carbonell-Escobar, et al. (27) publicó una serie de casos (NE IV) en el hospital universitario La Paz, en Madrid España en el año 2020 con el propósito de investigar la incidencia y los factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones neurológicas después del tratamiento quirúrgico en fracturas complejas de codo que requieren una artroplastia radial de la cabeza, La muestra fue de 62 pacientes con fractura radial no reconstruirle y una compleja inestabilidad de codo, con una edad media de 54 años, y un

periodo de seguimiento promedio 5.2 años clínico y radiológico, que previamente estaban neurológicamente intactos. La fractura de cabeza radial se produjo en el contexto de una terrible tríada de lesión en 20 codos (32%), luxación posterolateral del codo sin otra fractura en 14 (23%), inestabilidad medial sin otra fractura en 10 (16%), transolécranon. fractura-luxación en 14 (23%), y fractura-luxación de Monteggia modificada en 4 (6%). En los resultados obtuvieron una parálisis posterior completa del nervio interóseo después de la operación en dos pacientes; la función se había recuperado completo posterior a dos meses después de la cirugía sin secuelas. 9 pacientes se quejaron de síntomas del nervio cubital (6 de manera inmediata y 3 retardada). En cuanto a rango de movimiento y puntuación de redimiendo del codo según escala de mayo no se encontró diferencias entre pacientes con o sin complicaciones. Los autores concluyeron que Un tiempo de isquemia prolongado, la fijación concomitante de coroides y olecranon y la retracción inadecuada en el aspecto anterior del cuello radial representan los principales factores de riesgo; aunque la gran mayoría tiene una recuperación completa se debe informar sobre el riesgo de esta complicación.

Kenneth A. Egol, et al. (28) del hospital para enfermedades de las articulaciones en el centro médico Langone en New York en 2018, publicó un estudio prospectivo de cohortes (NE II) de pacientes con fractura asilada de cabeza y cuello radial; con el objetivo de evaluar la necesidad de terapia física formal con el seguimiento de una fractura simple de cabeza o cuello radial, con seguimiento a las 6 semanas, 3 y 6 meses y una consulta final al año de la lesión; valorando en cada consulta escala DASH y el dolor con escala numérica de dolor (NPRS), rangos de movilidad como flexión, extensión, pronación y supinación; mejoría clínica de la fractura y complicaciones del codo; el seguimiento radiográfico solo fue en casos de no mejoría clínica, realizadas en 15 pacientes con dolor a las 6 semanas; y 4 de ellos con radiografías a los 3 meses. Los criterios de inclusión fueron pacientes entre enero 2014 y agosto 2016 comparando un grupo que recibió terapia física ambulatoria y otro con ejercicios en casa. El seguimiento medio fue de 16 meses, 25 pacientes fueron tratados con ejercicios en casa y 26 con terapia física formal; a las 6 semanas el grupo que realizó ejercicios en casa tuvo una mejor función don un DASH menor comparado al otro grupo; diferencia que no fue significativa a los 3, 6 y 12 meses. Los autores concluyeron que prescribir una terapia física formal para pacientes que tuvieron una fractura in situ o mínimamente desplazada de la cabeza o cuello radial no es viable costo efectivo; y el resultado es similar que instruirlos en ejercicios en casa.

Nicholas Kusnezov, et al. (29) publicó en 2018 un estudio de pacientes con fracturas de la cabeza radial en pacientes jóvenes; con el objetivo de determinar el rango de la función al regreso, complicaciones y reintervención del manejo de fractura de cabeza radial inestable en una población de pacientes jóvenes y activos con demandas intensas en las extremidades superiores. Los criterios de inclusión fueron pacientes tratados con reducción abierta y fijación interna; resección de cabeza radial entre 2010 y 2015. Todas las fracturas en activos militares fueron incluidas. Los investigadores realizaron un análisis línea por línea del registro médico electrónico de la aplicación de tecnología longitudinal de la salud de fuerzas armadas para confirmar y clasificar diagnóstico, procedimiento quirúrgico, lesión concomitante; analizando resultados clínicos y funcionales, rangos de movimientos, escalas funcionales DASH, el retorno a la actividad de las extremidades superiores y al servicio militar. La muestra total fue de 77 pacientes, 67 reducción abierta y fijación interna y 10 de reducción abierta y fijación interna; la edad media fue de 31 años y el seguimiento fue de 3.5 años. Aproximadamente un tercio desarrollo al menos 1 complicación postquirúrgico; el procedimiento de resección de la cabeza radial con un mayor número de complicaciones comparados con reducción abierta (70 vs 48%); con mayor tasa de falla de implante (20%) con necesidad de reintervención en el 21%, 6.3% de los cuales fueron de revisión. La luxación, fractura coronoides y reparación concomitante de ligamento incrementa el riesgo de 1 o más complicaciones. Los autores concluyeron que la artroplastia y la reducción abierta y fijación interna son opciones viables para tratamiento de fractura de cabeza radial, en población atlética ofreciendo un retorno comparable a la función a pesar del aumento de las complicaciones con resección de cabeza radial.

Christa Babst, et al. (30) del departamento de cirugía ortopédica, de la universidad médica de Innsbruck, Austria; y del departamento de cirugía de la clínica de trauma y ortopedia, de Lucerna, Suiza. Publicó una revisión de literatura en PUBMED de pacientes con unión retardada, pseudoartrosis o no unión; con el objetivo de evaluar resultados reportados de las estrategias propuestas, generar recomendaciones basadas en datos e informar con dos casos clínicos de fracturas radiales aisladas del cuello tratadas recientemente. El seguimiento clínico y radiológico fue de 6 y 12 semanas; y al año del trauma inicial. La evaluación clínica funcional final incluyó la escala DASH y el score de codo de Mayo performance. La muestra fue de 17 casos, reportados en 11 artículos diferentes, con edad media de 55 años, El tratamiento inicial consistió en cabestrillo de 1 a 4 semanas, de los cuales 6 fueron operados debido al dolor persistente, 3 recibieron injertos óseos y 1 se complementó con fijación adicional de alambre y clavillos Kirschner y 3 tuvieron resección

de cabeza radial. 10 pacientes fueron tratados de manera conservadora. 6 pacientes con dolor residual y 3 pacientes asintomáticos; con resultados no reportados en 1 caso. Todos los casos tratados de manera quirúrgica estaban libres de dolor en el último seguimiento, con un promedio de 32 meses. Del grupo tratado de manera conservadora, 8 de cada 10 habían documentado la no unión. De los dos casos reportados por la institución de los autores tenían unión retrasada documentada radiográficamente, ambos operados por dolor que incapacitaba para el retorno labora. En el último seguimiento reportado las puntuaciones de MEPS y DASH fueron de 100 y 29 en un caso, mientras que en otro de 100 y 18 respectivamente. Los autores concluyeron que la unión retardada aislada o la no unión del cuello radial después del tratamiento conservador en pacientes adultos parece ser rara y a menudo permanece asintomática. Se recomienda el tratamiento quirúrgico para la unión/no unión retardada sintomática en pacientes con función alterada del codo.

Hong-wei chen, et al. (31) del departamento de ortopedia en el hospital de Guizhou de la república de china, publicó un estudio prospectivo, no randomizado, casos y controles comparando el tratamiento quirúrgico de la fractura radial en sus tres modalidades (resección, RAFI y prótesis) con el objetivo de evaluar el mejor tratamiento para las fracturas de cúpula radial Mason III. Se incluyeron 102 pacientes del 2009 al 2017, dividiéndolos en tres grupos de 34; el seguimiento post operatorio fue a segunda semana, y al 1, 3, 6 y 12 mes, utilizando la escala visual análoga del dolor y la escala funcional de codo de Broberg-Morrey. Los autores encontraron que el tiempo y el sangrado de la cirugía de resección fue menor en la resección respecto a los otros dos grupos por la complejidad de la técnica quirúrgica; mientras que a largo plazo los mejores resultados en la disminución de dolor, así como en la restauración de la articulación del codo fue del grupo con prótesis, seguido en aquellos de reducción abierta y fijación interna con placa; encontrando menores beneficios en aquellos en los que se realizó la resección.

Scoscina, et al. (32) del departamento de traumatología y ortopedia ospedali riuniti, Ancona Italia, publicó un estudio retrospectivo en los que se incluyeron 47 pacientes con diagnóstico de Mason III, tratados quirúrgicamente entre enero de 2014 y octubre de 2019, de los cuales 15 se colocaron prótesis, 16 RAFI y 16 resección; con el objetivo de comparar clínica, funcional y radiológicamente los resultados de los distintos tratamientos en adultos; utilizando radiografías, rangos de movilidad y escalas funcionales con un seguimiento mínimo de 12 meses. Los autores encontraron un tiempo quirúrgico más corto en la resección que en los otros grupos, y en el seguimiento un rango de movimiento del codo,

flexión, extensión y pronación significativamente mejor en la prótesis y resección comparado a la RAFI; encontrando para el movimiento de supinación una mejoría importante en el grupo de la prótesis. En escalas funcionales tales como QuickDASH, Broberg-Morrey y MEPS no se encontraron diferencias significativas en los tres grupos. Entre las complicaciones los autores obtuvieron en el grupo de prótesis osificación periprotésica heterotópica (2) y osteolisis (1) no siendo necesaria cirugía de revisión; dos casos de inestabilidad protésica los cuales necesitaron reintervención quirúrgica; en el grupo de RAFI desplazamiento secundario (4), no unión (2) y fátiga de implante (2) siendo necesario una prótesis de revisión en todos los casos; en el grupo de resección encontraron inestabilidad en valgo con estrés (3) y osificación heterotópica (3) siendo necesario intervención quirúrgica en dos pacientes con inestabilidad.

Ahmadreza, Z. et al. (33) del centro de investigación del hospital de ortopedia Mashhad en Irán publicó una serie de casos, retrospectivo (NE III) con 20 pacientes con diagnóstico de fractura de Mason III entre 2006 y 2015; de los cuales 10 fueron tratados quirúrgicamente con resección y 10 con RAFI; con un seguimiento de 25 meses (DE 11) con escalas funcionales (DASH, MEPI, SF36). Los autores encontraron en el seguimiento postquirúrgico en el grupo de RAFI menor dolor comparado al de escisión, así como una estabilidad articular del 100%, siendo la mitad con el grupo comparado. El grupo RAFI presenta mejores rangos de movilidad (extensión, supinación y fuerza) vs el grupo de resección.

Strigini, G; et al. (34) Del hospital de traumatología y ortopedia en Piacenza, Italia y de la clínica del traumatología y ortopedia en San Mateo Di Pavia, Italia; publicó un estudio retrospectivo, consistente en 24 pacientes con diagnóstico de fractura de cabeza radial Mason III entre julio de 2009 y Noviembre de 2015, intervenidos quirúrgicamente con prótesis (15) vs capitelectomía (9) tratados con movilización inmediata y revisión a 1, 3, 4 y 12 meses clínico y radiológico. Los autores obtuvieron buenos resultados con escalas MEPS y DASH, rangos de movilidad y evaluación del dolor en ambos grupos; sin importar edad para el pronóstico. Aun así recomiendan la colocación de prótesis en pacientes menores de 50 años, con requerimientos funcionales altos y atletas o trabajadores manuales.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

P: Las fracturas del codo son aproximadamente el 5% de todas las fracturas (2). Mientras que la fractura de cúpula radial es de 0.2% de las fracturas atendidas en urgencias (3). La incidencia mundial reportada oscila entre 2.5 a 2.8 por 10,000 personas cada año (1); con predominancia del sexo femenino (5) en la edad de 55-64 años vs 30-39 años en varones (4). Se encontró en un tercio de los pacientes fracturas y lesiones asociadas (3). Con un espectro que va desde la fractura aislada hasta la fractura de alta energía, impactada y conminuta, así como con lesión ligamentosa y ósea asociada (2).

El mecanismo de lesión depende de la complejidad y energía causada, de manera típica es una caída con mecanismo de extensión de la extremidad superior y el antebrazo en pronación impactando la cabeza radial hacia el capitellum y transmitiendo la fuerza de manera axial (3-5).

I: El tratamiento de estas lesiones se divide en dos, no operativos y quirúrgico. El conservador o no quirúrgico consiste en limitación de arcos de movilidad, en algunos casos depende del médico se indica inmovilización con aparato de yeso o escayola. Esta indicado en las fracturas Mason I y II (5). Las fracturas in situ o mínimamente desplazadas de la cabeza radial son idóneas para este tratamiento; incluyendo el rango de movimiento pasivo suave después de la aspiración del hematoma y la inyección de anestésico local; si el paciente es capaz de alcanzar el 50% de los movimientos de flexo extensión y pronosupinación sin ningún bloqueo mecánico con férula o soporte, con rango activo y pasivo de movimiento iniciado lo antes posible, con confirmación radiográfico a las 2 semanas el paciente puede iniciar con reanudación gradual de actividades (4).

El tratamiento quirúrgico mayormente aceptado es la reducción abierta con fijación interna de la fractura ya sea con tornillos de compresión o placas. Estas se indican en pacientes que presenten fracturas con menos de 3 fragmentos. Mientras que la resección de la cabeza radial es indicada en fracturas conminutas mayor de 3 fragmentos sin lesiones asociadas y con adecuada estabilidad axial, en varo y en valgo (4).

C: El tratamiento quirúrgico es indicado en las fracturas Mason III y IV, fracturas abiertas, lesiones ligamentosas asociadas que requieren intervención quirúrgica (5); fractura de dos partes de la cabeza con desplazamiento mayor a 5 mm, y del cuello mayor a 5 mm (3), además de comorbilidades, nivel de actividad, ocupación y actividad atlética se deben tomar en cuenta para la toma de decisiones (5).

Las opciones de tratamiento quirúrgico incluyen fijación interna, escisión y artroplastia (2). La reducción abierta y fijación interna de las fracturas de la cabeza radial se puede lograr con tornillos de compresión sin cabeza, ofreciendo la posibilidad de insertarse a través de cualquier parte de la cabeza radial, incluido el cartílago articular; menor perfil que la placa y estabilidad biomecánica comparable a la misma (4).

La indicación para el uso de placa es el aplastamiento o conminución significativa del cuello radial, requiriendo el retiro de material en el 70%. En casos donde la fijación interna no es posible, se realiza la exéresis de la cúpula radial (4). Una alternativa quirúrgica es la reducción cerrada con fijación interna con clavillos kirschner, mediante la técnica Metaizeau utilizada principalmente en niños (18).

Las prótesis de cúpula radial se utilizan en fracturas de Mason III y IV donde es irreconstruible, especialmente si se asocia a fractura significativa de coronoides, disrupción de ligamento colateral medial e inestabilidad radio cubital (4).

O: El tratamiento de las fracturas de cabeza y cuello del radio con reducción abierta y fijación interna con placa o tornillos de compresión han tenido buenos resultados clínicos. El material de osteosíntesis que se describe en la literatura, que mayormente se utilizan son los tornillos de bloqueo 2.0, placas no bloqueadas, tornillos de fijación 2.4 (17,20,25) y/o placas premoldeadas de metacarpianos (22).

Algunos otros autores han utilizado la placa del borde radial de la cabeza (RIM), así como la placa radial buttress. Han observado que, con el uso de estas placas, la consolidación ósea completa se logra en el 97% de los casos. Las complicaciones se reportaron en el 34% y las reintervenciones quirúrgicas en el 37% (para la corrección de la fijación y función del codo) (17).

En cambio, para otros autores han descrito resultados satisfactorios (78%) al utilizar la técnica Metaizeau en pacientes adultos. Las complicaciones observadas (parálisis del nervio radial, infección local, granuloma en el punto de entrada y pseudoartrosis) con el uso de esta técnica fueron los mínimos, al compararse con la reducción abierta y fijación interna. Los resultados fueron equivalentes a los reportados en niños (18,23,26).

También se han descrito el uso de suturas ancla para reducción abierta y fijación interna, como alternativa, debido a que no se requiere necesidad de reintervención para el retiro de material comparado a implantes convencionales. Los autores encontraron resultados similares al uso de otros materiales de osteosíntesis (21).

La tendencia actual es la conservación de la cabeza radial en fracturas multifragmentadas Mason tipo III. Para autores que han optado en no realizar la exéresis, dejando esta como un injerto biológico sin fijación a la diáfisis es una alternativa comparada a la reducción abierta y fijación interna, con resultados excelentes a mediano y largo plazo, los autores encontraron como complicación más frecuente la pseudoartrosis, sin repercusión clínica (24).

Para K Nicholas et al (29) refieren que tanto la artroplastia total de la cabeza radial como la reducción abierta con fijación interna son opciones viables para tratar las fracturas radiales de la cabeza en población joven y atlética; encontraron que el 90% de los pacientes volvieron a su actividad física completa; sin embargo, no se observó una diferencia significativa al compararse con el grupo a quienes se les realizó la resección de cabeza radial.

Sin embargo, las prótesis de cabeza radial se han encontrado mayores complicaciones como la rigidez, dolor residual e inestabilidad. La rigidez se debe principalmente por alargamiento o relleno excesivo de la articulación. El dolor postquirúrgico o residual se ha asociado al aflojamiento y/o infección. La inestabilidad se asocia con la falta de tratamiento a lesiones asociadas (3).

4. JUSTIFICACIÓN.

Magnitud:

Las fracturas de la cabeza del radio son un padecimiento relativamente frecuente, pero representan un porcentaje mínimo de toda la economía de las fracturas de la población adulta (1,3,12).

La cabeza radial transmite hasta el 90% de las fuerzas cuando el codo se encuentra en extensión completa con el antebrazo en pronación. Además, es un estabilizador secundario en valgo en situaciones donde el ligamento colateral medial es incompetente (4)

La articulación del radio con el húmero distal y con el cúbito en la copa sigmoidea menor permite un arco de 180° en pronación y supinación; la cabeza radial se estabiliza en valgo cuando se lesiona el complejo ligamentoso interno (12).

Vulnerabilidad:

La escisión de la cabeza radial se ha observado que aumenta la inestabilidad rotatoria posterolateral, debido a la pérdida del borde anterolateral de la cabeza del radio en contacto con el capitellum, aunado a la pérdida de tensión de ligamento colateral lateral. Siendo menor el papel de la cabeza radial con un ligamento colateral lateral intacto (2). Además de osteoartritis de la articulación radio cubital distal, inestabilidad del codo aumento del valgo lo que podría originar síntomas de neuropatía cubital y reducción de arcos de movilidad (16).

En los pacientes con fracturas de cúpula radial clasificados como Mason II, el tratamiento quirúrgico de elección es la reducción abierta y fijación interna con diversos materiales de osteosíntesis (tornillos, placas), encontrando los autores buena evolución y adecuada función (4).

En la actualidad no existe un consenso de cuál es el tratamiento ideal para manejar la fractura de la cabeza o cúpula radial. En el siglo pasado, sobre todo en la segunda mitad de este, el tratamiento quirúrgico que se realizaba era la exéresis de la cabeza radial, debido a que se tenían pocos resultados funcionales y clínicos favorables, ya que la mayoría de los pacientes evolucionaban a una osteonecrosis y otras complicaciones, como la pseudoartrosis (16). En las últimas décadas la tendencia es hacia el reemplazo articular de la cabeza radial. La mayoría de estas prótesis no cuentan con una configuración morfológica igual a la cúpula radial nativa; aunque se logra la estabilidad de la articulación,

el principal inconveniente es que no se logran rangos de movilidad normales con una alta tasa de luxación, así como lesión por desgaste al capitellum debido a la altura de la prótesis, provocando una mayor carga hacia el humero distal; la tasa de infección es mayor que con otras modalidades de tratamiento (referencias). Otros autores han comparado ambos tratamientos encontrando rangos similares con restricciones en ambos.

Trascendencia:

Se han obtenido resultados satisfactorios sobre la fijación interna en fracturas aisladas de la cabeza radial que solo afectaban a una parte (16). Los resultados de la reducción abierta y fijación interna tienen mal pronóstico en fracturas con más de 3 fragmentos (Mason tipo III), y la escisión de la cabeza radial es considerado una opción terapéutica. Cuando ésta es mayor al 25% de la cabeza radial se relaciona a complicaciones como migración proximal, inestabilidad residual persistente y osteoartritis (15).

La artroplastia como resultado de los nuevos avances tecnológicos con la prótesis de cúpula radial ha demostrado que es más efectiva, aunque la resección es la opción más segura para los pacientes, el análisis es que se incrementan los costos presentando la misma tasa de complicaciones; aunque presentando mejores rangos de movilidad la escisión de la cúpula radial (15).

En la UMAE HTO PUEBLA el tratamiento para las fracturas de cúpula radial Mason II se tratan con RAFI en cambio, para las Mason III no existe un consenso si se realiza una exéresis o RAFI.

No hay estudios que se hayan realizado en esta unidad para valorar resultados clínicos funcionales en estos pacientes sobre todo en pacientes con Mason III. Al conocer cuál es la mejor opción terapéutica para este tipo de fracturas en cuanto a resultados clínicos y funcionales podríamos establecer un protocolo de manejo a futuro para este tipo de pacientes en base a los resultados de esta investigación.

Esta investigación ayudaría a reforzar el conocimiento universal sobre el manejo de este tipo de fracturas en población mexicana, debido a que hay muy pocas investigaciones realizadas en población mexicana, así como latinoamericana.

Factibilidad:

Debido a que las prótesis de cúpula radial son un insumo de alto costo, además que no se cuenta con ellas en cuadro básico, la evidencia actual no ha demostrado que sean una mejor opción terapéutica que la exéresis.

La UMAE es un hospital de tercer nivel monotemático especializado en la atención de pacientes con padecimientos musculoesqueléticos tanto traumáticos como crónicos degenerativos. Además, es un centro de referencia regional para la atención de estos pacientes. La fractura de cúpula radial es un padecimiento traumático que se observa con cierta frecuencia en este hospital por lo que se tendría un número considerable de pacientes para obtener una muestra representativa y poder realizar una investigación, además que al obtener un tamaño de muestra se podrían garantizar estadísticas robustas y posiblemente significativas.

Las escalas que se utilizaran para evaluar a los pacientes son de acceso gratuitos validadas, no requiriendo compras de licencia. Los recursos que se utilizaran son recursos propios del instituto y del hospital. En cuanto al capital humano se cuenta con personal capacitado en investigación clínica y que apoyara en la dirección de esta investigación.

Viabilidad:

Al ser una evaluación rutinaria con escalas que se sigue de manera rutinaria en el seguimiento de los pacientes, se considera valida la investigación ya que no existe modificación de la enfermedad, sino solo seguimiento clínico, siempre salvaguardando la integridad e identidad de estos pacientes. Sin hacer mal uso de los datos personales.

Esta investigación seguirá las directrices éticas para la investigación clínica en seres humanos, de acuerdo con las legislaciones internacionales, nacionales y directrices del instituto.

Pregunta de investigación:

¿Cuál es la evolución clínica de pacientes con fractura de cúpula radial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTyO Puebla?

5. OBJETIVOS.

5.1. OBJETIVO GENERAL.

Analizar la evolución clínica-funcional de pacientes con fractura de cúpula radial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTyO Puebla.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Describir las variables sociodemográficas de los pacientes con fractura de cúpula radial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTyO Puebla.
- Describir las comorbilidades que presentan los pacientes con fractura de cúpula radial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTyO Puebla.
- Agrupar los pacientes por tipos de fractura de cúpula radial de acuerdo con la clasificación de Mason
- Describir las características de la cirugía
- Estimar el tiempo de diferimiento entre el diagnóstico de la fractura de cúpula radial y el tratamiento quirúrgico
- Estimar el tiempo de cirugía
- Describir las características de la herida en el seguimiento (Cicatrización, dehiscencia o infección)
- Evaluar con las escalas quickDASH y MMWS a los 3 meses y 6 meses
- Analizar por grupos los resultados clínicos y funcionales

6. HIPÓTESIS.

6.1. HIPÓTESIS DE TRABAJO (H_1):

Los pacientes con fractura Mason II y III tratados con exéresis de la cúpula radial tendrán una evolución funcional mejor que con la reducción abierta y fijación interna, presentando menor porcentaje de complicaciones a los 6 meses.

6.2. HIPÓTESIS NULA (H_0):

Los pacientes con fractura Mason II y III tratados con exéresis de la cúpula radial tendrán una evolución funcional peor a la reducción abierta y fijación interna, presentando mayor porcentaje de complicaciones a los 6 meses.

6.3. HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H_A):

Los pacientes con fractura Mason II y III tratados con exéresis de la cúpula radial tendrán una evolución similar a la reducción abierta y fijación interna, presentando igual porcentaje de complicaciones a los 6 meses.

7. MATERIAL Y METODOS.

7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Por la maniobra del investigador: Observacional.

Por su propósito: Descriptivo

Por el número de evaluaciones en el tiempo: Longitudinal.

Por su población: Homodémico.

Por su temporalidad: Prospectivo.

7.2. UNIVERSO DE TRABAJO.

Pacientes con fractura de cúpula radial

7.3. UBICACIÓN TEMPOROESPACIAL.

7.3.1. Lugar. Servicio clínico de extremidades (diáfisis) en las consultas de traumáticos turno matutino y vespertino del Hospital de Traumatología y Ortopedia Manuel Ávila Camacho.

7.3.2. Periodo. 1 de diciembre de 2023 a 30 de junio de 2024

7.4. MUESTRA.

7.4.1. Técnica de muestreo.

No probabilístico de casos consecutivos.

7.4.2. Muestra.

Se calculó el tamaño de la muestra, basados en la fórmula para la determinación de una proporción con muestra conocida, auxiliándose con el programa EPI INFO. Se calculará con el 95% del intervalo de confianza

(IC), con un error alfa de 5% y un error beta de 20% (80% del poder estadístico).

N= 45 (número de pacientes con fractura de la cúpula radial vistos en 3 meses en la UMAE).

Teniendo una **muestra total de 41 pacientes.**

7.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

7.5.1. Criterios de inclusión.

Edad mayor a 18 años

Fracturas de cúpula radial con clasificación Mason II-III

Fracturas unilaterales

Causa traumática

Con riesgo quirúrgico ASA I-III

Pacientes con comorbilidades controladas

Pacientes con diabetes mellitus II

Pacientes con hipertensión arterial sistémica

Pacientes hemodinámica y metabólica estables

Pacientes derechohabientes del IMSS

Pacientes con expediente clínico completo

Pacientes con radiografías visibles en el sistema eléctrico

7.5.2. Criterios de exclusión.

Pacientes con fractura luxación de Monteggia

Pacientes con triada terrible de codo

Pacientes con lesiones previas del codo

Edades menores de 18 años

Pacientes con descontrol metabólico o hemodinámico

Pacientes con enfermedad neurológica

Paciente con enfermedad reumatológica

Paciente con enfermedad oncológica

Paciente con enfermedades hematológica

Pacientes con fractura de cúpula radial Mason I y IV.

7.5.3. Criterios de eliminación.

Durante la investigación perdida de seguimiento

Paciente que fallece durante su seguimiento

Pacientes que se traslade a hospital de referencia

Pacientes que pierdan la derechohabiencia en el proceso de su seguimiento

7.6. VARIABLES.

7.6.1. Definición de variables.

Variable dependiente: Fractura de cúpula radial

Variable independiente: Evolución clínica y evolución funcional. (Rango de movilidad, dolor, características de la herida quirúrgica, características de la cirugía)
(Variación funcional con escalas funcionales)

Variables confusoras: Edad, sexo, ocupación y comorbilidades.

7.6.2. Operacionalización de variables.

Demográficas.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y Escala	Unidad de medición
Edad	Lapso que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia	Edad del paciente estipulada en años, descrito en el expediente clínico, al momento de realizar la investigación	Cuantitativa Discreta	Años
Sexo	Características físicas, orgánicas y biológicas que diferencian a los seres vivos.	Sexo del paciente descrito en el expediente clínico, al momento de	Cualitativa Nominal Dicotómica	Masculino Femenino

		realizar la investigación		
Ocupación	Cualquier actividad de producción de bienes o prestación de servicios a cambio de una remuneración o un beneficio.	Ocupación del paciente descrito en el expediente clínico, al momento de realizar la investigación.	Cualitativa Nominal Politómica	Obrero Ama de casa Estudiante Pensionado Oficinista Otro

Comorbilidades

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y Escala	Unidad de medición
Diabetes mellitus (DM)	Enfermedad crónica metabólica caracterizado por hiperglucemia debido a la no producción y/o resistencia de la insulina.	Presencia o ausencia de DM al momento del estudio	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No
Hipertensión arterial sistémica	Enfermedad crónica caracterizada por el aumento de presión arterial	Presencia o ausencia de HAS al momento del estudio	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No
Hipotiroidismo	Enfermedad causada por baja producción de hormonas tiroideas.	Presencia o ausencia de hipotiroidismo al momento del estudio	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No
Otras	Enfermedades crónicas no definidas	Presencia de otra enfermedad crónica no definida al momento del estudio	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No

Características de la fractura

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y Escala	Unidad de medición
Clasificación	Función lógica que forma grupos o series de objetos similares o afines	Clasificación de Mason de las fracturas de cúpula radial descritas en el expediente clínico	Cualitativa Nominal Dicotómica	Mason II Mason III

Tiempo de tratamiento quirúrgico	Magnitud física con la que se mide la duración o separación de los acontecimientos.	Tiempo estimado desde que se presenta el diagnóstico hasta el tratamiento quirúrgico	Cuantitativa Discretas	Días
Tiempo de cirugía	Magnitud física con la que se mide la duración o separación de los acontecimientos	Tiempo estimado en minutos que dura el tratamiento quirúrgico en los pacientes con fractura de cúpula radial.	Cuantitativa Discretas	Minutos
Tiempo de isquemia	Magnitud física con la que se mide la duración o separación de los acontecimientos	Tiempo estimado en minutos de aplicación de isquemia durante la cirugía para la corrección de la fractura de cúpula radial.	Cuantitativa Discretas	Minutos
Sangrado transquirúrgico		Estimación de la cantidad de sangrado que se presente durante la cirugía estipulado en mililitros durante la cirugía para el tratamiento la fractura de cúpula radial.	Cuantitativas continuas	Mililitros
Tiempo de estancia hospitalaria	Magnitud física con la que se mide la duración o separación de los acontecimientos	Cuantificación de la estancia hospitalaria, desde el ingreso a urgencias hasta el egreso hospitalaria del paciente con fractura de cúpula radial manejado quirúrgicamente	Cuantitativa Discretas	Días
Modalidad quirúrgica	Definición de modalidad	Método de elección para el tratamiento de la fractura de cúpula radial descrita en el		RAFI. Exéresis

		expediente clínico		
Tiempo de diagnóstico	Magnitud física con la que se mide la duración o separación de los acontecimientos	Tiempo estimado entre la lesión y el diagnóstico de la fractura de cúpula radial	Cuantitativa Discretas	Días

Evolución clínica-funcional

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y Escala	Unidad de medición
Dolor	Percepción sensorial localizada y subjetiva, resultado de una excitación de las terminaciones nerviosas sensitivas especializadas.	Estimación de la percepción del dolor con la escala visual análoga (EVA) a los pacientes con fractura de cúpula radial, previo y posterior al tratamiento quirúrgico	Cuantitativas Continuas	Puntaje EVA
Escalas funcionales	Definición de escala	Valoración de la funcionalidad con las escalas qDash y MMWS de los pacientes con fractura de cúpula radial tratados de manera quirúrgica, en el seguimiento a los 3 y 6 meses.	Cuantitativas Discretas	Puntaje QDASH (de no discapacidad 100 = completa discapacidad) Puntaje MMWS (0= no discapacidad, 100= completa discapacidad)

Características radiológicas

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y Escala	Unidad de medición
Necrosis de la cabeza radial	Muerte de tejido óseo debido a la falta de suministro de sangre	Presencia o ausencia de necrosis de la cabeza del radio durante el seguimiento	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si No

7.7. MÉTODO.

7.7.1. Estrategia de trabajo

Búsqueda y reclutamiento de pacientes. Revisión de expedientes clínicos para verificación de criterios de inclusión y extracción de variables. Seguimiento y valoración clínica y funcional de los pacientes al mes, 3 y 6 meses.

7.7.2. Reclutamiento.

Se realizó una búsqueda intencionada de los pacientes con diagnóstico de fractura de cúpula radial que se ingresen a hospitalización y que cumplan los criterios de inclusión. De estos se procedió abordar al paciente en el área de hospitalización. Mediante una plática informativa se le hará conocer acerca del protocolo de investigación, así mismo se le explicó sobre el objetivo, el procedimiento, así como los riesgos, beneficios y posibles complicaciones de la investigación. Una vez que el paciente acepte participar de manera voluntaria se le dio firmar una carta de consentimiento informado (Anexo I). El encargado de realizar esta actividad será el médico residente vinculado a la realización de esta tesis.

7.7.3. Fuente de información.

Se tomó como fuentes de información tanto directa como indirecta. De las primeras, se considera la entrevista directa con el paciente y aplicación de encuestas. Para las indirectas, se consideran los censos nominales diarios de pacientes hospitalizados, así como la programación diaria de quirófano para la búsqueda de pacientes. Los expedientes clínico físico y electrónico se utilizarán para la extracción de variables y verificación de criterios de selección. También se hizo uso del programa digital del hospital para la visualización de estudios radiológicos de control de control de los pacientes para realizar las mediciones radiológicas y estimación del grado de consolidación ósea.

7.7.4. Procedimiento.

- a) El presente protocolo de investigación se sometió a revisión y autorización por parte de los comités de investigación en salud (CILS 2505) y por parte del comité de ética en investigación (CEI 21058). Esta actividad se realizó, en la plataforma SIRELCIS para la obtención del número de registro institucional que autoriza la realización de la investigación.
- b) Se realiza el proceso de reclutamiento descrito en el punto 7.2.2
- c) De los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, una vez firmado el consentimiento para la participación en este protocolo, se obtuvo los datos de

llenado de las variables sociodemográficas (sexo, edad, lado afectado, ocupación). Estas se obtuvieron de las notas médicas de evolución hospitalaria, nota de ingreso y notas de urgencias. La clasificación de Mason, técnica quirúrgica, implante que se utilizó, así como el tiempo de isquemia, tiempo de cirugía y sangrado transquirúrgico se obtuvieron del récord quirúrgico, notas prequirúrgicas y postquirúrgicas.

- d) Al egreso hospitalario se dará el seguimiento al 1 mes, 3 meses y 6 meses:
- e) Agrupar a los pacientes con fractura de cúpula radial Mason II y III en aquellos que recibieron tratamiento quirúrgico mediante RAFI y exéresis.
- f) 1 mes: se evaluó tanto clínica como funcionalmente. Se hizo una búsqueda intencionada de la presencia de infección, dehiscencia y cicatrización de la herida quirúrgica. También se evaluó la percepción del dolor con EVA. Radiológicamente se determinó el grado de consolidación ósea con la escala de Montoya en los pacientes con RAFI.
- g) 3 meses: se valoró la cicatrización e infección de la herida quirúrgica, además de la evaluación de la percepción del dolor con EVA. También se valoró funcionalmente mediante la escala de quickDash y Mayo modificada (Anexo 3). En las radiografías de control se valoró el grado de consolidación ósea con la escala de Montoya en los pacientes con RAFI.
- h) 6 meses: Se realizó la valoración funcional con la escala de quickDash y Mayo modificada. En las radiografías de control se determinó el grado de consolidación ósea con la escala de Montoya en los pacientes que se realizó RAFI.
- i) Una vez recabada la totalidad de la muestra se procedió a realizar el análisis estadístico, así como la tabulación y representación gráfica de los resultados, para proceder a realizar la redacción de los resultados, discusión y conclusiones, que serán plasmadas en un documento final que será una tesis de grado.

7.7.5. Recolección de la información.

Toda la información recabada, ya sea por extracción de variables de los expedientes, así como datos directos en los pacientes será plasmada en una encuesta (Anexo)

7.7.6. Maniobras para evitar y controlar sesgos

Control de sesgos de información: para evitar este sesgo se realizó una búsqueda exhausta de información relacionada al tema principal de esta investigación. Para ello se realizó una redacción del estado del arte, dentro de los antecedentes específicos. Esta se realizó como una revisión sistemática, donde se ponderó a cada artículo nivel de evidencia (NE) de la medicina basada en evidencia de Oxford. Para la recolección de la información obtenida como producto de la medición de variables, se plasmarán en un documento, que será una encuesta (Anexo). Esta se sometió a una revisión por parte de los investigadores (asesores y director de tesis) para verificar su correcta estructura y precisión de los datos.

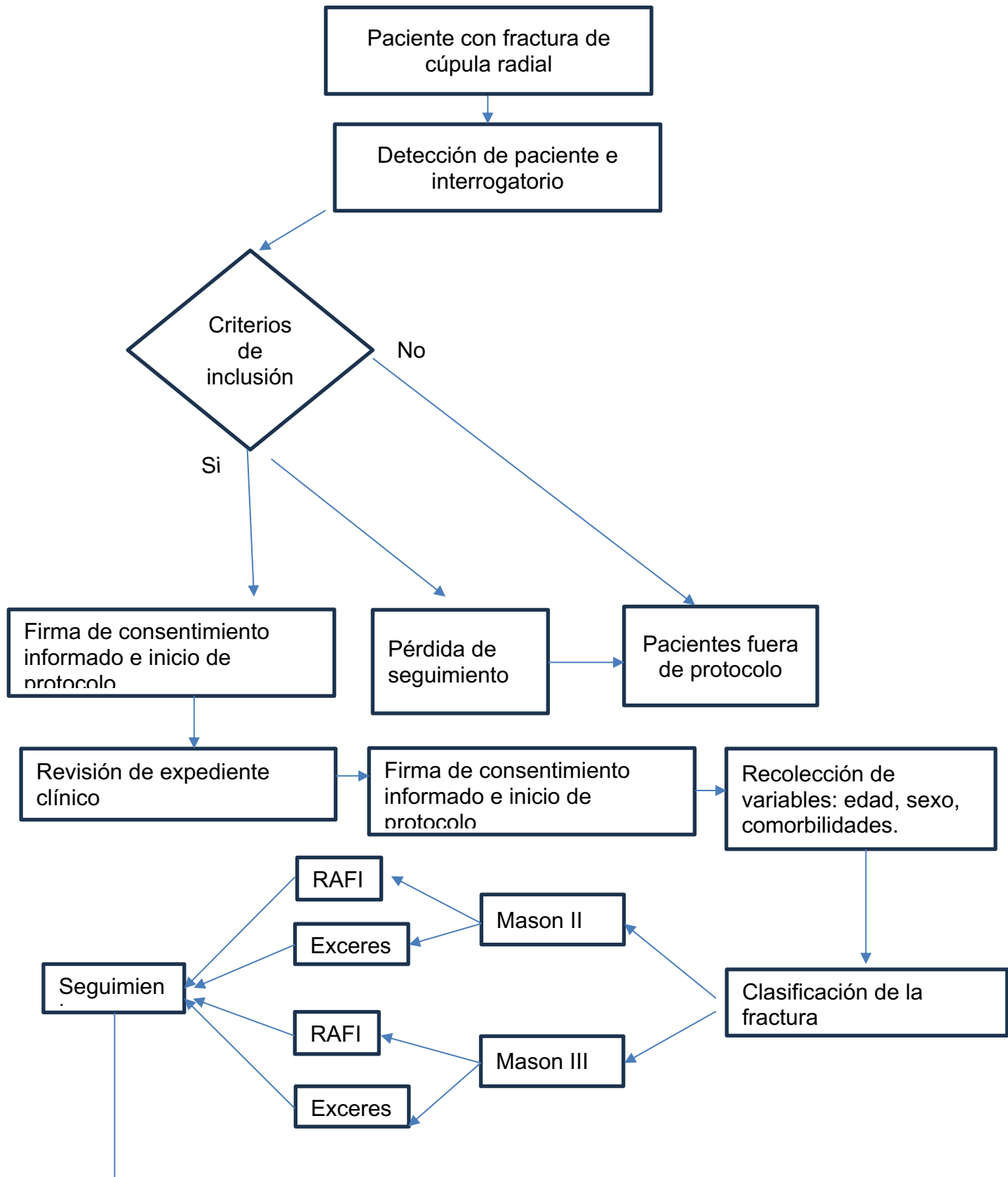
Control de sesgos de selección: primeramente, para minimizar errores en el proceso de captura de información se realizó un cálculo de tamaño de muestra, de acuerdo con una fórmula matemática y con auxilio de un programa computacional, para evitar errores en la obtención de esta. La selección de la fórmula es acorde al tipo de investigación a realizar, calculada con el 95% del intervalo de confianza y con el 80% del poder estadístico. Se agrega un 10% por posibles pérdidas de pacientes durante el proceso. Con la determinación de un tamaño de muestra se garantiza la obtención de estadísticas robustas, y posiblemente sean significativas.

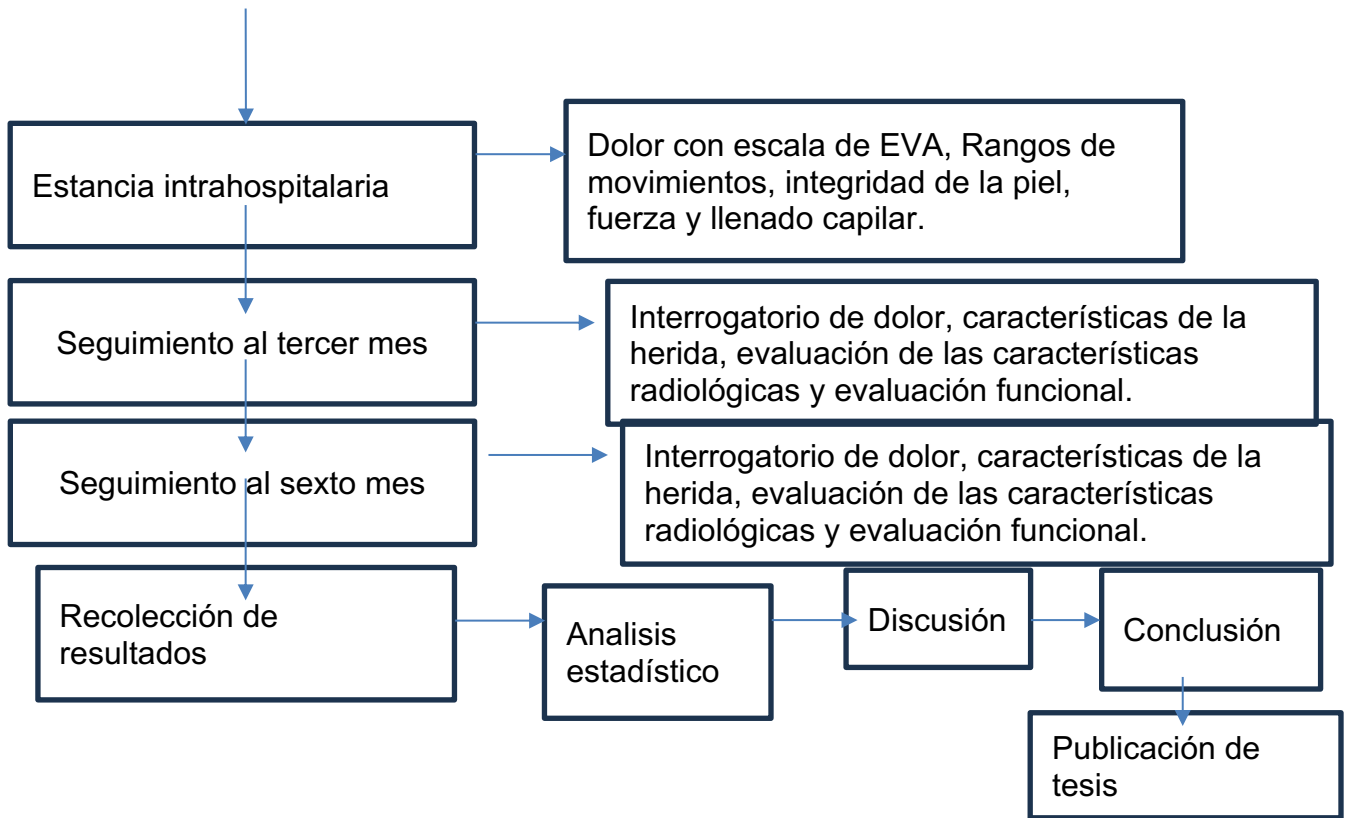
7.7.7. Análisis estadístico.

Para el análisis univariado, se estableció una estadística descriptiva. Para las variables numéricas o cuantitativas se estimó medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar de la media, valor mínimo y máximo, así como rangos intercuartiles de la mediana). Para las variables cualitativas o categóricas se expresaron en frecuencias y porcentajes.

Para el análisis bivariado, se estableció las pruebas para la comprobación de la hipótesis, mediante medidas de asociación entre variables, como lo son la prueba de Chi cuadrada (politómicas) u/o prueba exacta de Fisher (dicotómicas).

7.7.8. Mapa procedimental.





7.8. RECURSOS E INFRAESTRUCTURA.

7.8.1. Recursos humanos.

Dr. Obed Rojas Duran

Investigador principal y experto del tema. Será el encargado de la dirección de la investigación. Contribuyo en el análisis de los resultados y en la redacción de la discusión

Dr. Jorge Quiroz Williams

Tutor de tesis: Fue el encargado de la codirección de la investigación, así como el análisis estadístico de los resultados, asesoría y tutoría metodológica. Además, fue el encargado de publicar los resultados en alguna revista médica científica arbitrada de preferencia indexada.

Dr. Néstor Francisco Juárez Adame

Tesista: Fue el encargado de la búsqueda de la información, redacción de los antecedentes y del protocolo de investigación, realización de las pruebas de campo, recopilar la información, así también contribuyo en el análisis de los resultados. Además, redacción de resultados, discusión y conclusiones, en un documento final, el cual le sirvió como tesis para obtención de grado académico.

7.8.2. Recursos materiales.

- Hojas blancas para impresión de hojas de recolección de datos
- Plumas
- Impresora de la Dirección de Educación e Investigación en Salud
- Laptops personales
- Computadora de la División de la investigación en Salud
- Recopilador de hojas
- Programas Microsoft Office e IBM SPSS

7.8.3. Recursos financieros.

El presente estudio no requiere de financiamiento externo, ya que se utilizó recursos del instituto y del hospital. En caso de ser necesario serán cubiertos por el grupo de investigación.

8. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

El presente trabajo de investigación se realizó en el registro de población mexicana, con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, en especial en el título segundo: De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27, Título sexto: De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 129 así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptada por la 18ª asamblea de la AMM celebrada en Helsinki, Finlandia en Junio de 1964 y enmendada 7 veces, la última enmienda por la 64ª Asamblea Médica Mundial de Fortaleza, Brasil en octubre de 2013, donde se establece que deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico u otra persona calificada apropiadamente debe pedir entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede otorgar por escrito, el proceso para lograrlo debe ser documentado y atestiguado formalmente.

Este trabajo se presentó ante el comité de investigación (CLIS 2015) y ética en investigación en salud (CIE 21058) de la UMAE, mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen.

Este estudio, al ser no experimental no medicará la historia natural de los presentes, así como los procesos y tratamientos. Se tomó la información de fuentes directas por lo que, si se requiere de carta de consentimiento informado, conforme a la Norma 2000-001-009 del IMSS que establece las disposiciones para la investigación en Salud en el IMSS.

Cumple con los principios de:

- **Respeto** a los sujetos en estudio, fueron tratados como agentes autónomos, tratados de una manera ética, implica no sólo respetar tus decisiones y protegerlos de daños, sino también procurar su bienestar.
- **Autonomía:** Se respetó la decisión de los participantes a participar en el estudio al momento de solicitar consentimiento informado al igual que su permanencia

- **Beneficencia:** Este principio implica que debe buscarse siempre incrementar al máximo los potenciales beneficios para los sujetos y reducir los riesgos.
- **No maleficencia:** Al no infringir daño a los participantes, quienes únicamente contestarán el cuestionario sin implicar riesgos.
- **Justicia:** Los riesgos y beneficios de un estudio de investigación deben ser repartidos equitativamente entre los sujetos de estudio. Bajo toda circunstancia debe evitarse el estudio de procedimientos de riesgo exclusivamente en población vulnerable por motivos de raza, sexo, religión, afiliación política o estado de salud mental.
- **Factibilidad:** el estudio que se presentó es factible ya que se cuenta con la infraestructura y el permiso de la autoridades de la UMAE, y al ser un estudio descriptivo se considera de bajo riesgo para los participantes
- **Estudio en población vulnerable:** En el presente protocolo participaron personas mayores de 18 años, con previo asentimiento y/o consentimiento informado
- **Riesgo de investigación** Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17 en el Numero I se considera una **investigación sin riesgo** ya que se emplearon solo métodos de investigación documental retrospectiva y no se realizaron modificación de las variables fisiológicas psicológicas y sociales como son cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos de individuos de estudio.
- **Posibles inconvenientes** Los riesgos que posiblemente se presentaron con el desarrollo de esta investigación fueron el tiempo que tarde en realizarse la valoración de citas de seguimiento, lo cual estimamos como 20 a 30 minutos para su llenado.
- **Balance riesgo-beneficio**

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDAD	2023												2024												2025						
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M					
	N	E	A	B	A	U	U	G	E	C	O	I	N	E	A	B	U	U	G	E	C	O	I	N	E	A					
	E	B	R	R	Y	N	L	O	P	T	V	C	E	B	R	R	N	L	O	P	T	V	C	E	B	R					
FASE DE PLANEACIÓN																															
Búsqueda bibliográfica,	X	X																													
Redacción del proyecto		X	X																												
Revisión del proyecto.			X																												
Presentación a CLIS y CLEI			X																												
FASE DE EJECUCIÓN																															
Recolección de datos				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Organización y tabulación																					X										
Análisis e interpretación																					X										
FASE DE COMUNICACIÓN																															
Redacción del escrito final																						X	X								
Aprobación del informe final																							X								
Impresión del informe final																								X							
Presentación en foro o congreso																										X					
Envío a publicación a revista indexada																														X	

10. RESULTADOS

Se obtuvieron una muestra de 33 pacientes. De los cuales; 42.4% (n=14) eran hombres y 57.6% (19) eran mujeres. La media de edad fue de 41 años (DE 16.2, rango 15 a 80 años) (Tabla 1).

En cuanto a las comorbilidades principales se encontraron: HAS 6.1% (2) y DM2 6.1% (2) (Tabla 2).

De acuerdo con la clasificación de Mason, se reportan con Mason II el 54.5% (n=18) y Mason III 45.5% (n=15) (Tabla 3).

Para la valoración de la asociación por tipo de procedimiento quirúrgico se realizó una división por grupos: RAFI (A) (n=16, 48.5%) y exéresis (B) (n=15, 45.5%). Al comparar los resultados clínicos por grupos (A vs B), se reportó un tiempo de diferimiento quirúrgico (días de espera de tratamiento quirúrgico) de 2.37 (DE:2.391, rango: 1-9 días) vs 1.41 (DE: 0.870, rango: 1-4 días) (P= 0.130); tiempo de diagnóstico 3.25 (DE: 5.013, rango: 1-21 días) vs 1.35 (DE: 0.786, rango:1-4 días) (P= 0.133); tiempo de duración de la cirugía 89.87 (DE: 47.479, rango: 35-205 minutos) vs 55.29 DE: 11.920, rango: 45-80 minutos) (P=0.007); tiempo promedio de isquemia 89.5 (DE: 37.798, rango: 45-190 minutos) vs 50.88 (DE:23.25, rango: 0-85 minutos) (P= 0.001); promedio de sangrado transquirúrgico 13.13 (DE: 34.0, rango: 0-100 ml) vs 7.65 (DE: 24.4, rango: 0-100 ml) (P= 0.597); promedio de estancia intrahospitalaria (EIH) 3.94 (DE: 2.955, rango: 2-12 días) vs 2.71 (DE: 0.985, rango: 2-5 días) (P= 0.114) (Tabla 4).

Durante el periodo de estudio no se reportaron complicaciones como infecciones, necrosis y/o dehiscencia de herida quirúrgica.

La percepción del dolor fue medida con EVA, en la medición basal (antes de la cirugía), al comparar A vs B, la media fue de 7.25 (DE: 2.23, rango: 2-10) vs 7.0 (DE:1.5, rango: 4-9) (P= 0.710). Al mes posterior a la cirugía, el promedio de EVA fue de 2.0 ± 1.5 , rango: 0-6) vs 1.94 (DE:1.2, rango: 0-4) (P= 0.903) (Tabla 5).

En la valoración funcional, al comparar A vs B, con QuickDash, a los 3 meses, se obtuvo un puntaje medio de 57.48 (DE: 17.46, rango: 25-80) vs 61.17 (DE: 18.71, rango: 32.5-90) (P= 0.562). A los 6 meses, 18.75 (DE: 14.14, rango: 2.5-55) vs 25.14 (DE:16.45, rango: 5-52.5) (P= 0.229) (Tabla 5).

Al comparar A vs B, en las mediciones de MMWS, a los 3 meses, 67.19 (DE:10.79, rango: 45-80) vs 61.76 (DE:13.10, rango: 40-80) (P= 0.206). A los 6 meses, 88.13 (DE9.106, rango: 70-100) vs 84.41 (DE:8.26, rango: 65-95) (P= 0.229) (Tabla 5).

Tabla 1. Variables demográficas de los pacientes con fractura de cúpula radial.

N=33	n(%)
Masculino	14(19)
Femenino	19(57.6)
Edad	41.88±16.22*

n= frecuencia, %= porcentaje.

*Valores expresados en media y desviación estándar de la media (±)

Tabla 2. Comorbilidades de los pacientes con fractura de cúpula radial.

N= 33	n(%)
HAS	2(6.1)
DM	2(6.1)
Otras	3(9.1)

n= frecuencia, %= porcentaje

Tabla 3. Clasificación de Mason de las fracturas de cúpula radial.

N=33	n(%)
Mason	
Mason II	18(54.5)
Mason III	15(45.5)

n= frecuencia, %= porcentaje

Tabla 4. Tiempos y movimientos del tratamiento quirúrgico por grupos en los pacientes con fracturas de cúpula radial.

N=33	A	B	P
Espera de tratamiento quirúrgico	2.37±2.4	1.41±0.8	0.130
Tiempo de diagnóstico	3.3±5.01	1.4±0.8	0.133
Tiempo duración de cirugía	89.8±47.5	55.3±11.9	0.007
Tiempo duración de isquemia	89.5±37.8	50.8±23.3	0.001
Sangrado transquirúrgico	13.1±34.0	7.6±24.4	0.597
Días de estancia intrahospitalaria	3.9±2.9	2.7±0.9	0.114

A= Grupo bajo tratamiento con RAFI, B= grupo bajo tratamiento con exéresis.
Significancia (P) obtenida con la prueba de t-Student para muestras independientes.

Tabla 5. Resultados clínicos-funcionales de los pacientes con fractura de cúpula radial comparando RAFI vs exéresis.

N=33	A	B	P
EVA			
PreQx	7.25±2.2	7.0±1.5	0.710
1 mes	2.0±1.5	1.94±1.2	0.903
QuickDASH			
3 meses	57.5±17.5	61.2±18.7	0.562
6 meses	18.7±14.1	25.1±16.5	0.241
MMWS			
3 meses	67.2±10.8	61.7±13.1	0.206
6 meses	88.1±9.1	84.4±8.3	0.229

A= Grupo bajo tratamiento con RAFI, B= grupo bajo tratamiento con exéresis.
Significancia (P) obtenida con la prueba de t-Student para muestras independientes.

11. DISCUSIÓN

Las fracturas de la cúpula radial (FCR) Mason II con bloqueo mecánico, así como las III y IV, el consenso general se establece que el manejo es completamente quirúrgico. El tratamiento, sobre todo en nuestro medio, ha sido la exéresis de la cúpula radial, pero en la actualidad, hay una fuerte tendencia hacia la conservación y rescate de la cúpula radial, debido a que existe la posibilidad de una inestabilidad rotacional, durante los movimientos de rotación del antebrazo, pero no hay un consenso sobre el manejo de estas fracturas, sobre todo los tipos III y IV. En esta investigación se hipotetizó, que aquellos pacientes con FCR Mason II y III tratados con exéresis de la cúpula radial tendrán una evolución funcional mejor que con la reducción abierta y fijación interna (RAFI), presentando menor porcentaje de complicaciones a los 6 meses. Sin embargo, los resultados que arrojó esta investigación mostraron que se tuvieron resultados clínico-funcionales similares, al comparar ambas técnicas quirúrgicas. Por lo tanto, la hipótesis que se comprobó fue una hipótesis alterna.

En lo referente a la percepción del dolor, al mes, ambos grupos tenían resultados similares, con una percepción leve con EVA, sin diferencia significativa. Los autores que compararon la RAFI con la resección de la cúpula radial, observaron que en el grupo de RAFI presentaban una percepción menor dolor en comparación con un 50% del segundo grupo ($P=0.045$)(31,32).

Funcionalmente, a los seis meses de seguimiento postquirúrgico, al valorarse con la escala de QuickDASH, en la comparación por grupos, se observaron mejores resultados con el grupo A, con una diferencia de 6.4 puntos, pero sin diferencia estadística significativa ($P=0.241$). La prueba funcional de QuickDASH es una escala que valora el grado de discapacidad; lo esperado es valores cercanos al cero, pero la mayor parte de los pacientes presentan una discapacidad leve. En la investigación realizada por Hong-Wei Chen et al (32) compararon la artroplastia vs RAFI vs resección, reportan que funcionalmente (escala Broberg & Morrey) puntajes buenos para RAFI (puntaje de 86.5) y exéresis (puntaje 80.65), y excelentes para la artroplastia (puntaje 94.24) ($P=0.001$). D. Scoscina, et al(33) evaluaron funcionalmente (QuickDASH) a pacientes con RAFI (28.6 ± 13.5), resección (34.6 ± 19.5) y artroplastia (28.7 ± 16.8) En cambio, en el estudio de G. Strigini et al (34), compararon funcionalmente (escala MEPS) la resección con la artroplastia, obteniendo puntuaciones similares (96.6 vs 95), consideradas excelentes.

La mayoría de los autores recomiendan el uso de artroplastia (prótesis) en pacientes menores de 50 años, trabajadores manuales, atletas y con alta demanda funcional y la resección se reserve en pacientes con edad avanzada y demandas funcionales bajas (33,34), En cambio, para Nicholas Kusnezov et al (29) recomiendan tanto la prótesis como la RAFI en pacientes atletas jóvenes; el 90% de su muestra pudieron retornar de lleno a sus actividades previas, pero el rango de complicaciones fue amplio, pero no impactaron significativamente para el retorno de la función.

Muchos autores argumentan que en el grupo de RAFI existe un riesgo de necrosis avascular por el grado de conminución con una posibilidad de realización de una cirugía de revisión (33) pero muestra ciertos beneficios clínicos al compararse con la exéresis/resección, sobre todo en la percepción del dolor y en los arcos de movilidad (31,32,35), Algunos autores observan que el implemento de placas bloqueadas o premoleadas (22,35) ó técnicas híbridas (25) pudieran tener mejores resultados clínico-funcionales que el utilizar las placa T convencionales. Otros han implementado técnicas de reducción cerrada con clavos centromedulares flexibles (TENS) mostrando resultados satisfactorios, sobre todo en reducción de complicaciones como necrosis avascular, infección y lesión nerviosa asociada, sobre todo al compararse con placas y clavos usados en la RAFI (26) En nuestro estudio, tanto la RAFI como la exéresis, a los seis meses de seguimiento, no se reportaron complicaciones como necrosis avascular, infecciones y/o lesiones nerviosas posterior a la intervención quirúrgica. Rafael Carbonell-Escobar et al (27) observaron que la artroplastia incrementa la incidencia de complicaciones posteriores a la cirugía.

Es importante comentar que en esta investigación se obtuvo un considerable retraso para acudir a la atención hospitalaria, aumentando el tiempo para realizar el diagnóstico correcto entre el evento traumático siendo de 3.3 días para RAFI y 1.4 exéresis; sin tener correlación clínica para la elección del procedimiento quirúrgico. Además, se observó mayor tiempo de espera para el tratamiento quirúrgico y la estancia intrahospitalaria total, siendo un día mayor en ambos casos en el grupo RAFI. Aumentando el tiempo de cirugía en el grupo RAFI por la complejidad de la técnica de aproximadamente 30 minutos, y duplicando el tiempo de isquemia. En la literatura, se reporta que la exéresis o la resección total de la cabeza radial se reportan menor tiempo de cirugía y por ende menor tiempo de isquemia quirúrgica(31,32). El retraso de la atención es relativo, pero por la complejidad de la lesión, se pudo abreviar el tiempo de atención, sin diferir el diagnóstico y el tratamiento.

Debilidades: De manera inicial se estimó una muestra mayor, pero se tuvieron pérdidas de información de pacientes, por lo que no se pudo dar seguimiento a estos pacientes. De manera general, la muestra fue menor en comparación con otras series, por lo que seguramente no se pudieron mostrar significancias estadísticas al comparar ambos grupos. Pero al ser la UMAE un hospital de concentración y referencia de tercer nivel, la muestra fue mayor o similar a estudios realizados en México y Latinoamérica.

Otra debilidad, es que no se incluyeron a pacientes quienes se les haya realizado una artroplastia de la cúpula radial. Este es un procedimiento que raramente se realiza en esta unidad, motivo por el cual no se incluyeron para fines de este estudio.

El material que se utilizó para la RAFI fueron placas en T o L 2.5, que, al no ser bloqueadas, aumenta el riesgo de complicaciones como aflojamiento y/o fatiga del material de osteosíntesis. Además, pudiese que no se realice una reducción anatómica de la fractura, con un riesgo de osteoartrosis postraumática, sobre todo en Mason III donde se aplicó la RAFI.

La elección de exéresis o RAFI, dependió de la experiencia del cirujano. También se considera como debilidad del estudio que no fue solo un cirujano quien operó a los pacientes, sino varios.

Fortalezas: en esta unidad se realiza una exéresis del fragmento fracturario, conservando la mayor parte de la cúpula radial sana.

Propuestas: se requieren más estudios prospectivos, con seguimiento a más de 12 meses, con búsqueda intencionada de complicaciones como la desviación en valgo, y signos clínico-radiológicos de la artrosis del capitelum. Además, se propone realizar un estudio de costos, ya sea un costo-beneficio y/o costo-efectividad del tratamiento realizado en esta unidad.

12. CONCLUSIÓN.

Los pacientes con FCR Mason II y III manejados quirúrgicamente con RAFI, mostraron una mejor percepción del dolor al mes, pero resultados funcionales similares a seis meses de postquirúrgico, en comparación con pacientes a quienes se les realizó exéresis, pero no fueron estadísticamente significativos.

Este estudio no es concluyente en recomendar que técnica es mejor, ya que se requieren más estudios prospectivos con mayor número de pacientes y con un seguimiento a más de 12 meses, con una búsqueda intencionada de complicaciones, sobre todo osteoartrosis postraumática y/o necrosis avascular a mediano y largo plazo.

13. BIBLIOGRAFÍA.

1. Khawar H, Craxford S, Ollivere B. Radial head fractures. Vol. 81, British Journal of Hospital Medicine. MA Healthcare Ltd; 2020.
2. Swensen SJ, Tyagi V, Uquillas C, Shakked RJ, Yoon RS, Liporace FA. Maximizing outcomes in the treatment of radial head fractures. Vol. 20, Journal of Orthopaedics and Traumatology. Springer-Verlag Italia s.r.l.; 2019.
3. van Riet RP, van den Bekerom MPJ, Van Tongel A, Spross C, Barco R, Watts AC. Radial head fractures. Vol. 12, Shoulder and Elbow. SAGE Publications Inc.; 2020. p. 212–23.
4. Al-Tawil K, Arya A. Radial head fractures. J Clin Orthop Trauma. 2021 Sep 1;20.
5. Domingue G, Honeycutt MW, Riehl JT. Orthopaedic Tips. JBJS Journal of Orthopaedics for Physician Assistants. 2020;8(3):e20.00008-e20.00008.
6. Michel Latarjet ARL. Anatomía Humana, Latarjet. Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. 2019.
7. Thompson J, Netter F. Atlas Práctico de Anatomía Ortopédica. Vol. 2, Elsevier. 2011.
8. Saladin KS. Anatomía y fisiología. La unidad entre forma y función, 9e□.
9. Rouvière, H., Delmas A. Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional (Tomo 3). Vol. 11, Anatomía Humana descriptiva, topográfica y funcional. 2006. 405–409 p.
10. Abboud JA, Ramsey ML. Anatomía del hombro y del codo. Técnicas Quirúrgicas en Hombro y Codo. 2011;
11. Paniagua Gonzalez A, Diaz Heredia J, Moros Marco S, Ávila Lafuente JL, García Navlet M, Ruiz Ibán MÁ. Anatomía del codo para el cirujano artroscopista. Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular. 2018;25(2).
12. Patiño JM, Saenz VP. Fracture, Radius (Radial), Head. StatPearls. 2018.
13. Pavić R, Margetić P, Hnatešen D. Diagnosis of occult radial head and neck fracture in adults. Injury. 2015;46.

14. Midtgaard KS, Ruzbarsky JJ, Hackett TR, Viola RW. Elbow Fractures. Vol. 39, Clinics in Sports Medicine. 2020.
15. Kumar P, Jindal K, Rajnish RK, Patel S, Sharma S, Kumar V, et al. Excision Versus Replacement in Unrepairable Comminuted Fractures of the Radial Head: A Systematic Review of Outcomes and Complications. Vol. 56, Indian Journal of Orthopaedics. 2022.
16. Meacher H, Hermena S, Isaac S. Open Reduction and Internal Fixation Versus Radial Head Arthroplasty for Mason III Radial Head Fractures: Appraising the Current Literature Evidence. Cureus. 2020;
17. Gruszka D, Nowak TE, Tkacz T, Wagner D, Rommens PM. Complex radial head and neck fractures treated with modern locking plate fixation. J Shoulder Elbow Surg. 2019 Jun 1;28(6):1130–8.
18. Kaziz H, Benzarti S, Triki MA, Mouelhi T, Naouar N, Ben Ayeche ML. Outcome of intramedullary pinning of isolated radial neck fractures in adulthood. J Shoulder Elbow Surg. 2018 Sep 1;27(9):1650–5.
19. Keil H, Schnetzke M, Kocharyan A, Vetter SY, Beisemann N, Swartman B, et al. Long-term results after non-operative and operative treatment of radial neck fractures in adults. J Orthop Surg Res. 2018 Feb 2;13(1).
20. Model Z, Merchan N, Rozental TD, Harper CM. Outcomes of Radial Head Fractures Treated With the “Tripod Technique.” Journal of Hand Surgery. 2022 Jun 1;47(6):582.e1-582.e5.
21. Li XN, Li YS, Chen JL, Li QS, Suo YH. Clinical study of suture anchors in the treatment of radial head fractures. BMC Musculoskelet Disord. 2023 Dec 1;24(1).
22. Yang X, Zhuang J, Xiaosong Z, Huasong W. Outcomes of radial head fractures treated with pre-curved metacarpal plate. BMC Musculoskelet Disord. 2023 Dec 1;24(1).
23. Yang L, Yang X, Zuo J, Wang D, Li L, Tang X. A retrospective review of 101 operatively treated radial neck fractures in children and analysis of risk factors for functional outcomes. Injury. 2022 Oct 1;53(10):3310–6.
24. Gregori M, Zott S, Hajdu S, Braunsteiner T. Preserving the radial head in comminuted Mason type III fractures without fixation to the radial shaft: a mid-term

clinical and radiographic follow-up study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019 Nov 1;28(11):2215–24.

25. Gao X, Dai S you, Yin H lei, Li F, Sui Y qiang, Huang R, et al. A hybrid technique combining intramedullary pinning with extramedullary plate fixation in unstable and comminuted radial head fractures following on-table reconstruction. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021 Dec 1;22(1).
26. Singh N, Pandey CR, John R, Singh R, Tamang B, Bhandari S. The effectiveness of a modified Metaizeau technique in fixation of adult radial neck fractures: a prospective study with a modification of the Broberg-Morrey classification. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018 Mar 1;27(3):411–7.
27. Carbonell-Escobar R, Vaquero-Picado A, Barco R, Antuña S. Neurologic complications after surgical management of complex elbow trauma requiring radial head replacement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020 Jun 1;29(6):1282–8.
28. Egol KA, Haglin JM, Lott A, Fisher N, Konda SR. Minimally displaced, isolated radial head and neck fractures do not require formal physical therapy: Results of a prospective randomized trial. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume.* 2018;100(8):648–55.
29. Kusnezov N, Eisenstein E, Dunn JC, Fares A, Mitchell J, Kilcoyne K, et al. Operative Management of Unstable Radial Head Fractures in a Young Active Population. *Hand.* 2018 Jul 1;13(4):473–80.
30. Babst C, Brunner A, Babst R. Isolated radial neck delayed union/nonunion after conservative treatment in adults: two case reports and a literature review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2018 Feb 1;138(2):179–88.
31. Zarifian Ahmadreza, Rahimi Hassan, Hallaj Mohammad. The Best Option in Treatment of Modified Mason Type III Radial Head Fractures: Open Reduction and Internal Fixation Versus Radial Head Excision. *Arch Bone Jt Surg.* 2018 Feb 19;6(1):366–70.
32. Chen HW, Tian JL, Zhang YZ. Therapeutic Effect of Resection, Prosthetic Replacement and Open Reduction and Internal Fixation for the Treatment of Mason Type III Radial Head Fracture. *Journal of Investigative Surgery.* 2021;34(1):30–8.

33. Scoscina D, Facco G, Luciani P, Setaro N, Senesi L, Martiniani M, et al. Mason type III fractures of the radial head: ORIF, resection or prosthetic replacement? *Musculoskelet Surg.* 2023 Jun 1;107(2):223–30.
34. Strigini G, Rendina M, Ghiara M, Quattrini F, Ghidoni L, Burgio V, et al. Surgical treatment of radial head isolated Mason III fractures. *Injury.* 2019 Aug 1;50:S2–5.
35. Gruszka D, Nowak TE, Tkacz T, Wagner D, Rommens PM. Complex radial head and neck fractures treated with modern locking plate fixation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019;28(6).

14. ANEXOS.

14.1. ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
Carta de consentimiento informado para participación
en protocolos de investigación (adultos)**

Nombre del estudio:	Evolución clínica-funcional de pacientes con fractura de cúpula radial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTyO Puebla
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	UMAЕ HTYО CMN MAC, Puebla, Puebla a _____ de _____ 202
Número de registro institucional:	R-2023-2105-03
Justificación y objetivo del estudio:	La fractura de la cúpula radial es uno de las fracturas que se presentan con cierta frecuencia en el miembro superior de los pacientes. Su manejo es controversial, sobre todo en las tipo II y III de la clasificación de Mason, ya que habitualmente se realiza una cirugía donde se quita esta parte y se refuerza suturando unos ligamentos al hueso, pero hay investigadores a nivel mundial que en vez de quitar esta parte fractura, la fijan con tornillos y otros materiales de osteosíntesis, con una buena evolución. En nuestro hospital algunos médicos realizan ambos procedimientos, pero no se ha documentado que procedimiento tiene mejores resultados clínicos y funcionales.
Procedimientos:	Se realizará algunas preguntas y exploraciones físicas para valorar funcionalmente la cirugía.
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno, solo el tiempo que se requiera para realizar las evaluaciones y aplicación de escalas, así como de encuestas. Se estima que para estas actividades no se lleve más de 30 a 40 minutos, sí acaso se requiera menor tiempo.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

No recibirá un beneficio directo ni remuneración económica por la participación del paciente, ya que son estudios de rutina y de seguimiento habitual de los pacientes. El beneficio será el contribuir al conocimiento de que tratamiento quirúrgico es mejor, y poder tener una evaluación más integral de los pacientes.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

Los resultados de sus evaluaciones se les hará saber el médico de la consulta externa o alguno de los investigadores vinculados a este estudio de manera inmediata a los padres y/o tutores del paciente. En caso de encontrar alteraciones en los estudios, el médico tratante le indicará el manejo que se va a seguir, tomando la decisión en conjunto con los padres y/o tutores del menor.

Participación o retiro:

La participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene el derecho de retirarse de este estudio en el momento que lo decida, sin que haya ninguna repercusión en el manejo integral del paciente, ni perderá la derechohabencia por no seguir en la investigación.

Privacidad y confidencialidad:

Los datos y la información serán tratados con suma confidencialidad y privacidad. No se mencionará el nombre del paciente ni algún dato personal en cualquier publicación en algún medio físico o electrónico relacionada a la investigación.

Declaración de consentimiento:

Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

No acepto participar en el estudio.

Sí acepto participar en el estudio.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador Responsable: Dr. Obed Rojas Durán correo roobed1505@hotmail.com, teléfono 2225343113:

Colaboradores:

Dr. Jorge Quiroz Williams, Dr. Nestor Francisco Juárez Adame

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud (CLEI 21058) del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Manuel Ávila Camacho",

Diagonal Defensores de la República esquina Avenida 6 Poniente s/n. Col. Amor Puebla, Puebla. C. P. 72140.
Tel. (22) 224 3307 Ext. 208, Correo: cei21058.htyop@gmail.com

Nombre y firma del participante

Nestor Francisco Juárez Adame

Nombre y firma de quien obtiene el
consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

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

Clave: 2810-009-013

14.2. ANEXO 2. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

FOLIO:

Fecha de captura de datos:

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Nombre

Número de Seguridad Social:

Sexo: Masculino

Femenino

Edad:
años.

COMORBILIDADES

DM:

- Si
 No

HAS:

- Si
 No

HIPOTIROIDISMO:

- Si
 No

Otra patología:

- Si
 No

Tipo de fractura de cúpula radial

Mason II

Mason III

Modalidad quirúrgica:

RAFI

Exéresis

Tiempo de tratamiento
quirúrgico:
días

Tiempo de cirugía:
mins

Tiempo de isquemia:
mins

Sangrado transquirúrgico: ml	Tiempo de estancia hospitalaria: días	Tiempo de diagnóstico: días
---------------------------------	---	--------------------------------

Evaluación dolor	
EVA prequirúrgico	EVA postquirúrgico al mes:

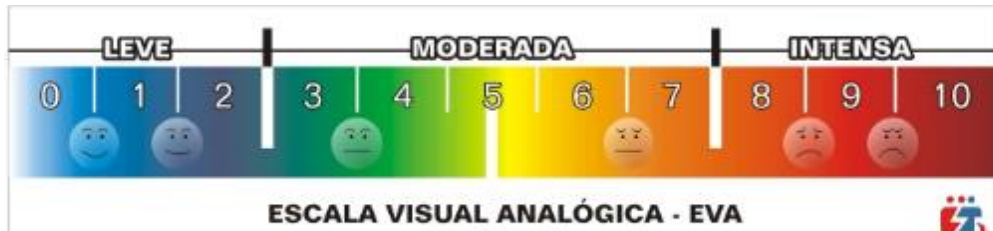
Complicaciones de la herida quirúrgica (infección/dehiscencia) :
<input type="checkbox"/> Si
<input type="checkbox"/> No

Presencia de necrosis de la cabeza radial:	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
--	-----------------------------	-----------------------------

Evaluación funcional a los 3 meses	
QuickDASH	MMWS:
Evaluación funcional a los 6 meses	
QuickDASH	MMWS:

14.3. ANEXO 3. ESCALAS Y PRUEBAS FUNCIONALES.

ESCALA VISUAL ANALOGA (EVA)



QUICK DASH

	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
Abrir un pote que tenga la tapa apretada, dando vueltas.	1	2	3	4	5
Realizar los quehaceres del hogar más fuertes (por ejemplo, lavar ventanas, mapear)	1	2	3	4	5
Cargar una bolsa de compra o un maletín	1	2	3	4	5
Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
Usar un cuchillo para cortar alimentos	1	2	3	4	5
Realizar actividades recreativas en las que se recibe impacto en el brazo, hombro o mano (por ejemplo, batear, jugar al golf, al tenis, etc.)	1	2	3	4	5
	En lo absoluto	Poco	Moderadamente	Bastante	Muchísimo
¿Hasta qué punto el problema del brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

dificultó las actividades sociales con familiares, amigos, vecinos o grupos durante la semana pasada?					
	En lo absoluto	Poco	Moderadamente	Mucho	Totalmente
¿Tuvo que limitar su trabajo u otras actividades diarias a causa del problema del brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5
Por favor, evalúe la intensidad de los siguientes síntomas durante la semana pasada:	En lo absoluto	Poco	Moderada	Mucha	Muchísima
Dolor de brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
Hormigueo en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5
	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
¿Cuánta dificultad ha tenido para dormir a causa del dolor de brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5

Trabajo/Ocupación (Opcional)					
	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
¿Se le hizo difícil realizar las tareas de su trabajo como normalmente las hace?					
¿Se le hizo difícil realizar las tareas propias de su trabajo a causa del dolor de brazo, hombro o mano?					
¿Se le hizo difícil hacer su trabajo tan bien como quisiera?					
¿Se le hizo difícil realizar su trabajo en el tiempo en que generalmente lo hace?					
Atletas de alto rendimiento / Músicos (opcional)					
	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
¿Tuvo dificultad al utilizar la técnica habitual para practicar su deporte o tocar su instrumento musical?					

¿Tuvo dificultad para practicar su deporte o tocar su instrumento musical a causa del dolor de brazo, hombro o mano?					
¿Tuvo dificultad para practicar su deporte o tocar su instrumento musical tan bien como quisiera?					
¿Tuvo dificultad para dedicarle la cantidad de tiempo habitual para practicar su deporte o tocar su instrumento musical?					

Puntuación de DASH de discapacidad/sintoma=
(Suma de n respuestas/n) – 1 x 25.

ESCALA MAYO (MMWS).

Dolor (Máximo 45 puntos)	
	Nada (45 puntos)
	Leve (30 puntos)
	Moderado (15 puntos)
	Grave (0 puntos)
Movimientos (Máximo 20 puntos)	
	Arco de movimiento mayor a 100 grados (20 puntos)
	Arco de movimientos entre 50 y 100 grados (15 puntos)
	Arco de movimiento a menos de 50 grados (5 puntos)
Estabilidad	
	Estable (10 puntos)
	Inestable moderada (5 puntos)
	Muy inestable (0 puntos)
Función	
	Puede peinarse (5 puntos)
	Puede comer (5 puntos)
	Puede realizar su higiene personal (5 puntos)
	Puede ponerse la camisa (5 puntos)
	Puede calzarse (5 puntos)

Puntuación

90-100 puntos = excelente

75 – 89 = bueno

60 – 74 = justo

0 – 59 = pobre



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2105**.
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

Registro COFEPRIS **17 CI 21 114 025**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 21 CEI 008 2017121**

FECHA **Jueves, 30 de noviembre de 2023**

Doctor (a) Obed Rojas Durán

PRESENTE


Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Evolución clínica-funcional de pacientes con fractura de cúpula radial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTyO Puebla** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2023-2105-035

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Doctor (a) Carlos Francisco Morales Flores
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2105

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL