



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA "DR Y GRAL
RAFAEL MORENO VALLE" IMSS BIENESTAR

**"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS
FUNCIONALES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO VERSUS
CONSERVADOR EN FRACTURAS DEL TERCIO MEDIO DE
CLAVÍCULA, MEDIANTE LA ESCALA DASH A LOS 3, 6 Y 9
MESES"**

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA.

PRESENTA:

IRMA GABRIELA RAMOS PÉREZ

ASESOR EXPERTO:

DR. HUGO CESAR GERVACIO GARCÍA

ASESOR METODOLOGICO:

DRA. MARÍA SILVIA MENESES TELLEZ

PUEBLA, PUE. FEBRERO DE 2026



DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo mi amor y gratitud a mi familia, mi raíz y mi refugio, gracias por estar siempre, incluso en los momentos en los que el cansancio y la distancia me alejaron.

A ti, mi pareja, dedico este trabajo con todo mi corazón, gracias por acompañarme en las noches de desvelo, en los días de agotamiento y en los momentos de duda. Por tu comprensión cuando el estudio ocupó espacios, por tu apoyo cuando flaquearon las fuerzas, y por recordarme, con tu presencia, que no estaba sola. Fuiste calma en medio del cansancio y fortaleza cuando parecía no alcanzar.

A mis padres, cuyo apoyo incondicional, sacrificios y enseñanzas me han acompañado en cada paso de mi vida. Gracias por siempre creer en mí, por su paciencia y por ser mi principal fuente de motivación. Este logro es tan mío como suyo, porque sin su amor y orientación, no habría sido posible alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han sido parte fundamental en la realización de esta tesis.

A mi familia por su amor constante, por su comprensión ante mis ausencias y su paciencia por ser mi lugar seguro al cual volver.

A mi pareja, gracias por estar, escuchar, sostenerme emocionalmente y por creer en mí incluso en momentos que yo misma dudé; por tu compañía incondicional y por compartir conmigo cada sacrificio de éste proceso, sin tu apoyo, este camino habría sido mucho más difícil.

A mis padres, quienes me han brindado el apoyo necesario para superar los desafíos a lo largo de este proceso.

Agradezco también a mi director de tesis, por su guía y sabiduría, que me ayudaron a dar forma a este trabajo. A todos los profesionales y compañeros de investigación por su colaboración y a los pacientes, cuya participación fue esencial para llevar a cabo este análisis comparativo.

Gracias a todos los que formaron parte de esta etapa, directa o indirectamente, esta tesis no solo representa un logro académico, sino también un camino de esfuerzo, amor y acompañamiento sincero.

TITULO

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS
FUNCIONALES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO
VERSUS CONSERVADOR EN FRACTURAS DEL TERCIO
MEDIO DE CLAVÍCULA, MEDIANTE LA ESCALA DASH A
LOS 3, 6 Y 9 MESES”.

**SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA “DR. Y GRAL. RAFAEL
MORENO VALLE”**

Título:

Análisis Comparativo De Los Resultados Funcionales Del Tratamiento Quirúrgico
Versus Conservador En Fracturas Del Tercio Medio De Clavícula, Mediante La
Escala DASH A Los 3, 6 Y 9 Meses

Investigador Responsable:

Dr. Irma Gabriela Ramos Pérez ^a

Investigador Tutor:

Dr. Hugo Cesar Gervacio García ^b

Investigador Asociado:

Dra. María Silvia Meneses Tellez ^c

Investigador Colaborador:

Dra. Jaqueline Magali Ramos Torres ^d

^a Médico Residente en Traumatología y Ortopedia, del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle”, IMSS Bienestar, Puebla, México.

^b Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia, Alta Especialidad en Cirugía de Columna del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle”, IMSS Bienestar, Puebla, México.

^c Coordinadora de Enseñanza e Investigación, del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle”, IMSS Bienestar, Puebla, México.

^d Médico Residente en Traumatología y Ortopedia, del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle”, IMSS Bienestar, Puebla, México.

Correspondencia:

Dra. Irma Gabriela Ramos Pérez HTO “Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle, Puebla, Lateral autopista México-Puebla 2726, colonia San Pablo Xochimehacán, Tel. 2221222030, E-mail: ortoediahosp@gmail.com, Tel. 3312709230, E-mail: ramos_irma_pg@hotmail.com

Dra. María Silvia Meneses Tellez 4to piso, Coordinación de Enseñanza e Investigación, Pérez HTO “Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle, Puebla, Lateral autopista México-Puebla 2726, colonia San Pablo Xochimehacán, Tel. 2221222030, E-mail: ortoediahosp@gmail.com

INDICE

I.	RESUMEN	08
II.	ANTECEDENTES	10
III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
IV.	JUSTIFICACION	20
V.	PREGUNTA DE INVESTIGACION	21
VI.	HIPOTESIS	21
VII.	OBJETIVOS	22
VII.1	OBJETIVO GENERAL	22
VII.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	22
VIII.	MATERIAL Y METODOS	23
VIII.1	DISEÑO	23
VIII.2	SITIO	23
VIII.3	TEMPORALIDAD	23
VIII.4	MATERIAL	24
VIII.4.1	CRITERIOS DE SELECCION	24
VIII.4.2	CRITERIOS DE INLUSION	24
VIII.4.3	CRITERIOS DE EXCLUSION	24
VIII.4.4	CRITERIOS DE ELIMINACION	24
VIII.5	METODOS	25
VIII.5.1	TECNICA DE MUESTREO	25
VIII.5.2	CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA	25
VIII.5.3	METODOLOGIA	25
VIII.5.4	DESCRIPCION DE VARIABLES	27
VIII.5.4.1	VARIABLES DEMOGRAFICAS	27
VIII.5.4.2	VARIABLE DEPENDIENTE	27
VIII.5.4.3	VARIABLE INDEPENDIENTE	29
VIII.5.5	RECURSOS HUMANOS	30

VIII.5.6 RECURSOS MATERIALES	30
IX. ANALISIS ESTADISTICO	31
X. RESULTADOS	31
XI. DISCUSIÓN	39
XII. CONCLUSIONES	42
XIII. CONSIDERACIONES ETICAS	43
XIV. FACTIBILIDAD	44
XV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	44
XVI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	45
XVII. ANEXOS	48

I RESUMEN

INTRODUCCIÓN. La clavícula es un hueso largo subcutáneo y constituye el único vínculo óseo entre el miembro superior y el tórax. Protege las estructuras neurovasculares y pleurales que se encuentran directamente debajo de ella. Las fracturas del tercio medio representan aproximadamente entre el 75 y el 80 por ciento de todas las fracturas de clavícula y suelen producirse en personas jóvenes. Tradicionalmente tratadas de forma conservadora, en la actualidad existe creciente evidencia a favor del tratamiento quirúrgico obteniendo mejores resultados funcionales, por tal motivo, el presente estudio se centra en comparar los resultados funcionales entre los tratamientos quirúrgico y conservador utilizando la escala DASH la cual, se presenta como un instrumento confiable y validado que permite evaluar la funcionalidad del miembro superior a lo largo del tiempo, ofreciendo datos objetivos sobre la recuperación del paciente, estandarizándose como tratamiento conservador el uso de inmovilizador de hombro por 4 semanas, cabestrillo por 2 semanas posteriores, así como analgésico y antiinflamatorio en los primeros días, al igual, el tratamiento quirúrgico consistiendo en reducción abierta y fijación interna con placa de reconstrucción 3.5 y tornillería 3.5.

MATERIAL Y METODOS. Estudio de cohorte retroprolectivo y longitudinal en 300 pacientes adultos, divididos en 2 grupos de 150 pacientes cada uno. La evolución funcional será medida en tres tiempos: a los 3, 6 y 9 meses, utilizando la escala DASH como instrumento de evaluación, el análisis estadístico con SPSS v31.

RESULTADOS. En el análisis estadístico de ambos grupos se encontró en el grupo quirúrgico obtuvo menores puntuaciones DASH en los tres puntos de evaluación, en comparación en el tratamiento conservador, siendo mayor prevalencia en el sexo masculino, el lado izquierdo y edad media de 42 años. Las diferencias en los puntajes DASH entre ambos grupos fueron estadísticamente y clínicamente significativas desde los 3 meses, manteniéndose y ampliándose hasta los 9 meses, lo que sugiere una recuperación funcional temprana y duradera tras la intervención quirúrgica.

DISCUSION. El comportamiento funcional observado demuestra que la cirugía no solo reduce complicaciones estructurales, sino que también optimiza la recuperación funcional en las fases iniciales, permitiendo una reincorporación más temprana a las actividades cotidianas y laborales. Si bien el tratamiento conservador puede ser adecuado en fracturas no desplazadas, en casos de acortamiento > 2 cm o desplazamiento completo, la fijación quirúrgica ofrece ventajas clínicas significativas. La elección del tratamiento debe estar basada en la evaluación integral del paciente considerando la edad, el nivel de actividad física y laboral, comorbilidades. Este estudio respalda la utilidad de la intervención quirúrgica en pacientes con altas demandas funcionales sin descartar el tratamiento conservador en casos específicos.

CONCLUSION. El tratamiento quirúrgico de las fracturas del tercio medio de la clavícula se asocia con una recuperación funcional más rápida y sostenida en comparación con el tratamiento conservador. Los resultados del presente estudio coinciden con la mayoría de los metaanálisis recientes, consolidando la evidencia de que la fijación quirúrgica mejora significativamente la función del hombro

II ANTECEDENTES

ANATOMÍA

La clavícula es un hueso largo subcutáneo y constituye el único vínculo óseo entre el miembro superior y el tórax. Protege las estructuras neurovasculares y pleurales que se encuentran directamente debajo de ella. La clavícula tiene forma de S con una curva lateral corta con convexidad posterior y una curva medial más larga con convexidad anterior. Su superficie anterosuperior es subcutánea y carece de inserción muscular. El tercio medio representa un área de relativa debilidad ya que no tiene inserciones musculares y se encuentra en la unión de las dos curvas de la clavícula.^{1,3}

En la figura 1 se muestra la anatomía de la clavícula

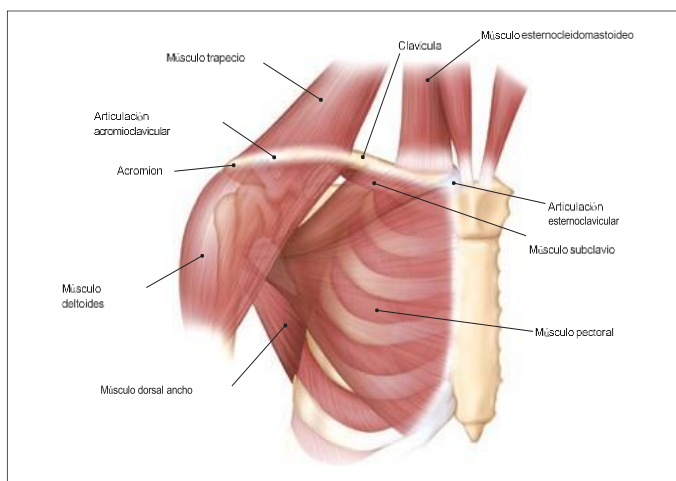


FIGURA 1. ANATOMÍA DE LA CLAVÍCULA

MECANISMOS DE LESIÓN

El mecanismo habitual de una fractura de clavícula es una caída directa sobre el hombro con el brazo a un lado. En raras ocasiones, las fracturas de clavícula pueden producirse por un golpe directo o por una caída sobre una mano extendida.^{1,3}

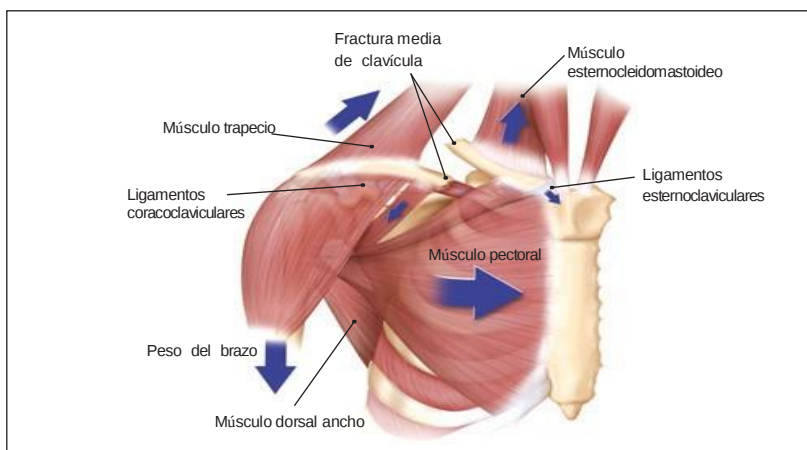
Las lesiones en la clavícula pueden producirse en accidentes de tráfico (coche, bicicleta, moto, peatones, etc.), accidentes laborales y accidentes domésticos, así

como cada vez más frecuentes durante la práctica deportiva (rugby, fútbol, esquí, snowboard, etc.).³

En la exploración física se encuentra equimosis, edema, sensibilidad focal y crepitación a la palpación sobre la clavícula. El defecto óseo puede apreciarse por inspección visual o localizarse por palpación.^{1,8}

En la *figura 2* se observan las fuerzas deformantes, el segmento medial es traccionado superiormente por el esternocleidomastoideo. El peso del brazo tira del segmento lateral hacia abajo a través de los ligamentos coracoclaviculares, pero el trapecio se opone. Además, el pectoral mayor y el dorsal ancho tiran del segmento lateral en sentido inferomedial.^{1,8}

FIGURA 2. FUERZAS DEFORMANTES EN FRACTURA DE CLAVÍCULA MEDIA DESPLAZADA



CLASIFICACIÓN

Las fracturas de Clavícula constituyen entre el 5 y el 10 por ciento de todas las fracturas. El lugar anatómico de la fractura suele describirse mediante la clasificación de Allman, que divide la clavícula en tercios. Las fracturas del grupo I se producen en el tercio medio de la clavícula, las del grupo II en el tercio lateral y las del grupo III en el tercio medial. Las fracturas del tercio medio representan

aproximadamente entre el 75 y el 80% las fracturas de clavícula y suelen producirse en personas jóvenes (figura 3).^{1,3,8,14}

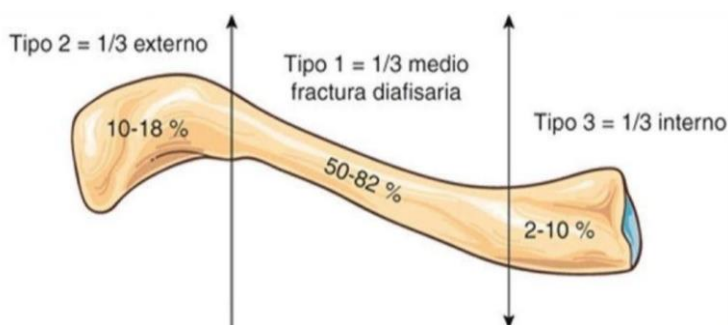


FIGURA 3. CLASIFICACION DE ALLMAN

DIAGNOSTICO

Debe realizarse una radiografía a todos los pacientes en los que se sospeche una fractura de clavícula. La mayoría de las fracturas se pueden ver en una vista anteroposterior estándar de la clavícula; sin embargo, una vista anteroposterior con una inclinación cefálica de 45 grados minimiza la superposición de las costillas y la escápula y permite una mejor evaluación del desplazamiento en la parte anterior y posterior de la clavícula.^{1,5,8}

Las radiografías deben tomarse en posición vertical para permitir que la gravedad ejerza presión sobre las estructuras lesionadas del hombro.^{5,7,8}

En casos de sospecha de afectación de la articulación glenohumeral o lesión de los ligamentos, se puede realizar una Tomografía Computarizada (TC) reconstruida en 3D para evaluar mejor el grado de lesión. También se debe considerar la realización de una TC si existe la preocupación de una lesión neurovascular subyacente en pacientes con fracturas de la clavícula medial o lesión de la articulación esternoclavicular.^{5,6,7,8}

Las tomografías computarizadas brindan una mejor precisión de las lesiones óseas, sin embargo, este método expone a los pacientes a mucha radiación; recientemente se ha propuesto un enfoque alternativo que implica el uso de modelos de resonancia magnética 3D, que se pueden obtener y reconstruir durante la resonancia magnética

2D estándar del hombro. Los modelos de resonancia magnética 3D han demostrado una eficacia igual en la evaluación de la lesión ósea.⁷

Además, la resonancia magnética puede evaluar mejor las lesiones ligamentosas, permiten la diferenciación precisa de tejidos blandos, huesos y líquidos, lo que mejora significativamente la precisión de los diagnósticos en un amplio espectro de afecciones.^{5,6}

Las fracturas de clavícula pueden estar asociadas con otras lesiones, incluidas fracturas de costillas, escápulas y vértebras y neumotórax; que deben evaluarse y describirse en el informe radiológico.⁵

Se ha demostrado que la automatización de la clasificación de fracturas con tecnología de Inteligencia Artificial (IA) mejora la precisión del diagnóstico, reduce la variabilidad entre observadores y acelera el proceso de clasificación.⁷

La importancia al detectar las lesiones concomitantes en una etapa temprana para poder determinar el tratamiento. Un aspecto importante de la inspección, incluida la palpación, es la detección de la inminente perforación de la piel de los extremos de la fractura. En este caso, se recomienda un tratamiento quirúrgico inmediato para reducir el riesgo de una situación de fractura expuesta.⁹

TRATAMIENTO

El objetivo principal del tratamiento de la fractura de clavícula es restaurar rápidamente la función de la extremidad superior y evitar la discapacidad. Tradicionalmente, la mayoría de las fracturas de la diáfisis de la clavícula se pueden tratar de forma no quirúrgicamente. El tratamiento no quirúrgico incluye analgésicos, inmovilización con cabestrillo o tratamiento con ortesis en forma de ocho y rehabilitación.^{2,13,15}

Las diversas opciones disponibles para el tratamiento del dolor incluyen opiáceos, antiinflamatorios no esteroideos, bloqueo nervioso, inyecciones epidurales y relajantes musculares.²

Se debe explicar en qué consiste el tratamiento quirúrgico y tratamiento conservador al paciente, así como las patologías de base del mismo que puedan influir en la evolución y pronóstico, de igual manera la recomendación de la abstinencia de tabacol.⁹

La historia natural de la consolidación de fractura de clavícula es la formación de un callo sobre los fragmentos, lo cual puede ocasionar consolidación viciosa y acortamiento.³

Serpico y Cols, (2021) La mayoría de las fracturas desplazadas de la diáfisis de la clavícula se trataban de forma no quirúrgica después de que estudios realizados en la década de 1960 estimaran el riesgo de falta de unión en menos del 1 %, sin embargo evidencias recientes muestran tasas más altas de falta de unión, menor satisfacción del paciente y peores resultados estéticos .⁸

En el tratamiento no quirúrgico, las ventajas son la ausencia de cicatrices, la ausencia de necesidad de una nueva intervención quirúrgica para retirar el material de osteosíntesis y la ausencia de riesgo de infección. Las desventajas son el dolor al moverse que suele durar de dos a tres semanas, un callo óseo evidente de tamaño variable, un riesgo de pseudoartrosis y una reincorporación más lenta a la práctica deportiva.^{3,8}

Amer y Cols (2020) Los pacientes que inicialmente reciben un tratamiento conservador y luego desarrollan una pseudoartrosis tienen una función deficiente del hombro incluso después de la corrección quirúrgica.¹⁰

Las indicaciones quirúrgicas absolutas que se citan a menudo incluyen: 1) fracturas expuestas; 2) desplazamiento completo de los extremos de la fractura con fragmentos mayores que el ancho del hueso clavicular; 3) acortamiento de la clavícula de más de 2 cm o con una angulación de más de 30 grados.¹⁵

Las indicaciones quirúrgicas relativas son: 1) fracturas significativamente desplazadas con acortamiento; 2) presión de fragmentos óseos que pone en peligro la recuperación de tejidos blandos; 3) fractura del tercio lateral de la clavícula; 4)

hombro flotante; 5) fracturas recurrentes; 6) complicaciones relacionadas con falta de unión o mal unión.¹⁵

La reducción abierta y fijación con placas es el tratamiento de elección en la mayoría de las fracturas del tercio medio de la clavícula. Se debe tener cuidado de utilizar una placa adecuada, ya que las placas que no son lo suficientemente gruesas tienen tendencia a fatigarse y romperse, mientras que las placas que son demasiado gruesas son prominentes debajo de la piel y pueden volverse sintomáticas. El objetivo principal del procedimiento es restaurar la longitud de la clavícula.^{3,9}

En el tratamiento quirúrgico, las ventajas son un alivio casi inmediato del dolor, especialmente con la fijación con placa, una tasa de pseudoartrosis que varía de 0 a 3%, la ausencia de un callo prominente, una restauración anatómica de la clavícula que permite recuperar los movimientos de la cintura escapular y un retorno más rápido a la vida diaria y actividades deportivas. Las desventajas son la presencia de una cicatriz, el riesgo de infección, una alta probabilidad de requerir un segundo procedimiento para retirar el metal sintomático y el riesgo de fractura al retirar la placa.^{3,9}

Von Rüden y Cols (2023) Mencionan que existe consenso en que un acortamiento de la clavícula de más de 20 mm produce dolor y malestar crónicos. Por lo tanto, no se debe aceptar un acortamiento de más de 14 mm en mujeres y de 18 mm en hombres. En pacientes jóvenes, no se debe tolerar un acortamiento de más de 10 mm.⁹

En un análisis que utilizó datos de 1966 a 2014, Wang et al. descubrieron que las puntuaciones de Constant y las puntuaciones de Discapacidades del Brazo, Hombro y Mano (DASH) mejoraron en pacientes tratados quirúrgicamente en un seguimiento de 1 año o más.^{10,15}

El tratamiento quirúrgico implica el uso de una placa o un dispositivo intramedular, ambos con varios subtipos. Algunos subtipos de placas están precontorneados y otros varían según la ubicación (anterior, anterosuperior o superior). Los dispositivos intramedulares pueden o no estar bloqueados corticalmente.^{11,14}

La fijación con placa anterior se asoció con el menor riesgo de cirugía de revisión, seguida de cerca por las placas anterosuperiores y las placas superiores.¹¹

Los efectos positivos de la cirugía en el período de tiempo más temprano probablemente estén relacionados con el menor tiempo hasta la consolidación y el protocolo de rehabilitación más rápido. Por el contrario, los pacientes tratados de forma no quirúrgica generalmente tienen que descansar la extremidad en un cabestrillo durante al menos 3 semanas, lo que posiblemente provoca un retraso en la recuperación de la función del lado lesionado.^{12,13}

La persistencia del beneficio de la cirugía en el seguimiento a largo plazo puede explicarse por la mayor tasa de pseudoartrosis en el grupo no quirúrgico, que a menudo conduce a una reducción abierta y fijación interna entre los pacientes tratados inicialmente de forma no quirúrgica. Además, las consolidaciones defectuosas, que fueron significativamente más frecuentes sin cirugía, pueden producir un peor resultado funcional, lo que limita el rango de movimiento del hombro.^{12,13}

La medida de resultados DASH es un instrumento muy reconocido para medir la función y los síntomas de las extremidades superiores.^{16,17}

La recuperación funcional, evaluada mediante puntuaciones clínicas como la puntuación de Constant o el índice DASH, es otro resultado crucial que influye en la calidad de vida de los pacientes, incluidos aspectos clave como el dolor, la amplitud de movimiento y las actividades de la vida normal.^{12,13,16,17}

DASH

Discapacidades del brazo, el hombro y la mano, el DASH es una medida regional específica de la discapacidad y los síntomas en personas con uno o varios trastornos musculoesqueléticos de la extremidad superior.^{17,18}

Los ítems preguntan sobre el grado de dificultad durante la semana anterior para realizar diversas actividades físicas debido a problemas en un hombro, brazo o mano, la gravedad de cada uno de los síntomas de dolor, dolor relacionado con la actividad, hormigueo, debilidad y rigidez y el efecto del problema sobre las

actividades sociales, el trabajo y el sueño, y su impacto psicológico. Hay 5 opciones de respuesta para cada ítem, desde 1 (sin dificultad para realizarlo, ningún síntoma o ningún impacto) hasta 5 (incapaz de hacerlo, síntoma muy grave o alto impacto).^{17,18}

III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas del tercio medio de la clavícula constituyen una de las lesiones más comunes del aparato locomotor, representando aproximadamente el 80% de todas las fracturas claviculares. Estas lesiones suelen presentarse como resultado de traumatismos directos o caídas sobre el hombro, afectando principalmente a personas jóvenes y activas. Tradicionalmente, el manejo conservador ha sido la opción terapéutica predominante debido a su simplicidad y buenos resultados clínicos iniciales.

Sin embargo, en los últimos años ha surgido controversia en la comunidad médica respecto a la eficacia del tratamiento conservador en comparación con el manejo quirúrgico, sobre todo en fracturas desplazadas o con acortamiento significativo. Algunos estudios han señalado que el tratamiento quirúrgico, mediante osteosíntesis, puede ofrecer mejores resultados funcionales, menor tasa de consolidaciones viciosas y una reincorporación más rápida a las actividades laborales y deportivas.

La elección del tratamiento ideal aún no está del todo definida, y muchos profesionales siguen basándose en criterios clínicos empíricos o en preferencias personales. Esta falta de consenso genera variabilidad en la atención médica y puede afectar la calidad de vida del paciente.

La Escala DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) se presenta como un instrumento confiable y validado que permite evaluar la funcionalidad del miembro superior a lo largo del tiempo, ofreciendo datos objetivos sobre la recuperación del paciente.

Ante este panorama, surge la necesidad de realizar un análisis comparativo de los resultados funcionales del tratamiento quirúrgico versus el conservador en pacientes con fracturas del tercio medio de clavícula, utilizando la Escala DASH como herramienta de medición a los 3, 6 y 9 meses postratamiento. Esta

investigación busca aportar evidencia objetiva que permita orientar mejor la elección terapéutica y optimizar los resultados clínicos y funcionales.

IV JUSTIFICACION

Las fracturas del tercio medio de la clavícula representan un porcentaje significativo de las lesiones traumáticas del hombro, especialmente en adultos jóvenes y activos. Tradicionalmente, el tratamiento conservador ha sido la opción de elección, basado en la alta capacidad de consolidación ósea y en la baja incidencia de complicaciones graves. Sin embargo, con el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas y la disponibilidad de implantes más seguros y eficaces, ha surgido un creciente debate sobre cuál es el tratamiento más adecuado para optimizar la recuperación funcional y reducir el tiempo de incapacidad.

Este trabajo de investigación adquiere relevancia al buscar una comparación objetiva y sistemática de los resultados funcionales obtenidos mediante tratamiento quirúrgico versus tratamiento conservador, evaluados a través de la escala DASH (Discapacidades del brazo, el hombro y la mano), una herramienta validada y ampliamente utilizada para valorar la discapacidad y la función en extremidades superiores. La medición de los resultados a los 3, 6 y 9 meses permite observar la evolución de la recuperación en distintos momentos.

A pesar de la abundante literatura sobre el manejo de estas fracturas, existen discrepancias entre los estudios en cuanto a la superioridad de un tratamiento sobre otro, especialmente en términos de funcionalidad a mediano y largo plazo. Por ello, este estudio busca aportar evidencia actualizada y contextualizada, que permita orientar la toma de decisiones clínicas, optimizar el manejo terapéutico y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

V PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuáles son las diferencias en los resultados funcionales entre el tratamiento quirúrgico y el tratamiento conservador en pacientes con fracturas del tercio medio de clavícula, evaluados mediante la escala DASH a los 3, 6 y 9 meses?

VI HIPOTESIS

Hi: Los pacientes con fracturas del tercio medio de clavícula tratados quirúrgicamente presentan mejores resultados funcionales, medidos mediante la escala DASH, a los 3, 6 y 9 meses, en comparación con aquellos tratados de forma conservadora.

Ho: Los pacientes con fracturas del tercio medio de clavícula tratados conservadoramente, presentan mejores resultados funcionales, medidos mediante la escala DASH, a los 3, 6 y 9 meses, en comparación con aquellos tratados de forma quirúrgica.

VII OBJETIVO

VII.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los resultados funcionales del hombro de los pacientes con fractura del tercio medio de clavícula manejados con tratamiento conservador comparados con los resultados funcionales del hombro en pacientes con fractura del tercio medio de clavícula manejados con tratamiento quirúrgico en un lapso de 3, 6 y 9 meses posterior al diagnóstico.

VII.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el nivel de funcionalidad el hombro en pacientes con fractura del tercio medio de clavícula manejados con tratamiento conservador.
- Identificar el nivel de funcionalidad el hombro en pacientes con fractura del tercio medio de clavícula manejados con tratamiento quirúrgico.
- Comparar el nivel de funcionalidad del hombro en pacientes con fractura del tercio medio de clavícula manejados en tratamiento conservador y en los pacientes manejados con tratamiento quirúrgico.
- Identificar la evolución funcional en el tiempo de cada grupo.
- Identificar las edades de mayor riesgo para presentar fractura del tercio medio de clavícula.
- Identificar el sexo de mayor riesgo para presentar fractura del tercio medio de la clavícula.

VIII MATERIAL Y METODOS

VIII.1 DISEÑO

El estudio se diseñará como observacional, analítico, cohorte retroprolectivo y longitudinal en 300 pacientes adultos, divididos en 2 grupos de 150 pacientes cada uno: aquellos tratados quirúrgicamente y aquellos tratados con manejo conservador. La evolución funcional será medida en tres tiempos: a los 3, 6 y 9 meses, utilizando la escala DASH como instrumento de evaluación.

VIII.2 SITIO

Estudio de los pacientes que llegan al servicio de consulta externa del hospital Traumatología y Ortopedia Doctor y General Moreno Valle, con diagnóstico de fractura de clavícula del tercio medio a través de rayos x, se realizará un interrogatorio directo, en el cual se identifique el nivel de funcionalidad del hombro según la escala de DASH.

Se diagnosticará fractura del tercio medio de la clavícula mediante rayos x, así como el control postratamiento.

Se identificará mediante la escala de DASH el nivel de funcionalidad del hombro.

VIII.3 TEMPORALIDAD

El estudio se realizó en el periodo comprendido de septiembre 2023 a diciembre 2025.

VIII.4 MATERIAL

VIII.4.1 CRITERIOS DE SELECCION

VIII.4.2 CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes con diagnóstico de fractura del tercio medio de clavícula de septiembre 2023 a agosto de 2024
- Pacientes de 18 a 70 años de edad.
- Fractura de clavícula trazo del tercio medio recientes y no expuestas.

VIII.4.3 CRITERIOS DE EXLUSION

- Pacientes con fracturas expuestas.
- Pacientes con manejo quirúrgico tardío
- Polifracturados.
- Pacientes que no aceptaron exploración clínica
- Lesión neurológica del plexo braquial.
- Antecedente de miopatía o radiculopatía cervical
- Antecedente de artrosis glenohumeral.
- Antecedente de ruptura de mango rotador
- Pacientes con deterioro cognitivo

VIII.4.4 CRITERIOS DE ELIMINACION

- Adultos que no completaron escala de DASH
- Pacientes que decidieron abandonar el estudio.
- Pacientes que fallezcan por causas ajenas al padecimiento traumático.
- Pacientes que presenten datos de deterioro cognitivo.

VIII.5 METODOS

VIII.5.1 TECNICA DE MUESTREO

No probabilístico de casos consecutivos

VIII.5.2 CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA

Tamaño de muestra de 300 pacientes adultos con diagnóstico de fractura del tercio medio de clavícula, atendidos en la consulta externa del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle”, divididos en 2 grupos:

- 150 pacientes en grupo de tratamiento conservador.
- 150 pacientes en grupo de tratamiento quirúrgico.

$$n = (N \times Z^2 \times \sigma^2) / [(N - 1) \times e^2 + Z^2 \times \sigma^2]$$

Donde:

- n : tamaño de muestra requerido
- N = 300 : total de la población (150 por grupo)
- Z = 1.96 : valor Z para un nivel de confianza del 95%
- σ = 15 : desviación estándar estimada del puntaje DASH
- e = 5 : error máximo permitido o diferencia mínima clínicamente significativa

VIII.5.3 METODOLOGIA

De acuerdo con los criterios de selección mencionados, se identificará al paciente, se ingresará a este protocolo de investigación, autorizándolo mediante el consentimiento informado (ANEXO 2), se realizará la evolución mediante el instrumento principal: Escala DASH (Discapacidades del brazo, hombro y mano), versión validada al español (ANEXO 1). Esta escala se compone de 30 ítems que evalúan la funcionalidad del miembro superior.

Rango de puntuación: 0 (sin discapacidad) a 100 (máxima discapacidad).

Se aplicará en tres momentos: a los 3, 6 y 9 meses postratamiento.

Fichas clínicas: Se recopilarán datos sociodemográficos (edad, sexo) y clínicos (tipo de fractura, lateralidad, tipo de tratamiento, complicaciones) mediante revisión de pacientes.

Selección de participantes: Se identificarán pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, al momento de su ingreso y tratamiento en el Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”.

Asignación de grupo: Los pacientes serán clasificados en el grupo quirúrgico o conservador según el tratamiento recibido, sin intervención del investigador en la decisión terapéutica.

Aplicación del cuestionario DASH: Se realizará en consulta o por vía telefónica, según disponibilidad del paciente, en los tiempos establecidos (3, 6 y 9 meses) con previo consentimiento informado firmado.

Recolección y codificación de datos: Los datos serán ingresados en una base electrónica con claves codificadas para preservar la confidencialidad.

Análisis estadístico: Se llevará a cabo una comparación entre los puntajes DASH de ambos grupos en los tres tiempos, utilizando pruebas estadísticas paramétricas o no paramétricas según la distribución de los datos.

Los datos analizados utilizando el software SPSS versión 31. Se realizó estadística descriptiva para las variables cuantitativas (media y desviación estándar) y cualitativas (frecuencias y porcentajes). Para la comparación de medias entre grupos se utilizó la prueba t de Student. Para el análisis de variables categóricas se empleó la prueba de chi-cuadrado.

Nivel de significancia: Se establecerá un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

VIII.5.4 DESCRIPCION DE VARIABLES

VIII.5.4.1 VARIABLES DEMOGRAFICAS

Edad

Definición conceptual. El tiempo que una persona ha vivido a contar desde su nacimiento.

Definición Operacional. Se considerará para este estudio la edad que refiere el paciente medida en años.

Indicadores. La edad referida por el paciente o la obtenida del expediente clínico.

Escala de medición. Cuantitativa de razón.

Sexo

Definición conceptual: conjunto de caracteres anatómo-fisiológicos que distinguen al macho de la hembra entre los individuos de una misma especie.

Definición operacional: se considerará en este estudio lo referido por el paciente o escrito en el expediente clínico.

Indicadores: lo referido por el paciente o en el expediente clínico. Mujer o Hombre

Escala de medición: Cualitativa nominal, dicotómica.

VIII.5.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE

Fractura de tercio medio de clavícula

Definición conceptual. Lesión ósea que ocurre en la porción media de la clavícula (zona más delgada y comúnmente afectada), caracterizada por interrupción de la continuidad del hueso debido a traumatismos directos o indirectos, representando entre el 69-85% de todas las fracturas claviculares.

Definición operacional. Se considerará fractura del tercio medio de clavícula a aquella identificada mediante radiografía anteroposterior de hombro, con trazo de fractura localizado en el tercio medial.

Indicadores. Evaluación radiográfica.

Escala de medición. Nominal dicotómica

Tratamiento conservador

Definición conceptual. Modalidad terapéutica no quirúrgica que busca la consolidación de la fractura y la recuperación funcional mediante métodos como el uso de cabestrillo, inmovilizador, analgésicos, y rehabilitación física.

Definición operacional. Se considerará tratamiento conservador cuando el paciente con fractura del tercio medio de clavícula haya sido manejado sin intervención quirúrgica, utilizando inmovilizador de hombro por 4 semanas continuando con cabestrillo por 2 semanas, control del dolor, y seguimiento clínico/radiológico.

Indicadores. Uso de dispositivo de inmovilización, ausencia de procedimiento quirúrgico, seguimiento ambulatorio.

Escala de medición. Nominal dicotómica

Tratamiento quirúrgico

Definición conceptual. Modalidad terapéutica que implica la intervención quirúrgica para reducir y fijar la fractura del tercio medio de clavícula, utilizando placas, tornillos o clavos intramedulares, con el objetivo de lograr una consolidación anatómica y funcional óptima.

Definición operacional. Se considerará tratamiento quirúrgico cuando el paciente con fractura del tercio medio de clavícula haya sido intervenido mediante reducción abierta y fijación interna con placa de reconstrucción 3.5 y tornillería 3.5 de acero

inoxidable (RAFI), documentado en expediente médico y evidencia radiográfica postoperatoria.

Indicadores. Realización de procedimiento quirúrgico, hospitalización, seguimiento ambulatorio.

Escala de medición. Nominal dicotómica

VIII.5.4.3 VARIABLE INDEPENDIENTE

Funcionalidad del hombro (DASH)

Definición conceptual. Es el conjunto de características que hacen que el hombro sea útil siendo capaz de realizar los arcos de movilidad completos con una fuerza normal

Definición operacional. Se medirá mediante la escala de DASH, de la cual se obtienen resultados de 0 a 100, a mayor valor mayor discapacidad, siendo significativos aquellos valores mayores de 10 en los cuales se observa afección clínica en el paciente.

Indicadores. Se citará al paciente en el área de consulta externa en donde se le darán las preguntas impresas y se le explicará la forma de llenar dicho cuestionario.

Escala de medición. Cuantitativa ordinaria.

Complicaciones

Definición conceptual. Manifestaciones adversas ocurridas durante el tratamiento o seguimiento.

Definición operacional. Registro en expediente clínico de complicaciones como infección, pseudoartrosis, dolor crónico.

Indicadores. Complicación presente o sin complicación.

Escala de medición. Nominal dicotómica.

Variable	Tipo	Descripción
Edad	Numérico	Edad del paciente en años
Sexo	Categórico	M (Masculino), F (Femenino)
Lado Afectado	Categórico	Derecho, Izquierdo
Tipo Tratamiento	Categórico	Quirúrgico o Conservador
DASH 3 meses	Numérico	Puntuación de la escala DASH a los 3 meses
DASH 6 meses	Numérico	Puntuación de la escala DASH a los 6 meses
DASH 9 meses	Numérico	Puntuación de la escala DASH a los 9 meses
Complicaciones	Categórico	Sí o No
Reintervención	Categórico	Sí o No

VIII.5.5 RECURSOS HUMANOS

Investigador Responsable:

Dr. Irma Gabriela Ramos Pérez

Investigador Tutor:

Dr. Hugo Cesar Gervacio García

Investigador Asociado:

Dra. María Silvia Meneses Tellez

Investigador Colaborador:

Dra. Jaqueline Magali Ramos Torres

VIII.5.6 RECURSOS MATERIALES

Material de papelería, computadora personal, radiografías, software de análisis estadístico SPSS versión 31.

IX ANALISIS ESTADISTICO

Se captaron los datos primarios según la descripción de las variables en una base de datos en programa EXCEL, se analizará en el programa SPSS versión 31.

X RESULTADOS

La población estudiada, con un total de 300 pacientes del Hospital de Traumatología y Ortopedia Dr. Y General Rafael Moreno Valle del estado de Puebla, con diagnóstico de fractura de tercio medio de clavícula, estudiados en 2 grupos con población de 150 pacientes, según su tipo de tratamiento conservador y quirúrgico; el promedio de edad fue de 42 años, con una edad mínima de 18 años y máxima de 70, como se muestra en la Tabla 1.

	Media	Mediana	Min	Max
Edad	42.12667	42	18	70

Tabla 1. Frecuencia de Edad.

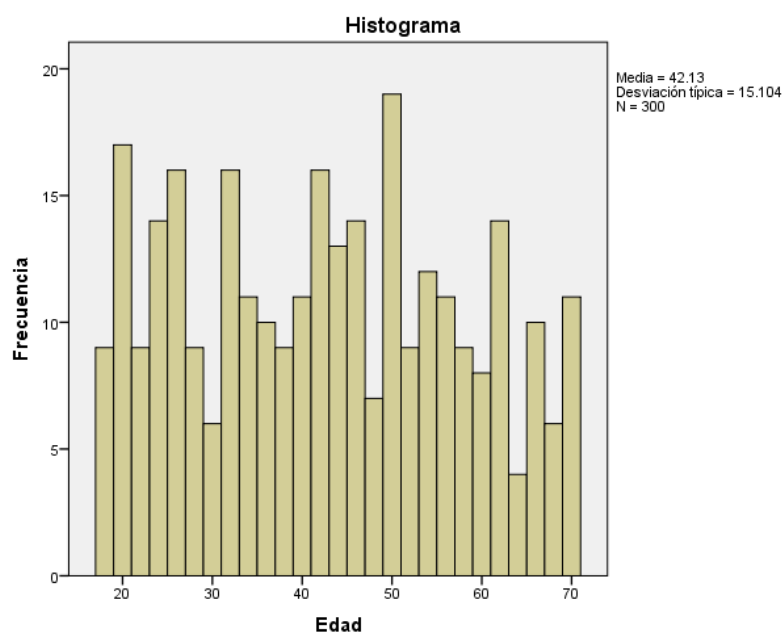


Fig. 4. Frecuencia de Edad.

En cuanto a la población total, 33 pacientes son del sexo femenino con un porcentaje 11%, en el sexo masculino con un total de 267 pacientes dando un 89 % de la muestra total, como se muestra en la tabla 2.

Femenino	33	11%
Masculino	267	89%
Total	300	100%

Tabla 2. Porcentaje según Sexo.

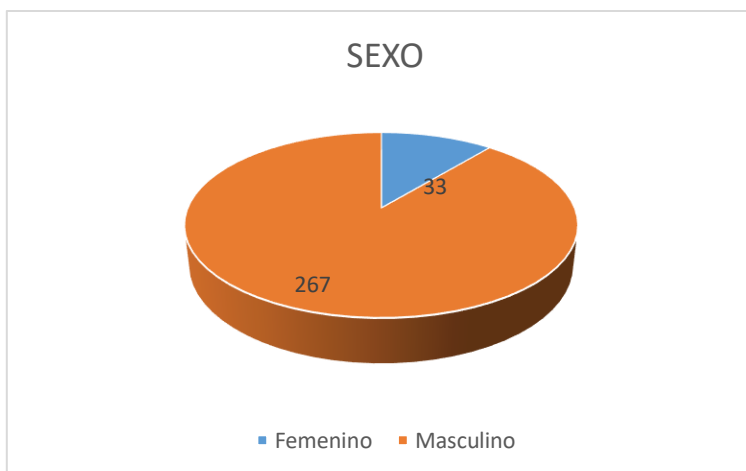


Fig. 5. Número de Pacientes según Sexo

Correlaciones Edad / DASH		Edad	DASH_3m	DASH_6m	DASH_9m
Edad	Correlación de Pearson	1	-.015	-.007	.011
	Sig. (bilateral)		.799	.907	.848
	N	300	300	300	300
DASH_3m	Correlación de Pearson	-.015	1	.915**	.886**
	Sig. (bilateral)	.799		.000	.000
	N	300	300	300	300
DASH_6m	Correlación de Pearson	-.007	.915**	1	.961**
	Sig. (bilateral)	.907	.000		.000
	N	300	300	300	300
DASH_9m	Correlación de Pearson	.011	.886**	.961**	1
	Sig. (bilateral)	.848	.000	.000	
	N	300	300	300	300

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3. Relación Edad, DASH 3, 6 y 9 meses.

De la muestra estudiada, respecto al lado afectado, el lado izquierdo lo presentaron 140 pacientes dando un 47%, mientras que en los pacientes con fractura en el lado derecho fueron 160 pacientes con un porcentaje de 53%, como se muestra en la tabla 4.

Derecho	160	53.3
Izquierdo	140	46.7

Tabla 4. Porcentaje según lado afectado.

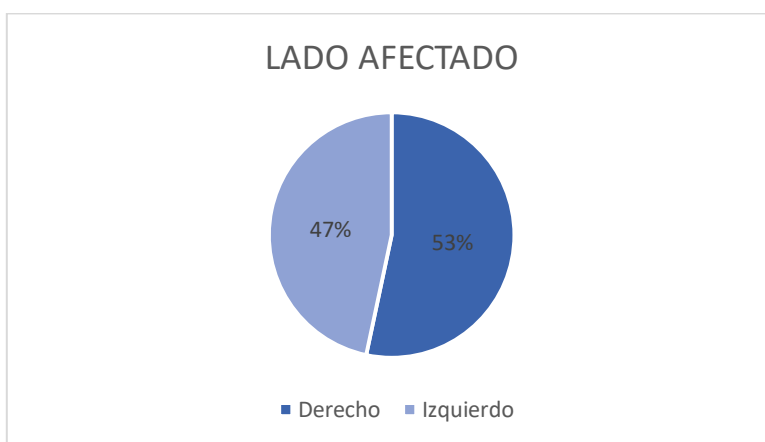


Fig 6. Porcentaje según lado afectado

En cuanto a complicaciones encontradas (infección, pseudoartrosis, dolor crónico); se encontró el 93% sin complicaciones con un total de 280 pacientes, y el 7% de la muestra, siendo 20 pacientes presentaron complicaciones. Tabla 5.

No	280	93.3
Sí	20	6.7

Tabla 5. Porcentaje de complicaciones



Fig 7. Porcentaje de complicaciones

Las complicaciones encontradas, según el tipo de tratamiento, se encontró en el tratamiento conservador, 16 pacientes tuvieron complicaciones, mientras en el tratamiento quirúrgico, solo 4 pacientes tuvieron complicaciones (infección, pseudoartrosis, dolor crónico).

Tipo de Tratamiento	No	Sí
Conservador	134	16
Quirúrgico	146	4

Tabla 6. Complicaciones según tipo de Tratamiento



Fig 8. Complicaciones según tipo de Tratamiento

De la muestra estudiada, un total de 300 pacientes, la reintervención solo se presentó en el 4%.

No	289	96.3
Sí	11	3.7
Total	300	100.0

Tabla 7. Reintervención en la población estudiada.



Fig 9. Porcentaje de Reintervención

La reintervención se presentó en ambos tratamientos, en los pacientes del tratamiento conservador, se realizó la intervención quirúrgica, secundario a pseudoartrosis, mientras que en los pacientes del tratamiento quirúrgico fue por retiro de material de osteosíntesis representados en la tabla 8.

Tipo de Tratamiento	No	Sí
Conservador	143	7
Quirúrgico	146	4

Tabla 8. Reintervención según el tipo de Tratamiento

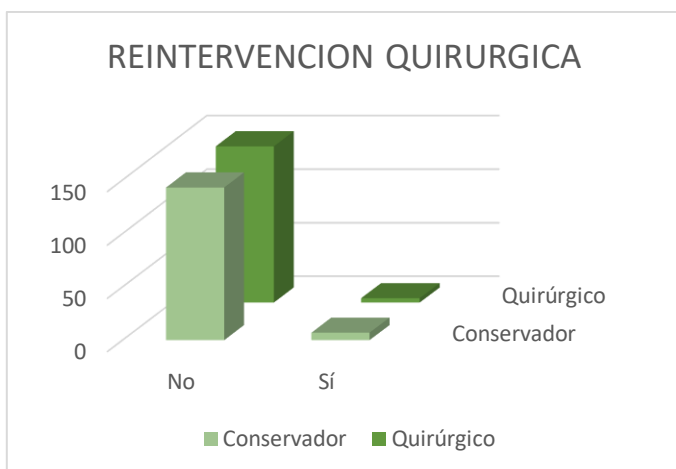


Fig 10. Porcentaje de Reintervención según el tipo de Tratamiento

Tabla 9. Contingencia Complicaciones / Reintervención

			Reintervención		Total
			No	Sí	
Complicaciones	No	Recuento	280	0	280
		% dentro de Complicaciones	100.0%	0.0%	100.0%
		% del total	93.3%	0.0%	93.3%
	Sí	Recuento	9	11	20
		% dentro de Complicaciones	45.0%	55.0%	100.0%
		% del total	3.0%	3.7%	6.7%
Total	Recuento		289	11	300
	% dentro de Complicaciones		96.3%	3.7%	100.0%
	% del total		96.3%	3.7%	100.0%

De los pacientes estudiados con una población total de 300 paciente, divididos en 2 grupos, 150 pacientes por grupo, grupo 1 tratamiento conservador y grupo 2 tratamiento quirúrgico, respecto al puntaje de la escala DASH (Discapacidades del brazo, hombro y mano) durante el tiempo estudiado, fue menor en el tratamiento

quirúrgico, mostrando una disminución progresiva en el promedio del puntaje funcional, tabla 10.

TipodeTratamiento		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
DASH 3 meses	Conservador	150	50.40	10.021	.818
	Quirúrgico	150	44.42	9.756	.797
DASH 6 meses	Conservador	150	36.07	11.438	.934
	Quirúrgico	150	29.45	10.499	.857
DASH 9 meses	Conservador	150	26.13	11.502	.939
	Quirúrgico	150	19.25	10.206	.833

Tabla 10. Promedio Escala DASH 3, 6 y 9 meses según el Tipo de Tratamiento

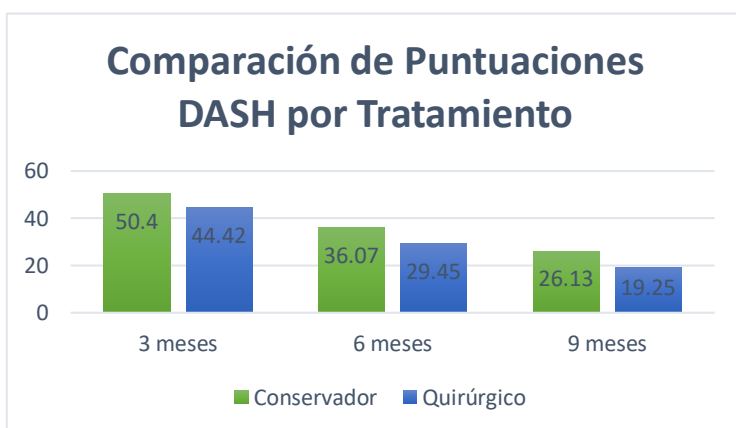


Fig 11. Promedio Escala DASH 3, 6 y 9 meses según el Tipo de Tratamiento

Origen		Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tiempo	Esfericidad asumida	92710.580	2	46355.290	4688.784	0.000
	Greenhouse- Geisser	92710.580	1.569	59070.922	4688.784	.000
	Huynh-Feldt	92710.580	1.582	58617.068	4688.784	.000
	Límite- inferior	92710.580	1.000	92710.580	4688.784	.000
Tiempo * TipodeTratamiento	Esfericidad asumida	32.447	2	16.223	1.641	.195
	Greenhouse- Geisser	32.447	1.569	20.674	1.641	.200

Error(Tiempo)	Huynh-Feldt	32.447	1.582	20.515	1.641	.200
	Límite-inferior	32.447	1.000	32.447	1.641	.201
	Esfericidad asumida	5892.307	596	9.886		
	Greenhouse-Geisser	5892.307	467.705	12.598		
	Huynh-Feldt	5892.307	471.326	12.502		
	Límite-inferior	5892.307	298.000	19.773		

Tabla 11. Tiempo y Tipo de Tratamiento

La población total estudiada, el análisis de ANOVA de medidas repetidas: efecto principal del tiempo significativo ($F = 28.7$, $p < 0.001$, η^2 parcial = 0.42). Interacción Tiempo con Tratamiento no significativa ($p = 0.12$).

Mostrando mejoría clínica al disminuir los puntaje de la escala DASH a lo largo del tiempo estudiado, sin embargo, no logra ser significativo el tipo de Tratamiento con el tiempo.

PRUEBA DE FRIEDMAN

Tiempo de Evaluación	Rango Promedio (Friedman)	Estado Funcional
3 meses	2.94	Discapacidad moderada
6 meses	1.88	Mejoría notable
9 meses	1.18	Funcionalidad óptima

Tabla 12. Estado Funcional Según el Tiempo Estudiado

En la Prueba de Wilcoxon con ajuste De Bonferroni, se encontró que la puntuación evaluada en DASH a los tres meses comparada con los 6 meses, tuvo una mejora significativa ($p < 0.001$). Siendo mayor en este trimestre.

En comparación del DASH a los 6 meses y 9 meses, hubo mejoría significativa ($p < 0.001$). Aunque la mejoría continúa, el ritmo es ligeramente más lento que en el primer periodo.

En comparación de la puntuación DASH de 3 y 9 meses en ambos grupos, siendo mayor en el grupo quirúrgico, existe la diferencia máxima ($p < 0.001$), descartando la hipótesis de nulidad.

XI DISCUSIÓN

La articulación del hombro es una articulación sumamente compleja y móvil que desempeña un papel fundamental en nuestras actividades diarias, permitiéndonos realizar una amplia gama de movimientos, desde tareas sencillas como alcanzar un objeto hasta actividades más complejas como lanzar una pelota de béisbol.

El desarrollo futuro de la tecnología de IA en el diagnóstico y tratamiento del hombro es prometedor. La tecnología de IA seguirá evolucionando y mejorando en su capacidad para analizar imágenes médicas, lo que permite una identificación más rápida y precisa de fracturas y otras patologías del hombro, también facilitará la planificación preoperatoria personalizada mediante el análisis de los datos del paciente.

Para la toma de decisiones sobre qué procedimiento posterior elegir, es importante tener en cuenta factores individuales del paciente como la edad, el nivel de actividad antes del accidente o las lesiones y enfermedades concomitantes. Los aspectos radiológicos como el acortamiento óseo o la luxación también son obligatorios debido al riesgo de perforación de la piel.

INTERPRETACIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS

Los resultados del presente estudio muestran una mejor evolución funcional (puntuaciones DASH significativamente menores) en los pacientes tratados quirúrgicamente en comparación con aquellos manejados de forma conservadora, tanto a los 3, 6 como 9 meses de seguimiento. Esta tendencia confirma la hipótesis planteada y sugiere que la reducción abierta y fijación interna del tercio medio de la clavícula con placa reconstrucción 3.5 y tornillería 3.5 permite una recuperación más rápida y sostenida de la función del hombro.

El análisis longitudinal mediante la prueba de Friedman demostró una reducción progresiva del puntaje DASH en ambos grupos, aunque el descenso fue más marcado en el grupo quirúrgico, lo que refleja una mayor ganancia funcional a lo largo del tiempo. Las pruebas Wilcoxon con corrección de Bonferroni confirmaron que las diferencias entre los tres momentos de evaluación fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$), especialmente entre los 3 y 6 meses.

En cuanto a las variables demográficas, la mayoría de los casos correspondieron a hombres jóvenes (media 42 años), en concordancia con la epidemiología reportada por Von Rüden et al. (2023), quienes describen un pico de incidencia en la segunda y tercera década de la vida y una mayor frecuencia en varones por exposición a traumatismos deportivos y de alta energía.⁹

COMPARACIÓN CON LA LITERATURA

Los hallazgos del presente estudio concuerdan ampliamente con los metaanálisis internacionales que respaldan el beneficio funcional del tratamiento quirúrgico para las fracturas desplazadas del tercio medio de la clavícula.

Amer et al. (2020) observaron que la fijación quirúrgica reduce significativamente la pseudoartrosis (RR 0.17) y la mala unión sintomática (RR 0.13) frente al manejo conservador, aunque con resultados funcionales similares a corto plazo¹⁰. Guerra et al. (2019) reportaron que la cirugía disminuye la pseudoartrosis y acelera la consolidación en 5 semanas promedio, con mejores puntuaciones DASH y Constant a largo plazo.¹²

Axelrod et al. (2019), en un metaanálisis en red con 22 ECA, demostraron que el tratamiento quirúrgico aumenta la tasa de consolidación (96.7 % vs 88.9 %) y mejora las puntuaciones DASH y Constant sin alcanzar, no obstante, la diferencia clínicamente importante mínima (MCID) de 10.83 puntos para el DASH.¹¹

Yan et al. (2022) confirmaron que los beneficios quirúrgicos son más evidentes a largo plazo (> 24 meses), con una mejoría funcional sostenida y menor tasa de complicaciones relacionadas con la consolidación.¹⁵

Los resultados reproducen esta tendencia: las diferencias en los puntajes DASH entre ambos grupos fueron estadísticamente y clínicamente significativas desde los 3 meses, manteniéndose y ampliándose hasta los 9 meses, lo que sugiere una recuperación funcional temprana y duradera tras la intervención quirúrgica.

Asimismo, el patrón de complicaciones coincidió con lo descrito en la literatura: mayor frecuencia de irritación del material en el grupo quirúrgico, pero más casos de pseudoartrosis o consolidación viciosa en el grupo conservador.

IMPLICACIONES CLÍNICAS

El comportamiento funcional observado demuestra que la cirugía no solo reduce complicaciones estructurales, sino que también optimiza la recuperación funcional en las fases iniciales, permitiendo una reincorporación más temprana a las actividades cotidianas y laborales. Si bien el tratamiento conservador puede ser adecuado en fracturas no desplazadas, en casos de acortamiento > 2 cm o desplazamiento completo, la fijación quirúrgica ofrece ventajas clínicas significativas.

No obstante, debe considerarse la relación riesgo-beneficio: Lin et al. (2023) destacaron que la fijación intramedular presenta menor tasa de infección y menor tiempo quirúrgico respecto a la osteosíntesis con placa, sin diferencias relevantes en los resultados funcionales.¹⁴ Esto sugiere que la selección del método quirúrgico debe individualizarse según las características anatómicas y funcionales del paciente.

En el presente estudio se estandarizó el tratamiento quirúrgico con placa de reconstrucción 3.5 y tornillería 3.5, material de acero inoxidable proporcionado por empresa proveedora del Hospital de Traumatología y Ortopedia Doctor y General Rafael Moreno Valle. El tratamiento conservador se estandarizó con uso de inmovilizador de hombro por 4 semanas, seguido de cabestrillo por 2 semanas.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Entre las principales limitaciones se reconoce el tamaño muestra limitado a 300 pacientes de un solo centro, el seguimiento de 9 meses y la no estandarización del tratamiento de rehabilitación, con un mismo protocolo en un mismo centro.

Asimismo, aunque las diferencias en el puntaje DASH fueron clínicamente relevantes según el valor MCID propuesto por Franchignoni et al. (2014), la percepción subjetiva de los pacientes podría variar con otros instrumentos como el Constant-Murley o el QuickDASH.¹⁸

PERSPECTIVAS FUTURAS

Futuros estudios deberían incluir un seguimiento ≥ 24 meses, evaluar la calidad de vida y retorno laboral, así como la estandarización de un protocolo de rehabilitación. El desarrollo de modelos predictivos de riesgo de pseudoartrosis y la aplicación de escalas funcionales complementarias permitirán optimizar la toma de decisiones terapéuticas individualizadas.

XII CONCLUSIONES

El tratamiento quirúrgico de las fracturas del tercio medio de la clavícula se asocia con una recuperación funcional más rápida y sostenida en comparación con el tratamiento conservador. Los resultados del presente estudio coinciden con la mayoría de los metaanálisis recientes, consolidando la evidencia de que la fijación quirúrgica mejora significativamente la función del hombro medida por la escala DASH desde los 3 meses de evolución y mantiene esta superioridad hasta los 9 meses posteriores al tratamiento.

La recuperación funcional fue significativamente más rápida en el grupo quirúrgico, lo cual sugiere que esta modalidad terapéutica puede beneficiar a pacientes con altas demandas funcionales y necesidad de reincorporación laboral o deportiva temprana.

La elección del tratamiento debe estar basada en la evaluación integral del paciente considerando la edad, el nivel de actividad física y laboral, comorbilidades.

XIII CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio respetará los principios éticos establecidos en las normas de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

Título segundo: De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, capítulo 1, Disposiciones Generales. En los artículos 13 al 27.

Título tercero: De la investigación de Nuevos Recursos Profilácticos, de Diagnósticos, Terapéuticos, y de Rehabilitación. Capítulo I: Disposiciones comunes, contenido en los artículos 61 al 64. Capítulo III: De la Investigación de Ogrs Nuevos Recursos, contenido en los artículos 72 al 74.

Título sexto: De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de Atención a la salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120.

Para tales efectos y basados en lo contenido en el título segundo, capítulo I, artículo 17 de mencionado reglamento, ésta investigación se considera sin riesgo.

Así como acorde a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Se solicitará el consentimiento informado por escrito a todos los participantes, garantizando confidencialidad y el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusiones.

El protocolo se presentará ante el Comité de Ética del Hospital de Traumatología y Ortopedia, “Dr. Y Gral. Rafael Moreno Valle” para su autorización y registro respectivo.

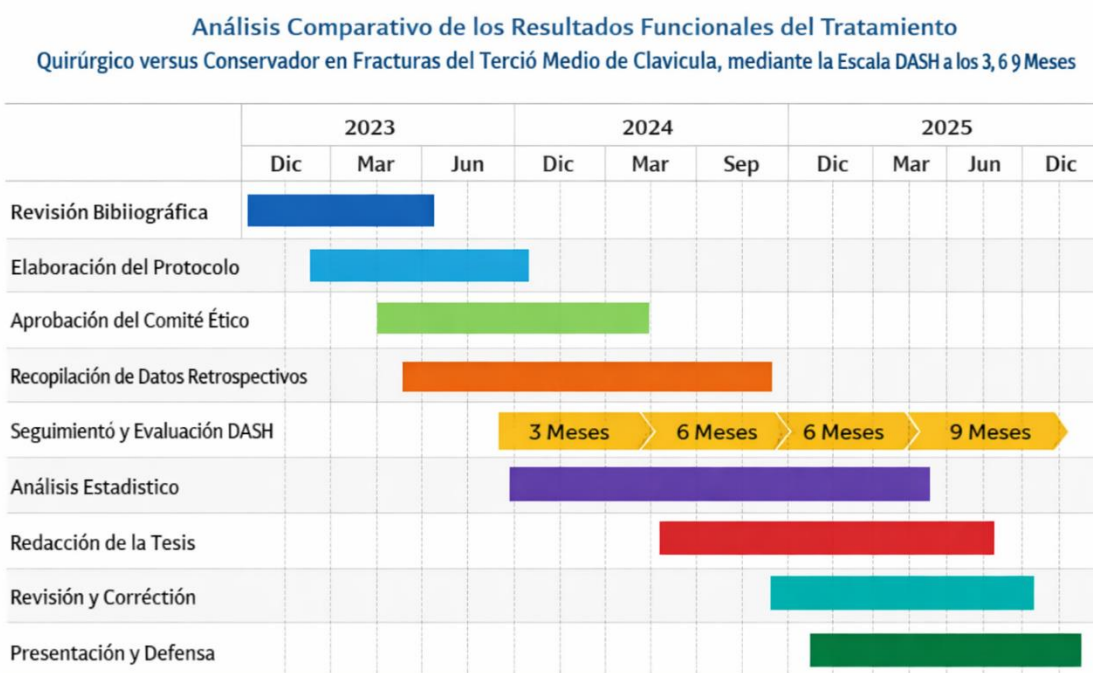
El presente estudio no pone en peligro la integridad del paciente ni biológica, funcional o moral, por lo que se apega a las normas vigentes de salud en México.

XIV FACTIBILIDAD

Para la realización del presente estudio se requirió de los siguientes recursos humanos y materiales:

- Médicos para el análisis de pacientes candidatos a este estudio en área de consulta externa.
- Médicos adscritos a ésta unidad hospitalaria para realizar los tratamientos.
- Papelería para los formatos de la escala DASH que se aplicarán en los pacientes de consulta externa.
- Plumas para el registro de datos.
- 1 Equipo de telefonía móvil, Smartphone o tableta con conexión a internet para vincular datos al “drive”.
- 1 Equipo de cómputo para la recolección de datos, así como el software SPSS versión 31, para el manejo de datos y cálculo estadístico.

XV CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



XVI REFERNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pecci, M., & Kreher, J. B. (2008). Clavicle fractures. *American family physician*, 77(1), 65–70.
2. Dhahir BM, Hameed IH, Jaber AR. Prospective and retrospective study of fractures according to trauma mechanism and type of bone fracture. *Research J Pharm Tech*. 2017; 10 (10): 1827-1835
3. Saragaglia, D., & Refaie, R. (2021). Displaced mid-shaft clavicular fractures: state of the art for athletes and young active people. *International orthopaedics*, 45(10), 2679–2686. <https://doi.org/10.1007/s00264-021-05113-2>.
4. Chen Y, Yang Y, Ma X, Xu W, Ma J, Zhu S, Ma B, Xing D. A biomechanical comparison of four different fixation methods for midshaft clavicle fractures. *Proc Inst Mech Eng H*. 2016 Jan;230(1):13-9. doi: 10.1177/0954411915611159. Epub 2015 Nov 18. PMID: 26586526
5. Bao, M. H., DeAngelis, J. P., & Wu, J. S. (2022). Imaging of traumatic shoulder injuries - Understanding the surgeon's perspective. *European journal of radiology open*, 9, 100411. <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2022.100411>
6. Nunna, B., Jr, Parihar, P., Wanjari, M., Shetty, N., & Bora, N. (2023). High-Resolution Imaging Insights into Shoulder Joint Pain: A Comprehensive Review of Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging (MRI). *Cureus*, 15(11), e48974. <https://doi.org/10.7759/cureus.48974>
7. Cheng, C., Liang, X., Guo, D., & Xie, D. (2024). Application of Artificial Intelligence in Shoulder Pathology. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 14(11), 1091. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14111091>
8. Serpico, M., & Tomberg, S. (2021). The emergency medicine management of clavicle fractures. *The American journal of emergency medicine*, 49, 315–325. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2021.06.011>
9. Von Rüden, C., Rehme-Röhl, J., Augat, P., Friederichs, J., Hackl, S., Stuby, F., & Trapp, O. (2023). Evidence on treatment of clavicle fractures. *Injury*, 54 Suppl 5, 110818. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.05.049>

10. Amer K, Smith B, Thomson JE, Congiusta D, Reilly MC, Sirkin MS, Adams MR. Operative Versus Nonoperative Outcomes of Middle-Third Clavicle Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Orthop Trauma*. 2020 Jan;34(1):e6-e13. doi: 10.1097/BOT.0000000000001602. PMID: 31851115.
11. Axelrod DE, Ekhtiari S, Bozzo A, Bhandari M, Johal H. What Is the Best Evidence for Management of Displaced Midshaft Clavicle Fractures? A Systematic Review and Network Meta-analysis of 22 Randomized Controlled Trials. *Clin Orthop Relat Res*. 2020 Feb;478(2):392-402. doi: 10.1097/CORR.0000000000000986. PMID: 31574019; PMCID: PMC7438117.
12. Guerra E, Previtali D, Tamborini S, Filardo G, Zaffagnini S, Candrian C. Midshaft Clavicle Fractures: Surgery Provides Better Results as Compared With Nonoperative Treatment: A Meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2019 Dec;47(14):3541-3551. doi: 10.1177/0363546519826961. Epub 2019 Mar 5. PMID: 30835150.
13. Shi F, Hu H, Tian M, Fang X, Li X. Comparison of 3 treatment methods for midshaft clavicle fractures: A systematic review and network meta-analysis of randomized clinical trials. *Injury*. 2022 Jun;53(6):1765-1776. doi: 10.1016/j.injury.2022.04.005. Epub 2022 Apr 8. PMID: 35459544.
14. Lin S, Huang J, Lamin BM, Zeng T, Tian Y, Liu L, Luo H. Effect of intramedullary fixation and plate fixation on postoperative wound complications in clavicle fractures: A meta-analysis. *Int Wound J*. 2024 Jan;21(1):e14361. doi: 10.1111/iwj.14361. Epub 2023 Aug 28. PMID: 37641210; PMCID: PMC10781614.
15. Yan MZ, Yuen WS, Yeung SC, Wing-Yin CW, Wong SC, Si-Qi WW, Tian E, Rashed S, Yung CSY, Fang CX. Operative management of midshaft clavicle fractures demonstrates better long-term outcomes: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *PLoS One*. 2022 Apr 29;17(4):e0267861. doi: 10.1371/journal.pone.0267861. PMID: 35486618; PMCID: PMC9053819.

16. Kennedy, C. A., Beaton, D. E., Smith, P., Van Eerd, D., Tang, K., Inrig, T., Hogg-Johnson, S., Linton, D., & Couban, R. (2013). Measurement properties of the QuickDASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) outcome measure and cross-cultural adaptations of the QuickDASH: a systematic review. *Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 22(9), 2509–2547. <https://doi.org/10.1007/s11136-013-0362-4>
17. Dixon, D., Johnston, M., McQueen, M., & Court-Brown, C. (2008). The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire (DASH) can measure the impairment, activity limitations and participation restriction constructs from the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). *BMC musculoskeletal disorders*, 9, 114. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-114>
18. Franchignoni, F., Vercelli, S., Giordano, A., Sartorio, F., Bravini, E., & Ferriero, G. (2014). Minimal clinically important difference of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure (DASH) and its shortened version (QuickDASH). *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 44(1), 30–39. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4893>

XVII ANEXOS

ANEXO 1 CUESTIONARIO ESCALA DASH

CUESTIONARIO DE INCAPACIDADES DEL BRAZO, HOMBRO Y MANO DASH

(Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)

Por favor califique su habilidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana, marcando con un círculo el número sobre cada línea.

Fecha:

Nombre:

Edad:

Lateralidad: Derecho ☐ Izquierdo ☐

Extremidad Sintomática: Derecho ☐ Izquierdo ☐

		NINGUNA DIFICULTAD	DIFICULTAD LEVE	DIFICULTAD MODERADA	DIFICULTAD SEVERA	INCAPAZ
1	Abrir un frasco nuevo o apretado	1	2	3	4	5
2	Escribir	1	2	3	4	5
3	Girar una llave	1	2	3	4	5
4	Preparar una comida	1	2	3	4	5
5	Empujar una puerta pesada	1	2	3	4	5
6	Poner un objeto en una repisa ubicada por encima de su cabeza	1	2	3	4	5
7	Realizar oficios caseros pesados (como lavar pisos o paredes)	1	2	3	4	5
8	Podar o arreglar un jardín o las plantas de su casa	1	2	3	4	5
9	Tender la cama	1	2	3	4	5
10	Cargar una bolsa o un maletín	1	2	3	4	5
11	Cargar un objeto pesado (de más de 5 Kg.)	1	2	3	4	5
12	Cambiar una bombilla alta (ubicada por encima del nivel de su cabeza)	1	2	3	4	5
13	Lavarse o secarse el pelo	1	2	3	4	5
14	Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15	Ponerse un buzo o saco cerrado	1	2	3	4	5

16	Cortar comida con un cuchillo	1	2	3	4	5
17	Realizar actividades de recreación que requieren poco esfuerzo utilizando el brazo, hombro o mano (por ejemplo: jugar cartas, tejer, etc.)	1	2	3	4	5
18	Realizar actividades recreativas que requieren esfuerzo utilizando su brazo, hombro o mano (por ejemplo: jugar tenis, bolos, tejo, etc.)	1	2	3	4	5
19	Realizar actividades recreativas que requieren mover libremente su brazo (por ejemplo: tenis de mesa, natación, volar cometas, etc.)	1	2	3	4	5
20	Usar medios de transporte para ir de un lugar a otro	1	2	3	4	5
21	Realizar actividades íntimas de pareja	1	2	3	4	5

		NINGUNA	LEVE	MODERADA	BASTANTE	EXTREMA
22	Qué tanta dificultad ha tenido en la última semana para participar en actividades sociales normales con su familia, amigos o vecinos por el problema en su brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

		NADA	LEVEMENTE	MODERADAMENTE	BASTANTE	EXTREMADAMENTE
23	Durante la última semana se vio limitado en sus actividades diarias como resultado del problema en su brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

Por favor califique la severidad de los siguientes síntomas durante la última semana (marque con un círculo una respuesta en cada renglón)

		NADA	LEVE	MODERADA	BASTANTE	EXTREMA
24	Dolor de Brazo, Hombro o Mano	1	2	3	4	5
25	Dolor en el Brazo, Hombro o Mano cuando usted realiza alguna actividad específica	1	2	3	4	5
26	Hormigueo o sensación de agujas en su Brazo, Hombro o Mano	1	2	3	4	5
27	Debilidad en su Brazo, Hombro o Mano	1	2	3	4	5
28	Rigidez en su Brazo, Hombro o Mano	1	2	3	4	5

		NINGUNA DIFICULTAD	DIFICULTAD LEVE	DIFICULTAD MODERADA	DIFICULTAD SEVERA	LA DIFICULTAD NO ME DEJA DORMIR
29	Qué tanta dificultad tuvo en la última semana para dormir por su dolor en su Brazo, Hombro o Mano	1	2	3	4	5

		TOTAL DESACUERDO	DESACUERDO	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
30	Me siento incapaz, menos seguro o menos útil debido a mi problema del Brazo, Hombro o Mano	1	2	3	4	5

ANEXO 2 CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Título del Estudio:

Análisis Comparativo de los Resultados Funcionales del Tratamiento Quirúrgico versus Conservador en Fracturas del Tercio Medio de Clavícula, mediante la Escala DASH a los 3, 6 y 9 Meses

Investigador Principal:

Irma Gabriela Ramos Pérez
Servicio de Ortopedia y Traumatología
Hospital de Traumatología y Ortopedia "Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle"

Objetivo del Estudio:

El objetivo de esta investigación es comparar los resultados funcionales del tratamiento quirúrgico versus el tratamiento conservador en pacientes con fracturas del tercio medio de la clavícula. Los resultados se medirán utilizando la Escala DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) a los 3, 6 y 9 meses de seguimiento.

Procedimientos del Estudio:

Si decide participar en este estudio, se le pedirá que se someta a los siguientes procedimientos:

- Evaluación inicial: Se realizará una entrevista para recoger información sobre su historia clínica, características de la fractura y detalles de su tratamiento.
- Seguimiento: Se realizarán tres evaluaciones de su función en el brazo afectado utilizando la Escala DASH a los 3, 6 y 9 meses.
- Recopilación de datos: Se obtendrán datos sobre su progreso y salud relacionados con la fractura a lo largo del seguimiento.

Duración del Estudio:

La duración de su participación en este estudio será de aproximadamente 9 meses, con evaluaciones periódicas a los 3, 6 y 9 meses.

Confidencialidad:

Toda la información obtenida durante el estudio será tratada de manera confidencial. Los datos personales serán protegidos y solo serán accesibles para el equipo de investigación. Se publicarán resultados agregados, sin identificar a los participantes.

Participación Voluntaria:

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Puede rechazar la participación o retirarse en cualquier momento, sin que esto afecte el tratamiento médico que reciba o su relación con el personal del hospital.

Consentimiento para Publicación de Resultados:

Acepto que los resultados del estudio puedan ser utilizados con fines científicos y publicados en revistas médicas, siempre respetando la confidencialidad de los datos.

Consentimiento para el Procedimiento de Evaluación:

Entiendo que mi participación involucra una evaluación periódica del estado funcional de mi brazo y hombro mediante la Escala DASH. Autorizo al equipo de investigación a realizar las evaluaciones necesarias durante el seguimiento del estudio.

Declaración del Paciente:

He leído y comprendido la información anterior. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas han sido respondidas satisfactoriamente. Doy mi consentimiento libre y voluntario para participar en este estudio de investigación.

Firma del Paciente:

Fecha: _____

Firma del Investigador:

Fecha: _____