

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**RESULTADOS FUNCIONALES EN FRACTURAS DE TERCIO  
MEDIO DE CLAVÍCULA, TRATADAS DE MANERA QUIRÚRGICA Y  
CONSERVADORA EN JÓVENES Y ADULTOS DE 15 A 60 AÑOS,  
DEL AÑO 2010 AL 2019, A NIVEL MUNDIAL.**

**MONOGRAFÍA**

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias  
Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala

**Luis Eduardo Marroquín Zeceña**

**Andrea Gabriela Colindres Massis**

**María Ximena Gómez Puente**

Guatemala 2021



COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN  
COTRAG 2021



El infrascrito Decano y la Coordinadora de la Coordinación de Trabajos de Graduación –COTRAG–, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que los estudiantes:

1. LUIS EDUARDO MARROQUÍN ZECEÑA 201310106 2956530492101
2. ANDREA GABRIELA COLINDRES MASSIS 201310373 2702728520101
3. MARÍA XIMENA GÓMEZ PUENTE 201322258 2687894400101

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, habiendo presentado el trabajo de graduación en la modalidad de Monografía, titulada:

**RESULTADOS FUNCIONALES EN FRACTURAS DE TERCIO MEDIO  
DE CLAVÍCULA, TRATADAS DE MANERA QUIRÚRGICA  
Y CONSERVADORA EN JÓVENES Y ADULTOS DE 15 A 60 AÑOS,  
DEL AÑO 2010 AL 2019, A NIVEL MUNDIAL**

Trabajo asesorado por el Dr. Marvin Aceituno España y revisado por el Dr. Adrián Esteban Salatino Díaz, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

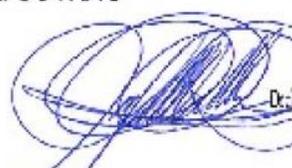
**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el diecisiete de agosto del dos mil veintiuno

  
Dra. Magda Francisca Yalásquez Tohom  
Coordinadora de la COTRAG



Facultad de Ciencias Médicas  
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva  
DECANO

  
Vo.Bo.  
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva, PhD.  
Decano



COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN  
COTRAG 2021



La infrascrita Coordinadora de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:

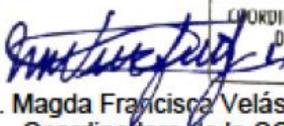
1. LUIS EDUARDO MARROQUÍN ZECEÑA 201310106 2955530492101
2. ANDREA GABRIELA COLINDRES MASSIS 201310373 2702728520101
3. MARÍA XIMENA GÓMEZ PUENTE 201322258 2687894400101

Presentaron el trabajo de graduación en la modalidad de Monografía, titulado:

**RESULTADOS FUNCIONALES EN FRACTURAS DE TERCIO MEDIO  
DE CLAVÍCULA, TRATADAS DE MANERA QUIRÚRGICA  
Y CONSERVADORA EN JÓVENES Y ADULTOS DE 15 A 60 AÑOS,  
DEL AÑO 2010 AL 2019, A NIVEL MUNDIAL**

El cual ha sido revisado y aprobado por el Dr. Luis Gustavo de la Roca Montenegro, profesor de esta Coordinación y, al establecer que cumple con los requisitos solicitados, se les **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el diecisiete de agosto del año dos mil veintiuno.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Dra. Magda Francisca Velásquez Tohom  
Coordinadora de la COTRAG

USAC  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
COORDINACIÓN DE TRABAJOS  
DE GRADUACIÓN  
COTRAG



COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN  
COTRAG 2021



Guatemala, 17 de agosto del 2021

Doctora  
Magda Francisca Velásquez Tohom  
Coordinadora de la COTRAG  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dra. Velásquez:

Le informamos que nosotros:

1. LUIS EDUARDO MARROQUÍN ZECEÑA
2. ANDREA GABRIELA COLINDRES MASSIS
3. MARÍA XIMENA GÓMEZ PUENTE

Presentamos el trabajo de graduación en la modalidad de MONOGRAFÍA titulada:

**RESULTADOS FUNCIONALES EN FRACTURAS DE TERCIO MEDIO  
DE CLAVÍCULA, TRATADAS DE MANERA QUIRÚRGICA  
Y CONSERVADORA EN JÓVENES Y ADULTOS DE 15 A 60 AÑOS,  
DEL AÑO 2010 AL 2019, A NIVEL MUNDIAL**

Del cual el asesor y revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesor: Dr. Marvin Aceituno España

Revisor: Dr. Adrián Esteban Salatino Díaz

Reg. de personal ----- 20162021



## ÍNDICE

|  |            |
|--|------------|
| <b>Prólogo .....</b>   | <b>i</b>   |
| <b>Introducción .....</b>  | <b>ii</b>  |
| <b>Planteamiento del problema .....</b>  | <b>iv</b>  |
| <b>Objetivos .....</b>   | <b>vi</b>  |
| <b>Métodos .....</b>   | <b>vii</b> |
| <b>Contenido temático</b>  |            |
| <b>Capítulo 1: anatomía del miembro superior y las fracturas de clavícula.....</b>       | <b>1</b>   |
| <b>Capítulo 2: abordaje terapéutico de las fracturas de clavícula .....</b>              | <b>19</b>  |
| <b>Capítulo 3: escalas, resultados y complicaciones en los tipos de tratamiento.....</b> | <b>26</b>  |
| <b>Capítulo 4: análisis de resultados.....</b>   | <b>42</b>  |
| <b>Conclusiones .....</b>  | <b>45</b>  |
| <b>Recomendaciones.....</b>  | <b>47</b>  |
| <b>Referencias bibliograficas .....</b>  | <b>50</b>  |
| <b>Siglarío.....</b>   | <b>67</b>  |

### **De la responsabilidad del trabajo de graduación:**

El autor o los autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresados en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor y los autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala y de las otras instancias competentes, que así lo requieran.

## PRÓLOGO

Esta monografía tiene como objetivo presentar los resultados funcionales en pacientes que han sufrido fracturas de tercio medio de clavícula, tratadas de manera quirúrgica y conservadora a nivel mundial, exponiendo el tipo de tratamiento más pertinente realizar para garantizar el mejor resultado funcional en dichos pacientes.

El trabajo está conformado por 4 capítulos. El capítulo 1 contiene la anatomía del miembro superior y las fracturas de la clavícula; el capítulo 2 presenta los distintos abordajes terapéuticos, tratamiento conservador y quirúrgico en los pacientes que padecen fracturas de clavícula, así como su rehabilitación. El capítulo 3 contiene las escalas de medición de funcionalidad y valoración de la extremidad superior, así como los resultados y complicaciones de los tipos de tratamientos conservador y quirúrgicos; por último, en el capítulo 4 se analiza toda la información recabada en los apartados anteriores, comparando distintos estudios para determinar qué tratamiento presenta mejor resultado.

Esta investigación documenta un panorama amplio de la temática aportando información relevante, para, una mejor comprensión del tema respecto al tratamiento de elección para cada paciente, teniendo como objetivo darle el mejor resultado funcional.

Dr. Adrián Esteban Salatino Díaz

## INTRODUCCIÓN

La clavícula es uno de los huesos del cuerpo humano que se encuentra más propenso a tener lesiones, esto es debido a que la posición anterior y localización de manera subcutánea hacen que carezca de protección. La fractura de clavícula es una de las más frecuentes en las áreas de emergencia, con una incidencia de 30 a 60 por cada 100,000 personas al año, estas suponen entre 2.6 y 4% de todas las fracturas del adulto y 35% de las lesiones de la cintura escapular, siendo el sitio de fractura más común el tercio medio, la cual tiene una frecuencia del 80%, debido a que cualquier tipo de golpe de alta energía en los miembros superiores puede hacer que esta se fracture con facilidad.

Esto representa un problema a la hora de tomar una decisión sobre qué tratamiento es más conveniente utilizar. Debido a la alta incidencia de esta lesión en individuos adultos-jóvenes por accidentes de vehículo o eventos deportivos, haciendo que la individualización sea un factor importante para buscar el mejor resultado funcional de estos pacientes.<sup>1,2</sup>

El tratamiento de las fracturas de clavícula ha sido un tema de debate en el campo de la traumatología y la ortopedia, esto debido a la toma de decisiones sobre intervenir de manera quirúrgica o brindar un tratamiento conservador. Durante el siglo XX el tratamiento conservador fue utilizado en su mayoría para tratar este tipo de lesiones, tomando en cuenta que era mucho más rápida la inmovilización, era menos costosa y con buenos resultados. Sócrates en su momento postuló que se necesitaba una negligencia benigna para su manejo. Pero no fue hasta los años de 1960 donde se hicieron públicos los resultados de baja consolidación y pseudoartrosis en las fracturas de clavícula tratadas de manera conservadora.<sup>1,2</sup>

Ante esto la traumatología se inclinó hacia un manejo quirúrgico durante el paso de los años, principalmente durante las últimas dos décadas la importancia del tratamiento quirúrgico ha ido gradualmente ganando importancia con resultados sólidos y mantenidos sobre la beneficiosa tasa de mejora en los resultados funcionales, estéticos y menores complicaciones.<sup>1,2</sup>

Por lo tanto, esta monografía tiene como objetivo describir los resultados funcionales en las fracturas de tercio medio de clavícula manejados de manera conservadora o con tratamiento quirúrgico, esto ayuda en la toma de decisión sobre qué tratamiento brinda un mayor beneficio, determinando los resultados y complicaciones en los pacientes intervenidos de manera quirúrgica y conservadora. Para realizar esta monografía, se llevó a cabo una revisión bibliográfica, iniciando

con recopilación de diversos artículos, tesis, publicaciones de revista, monografías, libros y literatura gris publicados en los últimos 10 años, con validez científica.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### Descripción del problema

La clavícula a pesar de ser un hueso relativamente pequeño cumple con funciones muy importantes como ser un punto de inserción para músculos del hombro, proteger los vasos del cuello, nervios torácicos y mantiene el aspecto estético del tórax superior. De forma tradicional las fracturas de clavícula han sido tratadas de manera conservadora, pero el tratamiento quirúrgico ha ido gradualmente ganando importancia con resultados sólidos y mantenidos sobre la mejora en los resultados funcionales, estéticos y menores complicaciones.<sup>3,4,5,6,7</sup>

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) dentro de los problemas importantes para la salud pública los accidentes de tránsito son uno de los principales, siendo en el 2015 la principal causa de muerte y lesiones en jóvenes y adultos. En los Estados Unidos de Norte América el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) publicó que en el año 2013 fueron 2 millones de personas las que sufrieron lesiones por accidentes automovilísticos. En nuestro país el incremento de las necesidades para movilizarse ha aumentado la necesidad del uso de cualquier tipo de vehículos y en su mayor proporción el de las motocicletas, dando como resultado que exista un incremento de accidentes. En el año 2017 según las estadísticas proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística de Guatemala un total de 7,142 personas resultaron con lesiones debido a accidentes de tránsito.<sup>8,9,10,11</sup>

Ante estos acontecimientos diversos investigadores buscaron evidenciar cuál tratamiento tiene mejor beneficio para el paciente en las fracturas de clavícula del tercio medio. Un estudio realizado en el año 2015 en pacientes con fractura de clavícula del tercio medio tratados de manera quirúrgica en el Hospital Roosevelt, recomendó que el tratamiento quirúrgico tiene satisfactorios resultados en base a la evolución clínica relacionada con el dolor, debido a que un 96% de los pacientes presentaron una escala simple de 2 a 4/10, así como una movilidad completa de 70% de los pacientes post operados.

En el estudio presentado por la universidad de Jilin Changchun, China y la unidad de Traumatología y Ortopedia del Hospital Regional de Lugano, Suiza, se realizó una búsqueda para determinar la efectividad del tratamiento conservador respecto al tratamiento quirúrgico y concluyeron que el tratamiento quirúrgico tiene menor tasa de pseudoartrosis, menor tasa de mal unión y mejores resultados en la satisfacción del paciente aunque existen mayores complicaciones secundarias a la intervención quirúrgica.<sup>12,13,14</sup>

Además, un estudio hecho por el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Tortosa Verge de la Cinta, Tarragona, España y el Hospital Universitario Joan XXIII, Tarragona; España, tras un seguimiento de 22 años en pacientes con fracturas de clavícula concluyó que la presencia de fracturas conminutas o un acortamiento igual o mayor a 15 mm obtiene malos resultados funcionales a largo plazo al recibir un tratamiento conservador, sin embargo se obtiene resultado radiográfico positivo y satisfactorio para el paciente a el corto plazo <sup>15</sup>

## **Delimitación del problema**

La presente monografía ofrece una orientación sobre los resultados funcionales del tratamiento quirúrgico y del tratamiento conservador en las fracturas del tercio medio de la clavícula en adultos jóvenes de 15 a 60 años. Se realiza con la finalidad de brindar apoyo para cualquier profesional de la salud en la toma de decisiones sobre qué tratamiento brindará mejores beneficios y resultados.

Este estudio engloba la descripción de las fracturas de clavícula, sus formas de abordaje, la recuperación, resultados funcionales, estéticos y complicaciones de ambos tratamientos.

## **Preguntas de investigación**

### Pregunta general

- ¿Cuáles son los resultados funcionales en las fracturas de tercio medio de clavícula manejados de manera conservadora o con tratamiento quirúrgico en pacientes de 15 a 60 años en nivel mundial?

### Preguntas específicas

- ¿Cuál el tipo de fractura más frecuente?
- ¿Cuáles son los resultados funcionales del tratamiento quirúrgico y el tratamiento conservador?
- ¿Cuáles son las complicaciones del tratamiento quirúrgico y tratamiento conservador?
- ¿Cuál tratamiento tiene mejores resultados funcionales?

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Describir los resultados funcionales en las fracturas de tercio medio de clavícula, manejados de manera conservadora o con tratamiento quirúrgico en pacientes jóvenes - adultos de 15 a 60 años en nivel mundial.

### **Objetivos específicos**

1. Evidenciar el tipo de fractura de clavícula con mayor frecuencia.
2. Determinar el resultado funcional del tratamiento quirúrgico y el tratamiento conservador en los sujetos de estudio.
3. Establecer cuáles son las complicaciones del tratamiento quirúrgico y tratamiento conservador.
4. Identificar qué tratamiento tuvo mejores resultados funcionales.

# MÉTODOS

## **Tipo de Estudio**

Compilación

## **Diseño**

Descriptiva

## **Descriptores**

Los descriptores utilizados para la búsqueda de la información en el primer capítulo son: fractura, embriología, epidemiología, anatomía de la clavícula, anatomía miembro superior, fracturas en Guatemala, accidentes en Guatemala, articulación del hombro. Segundo capítulo: fractura de clavícula, fractura tercio medio, eje medio, tratamientos de fractura de clavícula, tratamiento conservador, tratamiento quirúrgico, clavícula, anatomía de clavícula, articulación del hombro, miembro superior. Tercer capítulo: complicaciones de las fracturas de clavícula, resultados funcionales en fracturas de clavícula, escala Dash, escala Constant Murley, escala Quick Dash, escala Visual análoga. Los descriptores, buscadores y operadores lógicos se detallan en el anexo 1.

## **Selección de fuente de información**

Los motores de búsqueda digital utilizados son académico Google Scholar, Hinari, SciELO, biblioteca virtual en salud (BVS), Medline, PubMed, Cochrane y Elsevier. Así mismo, se realizaron búsquedas en bibliotecas universitarias sobre tesis de grado y postgrado relacionadas con el tema, mediante estos motores de búsqueda se revisaron artículos de revistas, monografías y tesis, de los cuales se realizó una selección de los documentos que aportaron información al tema de investigación. La información recopilada fue citada mediante el estilo Vancouver utilizando el gestor de citas bibliográficas Mendeley, además, se consultó con el Dr. Marvin Aceituno, traumatólogo ortopedista, especialista en miembro superior, experto en tema de lesiones sobre fracturas de clavícula.

## **Selección de material utilizado**

Para seleccionar el material a utilizar, se incluyeron artículos, publicaciones de revista, tesis, monografías, libros y literatura gris publicada en los últimos 10 años, disponibles en idioma español o inglés. De las cuales se encontraron 213 fuentes y se utilizaron 75 bibliografías que se detallan en el anexo 2 y 3.

### **Criterios de inclusión:**

- Artículos referentes a fracturas de clavícula.
- Artículos publicados que demuestren las complicaciones del tratamiento quirúrgico y del tratamiento conservador.
- Se considerarán las referencias bibliografías comprendidas entre los años 2010-2019.
- Estudios de tipo descriptivo, correlacional, exploratorio, explicativo o interpretativo, tanto prospectivos como retrospectivos.
- Artículos publicados en idioma español e inglés.

### **Plan de análisis**

Para el análisis y el proceso de la información se realizó una revisión de literatura relacionada con el tema de investigación. Se realizaron revisiones a bases de datos reconocidas como SciELO, Google Scholar, PubMed, UpToDate, Biblioteca Virtual en Salud.

# CONTENIDO TEMÁTICO

## CAPÍTULO 1: ANATOMÍA DEL MIEMBRO SUPERIOR Y LAS FRACTURAS DE CLAVÍCULA.

### SUMARIO

- Anatomía del miembro superior
- Fracturas de la clavícula

En este capítulo se describe la anatomía del miembro superior, sus funciones, fracturas de clavícula y tipos de fractura.

#### 1.1. Anatomía del miembro superior

El miembro superior se caracteriza por su capacidad para realizar movimientos, habilidades motoras finas y delicadas en el diario vivir. Estas son apreciables especialmente al nivel de la mano. Estos movimientos son el resultado de la capacidad de situarse en una posición adecuada mediante la función de diversas articulaciones: la articulación del hombro, la cintura escapular, el codo, las articulaciones radiocubital y radiocarpiana. El miembro superior se encuentra dividido en 4 segmentos: el hombro, el brazo, el antebrazo y la mano. <sup>16</sup>

- Hombro: en este se incluyen las regiones deltoideas, pectoral, escapular y la zona lateral cervical. La cintura escapular es un anillo óseo que se forma por las uniones de las escápulas y las clavículas y se completa anteriormente por el manubrio del esternón.
- Brazo: es la parte situada entre el codo y el hombro, en el que contiene al húmero. Comprende la región anterior y posterior del brazo.
- Antebrazo: es la parte que se sitúa entre el carpo y el codo, este incluye la ulna (cúbito) y el radio. Comprende las regiones anteriores y posteriores del antebrazo.
- Mano: es la parte que se encuentra más distal al antebrazo y que contiene el carpo, metacarpo y las falanges. Compuesta por el carpo, la palma y dorso de la mano y los dedos. <sup>16</sup>

### 1.1.1. Huesos del miembro superior

#### 1.1.1.1 Clavícula

Hueso encargado de conectar el miembro superior con el tronco, unido en su extremo esternal con el manubrio del esternón y en su porción acromial con el acromion de la escápula. Dividido en 3 partes y con forma de S, es el encargado de dar un soporte rígido para mantener el brazo unido al tórax y a su vez mantenerlo de manera lateral para darle máxima movilidad al brazo en sus movimientos. <sup>16,17</sup>

#### 1.1.1.2 Escápula

Es un hueso plano de forma triangular que se encuentra ubicado en la cara posterolateral del tórax y que descansa a nivel de la segunda a la séptima costilla. La cara posterior de la escápula de forma convexa se encuentra dividida en una fosa supraespinosa pequeña y una fosa infraespinosa grande por la espina de la escápula. La escápula tiene una cara medial (axilar), una lateral (vertebral) y una superior, siendo el borde lateral la parte con mayor espesor del hueso. Lateralmente la escápula se continúa con una expansión plana denominada acromion, que se encarga de formar el punto más elevado del hombro a nivel subcutáneo y se articula con la parte lateral de la clavícula formando la articulación acromioclavicular (AAC).

Superolateralmente la cabeza de la escápula presenta una cavidad denominada Glenoidea, que se articula con la cabeza del húmero para formar la articulación del hombro (glenohumeral). Esta es una fosa oval, cóncava y poco profunda, orientada anterolateralmente y hacia arriba, de menor tamaño que la cabeza del húmero donde encaja. <sup>4,16,18</sup>

#### 1.1.1.3 Húmero

Es el hueso más largo de todo el miembro superior, articulado en su parte proximal por la articulación del hombro (glenohumeral) y en su parte distal por la ulna y el radio en la articulación del codo. Dividido en cabeza, cuello anatómico, cuello quirúrgico y cuerpo. La cabeza, por el cuello anatómico y el surco intertubercular o surco bicipital, divide el tubérculo menor del mayor. <sup>16</sup>

El cuerpo del húmero tiene características muy importantes, la tuberosidad deltoidea lateralmente y el surco del nervio radial o surco espiral posteriormente para el nervio radial y la arteria braquial profunda. En su parte distal el húmero se ensancha para dar paso a las crestas supracondíleas medial y lateral que terminan distalmente en las prominencias llamadas epicóndilos medial y lateral. En su extremo distal el húmero contiene 2 superficies articulares: un

capítulo o cóndilo lateral para la articulación con la cabeza del radio y una tróclea medial para articularse con la ulna.<sup>16,19</sup>

#### 1.1.1.4 Ulna

Denominado hueso estabilizador, la ulna es el hueso más largo y medial de los dos que conforman el antebrazo. Proximalmente tiene dos proyecciones o prominencias: el olécranon que se encuentra posterior y el proceso coronoides de manera anterior formando las paredes de la incisura troclear que sirve para articular a la ulna con el húmero por medio de la tróclea del húmero. Inferior al proceso coronoides se encuentra un espacio denominado incisura radial donde se articula con la cabeza del radio. En su extremo distal la ulna pierde grosor donde se encuentra con la cabeza que articula lateralmente con el radio. La cabeza de la ulna contiene el proceso estiloides el cual no articula con los huesos propios de la mano y se encuentra separada por un disco articular fibrocartilaginoso.<sup>16,19</sup>

#### 1.1.1.5 Radio

El radio es un hueso más corto y situado de manera lateral a la ulna, constituido por la cabeza, cuello y cuerpo. En su extremo proximal se articula con el húmero por medio de la unión de la cabeza del radio con el cóndilo del húmero y con la incisura radial de la ulna. El cuerpo del radio tiene una forma convexa y se ensancha distalmente. En su extremo distal la cara medial forma una concavidad llamada incisura ulnar donde se articula la ulna, mientras que de manera lateral termina con el proceso estiloides del radio.<sup>16,19</sup>

#### 1.1.1.6 Huesos propios de la mano

El carpo o la muñeca se encuentra compuesto por ocho huesos ubicados en filas de manera proximal y distal, cada una por cuatro huesos. La función de estos huesos es brindarle flexibilidad al movimiento del carpo haciendo que con el movimiento las filas de huesos se deslicen una sobre otra. La fila proximal es la que se articula en su extremo inferior con el radio y el disco articular de la articulación radiocarpiana. Los huesos proximales son de lateral a medial: Escafoides, Semilunar, Piramidal y Pisiforme. Los de la parte distal son de manera lateral a medial: Trapecio, Trapezoide, Grande y Ganchoso. De manera distal están los huesos del metacarpo que forman la palma y dorso de la mano, constituido por 5 huesos conformados por base, cuerpo y cabeza que a su vez se articulan con las falanges. Cada dedo posee tres falanges (proximal, medial y distal) exceptuando el primer dedo (pulgar) que solo contiene proximal y distal.

<sup>16,19</sup>

## 1.1.2. Vascularización e inervación del miembro superior

### 1.1.2.1 Irrigación arterial

La irrigación del miembro superior viene de la continuación de la arteria subclavia por medio de la arteria axilar a nivel de la primera costilla. La arteria axilar sigue su recorrido y a nivel del borde inferior del músculo redondo mayor se convierte en la arteria braquial, esta arteria da una rama principal llamada braquial profunda y discurre posterior al húmero. A nivel del cuello del radio la arteria braquial se bifurca para formar la arteria radial y la arteria ulnar que acompañan su recorrido en todo el hueso. Estas dos arterias son las principales en irrigar la mano, donde a nivel de la muñeca forman los arcos palmares superficiales y profundos.<sup>16</sup>

### 1.1.2.2 Drenaje venoso

El drenaje venoso comienza de manera distal por medio de las venas cefálica y basílica que se originan de la red vascular del dorso de la mano. La vena cefálica asciende por el borde lateral del carpo y la cara anterolateral del antebrazo y brazo. La vena basílica asciende por el extremo medial del antebrazo y parte inferior del brazo. A nivel del tercio inferior y tercio medio del brazo se hace profunda para discurrir paralela a la arteria braquial y llegar a nivel de la axila donde se une con las venas satélite de la arteria braquial para convertirse en la vena axilar.<sup>16</sup>

### 1.1.2.3 Inervación cutánea y motora

La inervación cutánea del miembro superior lo hace a través de nervios periféricos que son ramas derivadas del plexo braquial, que es una gran red de nervios espinales de C5 a T1. Los nervios cutáneos del brazo y antebrazo son los siguientes:

- **Plexo braquial**

Es una red nerviosa de gran tamaño que se encarga de inervar todo el miembro superior. Comienza en la región lateral cervical, en el triángulo cervical posterior y se dirige hacia el interior de la axila, formado por la unión de los nervios cervicales de C5 a T1. En la parte inferior del cuello, el plexo braquial con sus raíces forma tres troncos que discurren por un túnel formado por el músculo escaleno anterior y medio, llamado también surco interescalenico, siendo un punto de referencia para los bloqueos del plexo braquial en la anestesia: Superior, que está constituido por la unión de las raíces de C5 y C6; Medio, constituido por las raíces de C7; Inferior, formado por las raíces de los nervios C8 y T1.

Estas raíces a su vez se dividen en una rama anterior y una posterior a medida que pasan a través del conducto cervicoaxilar, situado posterior a la clavícula. La división de los nervios

anteriores se encarga de inervar las regiones anteriores del miembro superior para las acciones de flexión mientras que las ramas posteriores inervan las regiones posteriores encargadas de la extensión.

Posterior a las divisiones por troncos estos se unen para formar 3 fascículos luego de pasar por la clavícula, el fascículo lateral se forma por la unión del tronco superior y medio, el fascículo medial se forma por la continuación del tronco inferior y por último el fascículo posterior se forma por la unión de las ramas posteriores de los tres troncos.

La clavícula cumple un papel importante tanto en protección como división del plexo braquial debido a que este divide en una porción supraclavicular y una porción infraclavicular para su abordaje, además de que una lesión en este nivel puede causar la pérdida completa o parcial de la función del miembro superior. Los ramos de la porción supraclavicular se originan de raíces nerviosas anteriores y troncos del plexo braquial, los cuales pueden ser abordados a través del cuello. La porción infraclavicular se origina de los fascículos del plexo braquial y su abordaje es a través de la axila.<sup>20,21,22,23,24,25</sup>

- **Supraclaviculares (C3, C4):** anterior a la clavícula e inerva la clavícula y la cara superolateral del pectoral mayor.
- **Cutáneo posterior del brazo (C5-C8):** inerva la piel y la cara posterior del brazo.
- **Cutáneo posterior del antebrazo (C5, C6):** inerva la piel y la capa posterior del antebrazo.
- **Cutáneo lateral superior del brazo (C5, C8):** rama terminal del nervio axilar e inerva la piel en la parte inferior del deltoides y la zona lateral de la parte media del brazo
- **El nervio cutáneo lateral inferior del brazo (C5, C6),** un ramo del nervio radial inerva la piel de la cara inferolateral del brazo; con frecuencia es ramo del nervio cutáneo posterior del antebrazo.
- **El nervio cutáneo lateral del antebrazo (C6, C7),** el ramo terminal del nervio musculocutáneo inerva la piel del lado lateral del antebrazo.
- **El nervio cutáneo medial del brazo (C8-T2)** se origina en el fascículo medial del plexo braquial, y a menudo se une en la axila con el ramo cutáneo lateral del 2.º nervio intercostal. Inerva la piel del lado medial del brazo.
- **El nervio intercostobraquial (T2),** un ramo cutáneo lateral del 2.º nervio intercostal también contribuye a la inervación de la piel de la cara medial del brazo.
- **El nervio cutáneo medial del antebrazo (C8, T1)** se origina en el fascículo medial del plexo braquial e inerva la piel de las caras anterior y medial del antebrazo.<sup>16,25</sup>

La inervación motora del miembro superior encargada de diferentes movimientos viene dada por los siguientes nervios:

- **C5:** abducción del hombro.
- **C5, C6:** flexión del codo.
- **C7:** extensión del hombro, extensión de la muñeca y extensión de los dedos.
- **C8:** flexión de la muñeca y flexión de los dedos.
- **T1:** músculos intrínsecos de la mano.<sup>16,25</sup>

### 1.1.3 Músculos del miembro superior

#### 1.1.3.1 Axioapendiculares anteriores

Consta de 4 músculos que son los encargados de mover la cintura escapular en los movimientos de rotación interna; pectoral mayor, pectoral menor, subclavio y serrato anterior<sup>16,26</sup>

#### 1.1.3.2 Axioapendiculares posteriores

Se dividen en superficiales; (trapecio y dorsal) y profundos (elevador de la escápula y romboides). Encargados en conjunto de realizar acciones como ascenso y descenso del hombro, abducción, rotación externa y fijación del miembro superior al tronco.<sup>16,26</sup>

#### 1.1.3.3 Axila

Es un espacio en forma de pirámide, que varía de tamaño según la posición del brazo. Encargada de proporcionar una vía de paso y retorno para los nervios y vasos que se dirigen a todo el miembro superior. Consta de un vértice, una base y cuatro paredes de las cuales tres son formadas por partes musculares los cuales son:

- **Vértice:** limitado por la primera costilla, la clavícula y el borde superior de la escápula.
- **Base:** formada por la piel cóncava, tejido celular subcutáneo y fascia axilar. Se extiende desde el brazo hacia la pared torácica formando la fosa axilar.
- **Pared anterior:** formada por el subclavio, los pectorales mayor y menor.
- **Pared posterior:** formada por la cara anterior de la escápula y el músculo subescapular e inferiormente por el músculo redondo mayor y dorsal ancho.
- **Pared medial:** formada por la pared torácica y el músculo serrato anterior.
- **Pared lateral:** es una estrecha pared ósea que se forma por el surco intertubercular del húmero.<sup>4,16,26</sup>

#### 1.1.3.4 Escapohumerales

Se divide en 6 músculos encargados de manejar y controlar la rotación y movimientos del miembro superior como la aducción a nivel de la unión glenohumeral; deltoides, redondo mayor, supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. <sup>4,26</sup>

#### 1.1.3.5 Brazo

Estos músculos son los encargados de realizar acciones más detalladas a nivel de la articulación del codo:

- **Bíceps braquial:** supina el brazo, flexiona el antebrazo y evita la luxación de hombro.
- **Braquial:** flexiona el antebrazo en todas las posiciones.
- **Coracobraquial:** ayuda en la flexión y abduce el brazo, se opone a la luxación de hombro.
- **Tríceps braquial:** principal extensor del antebrazo se opone a la luxación del hombro y toma importancia en la abducción.
- **Ancóneo:** ayuda al tríceps en la extensión del antebrazo, proporciona estabilidad a la articulación del codo. <sup>4,26</sup>

#### 1.1.3.6 Antebrazo

Los músculos del antebrazo se encuentran distribuidos de acuerdo con su posición anterior o posterior.

- **Músculos del compartimiento anterior: capa superficial**
  - **Pronador redondo:** prona el antebrazo y flexiona el codo
  - **Flexor radial del carpo:** flexiona y abduce la mano y la muñeca
  - **Palmar largo:** flexiona la mano
  - **Flexos ulnar del carpo:** flexiona y aduce la mano y la muñeca. <sup>16</sup>
- **Músculos del compartimiento anterior: capa intermedia**
  - **Flexor superficial de los dedos:** flexiona la articulación radiocarpiana, flexiona las falanges proximales y medias de los cuatro dedos mediales. <sup>16</sup>
- **Músculos del compartimiento anterior: capa profunda**
  - **Flexor profundo de los dedos:** flexiona la articulación radiocarpiana y flexiona las articulaciones interfalángicas de los dedos 2,3,4 y 5.
  - **Flexor largo del pulgar:** flexiona la articulación radiocarpiana, flexiona las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas del pulgar.
  - **Pronador cuadrado:** prona el antebrazo. <sup>16</sup>
- **Músculos del compartimiento posterior: capa superficial**
  - **Braquiorradial:** realiza una flexión débil del codo.

- **Extensor radial largo y corto del carpo:** en conjunto extienden y abducen la articulación mediocarpiana y extendiendo la región del carpo.
- **Extensor de los dedos:** extiende la articulación radiocarpiana, extendiendo los cuatro dedos mediales a nivel metacarpofalángicas.
- **Extensor el meñique:** extiende la articulación radiocarpiana, extiende el quinto dedo a nivel de la articulación metacarpofalángica.
- **Extensor ulnar del carpo:** extiende y aduce la mano a nivel radiocarpiana, participa en el cierre del puño. <sup>16</sup>
- **Músculos del compartimiento posterior de la capa profunda:**
  - **Supinador:** supina el antebrazo, rota el radio para girarlo de manera anterior y superior la palma de la mano.
- **Músculos del compartimiento posterior emergentes de la capa profunda**
  - **Abductor largo del pulgar:** extiende la articulación radiocarpiana, abduce el pulgar y lo extiende a nivel carpometacarpiana.
  - **Extensor largo del pulgar:** extiende la articulación radiocarpiana, metacarpofalángicas y carpometacarpiana, extiende las falanges distales a nivel interfalángico.
  - **Extensor corto del pulgar:** extiende la articulación radiocarpiana, extiende la articulación
  - **Extensor del índice:** encargado de extender el dedo a nivel de la articulación metacarpiana y a nivel metacarpiana metacarpofalángicas. <sup>15</sup>

#### 1.1.4 Articulación del hombro

La articulación del hombro o glenohumeral es una articulación de tipo sinovial esteroidea. Se articula con la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea de la escápula de manera poco profunda para permitir un amplio movimiento en el rodete glenoideo. Esta cavidad está cubierta por cartílago hialino. Es capaz de permitir una amplia diversidad de movimientos y funciones del miembro superior. Considerada la articulación del cuerpo humano con más movilidad, pero debido a esa movilidad también es considerada la más inestable.

La articulación del hombro tiene tres grados de libertad de movimiento con relación a tres planos del espacio y tres ejes que son: el eje transversal que incluye el plano frontal y logra permitir que el hombro realice movimientos de flexo-extensión, el eje anteroposterior que incluye el plano sagital y permite realizar movimientos de abducción y aducción y por último el eje vertical que incluye el plano sagital y frontal para los movimientos de flexión y extensión.

El eje longitudinal del húmero hace que el brazo pueda realizar acciones como la rotación interna y externa, de manera voluntaria y automática.

El hombro contiene dos movimientos principales que son la elevación en el plano escapular en donde se consigue la elevación máxima y muy útil en las actividades de la vida diaria y los movimientos de rotación. Esta movilización es permitida por la articulación glenohumeral por acción de diferentes grupos musculares que son el deltoides y los músculos que conforman el manguito rotador (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular), haciendo que el deltoides haga palanca para el movimiento y el manguito rotador los mantenga hacia abajo y estabilizados para evitar su luxación. Los movimientos de rotación externa son producidos por los músculos rotadores externos, infraespinoso, redondo menor y redondo mayor. Mientras que la rotación interna se produce gracias a la acción de los músculos subescapular, pectoral mayor y dorsal ancho.<sup>16,27</sup>

#### 1.1.5 Anatomía y articulación de la clavícula

##### 1.1.5.1 Clavícula

###### 1.1.5.1.1 Embriología

La palabra clavícula proviene del latín clave o llave. Según el proceso embriológico la clavícula se considera como el primer hueso en osificarse y esta descrito que la placa de crecimiento medial tiene su cierre entre los 22 y 25 años, siendo esta la última fisis en cerrarse; A su vez está descrito que durante la quinta semana de gestación tiene origen dos centros de osificación: acromial y esternal.<sup>16,17,28</sup>

Los huesos de las extremidades se forman a partir de condensaciones mesenquimatosas, no de cartílago como los demás huesos, que primero se condrifican y después se osifican con excepción de la clavícula, los huesos de las extremidades y de la cinturas escapular y pélvica (que forman el esqueleto apendicular) se forman por osificación de precursores cartilaginosos en un proceso conocido como osificación endocondral. Por el contrario, la clavícula es un hueso membranoso formado por osificación directa de una condensación de la mesénquima en la dermis, sin precursor cartilaginoso. El primer vestigio de la clavícula aparece hacia la quinta o sexta semana de gestación. Siendo este el primer hueso que comienza a osificarse. Existen varios hechos sobre el origen de la clavícula que son motivo de discusión, se discute sobre un núcleo de osificación primario que es único o uno doble. Parece que es generalmente aceptado que la clavícula comienza a osificarse entre los días 36 a 39 (alrededor de la 5ta semana de vida

intrauterina). El centro de osificación puede ser único o doble, en cualquier caso, siempre se fusiona antes de la séptima semana.<sup>16,17,28</sup>

#### 1.1.5.1.2 Conformación y configuración de la clavícula

Encargada de conectar el miembro superior al tronco. Es un hueso que no contiene espacio medular, está constituido por hueso esponjoso con una cubierta de hueso compacto. Está configurada por una cara superior descrita casi en su totalidad lisa, la cual se encuentra situada justo por debajo de la piel y en el tejido subcutáneo, presentando únicamente el tubérculo deltoideo, en esta cara se inserta el músculo esternocleidomastoideo. En su porción medial se articula con el manubrio del esternón en la articulación esternoclavicular (EC). En su extremo acromial se articula con el acromion de la escápula haciendo la articulación acromioclavicular (AC). Se divide en 3 segmentos; medial, medio y lateral. Los 2 tercios mediales de la clavícula son convexos anteriormente, mientras que el tercio lateral es plano y cóncavo anteriormente. Esta forma sirve para aumentar la resistencia del hueso y le da una apariencia en forma de una S mayúscula alargada. Al llegar al periodo de la adultez ésta puede llegar a medir un promedio de 12 a 15 cm de longitud.<sup>16,29</sup>

La clavícula tiene muchas funciones en cuanto a su posición. 1) Sirve como soporte para las estructuras como la escápula y el miembro superior, manteniendo el miembro lateral para que el brazo se mantenga en máxima libertad en el momento de realizar cualquier movimiento. 2) Facilita la elevación de la parrilla costal en la inspiración profunda. 3) Forma parte de uno de los límites del conducto cervicoaxilar y proporciona protección al paquete que conduce la vasculatura, inervación y retorno venoso a todo el miembro superior. 4) Transmite los impactos traumáticos desde el miembro superior hasta el esqueleto axial para minimizar los daños. 5) Es una estructura compleja que juega un papel importante en la estabilidad, movimiento y aspecto cosmético del hombro. La articulación acromioclavicular tiene una movilidad limitada en dos direcciones que son la anterior-posterior y superior- inferior.<sup>16,29</sup>

#### 1.1.5.1.3 Articulación y función de la clavícula

La ACC es la articulación de suma importancia a nivel del miembro superior, está articulación se encuentra entre la escápula y la clavícula. Se forma por la unión de la carilla articular acromial de la clavícula con la carilla articular para la clavícula del acromion. Las carillas tienen un aspecto plano y ligeramente convexas formando una articulación de tipo diartrodial.<sup>29</sup>

La articulación AAC tiene unas medidas en promedio de 19 mm anteroposterior y 9 mm en dirección vertical, un grosor de 1-3mm. Mayor a esto puede pensarse en un proceso de artritis

reumatoide. La AAC tiene una movilidad limitada en dos direcciones que son la anteroposterior y supero-inferior. Mientras que la clavícula se desarrolla a partir de condensaciones mesenquimatosas, el acromion se desarrolla de cartílago alrededor del segundo mes de vida y sus centros de osificaciones aparecen alrededor de los 8-10 años y se une completamente a la escápula hasta los 20-25 años.<sup>29</sup>

- Ligamentos de la articulación AAC

La articulación AAC se encuentra estabilizada por diferentes ligamentos que hacen que la articulación se mantenga en su posición y pueda cumplir con la función respecto a sus movimientos. Estos ligamentos tienen estabilizadores estáticos y dinámicos, los ligamentos estabilizadores estáticos son 1) Ligamentos acromioclaviculares que refuerzan la capsula, compuesto por el ligamento superior, inferior, anterior y posterior. Tiene un grosor de 0.25 cm. Se unen a la distancia de 0.7 cm desde la parte más distal de la clavícula a la parte medial y son los más fuertes en esta articulación por lo que sus lesiones suelen ser complicadas. Sus funciones principales son la de dar estabilidad anteroposterior, restringir la rotación axial y la translocación posterior de la clavícula. Mientras que su función secundaria es dar estabilidad superior y restringir la traslación y rotación superior claviclar 2) Ligamentos coracoclaviculares que refuerzan de manera extracapsular está constituido por los fascículos del trapezoide de aspecto cuadrado y grueso, el cual se insertan en la zona lateral e inferior de la clavícula aproximadamente a los 2.5 cm de lateral a medial. No existe diferencia alguna entre diferentes sexos respecto a su punto de unión. Y por el ligamento conoide de aspecto triangular y de menor grosor que se inserta en el tubérculo conoide de la clavícula. Hay diferencia significativa entre los sexos respecto a su inserción siendo más lejana en los hombres con un promedio de 3.3 cm respecto a los 2.9 cm de promedio en las mujeres. Estos ligamentos tienen la función principal de dar estabilidad vertical, restringir la traslación y rotación superior y anterior claviclar y restringir la compresión axial de la AAC, mientras que de manera secundaria restringe el desplazamiento superior y posterior claviclar. El ligamento trapezoide tiene mayor resistencia respecto a la tracción y la absorción de energía mientras que el conoide es mejor más rígido. Mientras que la estabilización dinámica son los estabilizadores dinámicos por su trayectoria.<sup>30</sup>

Estos ligamentos son vascularizados por la red acromial formada por la anastomosis de la rama acromial de la arteria toraco acromial y una rama acromial de la arteria supraescapular. Además, en la parte posterior una rama de la arteria circunfleja humeral irriga esta articulación. La inervación de esta articulación es por una rama del nervio axilar, supraescapular y pectoral lateral.<sup>30</sup>

#### 1.1.5.1.4 Músculos y su inserción en la clavícula

En la cara superior se insertan, por dentro el fascículo clavicular del esternocleidomastoideo y por fuera, el deltoides y el trapecio. En la cara inferior se insertan el músculo subclavio y el pectoral mayor. En esta cara también se encuentra el agujero nutricio y las tuberosidades coroidea y costal para la inserción de los ligamentos coracoclaviculares y costoclavicular, respectivamente. El extremo interno termina junto al esternón en una carilla articular que se articula con la escotadura clavicular del esternón. El extremo externo o acromial termina por una carilla que se articula con el acromion.<sup>30</sup>

## 1.2 Fractura de clavícula

### 1.2.1 Definición

Se habla de fractura a la pérdida de continuidad en una pieza ósea o cartilaginosa, donde no es necesario que la pieza se separe en dos fragmentos, es suficiente con que haya una quiebra en la continuidad del tejido óseo, la cual se produce como consecuencia de un esfuerzo excesivo que supera la resistencia del hueso, es decir, consecuencia de sobrecarga única o múltiple en segundos.

La fractura depende de la calidad ósea, depende de sobre qué tipo de hueso actúe, es diferente un hueso normal que un hueso osteoporótico, este último menos resistente que pone muchos problemas sobre todo en el tratamiento, ya que engancha peor los métodos de osteosíntesis que pueden utilizarse.<sup>31</sup>

### 1.2.2 Etiología

La fuerza sobre un cuerpo sólido, en este caso el hueso, produce un esfuerzo o stress, que tiende a deformar el cuerpo sobre el que actúa. Cualquiera de esos esfuerzos tiende a deformar el cuerpo sobre el que se actúa, según se aplique la fuerza sobre el hueso puede haber diferentes trazos.<sup>32</sup>

Cuando el hueso está sometido a tensión pura es decir a tracción, el hueso se rompe transversalmente. Se da en arrancamientos óseos por la musculatura, en deportistas en los que una contracción muscular produce un arrancamiento o avulsión de la inserción muscular, arrancando consigo un trozo de hueso. Este mecanismo es poco frecuente.<sup>32</sup>

Aunque es difícil que se rompan por compresión pura, esto es más frecuente en el hueso esponjoso o epífisis. Una compresión de un hueso largo daría lugar a un trazo oblicuo. Es uno de

los mecanismos fundamentales de fractura del hueso esponjoso y epifisario y huesos cortos, las trabéculas se rompen, primero los sistemas verticales, paralelos a la fuerza actuante, combándose hasta fracturarse por tracción de los puntos de inflexión. Una vez rotas, pierden altura y permiten la aproximación de los sistemas horizontales, apareciendo un espacio que se rellena de sangre y que tardará mucho tiempo en suplirse por tejido óseo neoformado. El espacio vacío favorecerá la recidiva de la deformidad. Si la fuerza de compresión se aplica de forma excéntrica a la epífisis en vez de producir un hundimiento produce una fractura lineal con separación del fragmento epifisario.<sup>32</sup>

Con el mecanismo de flexión aparece una fractura con unos 3 trozos, uno de ellos en forma de cuña o ala de mariposa. Es el mecanismo más clásico, el mecanismo fundamental en los huesos largos, la fuerza actúa en dirección perpendicular al eje mayor diafisario y es aplicado en un extremo del hueso con el otro fijo, o bien en el centro de la diáfisis (como sucede en los traumatismos directos). El hueso es desplazado de su eje y se incurva. Los elementos de la concavidad son sometidos a compresión, mientras que los de la convexidad son sometidos a tracción; como el tejido óseo es menos resistente a la tracción que a la compresión pierden su cohesión en el punto de convexidad máxima para dirigirse a la concavidad a medida que cede el tejido. Al sobrepasar la línea neutra puede continuar en un trazo único o bien dividirse en dos, aislando un fragmento triangular (cuña) en la zona de la concavidad, que se conoce como “tercer fragmento” o “fractura en ala de mariposa”.<sup>32</sup>

Cuando hay un mecanismo torsional se produce una fractura espiroidal que puede abarcar todo el hueso, producidas por la aplicación de dos fuerzas de tracción en sentido inverso en torno al eje longitudinal de la diáfisis, la rotación determina una línea espiroidea a lo largo de la cual las laminillas óseas se van a separar por tracción, dando lugar a la fractura.

Atendiendo la causa que produce la fragmentación de la pieza ósea, se encuentran tres grandes variables: Fracturas habituales: de las más frecuentes, causada por una fuerza externa de intensidad superior a la que puede resistir el hueso; Fracturas patológicas: causada por debilidad del hueso que no logra soportar una actividad normal o traumatismo mínimo, de estas se habla de osteoporosis y de las fracturas que se asientan sobre las metástasis óseas; Fracturas por fatiga: sobre un hueso sano pero son esfuerzos continuos que generan microfracturas trabeculares que por la ausencia de reposo no se repara, se acumula y terminan fracturándose, típicas de atletas y deportistas.<sup>31</sup>

### 1.2.3 Epidemiología

Más del 90% de las muertes por traumatismo se producen en países con ingresos bajos y medios, en los que no suelen aplicarse medidas de prevención y cuyos sistemas de salud están menos preparados para afrontar el reto. Como tales, los traumatismos contribuyen al círculo vicioso de la pobreza y producen derivaciones económicas y sociales que afectan a las personas, las comunidades y las sociedades. El efecto socioeconómico de las incapacidades por traumatismo se multiplica en los países con ingresos bajos, que suelen contar con sistemas poco desarrollados de cuidados y rehabilitación postraumáticos, y con una infraestructura de bienestar social deficiente o inexistente.<sup>33</sup>

Existen dos tipos de pico en la incidencia de la aparición de fracturas, el primero, entre la población joven, más frecuente en varones como resultado de la violencia y actividad física. El segundo pico, ocurre en la población de edad avanzada donde predomina el género femenino por la mayor frecuencia de presentar descalcificación de los huesos. Las fracturas son menos frecuentes en niños, debido a la mayor flexibilidad de los huesos y mayor grosor del periostio. (anexo 1)<sup>31</sup>

A pesar de que la pérdida ósea por envejecimiento es universal y de que todas las personas pierden constantemente hueso cortical y trabecular a medida que envejecen, solamente un porcentaje sufre fracturas. Aproximadamente 25% de las mujeres posmenopáusicas desarrollan osteoporosis y una tercera parte de las mujeres mayores de 65 años sufren fracturas vertebrales. A partir de los 50 años, la mujer de raza blanca corre un riesgo de sufrir una fractura de la cadera de 16% a 18% y el hombre de raza blanca, un riesgo de 5 a 6%. El riesgo es de 6% para la mujer de raza negra y de 3% para el hombre de raza negra. A los 90 años, aproximadamente un tercio de las mujeres han sufrido fractura de cadera, frente a solo de 15 a 20% de los hombres. Los pacientes con fractura de fémur proximal tienen de 3 a 10 veces mayor frecuencia de fracturas vertebrales, pero hay una menor correlación con la fractura de Colles.<sup>34</sup>

El progresivo envejecimiento de la población, especialmente en el mundo occidental, pero también en los países en desarrollo, producirá un impresionante aumento en el número de fracturas. De hecho, entre 1990 y 2000, se comunicó un aumento de fracturas de cadera a nivel mundial del 25%. El pico de presentación de las fracturas apareció a los 75-79 años en ambos sexos; para el resto de las fracturas el pico apareció a los 50-59 años y se redujo con la edad. Para 2050, la proyección de la incidencia de fracturas vertebrales vaticina un aumento del 310% en varones y del 240% en mujeres. Las fracturas más frecuentes son las de extremidades superiores, cadera y tobillo.<sup>34</sup> (anexo 2)

El apartado epidemiológico resulta trascendental para conocer el estatus actual de un problema frecuente como son las fracturas, pues brinda referencias para futuros trabajos al fundamentar la relevancia del tema en un ámbito local, regional o nacional e implementar medidas preventivas en busca de disminuir su incidencia, así como permitir, cuando la fractura está presente, medidas de tratamiento óptimas.<sup>35</sup>

#### 1.2.4 Antecedentes

En México; se efectuó un estudio con el objetivo de conocer la incidencia por hueso fracturado, así como la distribución demográfica y presentación mensual de fracturas en adultos que requirieron tratamiento quirúrgico, de acuerdo con la clasificación internacional AO, se observaron en 27 casos, que correspondieron a 2% de la muestra; ocuparon el séptimo lugar en frecuencia. Predominaron en el género masculino, (n = 22) con 81%, a diferencia del femenino, (n = 5) 18%; se encontraron entre los 16 y 70 años; se observaron dos espigas de presentación semejantes en las décadas de 20 a 29 años y 50 a 59 años, con siete casos (26%) cada una. Predominaron las izquierdas.<sup>36</sup>

Se realizó un estudio observacional de tipo retrospectivo de enero a junio del 2011 en el que se incluyeron a 280 pacientes con 285 fracturas que ingresaron al Hospital Central Militar de la Ciudad de México y que requirieron manejo quirúrgico de las mismas en un rango de edad de los 15 a los 95 años con una media de 36 años, es decir, los adultos jóvenes son el grupo etario más frecuentemente afectado especialmente dentro de la población masculina, en el grupo de 20 a 29 años con una relación hombre/mujer de 8:1, y en el grupo de 30 a 39 años con una relación de 6:1. Esta relación tiende a igualarse conforme se avanza en edad, lo cual podría explicarse por el hecho de que en estas edades la actividad laboral del hombre disminuye y aumenta la incidencia de lesiones por caídas dentro del hogar, ocurriendo esto con mayor frecuencia en el sexo femenino, llegando a estar la relación hasta en 1.2:1 para los grupos mayores de 60 años.<sup>37</sup>

En Cádiz, por ejemplo, con las fracturas trocantéricas, fruto de la mejora en técnicas asépticas y anestésicas se comienza a propugnar la cirugía, pero no es hasta la década de los 60 cuando nace la propuesta de que el tratamiento quirúrgico y de urgencia de estas fracturas, debe ser la regla. Se desarrollan diversos tipos de osteosíntesis pudiéndose establecer cuatro diferentes etapas: Sus inicios, el clavo-placa monobloque, las osteosíntesis dinámicas y por último los clavos trocantéricos. Todo progreso en el desarrollo de nuevas osteosíntesis, aunque sea mínimo es de gran utilidad y de importancia considerable, dada la gran repercusión de las fracturas.<sup>38</sup>

### 1.2.5 Tipos de fractura

Actualmente con las clasificaciones que disponemos, todos los reportes de la literatura sobre fracturas dicen que no existe consenso, que no hay concordancia entre los observadores, ninguna es confiable ni segura, son cuestionables, con problemas para reproducirlas, su objetivo fundamental es orientar al cirujano para elegir el tratamiento más recomendado.<sup>39</sup>

Para la mayoría de los autores la clasificación final de una fractura debe retrasarse hasta después de haber efectuado el primer desbridamiento dado que varios de estos puntos no pueden valorarse en el momento inicial. Los sistemas de clasificación para las fracturas son relativamente nuevos. Hasta los años sesenta la mayor parte de los cirujanos clasificaban las fracturas simplemente como abiertas o cerradas, aunque autores como Ellis (1958) y Nicoll (1964) comprendieron claramente la relación existente entre la lesión del tejido blando y el hueso y el pronóstico de la fractura.<sup>40</sup>

Las clasificaciones solo son útiles cuando dan un claro diagnóstico con sus expectativas de futuro y para plantear alternativas de tratamiento y, servir del mismo modo, para comparar resultados entre casos iguales con procedimientos distintos.<sup>39,40</sup>

- Clasificación por su mecanismo de producción:

Por mecanismo directo: son las producidas en el lugar del impacto de la fuerza responsable.

Por mecanismo indirecto: se producen a distancia del lugar del traumatismo. Se pueden clasificar de la siguiente manera: por comprensión, por flexión, por cizallamiento, por torsión y por tracción.<sup>39,40</sup>

- Según la afectación de partes blandas:

Las partes blandas adyacentes sufren los efectos del mismo traumatismo y que esto supondrá: un mayor riesgo de infección, reducción del potencial de consolidación ósea y modificación de las posibilidades terapéuticas. La consideración de las lesiones de las partes blandas junto a la fractura es de utilidad para establecer un pronóstico y planificar el tratamiento, y en función de estas lesiones poder clasificar a las fracturas en abiertas y cerradas; según exista o no comunicación de la fractura con el exterior.<sup>39,40</sup>

- Según autores:

Las fracturas abiertas pueden clasificarse según su pronóstico, la más usada es la de Gustilo-Anderson (anexo 3) Estos autores clasificaron las fracturas en tres tipos en función del tamaño de la herida, el grado de lesión o contaminación de los tejidos blandos y el tipo de fractura. Gustillo et al (1984) subdividieron posteriormente las fracturas del tipo III en tres subtipos basados en el grado de contaminación, el grado de despegamiento del periostio y la necesidad de una revascularización quirúrgica. <sup>39,40</sup>

Oestern y Tscherné (1984) sugirieron una clasificación en la que el tamaño de la herida cutánea tenía poca importancia, y los criterios principales eran el grado de lesión de los tejidos blandos y la gravedad de la contusión muscular. Estos autores resaltan que la clasificación definitiva sólo es posible una vez explorada la herida. (anexo 4) <sup>40</sup>

En las fracturas de grado I hay una herida con una contusión cutánea escasa o nula y una contaminación bacteriana desdeñable, y la fractura es de configuración leve. En las de grado II se presenta una contusión de la piel y los tejidos blandos, con una contaminación moderada y una fractura de gravedad variable. Las fracturas de grado III incluyen todas las heridas intensamente contaminadas, con una destrucción amplia de tejidos blandos, asociada a menudo a lesiones vasculares y nerviosas. Cualquier fractura con isquemia y conminación importante, así como cualquier herida por arma de fuego o contaminada por animales, se incluye en este grupo. Las fracturas grado IV incluyen las amputaciones totales o subtotaes. Es evidente que, aparte de las pequeñas diferencias en cuanto a que la clasificación de Gustillo no incluye una categoría específica para la amputación subtotal, los dos sistemas de clasificación son muy similares. <sup>43</sup>

Una clasificación que debe mencionarse es la introducida por Byrd et al (1985). Estos autores modifican la clasificación de Gustilo y subrayan la importancia de la vascularización ósea. Sugieren cuatro tipos de fracturas: la fractura tipo I es la producida por fuerzas de baja energía donde el patrón de fractura permite que la circulación del periostio y del endostio se mantenga inalterada. En las fracturas tipo II en teoría la circulación del endostio está alterada y la herida depende de la circulación del periostio y de las partes blandas, en las de tipo III tanto la circulación del periostio como la del endostio están alteradas y los autores sugieren que la cicatrización dependerá del nuevo crecimiento vascular procedente de la cubierta de tejidos blandos, en las fracturas tipo IV el proceso de desvascularización se habría extendido a todos los tejidos blandos circundantes, y la desvitalización del músculo impediría su utilización como colgajo local. Los autores recomiendan para estas fracturas la transferencia de un tejido libre microvascularizado. La preocupación de Byrd por la irrigación vascular es oportuna, en especial al plantear una cobertura con colgajo. <sup>41</sup>

Por último, el sistema de clasificación a abarcar es el del grupo AO (Müller et al, 1990). Esta clasificación, muy especializada, se diseñó para ser utilizada juntamente con la clasificación AO de las fracturas para los huesos largos. Establece unos sistemas de gradación separados para la herida cutánea, la herida muscular y tendinosa y la herida neurovascular. Cada tipo de herida se divide en cuatro o cinco tipos de gravedad creciente. (anexo 5) <sup>42</sup>

La importancia del miembro superior y la función esencial de la clavícula hacen que una lesión perjudique de gran manera el desarrollo normal de una persona en un diario vivir, es por ello que, en el capítulo siguiente expondremos la necesidad de conocer los distintos tipos de tratamientos que puede recibir la clavícula al momento de una fractura.

# CAPÍTULO 2: ABORDAJE TERAPÉUTICO DE LAS FRACTURAS DE CLAVÍCULA

## SUMARIO

- Abordaje terapéutico, una introducción al tratamiento
- Tratamiento conservador
- Tratamiento quirúrgico
- Rehabilitación

En este capítulo se abordarán los temas de los distintos tipos de tratamiento en las fracturas de clavícula, los cuales son el tratamiento conservador y el tratamiento quirúrgico, además, citas textuales de los procedimientos quirúrgicos y técnicas de rehabilitación posterior a la lesión.

### 2.1 Abordaje terapéutico, una Introducción al tratamiento

Por ser la fractura de clavícula una de las fracturas más frecuentes en adultos y adolescentes, que puede comprometer áreas vitales, ya que la clavícula cumple con funciones importantes tales como: proporcionar fuerza y estabilidad al brazo, proporciona un amplio rango de movimiento, ejerce como punto de origen e inserción muscular, disposición de protección a estructuras neurovasculares, interviene en la función respiratoria, y tiene un rol importante en la apariencia física de la persona, entre otras el diagnóstico y tratamiento de la fractura de clavícula es de trascendencia.<sup>45</sup>

Así mismo, la disposición del tratamiento a elección depende en gran medida de su clasificación, y es una decisión entre médico y paciente, donde se explique la situación clínica, preferencias y necesidades del paciente, evaluación de riesgos y beneficios. En este apartado se explican las dos principales a considerar.<sup>45</sup>

### 2.2 Tratamiento conservador

Se revisaron varios estudios de carácter documental o bibliográfico para abordar este tipo de tratamiento, este abordaje está fundamentado en la poca incidencia de pseudoartrosis y ausencia de repercusiones funcionales presentadas en las uniones de mala posición, se le suma el alto índice de complicaciones quirúrgicas como migración de material, infecciones, rotura y otros.<sup>44</sup>

Históricamente, el manejo conservador de las fracturas es el tratamiento más utilizado y el de preferencia, existen evidencias donde la indicación para manejo con reducción cerrada es

la presencia de fractura no desplazada y no complicada, no obstante, aún en aquellas que presentan desplazamiento importante hay estudios donde el tratamiento es conservador. Según Carvajal, Gómez, Borja y Sepúlveda (2016) la meta primaria del tratamiento de la fractura de clavícula consiste en la restauración de la función previa del hombro comprometido. No se recomienda realizar maniobras de reducción en clavícula en ningún momento, ya que es inestable y no hay forma de dar soporte. <sup>44</sup>

Jimenes y colaboradores, en 2014, ampliaron la información de la clasificación y tratamiento de las fracturas al describirlas de la siguiente manera:

La fractura tipo I o fractura diafisaria, que se trata ortopédicamente, salvo que existan condicionantes quirúrgicos como un acortamiento superior o igual a 0.2 cm, fractura abierta o patológica con parálisis del músculo trapecio o fractura irreductible, afectación cutánea, neurovasculares, disociación escapulotorácica o una gran separación entre los fragmentos; otras indicaciones son el hombro flotante, deportistas o personas con grandes requerimientos funcionales. <sup>45</sup>

La fractura tipo II afecta al tercio lateral y se han descrito hasta cinco subtipos. El tratamiento quirúrgico se indica por el riesgo de pseudoartrosis. Finalmente, las de tipo III afectan al tercio medial y suelen tratarse ortopédicamente, salvo que existan desplazamientos posteriores. <sup>45</sup>

El tratamiento no quirúrgico de fractura de clavícula consiste en un cabestrillo o vendaje para inmovilizar la zona durante el periodo de tiempo necesario para lograr la consolidación, que se usa con más frecuencia en casos de fractura o dislocación, ya sea de brazo u hombro. Así mismo, también se puede entablillar con férula y cabestrillo. Cuando se habla de una fractura no desplazada, la opción óptica de manejo radica en la inmovilización con cabestrillo o el brazo en forma de 8, aplicado en la fase aguda principalmente, esta debe colocarse de dos a seis semanas, y en adultos puede extenderse a tres meses, en adultos mayores el tiempo de consolidación aumenta un 33% debido a los cambios metabólicos de la edad. <sup>44</sup>

Es importante mencionar que cuando se trata de tratamiento no quirúrgico, resulta forzoso algún grado de desproporción y reducción del hueso en mención, por lo que se recomienda control radiográfico a la semana 6 y 12 y así evaluar la presencia de consolidación y de callo óseo que brinda estabilidad inicial, cuando el callo se observa el paciente puede regresar a sus actividades siempre con restricciones específicas. <sup>47</sup>

Las complicaciones del tratamiento conservador, el vendaje en 8 puede provocar lesión dérmica y/o compresión de estructuras vasculares y nerviosas, también se ha observado aumento en los casos de consolidación viciosa, pérdida funcional y de fuerza, y porcentajes altos de pseudoartrosis, contrario a lo que se creía en un inicio. <sup>48</sup>

## **2.3 Tratamiento quirúrgico**

Este tipo de tratamiento incluye varios abordajes: reducción abierta y fijación con placa y tornillos, fijación intramedular, los cuales han reportado adecuados resultados clínicos. La reducción abierta y la fijación con placa anatómica bloqueada son las principales a considerar hoy en día.

### **2.3.1 Osteosíntesis de placa percutánea mínimamente invasiva**

Según Perrone et al. el abordaje Mini-Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis (MIPPO) ya se ha utilizado con buenos resultados, en otros huesos largos. Consiste en deslizar una placa a través de pequeños abordajes lejanos al foco de fractura, buscando una reducción indirecta, no anatómica, evitando abordar el foco de fractura. Las ventajas son evitar la agresión y la lesión muscular y de partes blandas, así como la lesión de nervios sensitivos, lo que resulta en menos disestesias y mejores resultados cosméticos. Lo mismo se aplica a la técnica Mini-Invasive Surgery (MIS), en la cual se combinan los pequeños abordajes y una reducción anatómica mediante el abordaje del foco de fractura. <sup>49</sup>

La separación de los fragmentos óseos sin contacto, las fracturas multifragmentarias y los acortamientos >0.12 cm son factores radiológicos iniciales que incrementan el riesgo de secuelas si solo se aborda de manera conservadora. <sup>49</sup>

Aunque Robinson y Cairns en 2004 publican y defienden buenos resultados con el tratamiento conservador de las fracturas desplazadas no extremas, precisando cirugía de pseudoartrosis sintomática solo 14 de los 101 casos tratados, una revisión de las fracturas distales de clavícula publicada en 2011 pone de manifiesto una tasa de pseudoartrosis del 33% con tratamiento conservador, y en cambio solo un 6% en los casos intervenidos. Con todo lo dicho, las fracturas consideradas desplazadas e inestables (tipo II de Neer, fundamentalmente), o que presumiblemente no van a consolidar o lo van a hacer, pero con dificultad o de forma viciosa, a la vista del desplazamiento y la imposibilidad de reducción ortopédica, precisan cirugía.

51,52,53,54

### 2.3.2 Osteosíntesis con placas y tornillos

Técnica quirúrgica descrita por Muratore Álvaro; Se coloca al paciente bajo anestesia plexual lumbar o general en decúbito en una silla de playa con un pequeño realce ubicado en la zona interescapular. Se colocan los campos quirúrgicos dejando el brazo que se va a intervenir fijado al lado del tórax. Se realiza la marcación con lápiz dermatográfico de la clavícula, identificando los fragmentos proximal y distal. Se infiltra la zona clavicular con Xylocaina al 2% con epinefrina para tener menor sangrado durante el abordaje. La incisión cutánea sigue siempre el eje del hueso y se avanza realizando dos planos: primero piel y tejido celular, y luego de una prolija hemostasia se pasa al segundo plano: el tejido miofascial que recubre la clavícula, que se secciona con electrobisturí en el mismo sentido que la incisión cutánea. Se comienza por el fragmento medial desperiostizando lo mínimo indispensable a nivel de su cara superior y el foco fracturario, luego se busca el fragmento lateral que, de acuerdo con el desplazamiento típico de estas fracturas, se encuentra en posición inferomedial. Al realizar la reducción es muy importante recuperar la longitud normal de la clavícula.<sup>53, 54</sup>

En el mismo acto se puede evaluar también la rotación, ya que las dos superficies superiores de la clavícula son planas. En el caso de utilizar placas de reconstrucción, luego de asegurar la reducción se procede al moldeado de la placa en forma de 's' para adaptarla al contorno de la clavícula. Este paso es vital para reducir al mínimo las molestias de la osteosíntesis en el tejido subcutáneo, ya que si se utiliza una placa recta y larga el sector medial de la placa protruirá por la zona anterior de la clavícula y puede causar dolor e incomodidad ante la compresión directa. Por lo general la osteosíntesis utilizada es la placa de reconstrucción de 0.35 cm. Pueden agregarse lazadas de alambre o tornillos interfragmentarios en presencia de terceros fragmentos grandes. En condiciones ideales, la estabilización se realiza tomando seis corticales, tres mediales y tres laterales, pero muchas veces, debido a las variaciones en el trazo de la fractura o a conminución del foco fracturario, no es posible colocar tres tornillos por lado. En este caso está indicada la estabilización angular con placas bloqueadas con un mínimo de dos tornillos en el lado más corto de la fractura.<sup>53, 54</sup>

En caso de no contar con placas premoldeadas específicas para clavícula la elección de la placa no sólo depende de la configuración de la fractura, sino también de la contextura física del paciente. En los pacientes delgados se prioriza la adaptabilidad eligiendo placas de reconstrucción de 0.35 cm; en los que son corpulentos, que tienen menores molestias por el implante subcutáneo, se prioriza la fortaleza del sistema eligiendo placas de compresión dinámica de contacto óseo limitado o su nombre en inglés Dynamic Compression Plates with Limited Bone Contact (LCDCP) de 0.35 cm o placas de compresión dinámica, en inglés Locking Compression

Plate (LCP) de 0.35 cm. En lo posible, se coloca primero la osteosíntesis del fragmento lateral para poder acercarlo al fragmento medial por medio de la reducción indirecta. Luego de la fijación se comprueba la estabilidad del sistema realizando movimientos pasivos de elevación y rotaciones del hombro. Se efectúa el lavado y el cierre de las heridas en dos planos: primero el tejido miofascial para la cobertura de la placa con una sutura reabsorbible 3 ceros y luego se sutura la piel con puntos separados, casi siempre sin drenajes.<sup>50</sup>

La mejora en el concepto biomecánico y el posterior uso de placas bloqueadas pre contorneadas han sido eficaces para tratar las fracturas de clavícula. Asimismo, se han logrado importantes avances en los clavos endomedulares elásticos, con variados modelos y portales de ingreso (lateral, medial, etc.), y constituyen otra opción factible, con un alto porcentaje de consolidación y bajo número de inconvenientes, principalmente en fracturas con trazo único. La posición de la placa en la clavícula resulta otro tópico de debate: La colocación en la cara superior es más aceptada por algunos cirujanos, mientras que otros prefieren la colocación anterior. En ciertos estudios biomecánicos comparativos, se comunican contradicciones en los beneficios de la posición superior o anterior de la osteosíntesis cuando se someten a flexión, compresión axial y torsión, y su elección depende del criterio y la pericia técnica del cirujano tratante.<sup>51,52</sup>

Dentro de las posibles complicaciones en esta práctica quirúrgica se encuentran aflojamiento de osteosíntesis, aflojamiento de tornillos bloqueados, angulación de placa sin acortamiento óseo, consolidación viciosa, rotura de placa, infecciones superficiales, cicatriz queloide, refractura al sacar la placa, y otras no frecuentes como hemotórax, neumotórax, lesiones vasculares y de nervios.<sup>55</sup>

## **2.4 Rehabilitación**

Para iniciar la rehabilitación es importante comenzar con la inspección y palpación de la zona afectada evaluando la movilidad, estado neurológico y vascular de la misma. La exploración radiológica es imprescindible para evaluar toda fractura, estableciendo las características más específicas de la misma. Esta exploración radiológica debe realizarse al menos en dos proyecciones y en ocasiones se requieren proyecciones especiales. La radiografía de un hueso largo debe incluir las articulaciones proximal y distal a la fractura, a veces deben ser radiografías comparativas.<sup>44</sup>

Mientras el brazo permanece inmovilizado, lo más probable es que pierda fuerza muscular y que la gama de movimientos del hombro afectado se reduzca, por lo que los objetivos de rehabilitación son los siguientes:

- Favorecer la formación del callo de fractura, con técnicas como la magnetoterapia
- Revertir los efectos negativos de la inmovilización
- Conseguir la máxima recuperación funcional posible
- Prevenir las posibles complicaciones, generalmente de problemas tromboembólicos, inflamación y dolor, inhibiciones musculares y amiotrofia y rigidez articular.<sup>57</sup>

Para ello, generalmente se realizan ejercicios isométricos cuando el yeso inmovilizador todavía esté colocado en el foco de fractura y, posteriormente, ejercicios de movilización y de carga progresiva; tratando cada fractura de cada caso de manera personalizada. Cuando los huesos se le empiecen a curar, se debe comenzar a realizar ejercicios de movimientos suaves a fin de reducir el entumecimiento mientras se lleva puesto el cabestrillo. Cuando el hueso se haya curado por completo, es posible que el médico tratante recomiende un programa más intenso de ejercicios de rehabilitación para recuperar toda la fuerza y flexibilidad del hombro afectado<sup>57</sup>

En el postoperatorio se debe contar con un cabestrillo acolchonado por 15 días en adultos sin quirúrgico complicado. Se debe iniciar con ejercicios pendulares y movilidad que permita la activación de rango escapular dentro de la primera semana, si la osteosíntesis fue estable y el control radiográfico a las 2 semanas no muestra desplazamiento agregado, se realiza la suspensión de la inmovilización y se permiten las actividades habituales sin protección. Se evitan los ejercicios de fuerza y se prohíbe levantar peso hasta la consolidación ósea, que ocurre normalmente entre la semana 6 y 10. Se desaconseja la práctica de deportes de contacto durante 4 meses.<sup>50</sup>

Durante la inmovilización se comenzará con crioterapia, luego movilizaciones activas de muñeca y dedos, seguido de ejercicios isométricos de deltoides y músculos periarticulares. Ejercicios pendulares suaves, respiración costal superior y movilizaciones suaves y prudentes de la articulación escapulotorácica. Después de la inmovilización, sobre la 3ª o 4ª semana, electroterapia antiálgica previa a la movilización, ejercicios pendulares ya con cargas mínimas, ejercicios activos sin resistencia, y ejercicios de coordinación como gestos de la vida diaria.<sup>57,59</sup>

En este apartado se estudiaron casos clínicos de pacientes con varios tipos de fracturas claviculares. Pacientes con no-uniones de tercio medio, donde en rehabilitación se trabajó el rango de amplitud articular del complejo escapulo-humeral, posteriormente se aplicó la escala de Constant - Murley, la cual es aplicada para medir la función del hombro y es muy útil en los casos donde hay discrepancia del daño anatómico objetivo y la disfunción percibida por el paciente. El uso mejora la monitorización de los tratamientos, brinda un juicio objetivo de los resultados y facilita el trabajo médico – paciente.<sup>46</sup>

Para la evaluación del hombro existen varias escalas las cuales se dividen en dos grupos, las escalas genéricas y las específicas, las genéricas se pueden utilizar en la totalidad de los casos, lo que permite un abordaje general y simplifica el proceso de recolección de datos y análisis, mientras que la escala específica como su nombre indica son diseñadas para una patología en específico y son más sensibles a los resultados. <sup>58</sup>

La escala de Constant – Murley es de carácter genérico, simple de usar y de interpretar, contiene cuatro parámetros: dolor, actividades de la vida diaria, rango de movilidad y fuerza. Cada parámetro tiene una puntuación individual cuya suma total máxima es de 100 puntos, donde a mayor puntuación, mejor función. <sup>56</sup>(anexo 6)

El tratamiento es la parte más importante y difícil en el momento de una fractura de clavícula, debido a que en posterior a una intervención se busca y necesitan buenos resultados y recuperación de la función normal del miembro superior, por lo que en el siguiente capítulo se expondrán los beneficios del tratamiento conservador y el tratamiento quirúrgico y la forma en que pueden ser medidos los resultados.

## CAPÍTULO 3: ESCALAS, RESULTADOS Y COMPLICACIONES EN LOS TIPOS DE TRATAMIENTO

### SUMARIO

- Escalas de medición de funcionalidad y valoración de la extremidad superior
- Resultados y complicaciones del tratamiento conservador
- Resultados y complicaciones del tratamiento quirúrgico

En este capítulo se detallan las escalas de medición y valoración funcional del miembro superior, además, se exponen los diferentes estudios donde se evidencia el beneficio y complicaciones de los tratamientos quirúrgicos y conservadores.

### 3.1. Escalas de medición de funcionalidad y valoración de la extremidad superior

La necesidad de estandarización de distintas variables y resultados ha llevado a la medicina a la creación de criterios y escalas capaces de medir de forma universal los resultados sobre todo en los ámbitos quirúrgicos. Debido a la dificultad de valorar de manera individual a cada paciente el estado de salud, síntomas y discapacidades generadas secundario a las lesiones, se han implementado las escalas de medición de una manera confiable que ayuden en gran magnitud a unificar estos resultados debido a la alta demanda en el campo de la medicina. Para que estos sean completos es necesario medir aspectos como el dolor, la satisfacción y la calidad de vida percibida por el paciente.<sup>58</sup>

- Dolor y satisfacción

Debido a la función ejercida de la extremidad superior ante la vida diaria, el dolor residual presentado posterior a una patología de lesión va a influir directamente con los resultados de satisfacción y calidad de vida del paciente, esto se puede medir con diferentes escalas en las que la Escala Visual Análoga tiene mayor aceptación.<sup>59</sup>

- Exploración física

Esta es una herramienta importante en la valoración de una lesión porque aporta la mayoría de los resultados relevantes como la fuerza, el balance articular y la estabilidad. En la extremidad superior toma mayor importancia debido a que se involucra un conjunto de articulaciones como el hombro, el codo y la mano las cuales son fundamentales para el diario vivir.<sup>58</sup>

### 3.1.1. Escala DASH

La escala disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) por sus siglas en inglés, creada en el año 1996 por un equipo de expertos en el Institute for Work & Health de Canadá, la American Academy of Orthopaedic Surgeons, la American Association for Hand Surgery, la American Orthopaedic Society for Sports Medicine, el American Shoulder & Elbow Surgeons, la American Society for Surgery of the Hand, Arthroscopy Association of North America y la American Society of Plastic and Reconstructive Surgeons, uniéndose en esfuerzo para poder establecer un solo instrumento capaz de evaluar los resultados de las lesiones del miembro superior en los pacientes adultos. La validación al español fue realizada en el año 2006 por Teresa Hervas y colaboradores donde demostraron que la adaptación al español tenía los mismos resultados<sup>59</sup>

La escala DASH es una evaluación la cual puede ser auto administrado evitando de esta manera que pueda existir algún sesgo de esta, que incluso puede ser valorada por los mismos pacientes en casa y otorgarse un punteo. La fiabilidad de esta prueba supera el valor del 0.95%. Esta escala consta de un total de 30 ítems y 2 módulos opcionales, 4 ítems cada uno, todos destinados a medir cuanto impacto tuvo la lesión sobre el miembro superior realizando actividades comunes como tocar un instrumento musical, realizar deporte o trabajar. Se necesitan responder al menos 27 ítems de los 30 para poder ser estos validos en la escala. Cada ítem tiene un valor de 1 a 5, con valores que aumentan dependiendo de la intensidad de los síntomas, los valores varían entre 30 y 150 puntos los cuales se transcriben a una escala de 0 a 100 donde el 0 es la mejor puntuación y 100 la peor puntuación, si los valores son menores a 24 no existe una limitación funcional y todo valor por encima de este se toma como la existencia de alguna limitación.<sup>58,59</sup>

La puntuación final se obtiene calculando la media aritmética de las preguntas contestadas, restando 1 y multiplicando por 25. Este cálculo proporciona una puntuación entre 0 y 100, siendo mayor la discapacidad con mayor puntuación y considerando variaciones con trascendencia clínica aquellas que superan los 10 puntos. (Anexo 7)<sup>58,59</sup>

La escala de DASH permite medir las dificultades percibidas por el enfermo para la realización de diversas actividades del diario vivir, en esta se incluyen síntomas como la perdida de la fuerza, el dolor y la dificultad para realizarlas.<sup>58,59</sup>

### 3.1.2. Escala Quick Dash

En un esfuerzo por simplificar la escala Dash y con experiencia previa en su uso, de ser un método altamente aceptada por la sociedad ortopédica general, en el año 2005 un grupo del Institute for Work/ Health de Canadá implementó un nuevo cuestionario llamado Quick Dash a partir del original obteniendo buenos resultados, los cuales cumplen con la confiabilidad y validez logrando así acortar las preguntas a 11, convirtiéndola en una prueba más simple de usar sin dejar de lado la escala original Dash. A pesar de que la escala durante las pruebas de validación perdió esta precisión respecto a la escala Dash, conservó la capacidad de discriminar y detectar cambios en los pacientes. <sup>60,61</sup>

Para obtener los resultados de esta prueba abreviada, se debe completar al menos 10 de las 11 preguntas. Se suman todos los valores de cada respuesta y se promedian, obteniendo así una puntuación del 1 al 5. Para expresarlo en porcentaje se le resta 1 y se multiplica por 25. (Anexo 8) <sup>60,61</sup>

### 3.1.3. Escala Constant-Murley (CMS)

La escala CMS es un instrumento creado para evaluar la función general del hombro independiente del diagnóstico por el cual sea usado. Creado y presentado en 1987 y aprobado por la Sociedad Europea de Cirugía del Hombro y el Codo y ha sido ampliamente utilizado como método de evaluación desde entonces. <sup>62,63</sup>

La escala CMS evalúa cuatro aspectos, todos estos relacionados con patología que afecte al hombro, dos subjetivos; dolor y actividad diaria y dos objetivos que son el rango de movimiento y la fuerza. Los componentes subjetivos reciben una ponderación de hasta 35 puntos divididos en 15 para el dolor y 20 para la actividad diaria, y los objetivos reciben 65 de los puntos restantes, divididos en 40 puntos para los rangos de movimiento y 25 para la fuerza, para llegar a un total de 100 puntos siendo el resultado total la mejor función del hombro. (Anexo 6) <sup>62,63,64</sup>

El dolor y la actividad diaria son preguntados a los pacientes a evaluar mientras que el rango de movimiento y la fuerza requieren la evaluación física por parte de una fisioterapeuta, médico o cirujano ortopédico. Debido a que durante el paso de los años se evidenciaron deficiencias en su uso, en el año 2008 el autor presentó diversas pautas para mejorar esta escala en la cual sumó el uso de la Escala Visual Análoga manteniendo una ponderación de 15 puntos como estaba establecido anteriormente. <sup>62,63,64</sup>

### 3.1.4. Escala visual análoga

La Escala Visual Análoga (EVA) fue publicada por primera vez en el año 1921 por Hayer y Patterson como método de análisis psicológico, para el estado de ánimo en trabajadores de la empresa Scott Paper, aunque no fue hasta el año de 1976 cuando Scott y Huskinson pensaron aplicarla sobre el dolor siendo este subjetivo poder transmitirlo a algo objetivo para su análisis. Con el pasar de los años sigue siendo una escala sumamente importante en nuestros tiempos para poder medir objetivamente el dolor y dándonos una pauta para medir la experiencia clínica del paciente respecto a cualquier patología.<sup>65,66,67</sup>

La EVA como es más conocida, permite medir diferentes intensidades del dolor y consiste en una línea recta de 10 cm. enumerada del 0 al 10, siendo el lado izquierdo el 0 lo cual significa la ausencia o menor intensidad del dolor y el lado derecho 10 siendo el máximo dolor la cual se puede expresar en centímetros o milímetros. También puede tomarse como dolor leve cuando es menor a 3cm, moderado cuando es de 4 a 7 y severo cuando este es mayor a 8. El paciente se encarga de indicar con esta escala cuanto dolor tiene y así poder establecer un dato respecto a su sintomatología. (Anexo 9)<sup>65,66,67</sup>

## **3.2. Resultados y complicaciones en el tratamiento conservador y tratamiento quirúrgico en fractura de clavícula**

### 3.2.1. Resultados funcionales y complicaciones del tratamiento conservador

La fractura de clavícula representa aproximadamente el 3% de las fracturas totales del cuerpo, haciendo que se encuentren entre las lesiones óseas más comunes del cuerpo. Aproximadamente un 69% a un 81% de estas fracturas se dan a nivel del eje medio que es la parte más delgada en el hueso. El 17% corresponde al tercio lateral y solo el 2% al tercio medial. Estas fracturas antiguamente eran tratadas de manera conservadora a lo largo de la historia, teniendo buenos resultados, pocas complicaciones y satisfacción del paciente. Con el pasar de los años y sobre todo en las últimas 2 décadas estos resultados no eran tan favorables como se pensaba y el tratamiento quirúrgico iba tomando mayor importancia en cuanto al abordaje de esta patología demostrando mejores resultados.<sup>68</sup>

Se revisaron los principales resultados publicados de los ensayos clínicos sobre el tratamiento conservador con vendaje tipo Velpeau o vendaje en "8" en fracturas de clavícula del eje medio publicados desde el año 2010 hasta la fecha. Estos estudios se enfocaron en determinar la efectividad del tratamiento conservador haciendo una comparación con los resultados clínicos informados. Los ensayos evaluados se engloban en dos categorías: estudios

comparativos entre resultados funcionales en el tratamiento conservador y quirúrgico, y estudios no comparativos sobre resultados funcionales en el tratamiento conservador y en el tratamiento quirúrgico. <sup>68</sup>

Estos resultados se presentarán juntos. Los criterios de inclusión que se tomaron en cuenta en los diversos estudios publicados fueron: (1) estudios aleatorios o cuasi experimentales; (2) ensayos clínicos controlados aleatorios; (3) pacientes con fractura de clavícula no mayor a dos semanas; (4) estudios comparativos de tratamiento quirúrgico (incluyendo tratamiento con placa y fijación con clavo intramedular) con tratamiento no quirúrgico (incluyendo vendaje de Velpeau o figura en ocho); (5) Cumplir con edad mayor a los 16 años; (6) estudios que incluyeron una comparación funcional medidas con escalas DASH, QuickDash y Constant-Murley. <sup>68</sup>

Mientras que los criterios de exclusión fueron: (1) Pacientes con otras patologías del hombro preexistentes; (2) pacientes con lesiones del plexo braquial; (3) Pacientes con criterios absolutos de ser intervenidos quirúrgicamente; (4) Estudios con problema de interés. <sup>68</sup>

Se extrajeron los datos de forma independiente de los diversos estudios presentados, tomando en cuenta autores, año de publicación, cantidad de pacientes y cantidad de estudios, tipos de tratamiento recibido, resultados funcionales y complicaciones. <sup>68</sup>

Un estudio presentado por la universidad de Jilin Changchun, China, en el año 2019 realizaron una búsqueda independiente sobre artículos médicos relacionados con fracturas del eje medio de clavícula donde encontraron un total de 9 artículos que cumplían con los criterios de evaluación. En total se incluyeron 1,136 pacientes de los cuales 568 recibieron un tratamiento conservador (control). Además, se tomaron en cuenta diferentes aspectos a evaluar como la No unión, Mal unión, Resultados funcionales, Insatisfacción de apariencia. En este se incluyeron pacientes con fractura de clavícula a nivel medio desplazado y pacientes con clasificación de Robinson 2B1 y Robinson 2B2. <sup>12</sup>

Los resultados de este estudio concluyeron de la siguiente manera:

- La tasa de pseudoartrosis (ausencia de curación a las cincuenta y dos semanas después de la lesión) fue significativamente mayor en los grupos que recibieron tratamiento conservador.
- Los signos de mal unión (sin evidencia de curación veinticuatro semanas después de la lesión) como debilidad y dolor, se hicieron más presentes en los pacientes que recibieron tratamiento conservador (2% grupo experimental vs 17% grupo control).

- Los resultados funcionales concluyen que con la medición de la escala DASH, 2 de los 6 estudios que evaluaron esta función presentaron diferencias significativas, pero no suficientes, por lo que la función tenía buenos resultados con ambos tratamientos.
- Respecto a la insatisfacción de apariencia 4 estudios informaron sobre esta tasa concluyendo en que la tasa de insatisfacción era mayor en el grupo control. <sup>12</sup>

Como resultado final, este estudio concluye en que la evidencia actual indica que el tratamiento conservador tiene desventaja en aspectos como pseudoartrosis y mal unión, pero no encuentran diferencia significativa en la medición funcional con la escala DASH. <sup>12</sup>

## **Complicaciones**

Están definidas como el conjunto de problemas o secuelas posteriores a un evento, que según la Real Academia Española (RAE) define esta palabra como la acción y efecto de complicar, la dificultad o enredo procedentes de las concurrencias y encuentro de cosas diversas o también como la complejidad de este. <sup>69</sup>

La Universidad de Navarra define complicaciones médicas como un agravamiento de una enfermedad o de un procedimiento médico con una patología intercurrente, que aparece espontáneamente con una relación causal más o menos directa con el diagnóstico o el tratamiento aplicado. <sup>70</sup>

El Instituto Nacional del Cáncer de los Estados Unidos define las complicaciones como el problema médico que se presenta durante el curso de una enfermedad o después de un procedimiento o tratamiento. La complicación puede deberse a una enfermedad, el procedimiento o el tratamiento, o puede no tener relación con ellos. <sup>71</sup>

El estudio presentado por la universidad de Jilin Changchun, China, sobre la reducción abierta y fijación de placa concluyó en que la tasa de complicaciones fue significativamente menor en los pacientes que tuvieron un tratamiento conservador, estos presentaron complicaciones como pseudoartrosis, mal unión y dolor regional, compresión vascular e irritación del plexo braquial, refractura entre otras. <sup>12</sup>

Un meta análisis realizado por el departamento de Cirugía Ortopédica de la Universidad Médica de Wenzhou, China, en el año 2015, comparó el tratamiento quirúrgico contra el tratamiento no quirúrgico en fracturas de la diáfisis de la clavícula, con la intención de investigar que tratamiento tenía mejores resultados. Se excluyeron estudios con pacientes con patología del hombro preexistentes, fracturas en niños, fracturas abiertas y los que no reportaron si existía un conflicto de interés. Se incluyeron estudios en los cuales utilizaron cabestrillo o vendaje de

Velpaou. El tamaño de la muestra en los diferentes estudios fue de 452 pacientes, los cuales recibieron un tratamiento conservador.<sup>72</sup>

Este estudio concluye en:

- La pseudoartrosis se hizo presente en el 1% de los pacientes que recibieron tratamiento conservador.
- La incidencia de mal unión fue del 1% en los pacientes tratados de manera conservadora.
- Los resultados funcionales medidos con la escala de Constant con seguimiento de seis meses y un año, evidenciaron que los pacientes que recibieron tratamiento conservador presentaron menores resultados favorables debido a que un 7% tuvieron algún grado de pérdida de la función.
- Los resultados funcionales medidos con la escala DASH con seguimiento de un año demostraron que los pacientes que recibieron tratamiento conservador tuvieron un 11% de pérdida de algún grado de la función.<sup>72</sup>

## **Complicaciones**

El estudio presentado por el departamento de Cirugía Ortopédica de la Universidad Médica de Wenzhou, China, informó que en la revisión de un estudio concluyen que el tratamiento conservador tiene un mayor número de complicaciones en las que se menciona la pseudoartrosis, la mala unión y los síntomas neurálgicos, en la que se incluye la irritación y compresión del plexo braquial.<sup>72</sup>

Este estudio evidencia que el tratamiento conservador conlleva una tasa más elevada en cuanto a las complicaciones posteriores y que existe mayor pérdida de la función en los pacientes que no son sometidos a intervención quirúrgica.<sup>72</sup>

El estudio presentado en el año 2015 por el departamento de Cirugía ortopédica en el Hospital de Tianjin, China y el departamento de medicina nuclear del Hospital de Tianjin, China, con la finalidad de comparar las intervenciones quirúrgicas y el tratamiento conservador en las fracturas del tercio medio de clavícula y así ayudar en la toma de decisiones y recomendaciones en cuanto a la manera de ser intervenidos cada paciente. Se realizó un análisis y evaluación de estudios en los cuales fueron 6 artículos los que cumplieron con criterios de validez y mostraron no tener ningún conflicto de interés, todos fueron publicados entre los años 2012 y 2014. Estos estudios variaban en cuanto a la muestra analizada entre 321 y 633 pacientes.<sup>12</sup>

Estos estudios concluyeron en que:

- Cada paciente debe de ser individualizado en cuanto al tratamiento que debe recibir sobre todo en las comorbilidades.
- El tratamiento conservador tuvo mayor porcentaje en tasa de fracaso y menor resultado funcional en escalas de DASH y Constant
- El tratamiento conservador presentó mayor porcentaje de mal unión, pseudoartrosis, rigidez y restricción del rango de movimiento del hombro. <sup>12</sup>

En el año 2012 el departamento de Ortopedia del Hospital Slagelse en Dinamarca publicó una investigación para saber si las fracturas de clavícula se pueden tratar de forma conservadora y con ello obtener resultados aceptables. <sup>73</sup>

El objetivo principal de la investigación fue demostrar cuál modalidad de los tratamientos debía ser preferida por la población según las publicaciones encontradas. Se tomaron en cuenta ensayos aleatorizados y estudios de cohortes prospectivos donde compararon diferentes tratamientos para las fracturas agudas. Cinco estudios fueron identificados con un total de 365 pacientes con historia de fractura de clavícula del eje medio con desplazamiento, de los cuales 44 pacientes no fueron localizados durante el seguimiento que se llevó a cabo entre los 12 meses y los 24 meses, de estos pacientes un total de 159 fueron tratados de manera conservadora. <sup>73</sup>

Durante la investigación tomaron en cuenta los resultados funcionales de los pacientes medidos con escala de Constant y con la escala DASH. Además, se obtuvieron datos donde evidencia que el predominio de este tipo de lesiones se da más en el sexo masculino con una media de 30 años. La causa más común fue trauma directo sobre el hombro al realizar un deporte de contacto o un accidente vehicular. <sup>73</sup>

En cuanto a los resultados funcionales y complicaciones respecto al tratamiento conservador este estudio concluyó en que:

- Los resultados funcionales medidos con la escala de Constant tuvieron un promedio de 88 puntos.
- Un total de 19 pacientes tuvieron pseudoartrosis
- Un total de 40 pacientes tuvieron síntomas de mal unión.
- Un total de 60 pacientes tuvieron algún grado de complicaciones. <sup>73</sup>

Este estudio concluye en que el tratamiento conservador tiene altas tasas de insatisfacción en los pacientes, siendo estos provocados por la pseudoartrosis, la mal unión y algún grado de pérdida de la función medidos con la escala de Constant. Sin embargo, se debe

tomar en cuenta las comorbilidades de los pacientes, así mismo como la edad, debido a que puede ser más simple y favorable para algunos pacientes ser tratados de forma conservadora.<sup>73</sup>

Un estudio llevado a cabo por el departamento de Cirugía Ortopédica de la Universidad de Roma Tor Vergata y por la Universidad de Roma Sapienza, buscaban investigar cuál era el resultado en las fracturas del tercio medio de la clavícula analizando a largo plazo el resultado de la función. Se realizó un estudio retrospectivo en la búsqueda y selección de los pacientes tratados de manera conservadora con el uso de cabestrillo o figura en ocho durante cuatro semanas en el departamento de emergencia de la Universidad de Sapienza de Roma entre los años 1996 y 2006, teniendo como resultado a 119 pacientes que fueron clasificados con la escala de Allman en grupos I, II y III, de los cuales el grupo I incluyó a pacientes con accidentes de vehículos, cualquier tipo de caídas, lesiones deportivas, accidentes laborales.<sup>74</sup>

En pacientes de los grupos II y III se excluyeron a quienes presentaran lesiones vasculares y de paquete nervioso, niños, adultos mayores de 70 años y fracturas abiertas. De estos 119 pacientes se perdieron a 28 en el seguimiento, por lo tanto, el estudio tuvo un total de 91 pacientes (59 hombres y 32 mujeres), todos tratados con cabestrillo o vendaje en ocho durante cuatro semanas. La edad media de los pacientes era de 41 años, el lado izquierdo era el más frecuente con un 59% de los casos. Luego de esto subclasificaron a los pacientes con base en su lesión de la siguiente manera: *Ia*, pacientes con fractura de la diáfisis (23 pacientes), *Ib*, fracturas desplazadas (46 pacientes), *Ic*, fracturas desplazadas con un tercer fragmento de hueso (22 pacientes).<sup>74</sup>

Para la evaluación se efectuaron radiografías anteroposteriores y con inclinación caudal de 30° a distancia de 120 cm entre el paciente y la fuente de haz de rayos x, además tomaron radiografías anteroposteriores de la clavícula ilesa para poder medir su longitud. La evaluación de la función se hizo con la escala de Constant y Murley.<sup>74</sup>

Los resultados que obtuvieron fueron:

- el grupo *Ia* solo presentaba leve dolor en el área de la clavícula lesionada y eventualmente leve debilidad del brazo afectado, este grupo tuvo una puntuación de 98% en la escala de Constant.
- El grupo *Ib* tuvo una puntuación promedio de 87%, mientras que el grupo *Ic* tuvo 86%.
- El acortamiento medido con las radiografías control y las radiografías de las clavículas lesionadas mostró que el acortamiento medio de las fracturas fue de 1.4 cm (+/- 0.8 cm) en los hombres y 1.1 cm (+/- 0.7 cm) en las mujeres.<sup>74</sup>

## Complicaciones

La pseudoartrosis se hizo presente en 5 pacientes (3 mujeres y 2 hombres) clasificados entre los grupos Ib y Ic, los cuales presentaron puntuación de Constant entre 77% y 81%. Se reportó también mala apariencia como parte de las complicaciones, en su mayoría mujeres que notaban problemas cosméticos en el área de la lesión.<sup>74</sup>

Este estudio concluye que la escala de Constant evidenciaba mejores resultados (>90) en los pacientes Ia, Ib e Ic siempre que la superposición de los fragmentos de la fractura fuera menor de 1,5 cm en distancia cráneo-caudal, en comparación con aquellos que tenían un desplazamiento mayor a 2 cm los cuales tenían una puntuación menor en la escala de Constant (<80). Por lo que el desplazamiento mayor a 2 cm debería ser abordado de manera quirúrgica, individualizando a cada paciente.<sup>74</sup>

El servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital de Tortosa Verge de la Cinta en Tarragona, España, buscaba evaluar el resultado funcional de pacientes que sufrieron fracturas de clavícula del tercio medio entre los años 1979 y 1994, que cumplieran con el criterio de ser mayores de 18 años y menores de 65 y con tener menos de 20 mm de desplazamiento de fractura. Durante la revisión 40 pacientes cumplieron los criterios, todos estos fueron tratados con inmovilización con cabestrillo o vendaje en 8 durante 4 a 6 semanas o hasta la consolidación radiográfica de la fractura. Se utilizaron las escalas DASH, Constant-Murley y la escala visual análoga para valorar la función.<sup>14</sup>

Los resultados obtenidos en las evaluaciones fueron los siguientes:

- El sexo con mayor número de participantes fue el sexo masculino con un 57%.
- La edad media fue de 35 años.
- El tiempo de seguimiento fue de 22 años.
- El lado más afectado fue el derecho en un 52%.
- La etiología de las fracturas fue en su mayoría de media o alta energía, 56% por eventos deportivos, 33% en accidentes de tránsito y 11% en accidentes laborales.
- El 95% de los pacientes tuvo una consolidación ósea.
- La escala DASH tuvo una puntuación promedio de 2.
- La escala de Constant-Murley tuvo un promedio de 98 puntos
- La EVA tuvo una puntuación media de 1
- La valoración subjetiva por los pacientes respecto al resultado final fue que un 5% mencionaron un resultado como bueno y 95% mencionaron un resultado excelente.<sup>14</sup>

El estudio concluye que actualmente se ha puesto en evidencia en diferentes estudios que el tratamiento conservador tiene un mayor porcentaje de complicaciones, como la falta de consolidación, la pseudoartrosis, disminución de la función, parestesias y los defectos estéticos, pero que en el seguimiento de estos pacientes durante los 22 años, estos problemas no se han presentado. La definición sobre tratar de manera quirúrgica o de manera conservadora debe de ser valorada respecto al acortamiento o desplazamiento mayor a los 15 o 20 mm. <sup>14</sup>

### 3.2.2 Resultados funcionales y complicaciones del tratamiento quirúrgico

Se revisaron los principales resultados publicados de los ensayos clínicos sobre los distintos tipos de tratamiento quirúrgico en las fracturas de clavícula del eje medio, publicados desde el año 2010 hasta la fecha. Estos estudios se enfocaron en determinar la efectividad del tratamiento quirúrgico (grupo experimental) haciendo una revisión sistemática y comparación de los resultados clínicos informados. Los ensayos evaluados se engloban en dos categorías: estudios comparativos entre resultados funcionales en el tratamiento conservador y quirúrgico, estudios no comparativos sobre resultados funcionales en el tratamiento conservador y en el tratamiento quirúrgico y estudios de evaluación de resultados funcionales en pacientes tratados de manera quirúrgica. <sup>12</sup>

El estudio presentado por la universidad de Jilin Changchun, China, en el año 2019 incluyeron un total de 1,136 pacientes de los cuales 568 recibieron reducción con fijación de placa (ORPF). <sup>12</sup>

De los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

- La tasa de pseudoartrosis fue significativamente menor en los grupos que recibieron tratamiento quirúrgico que en los pacientes que recibieron tratamiento conservador.
- Los signos de mal unión como debilidad y dolor se hicieron menos presentes en los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico (2% grupo experimental vs. 17% grupo control).
- Los resultados funcionales concluyen que con la medición de la escala DASH, 2 de los 6 estudios que evaluaron esta función presentaron diferencias significativas, pero no suficientes, por lo que la función tenía buenos resultados con ambos tratamientos.
- Respecto a la insatisfacción de apariencia 4 estudios informaron sobre esta tasa concluyendo en que la tasa de insatisfacción era menor en el grupo experimental. <sup>12</sup>

El estudio presentado por la universidad de Jilin Changchun, China, concluyó en que la tasa de complicaciones fue significativamente mayor en los pacientes que tuvieron un tratamiento

conservador, estos presentaron complicaciones como pseudoartrosis, mal unión y dolor regional, compresión vascular e irritación del plexo braquial, refractura entre otras.<sup>12</sup>

Se realizó un meta análisis en el departamento de la unidad de Traumatología y Ortopedia en el hospital regional de Lugano, Suiza, en busca de facilitar la decisión de los especialistas sobre las estrategias de abordaje en las fracturas del tercio medio de clavícula desplazadas. Los aspectos por evaluar eran pseudoartrosis, tiempo para volver a realizar actividades posteriores a la lesión, puntuación de Constant y puntuación en la escala DASH, satisfacción y complicaciones.<sup>13</sup>

Se incluyeron 14 estudios controlados aleatorizados, de los cuales 11 de ellos realizaron cirugía con fijación de placa y 3 realizaron cirugía con clavo intramedular, mientras que el tratamiento conservador consistió en inmovilización con uso de cabestrillo o arnés en forma de 8. Un total de 1,372 pacientes fueron analizados, de los cuales 705 recibieron tratamiento quirúrgico y 667 recibieron tratamiento conservador.<sup>13</sup>

Obteniendo los siguientes resultados:

- Las lesiones fueron más en los hombres con un 82%, con una media de edad de 33 años.
- La Pseudoartrosis se hizo presente únicamente en el 1% en el grupo que recibió tratamiento quirúrgico.
- El tiempo para volver a las actividades fue de 5 semanas menos en los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico.
- La neuralgia afectó al 10% de los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico.
- Se reportó únicamente un 2% de mal unión en los pacientes tratados de manera quirúrgica
- En el seguimiento a corto plazo, la escala de DASH tuvo mejores resultados en los pacientes tratados de manera quirúrgica con una diferencia media de 4 puntos respecto a los que fueron tratados de manera conservadora. Mientras que la escala de Constant no mostró diferencia. En el seguimiento a mediano plazo no hubo diferencia estadística entre la escala de DASH y Constant. Mientras que en el seguimiento a largo plazo que fue de 9 meses se encontró que ambas puntuaciones fueron mayores en los pacientes sometidos al tratamiento quirúrgico, Constant 5 puntos mayor y DASH 4.
- La satisfacción en los pacientes al final del seguimiento fue mayor en los que recibieron el tratamiento quirúrgico que los que recibieron tratamiento conservador (80% vs. 57%).

## Complicaciones

Durante el seguimiento y la recuperación se demostró que existió un porcentaje mayor de complicaciones en el grupo que recibió tratamiento quirúrgico, 31% vs 20%, las cuales consistían en infecciones de sitio quirúrgico, uso de antibiótico local, reintervención por irritación local a la placa fijada.<sup>13</sup>

Este estudio concluye que en la comparación entre ambos tratamientos el manejo quirúrgico tiene significativamente mayor ventaja a pesar de tener mayor número de complicaciones, esto debido a que proporciona mejores resultados funcionales a corto y largo plazo. La pseudoartrosis como mayor resultado presente en este estudio proporciona mejor evidencia, para que sea el abordaje quirúrgico la mejor opción. En cuanto a la recuperación funcional medida con la escala de Constant y escala DASH, siendo un resultado crucial para determinar cuál ofrece mejores resultados, ya que se traduce a mejor calidad de vida, menos dolor, mayor rango de movimiento, mejor desempeño en las actividades de la vida y menos tiempo en la recuperación, aunque estas puntuaciones no alcanzan un umbral mayor de 10 puntos sobre el grupo que recibió tratamiento conservador, lo que sería clínicamente significativo en las dos escalas.<sup>13</sup>

Un ensayo controlado aleatorizado multicéntrico que compara la cirugía con tratamiento no quirúrgico de fracturas desplazadas de la diáfisis de la clavícula realizado por el departamento de Trauma y Ortopedia del Royal Free Hospital en Londres, Reino Unido. Con una muestra de 301 pacientes elegidos al azar y distribuidos a los grupos 1 y 2 para recibir tratamiento y posteriormente ser seguidos a las 6 semanas, 3 meses, 9 meses y 12 meses posteriores a la lesión, repartidos en 154 (51%) sometidos a tratamiento quirúrgico y 147 (49%) a ninguna cirugía. El tratamiento quirúrgico consistió en fijación de placa de titanio premoldeada, mientras que el tratamiento conservador consistía en el uso de cabestrillo por 6 semanas o hasta que hubiera evidencia radiológica de unión.<sup>75</sup>

Se realizaron radiografías a las 6 semanas y a los 3 meses para evaluar la unión, la misma fue evaluada por el director investigador. Los cuestionarios de Constant-Murley y DASH fueron evaluados de igual manera a las 6 semanas, 3 meses y 9 meses posteriores de la lesión.<sup>75</sup>

En la cual obtuvieron los siguientes resultados

- La unión a los 3 meses fue similar en ambos, 28% para el grupo que recibió cirugía y 27% para el grupo conservador lo cual no es significativo a nivel estadístico.

- La pseudoartrosis a los 9 meses del seguimiento mostró diferencia entre los grupos, donde el grupo sometido a cirugía tuvo un 1% contra un 11% en el grupo que tuvo un tratamiento conservador.
- Las puntuaciones DASH mostraron que la cirugía provee mejores resultados en las puntuaciones de esta escala desde el inicio de los controles y evaluaciones a los 3 meses, los cuales persistieron de igual manera a los 6 y 9 meses (5, 15 y 1 respectivamente).
- La escala de Constant-Murley al igual que la escala DASH mostró que el tratamiento quirúrgico tiene mayor ventaja desde las primeras 6 semanas, teniendo una puntuación media de 76 vs. un 63 en el grupo conservador. A los 3 meses de seguimiento tuvo una puntuación de 85 vs. 81 del grupo conservador y a los 9 meses una puntuación de 91 vs. 89 del grupo con tratamiento conservador. <sup>75</sup>

### **Complicaciones**

Dentro de las complicaciones en el grupo de los pacientes tratados quirúrgicamente solo hubo 2 pacientes a los cuales se les tuvo que realizar una segunda intervención debido a un fracaso quirúrgico y por reacción a la placa. Mientras que en el grupo con tratamiento conservador hubo 19 pacientes a los que se les realizó una cirugía al final de los 3 a 9 meses debido a los síntomas presentados. <sup>75</sup>

Este estudio concluye en que ambos tratamientos tienen un buen resultado y muy similar a largo plazo, no así a las 6 semanas donde el tratamiento quirúrgico tuvo diferencia significativa, por lo que realizar el tratamiento quirúrgico para una fractura de clavícula de la diáfisis media desplazada debe de ser la primera elección en ofrecerse a los pacientes. Sin embargo, sugieren realizar más investigaciones para el resultado a largo plazo de estas lesiones. <sup>76</sup>

Un estudio observacional de cohorte retrospectivo realizado en el hospital Clínico San Carlos, México, realizó una investigación en pacientes que habían sufrido de fractura de clavícula del tercio medio con desplazamiento, con el fin de mostrar estadísticamente si el tratamiento quirúrgico tenía mejores resultados que un tratamiento conservador. Se incluyeron un total de 32 pacientes que fueron intervenidos de manera quirúrgica con placa pre-conformada. Posterior a la lesión y la intervención se analizaron los datos de edad, tiempo de seguimiento medio, lado de lesión, etiología de la fractura, tiempo de espera para ser intervenidos, complicaciones y si necesitaban tratamiento de rehabilitación posterior, así como la toma de radiografías y escala funcional DASH y escala Constant-Murley. <sup>47</sup>

Los resultados presentados fueron los siguientes:

- La edad media fue de 39 años.
- La distribución por sexos evidencia un predominio de los hombres con un 84%.
- No hubo diferencia alguna entre que lado resulto más afectado.
- La etiología de las lesiones fue: 34% accidente deportivo, 32% caída casual, 31% accidente de tránsito y un 3% accidente laboral.
- El tiempo de espera quirúrgica fue de 6 días.
- El 37% de los pacientes necesitaron algún tipo de rehabilitación.
- El tiempo de consolidación media fue de 4 meses
- Únicamente 2 pacientes recibieron una reintervención por complicaciones.
- Los resultados de la escala DASH fueron, 24 pacientes tuvieron una puntuación menor a 5, 3 pacientes tuvieron una puntuación entre 5 y 25 y únicamente un paciente tuvo una puntuación superior a 25.
- La puntuación con la escala de Constant-Murley fue de un promedio de 94%.<sup>47</sup>

### **Complicaciones**

Durante la investigación se encontraron complicaciones postquirúrgicas, un caso presentó pseudoartrosis el cual se reintervino y se colocó injerto de cresta iliaca y el segundo caso fue un paciente que tuvo una caída fortuita en la que se produjo la fractura.<sup>47</sup>

Este artículo concluye en que la intervención quirúrgica tiene muy buenos resultados y que las complicaciones son mínimas postquirúrgicas. Por otro lado, sostienen que se debe de valorar la relación costo beneficio debido al costo de las intervenciones, pero que está directamente relacionado con la consolidación y el resultado funcional a largo plazo. Por lo que la cuidadosa técnica quirúrgica, el empleo de placas y la individualización de cada paciente tiene que tomarse en cuenta para las necesidades funcionales del paciente.<sup>47</sup>

Se hizo una investigación en el departamento de Ortopedia y traumatología de la Clínica EL Prado de la universidad de Magdalena, Santa Marta, Colombia, en búsqueda de saber los resultados funcionales después de la intervención quirúrgica de pacientes con fractura de clavícula del tercio medio. Se realizó una cohorte donde se incluyeron 66 pacientes tratados de manera quirúrgica con un acortamiento de 20 mm o más o angulación de 20° o más en un tiempo comprendido entre abril del 2009 y septiembre del 2010 mediante la reducción abierta y fijación

de placa anatómica bloqueada (LCP). Se les hizo un seguimiento a las 6 semanas, 3 meses, 6 meses y al año postoperatorio evaluados con la escala de Constant-Murley.<sup>76</sup>

Los resultados fueron los siguientes:

- La edad media de fractura fue de 32 años.
- El lado más afectado fue el derecho con el 53%.
- El sexo con mayor frecuencia fue el masculino con el 86%.
- El puntaje promedio con la escala de Constant a las 6 semanas fue de 77 puntos, a los 3 meses fue de 88 puntos, a los 6 meses fue de 94 puntos y por último al año de seguimiento fue de 97 puntos
- La consolidación ósea tuvo un promedio de 17 semanas desde el punto de vista radiológico.<sup>76</sup>

Este estudio concluye en que las fracturas tratadas de manera temprana mediante el tratamiento quirúrgico con el uso de placa bloqueada LCP hacen que el dolor sea leve, la estancia hospitalaria sea más corta e incluso puede ser ambulatoria y cuidados postoperatorios más sencillos, permitiendo que los pacientes tengan un reintegro laboral temprano en comparación con los que son tratados de manera ortopédica.<sup>76</sup>

Ante el paso del tiempo las interrogantes sobre a qué pacientes debe realizarse un procedimiento quirúrgico y a qué pacientes tratar de manera conservadora, se hicieron más grandes. Ante estas interrogantes surgieron estas investigaciones para aclarar con evidencia médica cuál de los procedimientos quirúrgicos resulta más beneficioso para el paciente.

En el siguiente capítulo se realizará un análisis completo de los capítulos anteriores y así brindar alternativas favorables y que sean útiles a todo médico para la toma de decisiones sobre el tratamiento de la fractura de clavícula.

## CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las fracturas de clavícula son muy frecuentes debido a su localización subcutánea y su posición anterior. La mayor incidencia de estas fracturas se encuentra en la población de jóvenes de sexo masculino, como resultado de la violencia y actividad física y el otro grupo es la población de edad avanzada, siendo predominante las de sexo femenino, a causa de presencia de descalcificación de los huesos. <sup>31, 39, 40</sup>

Actualmente existen diversas clasificaciones para un mismo tipo de fractura, no habiendo ningún consenso sobre ello en la literatura. Sin embargo, su objetivo fundamental es proporcionarle y orientar de la mejor manera al cirujano para la elección del tratamiento idóneo, para las características de cada paciente.

El tratamiento en las fracturas de clavícula es controversial, ya que puede abarcar el tratamiento conservador o el tratamiento quirúrgico y se debe realizar un análisis con las características individuales de cada paciente, considerando los beneficios y los daños relativos de cada intervención, como también en las preferencias del paciente. <sup>39, 40</sup>

El vendaje en 8 o Velpeau es el tratamiento más utilizado para el manejo conservador, demostrando satisfacción en el uso de cabestrillo simple y manteniendo buenos resultados funcionales y estéticos, pero no debe tomarse en cuenta en fracturas con desplazamiento significativo, ya que presenta mayor riesgo de llagas por contacto y compresión del paquete neurovascular, mientras que en el tratamiento quirúrgico la fijación con placa primaria para las fracturas desplazadas, ofrece una estabilización rígida inmediata, alivia el dolor, facilita la movilidad temprana y es dónde se observaron mejores resultados funcionales, tasas más bajas de consolidación defectuosa o pseudoartrosis y un menor tiempo de consolidación. <sup>44, 49</sup>

En el proceso de recuperación y la fisioterapia se debe tener muy claro que no es la fractura lo que se ha de tratar, sino todo lo que está relacionado, lesión de partes blandas y sobre las posibles complicaciones. También habrá que prever las derivadas de la misma inmovilización (rigidez articular, atrofia muscular, consideración, dolor, edema). Durante el tratamiento, es importante recordar que el fisioterapeuta también puede provocar fracturas. Así pues, se deberá tener mucha precaución en los casos de osteoporosis, por lo tanto, habrá que conocer el estado del paciente, realizar siempre tomas cortas, presiones manuales y rehuir de resistencias externas y distales que supongan brazos de palanca excesivos. <sup>57</sup>

Dentro de los objetivos fisioterapéuticos se debe favorecer la formación del callo de fractura, revertir los efectos negativos de la inmovilización, conseguir la máxima recuperación

funcional posible y prevenir las posibles complicaciones, generalmente de problemas tromboembólicos, inflamación y dolor, inhibiciones musculares y amiotrofia y rigidez articular.<sup>57</sup>

Para ello, se debe realizar ejercicios isométricos cuando el yeso inmovilizador todavía esté colocado en el foco de fractura y, posteriormente, ejercicios de movilización y de carga progresiva; se debe tratar cada fractura, cada caso de manera personalizada.<sup>57</sup>

Será necesario no solo la movilización pasiva de la musculatura afectada y activa cuando sea posible, sino también la elongación controlada de esta musculatura. Cualquiera de las tres acciones provoca el deslizamiento de los diferentes planes musculares entre sí, evita la formación de adherencias y conlleva el estiramiento de las fibras de colágeno, de modo que favorece la organización según las líneas de fuerza a las que están sometidas el músculo y el tendón. En el caso de la extremidad superior, también se incluirán ejercicios respiratorios globales, especialmente en personas mayores encamadas.<sup>58</sup>

Al final la elección del tratamiento más adecuado para cada caso sigue siendo un reto para el ortopedista, pues los pacientes, en su mayoría personas jóvenes y activas, esperan una rápida reanudación de las actividades diarias y alivio pronto del dolor, lo que ha llevado a centrarse en el manejo quirúrgico primario para este tipo de fracturas. Dentro de la recuperación por fisioterapia se debe hacer una valoración del paciente para ver el grado de inestabilidad y se debe pautar un tratamiento individualizado basado en la recuperación de la estabilidad articular con técnicas propioceptivas y de potenciación analítica, para restaurar la funcionalidad de la articulación y el segmento corporal.

Según la literatura el tratamiento conservador tiene pequeñas desventajas en los resultados y satisfacción del paciente comparado con el tratamiento quirúrgico debido a que se evidenció que tuvo una mayor tasa de pseudoartrosis y mal unión, lo que lleva una mayor tasa de debilidad y dolor en el área de fractura, y poca satisfacción estética. En cuanto a los resultados funcionales medidos con la escala DASH determinaron que existía una diferencia mínima en que el tratamiento quirúrgico tiene mejores resultados, mientras que con la escala de Constant-Murley evidenciaron que las fracturas de la diáfisis sin desplazamiento tendrían una recuperación total y satisfactoria sin ninguna pérdida de la función, pero al aumentar el grado de desplazamiento existe una mayor pérdida de la función. Se concluye que los pacientes con un desplazamiento mayor de 15 mm tendrán un resultado menor a 90 puntos con la escala de Constant si son tratados de manera conservadora, pero se debe individualizar las condiciones físicas de cada paciente y los desplazamientos mayores a 2 cm o un tercer fragmento obtendrán un puntaje menor a 80 en la escala de Constant y deben ser tratados de manera quirúrgica. Además, los resultados estéticos el 95% dijo que eran excelentes y 5% dijo que eran buenos por lo que estos

recomiendan que en pacientes con un desplazamiento mayor a 1.5-20 mm debe de valorar otra alternativa en cuanto al tratamiento para obtener mejores resultados.<sup>13, 67, 73</sup>

Al contrario, en el tratamiento quirúrgico tiene un menor porcentaje de pseudoartrosis y un tiempo de recuperación relativamente más corto, en los pacientes con fractura de clavícula sin desplazamiento no existe diferencia significativa en cuanto a la funcionalidad a corto plazo, pero se evidenció que con la escala DASH y Constant que posterior a los 6 meses de la intervención quirúrgica los resultados funcionales y la satisfacción de los pacientes eran mayores a pesar de los riesgos de un procedimiento como tal.

Uno de los mayores retos en las fracturas del tercio medio de la clavícula es la toma de decisión sobre la intervención de manera quirúrgica y conservadora, décadas atrás se creía que el tratamiento conservador era suficiente para lograr una mejoría en esta patología, pero con el avance de la tecnología, la medicina y el tiempo fueron evidenciando que existían mejores resultados en los tratamientos quirúrgicos. El tratamiento en las fracturas de clavícula tiene mucha variabilidad desde un punto económico fundamental debido a que el tratamiento conservador que consiste en una inmovilización es relativamente barato y rápido, no como el caso quirúrgico en el uso de placas y clavos intramedulares que aumentan los gastos tanto de operación como de hospitalización de los pacientes, por lo que tener una mejor ayuda en la toma de estas decisiones hará que se valore a cada paciente individualmente para recibir el tratamiento en las fracturas de clavícula adecuado.

## CONCLUSIONES

La fractura de clavícula más frecuente fue la del tercio medio, ya que en esta área es donde el hueso presenta menor resistencia. El tratamiento conservador tiene la ventaja de ser un tratamiento rápido, menos costoso y con buenos resultados, pero presenta desventajas como lesiones dérmicas, compresión de estructuras vasculares y nerviosas, pseudoartrosis, pérdida de la función y de la fuerza.

El tratamiento quirúrgico tanto la reducción abierta, fijación de placa y fijación intramedular tiene mejores resultados funcionales a corto, mediano y largo plazo, menor tasa de pseudoartrosis y el tiempo para volver a las actividades normales es más rápido, pero requiere mayor tiempo de hospitalización, mayor costo y suele tener complicaciones como angulación de la placa, mala consolidación, infecciones de sitio quirúrgico, mal aspecto estético y en raras ocasiones reacción adversa al material.

Un desplazamiento mayor a 1.5 cm debe ser tratado de manera quirúrgica debido a que presenta mejores resultados funcionales, aunque debe valorarse de manera individual a cada paciente y el tipo de tratamiento de elección, respecto al riesgo/beneficio, ya que someterlo a un procedimiento quirúrgico puede traer más complicaciones que un tratamiento conservador.

Independientemente del tratamiento de elección, una de las partes más importantes para la recuperación de la función normal del miembro superior después de una fractura es la rehabilitación, donde se tiene que evaluar el área afectada por medio de estudios radiográficos, el estado neurológico y la vasculatura.

Esta investigación deja plasmada una fuente importante de información sobre la valoración integral del paciente con fractura de clavícula, debido a que las decisiones tomadas por el equipo médico sobre su tratamiento determinarán los resultados funcionales a corto, mediano y largo plazo.

Así mismo un punto importante posterior al tratamiento es la rehabilitación, la cual se toma con poca importancia y cumple uno de los pilares de la cirugía exitosa. La rehabilitación de estas fracturas se ve limitado, por la falta de acceso a centros de rehabilitación, por lo que es importante proponer un sistema de investigación y seguimiento estricto de estos pacientes en etapas de su recuperación para valorar la función y la reintegración social que tendrán luego de un tratamiento completo. En el ámbito latinoamericano existe una deficiencia importante de la investigación sobre los resultados en los tratamientos quirúrgicos y conservadores de las fracturas de clavícula. La falta de información ha generado una limitación importante en esta investigación, debido a que

en Guatemala y Centro América no existe la suficiente información para poder comparar los resultados funcionales de este tratamiento con los países desarrollados.

## RECOMENDACIONES

Individualizar a cada paciente y valorar el riesgo/beneficio que supone el tratamiento quirúrgico y conservador, cumpliendo con una pronta rehabilitación para obtener así los mejores resultados posteriores al tratamiento.

Todo paciente con un desplazamiento mayor a 1.5 cm debería ser tratado de manera quirúrgica para obtener mejores resultados funcionales a corto, mediano y largo plazo, de esta manera beneficiarse con una reincorporación temprana a las actividades normales.

Fomentar las investigaciones sobre los resultados funcionales en las fracturas de clavícula y demás fracturas del cuerpo tratadas de manera quirúrgica y conservadora.

## Dedicatorias

### Luis Eduardo Marroquín Zeceña

Este trabajo es dedicado a:

**Dios** por cuidar de mi, por darme la vida, la fuerza, la inteligencia y la paciencia día con día desde el inicio de la carrera hasta el día de hoy.

**A mis padres, Marlon y Ana Eugenia**, quienes día a día me demostraron su amor, que con su esfuerzo hicieron que yo pudiera lograr esta meta y que nunca dejaron que me sintiera solo, que a pesar de la distancia sus palabras de apoyo y de amor nunca me faltaron e hicieron que el día de hoy pueda decir lo logramos. Son todo para mi, lo amo.

**A mis hermanos, Daniel, Karol y Marlon**, por ser un ejemplo para mi, sus palabras de ánimo nunca faltaron y estoy seguro de que nunca faltaran, su hermano menor les dice que los ama mucho.

**A mis sobrinos**, quienes muchas veces no entendían los motivos de irme los domingos de casa, sus lagrimas y sus abrazos de despedida nunca los podré olvidar, pero el día de hoy comprenden que todo tenía un motivo.

**A mi familia**, Abuelos, tíos, primos por sus buenos deseos en todo momento.

**A mis amigos**, los que siempre han estado, los toros (Erick, Byron, Chiqui, Cristian, Julio, Giank, Chino, LuisPe, Pablo y Rodro), con los que se inició esta carrera (Kevin, Fátima, Rosario), a los que durante este camino llegaron e hicieron el pasar de los años mucho mejor (Sergio, Andrea, Julio, Jorge, Pedro Pablo, Saúl, Stephany, Ximena y Andy).

## **Andrea Gabriela Colindres Massis**

Dedico este trabajo principalmente a:

**A Dios:** Por bendecirme con la vida, ser el inspirador, apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad, debilidad y satisfacción, y quien como guía estuvo y estará presente en el caminar de mi vida.

**A mis padres:** Félix Colindres y Claudia Massis: Por su amor, trabajo y sacrificio todos estos años, gracias a quienes he logrado llegar hasta aquí y ser lo que soy. Han sido los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mí. Ha sido un orgullo y privilegio ser su hija.

**A mis hermanas:** Laura Jimena y Daniela Paulina: Por estar siempre presente, por su cariño y apoyo. Con sus palabras me hacen sentir orgullosa de lo que soy. Más que hermanas, son mis amigas.

**A Mama Lily:** Porque sus oraciones, consejos y palabras de aliento me hicieron una mejor persona y me acompañó estos años, en mis sueños y metas.

**A mi familia:** Por apoyarme y animarme a lograr mi meta. Sus oraciones y ánimos fueron significativos.

**A mis amigos:** Con los que compartí dentro y fuera de las aulas, en los pasillos y servicios en los hospitales, por facilitarme el camino, las risas y apoyo en los momentos de necesidad, sin ustedes no hubiera sido lo mismo el camino recorrido. Gracias, colegas.

Así mismo, a mis amigos de infancia, gracias por entender mi carrera, por la paciencia, por las palabras de aliento y por estar siempre presentes; son una bendición en mi vida, su amistad ha sido un pilar y los llevo en mi corazón.

## **María Ximena Gómez Puente**

Dedico este trabajo de graduación principalmente a Dios, por regalarme la vida, la oportunidad y las fuerzas para cumplir cada meta que me propongo, porque siempre me guió y me dio sabiduría para poder afrontar cada obstáculo de la mejor manera y en especial por las infinitas bendiciones que recibí.

A mis padres: Sergio Gómez González y Mayra Puente Espinoza por ser mi apoyo incondicional, que con su gran amor y esfuerzos hicieron que esto fuera posible, gracias por animarme, por escucharme, por empujarme cuando sentía que no podía más, Papis misión cumplida lo logramos.

A mi hermano: Javier Alejandro Gómez Puente, por siempre creer en mí, por admirarme y darme su apoyo. A mis dos abuelitas Alicia Espinoza y Gloria González por siempre consentirme en su momento, por aconsejarme y darme un gran ejemplo de mujer, fueron y seguirán siendo mis 2 grandes ángeles que me cuidarán.

A mi familia en general por siempre brindarme su cariño y apoyo tanto emocional y material, gracias porque cada uno de ustedes sabe que de cierta manera fueron parte fundamental para que yo cumpliera esta meta. En especial a: Zoila Espinoza, Ester Espinoza, Daniel Posadas, Beatriz Hernández, Mario Hernández, Gabriel Espinoza, Delmi Arriola y Julia Stella Gómez no tengo palabras para agradecerles, estoy en deuda con ustedes.

A mi mentor y ejemplo a seguir Dr. Carlos Enrique Diaz Espinoza (Q.E.P.D), gracias tío por siempre confiar en mi y por sus sabios consejos.

Por otra parte, quiero hacer un especial agradecimiento y dedicatoria a mis tíos María Elena Gómez y Carlos Bochantín, quienes me permitieron apoyarlos, dar lo mejor de mi y me hicieron entender que en esta carrera únicamente somos instrumentos de Dios y que él tiene la última palabra, tíos gracias por sus enseñanzas un abrazo al cielo, sé que están descansando en paz.

También quiero hacer una dedicatoria y agradecimiento a Luis Carlos Aguilar por siempre estar para mí en todo momento y por convertirse en un gran apoyo en mi vida. A mis amigos del colegio y de universidad con quienes compartí muchos momentos especiales, y me hicieron crecer como persona, en especial a: Andrea Isabel Bravo, gracias a cada uno de ustedes por hacer de este camino más ameno, y por todas las anécdotas que tuvimos en la práctica hospitalaria.

Por último, quiero agradecer a la Universidad San Carlos de Guatemala, a todos los Doctores y docentes que me formaron con el conocimiento para convertirme en la profesional en la cual me convertí.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Carvajal Escobar M, GómezLondoño C, BorjaGómez W, SepúlvedaGallego L. Fracturas diafisarias de la clavícula: revisión de la evidencia publicada. Biosalud [en línea]. 2016 Ene [citado 26 Oct 2020];15(1):87-97. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v15n1/v15n1a10.pdf>
2. Ropars M, Thomazeau H, Hutten D. Claviclefractures.RevScienceDirect[en línea].2017Feb[citado 02 Nov 2020]; 103 (1): 53-59. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056816302080?via%3Dihub>
3. Orrego M, Morán N. Ortopedia y Traumatología básica [en línea].Santiago de Chile: Universidad de los Andes; 2014[citado 19 Oct 2020]. Disponible en: <https://www.uandes.cl/wp-content/uploads/2020/03/Ortopedia-y-Traumatologia-Basica.pdf>
4. Arcos Gutiérrez M, Barros Segovia J, Cevallos Mendoza C, Ollague Armijos R. Tratamiento conservador en fractura de clavícula. RevRecimundo [en línea]. 2019 Dic [citado 22 Sept 2020]; 3 (4): 571-585. Disponible en: <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/682/939>
5. Kihlström C, Möller M, Lönn K, Wolf O. Clavicle fractures: epidemiology, classification and treatmentof 2 422 fractures in theSwedish Fracture Register; anobservationalstudy. Rev BMC MuscDisord [en línea]. 2017 Feb [citado 4 May 2020]; 18 (1): 1-8. Disponible en:[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5312264/pdf/12891\\_2017\\_Article\\_1444.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5312264/pdf/12891_2017_Article_1444.pdf)
6. Burmester Chinchilla M. Resultado funcional del hombro en pacientes con fractura de tercio medio de clavícula postreducción abierta y fijación interna con placa de reconstrucción de3.5mm. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias de la Salud; 2014[citado 8 Sept 2020]. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/18/Burmester-Marie.pdf>
7. Miranda Buenaño F, Noboa Luna R. Aplicación de la escala funcional disabilitiesofarm, shoulder and hand (DASH) para evaluar tratamiento conservador en fracturas del tercio medio de clavícula [tesis Médico y Cirujano en línea]. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Medicina; 2016.[citado 8 Sept 2020]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/143442876.pdf>

8. Organización Mundial de la Salud [en línea]. Suiza: OMS; [actualizado 2015; citado 26 Jul 2020]; Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial. Disponible en: [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/Summary\\_GSRRS\\_2015\\_SPA.pdf?ua=1](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Summary_GSRRS_2015_SPA.pdf?ua=1)
9. Centers for Disease Control and Prevention [en línea]. Georgia: CDC; 2016 [actualizado Jul 2016; citado 23 Sept 2020]; Mortalidad por choques automovilísticos; [aprox. 4 pant.]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/spanish/signosvital/seguridadvehiculos/index.html>
10. Sinal Teleguano LG, Ordoñez Aguilar RJ. Factores humanos en los accidentes de tránsito [tesis Médico y Cirujano en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2018 [citado 16 Oct 2020]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10980.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10980.pdf)
11. Ine.gob.gt. [en línea] Guatemala: INE; 2017 [citado 23 Sept 2020] Disponible en: [https://www.ine.gob.gt/estadisticas/ine/index.php/Accidentes\\_transito\\_v/accidentes\\_vehiculos](https://www.ine.gob.gt/estadisticas/ine/index.php/Accidentes_transito_v/accidentes_vehiculos)
12. Macz Brionez L A. Caracterización Clínica y Epidemiológica de Pacientes con Fractura de Clavícula con tratamiento quirúrgico. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Alta Verapaz, Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Medicina; 2015 [citado 24 Oct 2020]. Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesis/jcem/2015/09/02/Macz-Luis.pdf>
13. Zhao J, Wang J, Long L. Surgical versus conservative treatments for displaced midshaft clavicular fractures. Med [en línea]. 2015 Jul [citado 5 Ago 2020]; 94 (26): e1057. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4504624/>
14. Guerra E, Previtali D, Tamborini S, Filardo G, Zaffagnini S, Candrian C. Midshaft clavicle fractures: Surgery provides better results as compared with non-operative treatment: A meta-analysis. AM Sports Med [en línea]. 2019 Mar [citado 23 Oct 2020]; 47 (14): 3541-3551. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30835150/>
15. Sirvent-Díaz E, Calmet-García J, Capdevila-Baulenes J. Fracturas de clavícula tratadas conservadoramente tras 22 años de seguimiento: resultados funcionales y estéticos. Rev Esp Cir Orto y Trauma [en línea]. 2014 Mar [citado 23 Oct 2020]; 58(2):108-113. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1888441513001768>
16. Agur A, Dalley A, Moore K. Fundamentos de anatomía con orientación clínica. 6th ed. Barcelona: Wolters Kluwer; 2020.
17. Pérez Ferrás E, Lastra Barazal A, Chacón Ramos M A. Fractura bilateral de clavícula. Rev Med Elec [en línea]. 2017 Mar [citado 27 Oct 2020]; 21(3): 263-267. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30432017000300015&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432017000300015&lng=es).

18. Morales-Villanueva J, Tamayo-Pacho F, Pineda-Castro OP. Fracturas complejas del tercio lateral de la clavícula. RevActa ortop. Mex [en línea]. 2018 May [citado 27 Oct 2020]; 32(3): 140-144. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-41022018000300140&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022018000300140&lng=es).
19. Bolívar J. Unidad I: Miembro superior [en línea]. Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Medicina; 2015 Mar [citado 23 Oct 2020]. Disponible en: [http://www.med.ucv.ve/escuelas\\_institutos/Razetti/Medicina/Departamentos/Morfologicas/webAnatomia/MSupJB15.pdf](http://www.med.ucv.ve/escuelas_institutos/Razetti/Medicina/Departamentos/Morfologicas/webAnatomia/MSupJB15.pdf)
20. Dzul Martín CM, Torres Anaya CJ. Actualidades en el bloqueo de plexo braquial. Rev Mex de Anes [en línea]. 2016 Jun [citado 13 Sept 2020]; 39 (1): 272-275. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cmas161cp.pdf>
21. Herrand-Perdomo HA., Mercedes-Acosta SA., Herrand-Geraldino MC., Belén M, Valenzuela L. Abordaje quirúrgico de las lesiones de plexo braquial en el departamento de Cirugía Plástica del Hospital Dr. Salvador B. Gautier, Santo Domingo, República Dominicana: estudio retrospectivo de 5 años. RevCir. plást. iberolatinoam [en línea]. 2017 Sep [citado 22 Oct 2020]; 43(1): 571-575. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0376-78922017000300014&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922017000300014&lng=es).
22. Silva Bell BC. Eficacia y seguridad del abordaje supraclavicular del plexo braquial por neuroestimulador para cirugía de miembros superiores realizados en el Hospital Militar Escuela Alejandro Davila Bolaños en el periodo comprendido entre Septiembre a Diciembre del año 2015. [tesis Especialista en Anestesiología en línea]. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Ciencias Médicas; 2016. [citado 23 Oct 2020]. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/2997/1/13142.pdf>
23. Caracena R. Síntomas neurológicos postoperatorios tras dos abordajes de plexo braquial en cirugía de miembro superior. [tesis Doctoral en Cirugía en línea]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Medicina; 2017. [citado 15 Oct 2020]. Disponible en: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/681338/rosado\\_caracena\\_rogelio.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/681338/rosado_caracena_rogelio.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
24. Ventura-Pérez CC, Leal-Gudiño L, Luján Ureño-y Prieto I, Ruiz Suárez M. Bloqueo de plexo braquial infraclavicular ecoguiado comparando dos abordajes: coracoideo versus costoclavicular, evaluación de la evidencia científica. Rev Mex Anest [en línea]. 2018 Jun [citado 21 Sept 2020]; 41(2): 117-123. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=79481>

25. Quesada Brenes F. Valoración del daño corporal lesión completa e irreversible del plexo braquial. Med. leg. Costa Rica [en línea]. 2016 Dec [citado 22 Oct 2020]; 33 (2): 165-177. Disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152016000200165&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152016000200165&lng=en)
26. Jarmey C, Sharkey J. Atlas conciso de los músculos. 2 ed.Barcelona: Paidotribo; 2017.
27. Suárez N, Osorio A. Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman. CES med [en línea]. 2013 Abr[citado 13 Oct 2020]; 27 (2): 205-217. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v27n2/v27n2a08.pdf>
28. Gómez J. Fracturas de clavícula tercio medio: Funcionalidad del hombro posterior al tratamiento conservador. [tesis Ortopedia en línea]. Mexico: Universidad Veracruzana, Instituto Mexicano del Seguros Social; 2012. [citado 27 Mar 2020]. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/47106/GomezOjedaJuan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
29. Cuéllar Ayestarán A, Cuéllar Gutierrez R. Anatomía y función de la articulación acromioclavicular. RevEspArtroscCir [en línea]. 2015Jul [citado 17 Ago 2020]; 22(1):3-10. Disponible en:<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-artroscopia-cirugia-articular-206-pdf-S2386312915000341>
30. Valencia Mora M, Diaz Heredia J, Ruiz Diaz R, Ruiz-Ibán M. Exploración y evaluación radiológica de la articulación acromioclavicular. RevEspArtroscCir [en línea]. 2015 Abr[citado 21 Sep 2020]; 22(1):11-17. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2386312915000316>
31. Garcia-Alonzo I, Herreo de la parte B, Cearra I. Fracturas. En: Teledocencia [en línea]. Bilbao: Universidad del país Vasco; 2016 Mar [citado 21 Sept 2020]; p. 1-8. Disponile en: [http://www.oc.lm.ehu.eus/Departamento/OfertaDocente/Teledocencia/Leioa/Odonto/Cap\\_19\\_Fracturas.pdf](http://www.oc.lm.ehu.eus/Departamento/OfertaDocente/Teledocencia/Leioa/Odonto/Cap_19_Fracturas.pdf)
32. Ruiz del Pino M, Hazañas S, Conde M, Enríquez E, Jiménez-Peña D. Fracturas: conceptos generales y tratamiento [en línea]. Málaga, España: Universitario Virgen de la Victoria de Málaga;2014 Nov [citado 26 Oct 2020]. Disponible en: <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/fractgen.pdf>

33. Gosselin R A, Spiegel D A, Coughlin r, Zirkle L. Los traumatismos: El problema sanitario desatendido en los países en desarrollo. Boletín de la OMS[en línea]. 2009Abr[citado 22 Oct 2020]; 87(1): 246-246. Disponible en: <https://www.who.int/bulletin/volumes/87/4/08-052290/es/>
34. Mosquera M T, Maurel D L, Pavón S, Arregui A, Moreno C, Vásquez J. Incidencia y factores de riesgo de la fractura de fémur proximal por osteoporosis. RevPanam Salud Publica [en línea]. 1998Nov [citado 20 Oct 2020]; 3(4): 211-219. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/1998.v3n4/211-219/>
35. Gimeno J. Epidemiología de las fracturas osteoporóticas. Mortalidad y Morbilidad. RevOsteoporosMetarMiner [en línea]. 2011 [citado 24 Oct 2020]; 2(4): 5-9. Disponible en: <https://www.revistadeosteoporosisymetabolismomineral.com/pdf/articulos/92010020400050009.pdf>
36. Domínguez L, Orozco S. Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. Acta Médica Grupo Ángeles [en línea]. 2017Dic [citado 18 Oct 2020]; 15(4): 275-286. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/amga/v15n4/1870-7203-amga-15-04-275.pdf>
37. Mayor M C, García L R. Epidemiología de las fracturas en el Servicio de Urgencias del Hospital Central Militar. Rev. Sanid Milit Mex [en línea]. 2013 Dic [citado 24 Oct 2020]; 67(4): 147-151. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2013/sm134b.pdf>
38. Sueiro J, Ballester J, Ayerbe P, Torres A. Evolución histórica de las ideas en el tratamiento de fracturas trocántéricas. Rev. S. And. Traum. y Ort [en línea]. 2013Dic [citado 19 Oct 2020]; 30(2/2): 19-27. Disponible en: <https://www.portalsato.es/documentos/revista/Revista13-2/2013-2.%2003.pdf>
39. Montoya A. Clasificaciones en fracturas. Rev. S. And. Traum. y Ort[en línea]. 2012Ene [citado 20 Oct 2020]; 29(1/2): 10-23. Disponible en: <https://www.portalsato.es/documentos/revista/Revista12-1/Rev.%202012-1-02.pdf>
40. Combalía A, García S, Sgur J M, Soler R. Fracturas abiertas (I): Evaluación inicial y clasificación.Medl nteg[en línea]. 2000 Feb [citado 23 Oct 2020]; 35(2): 43-50. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-fracturas-abiertas-i-evaluacion-inicial-15354>

41. Cabañas Leiva R. Fracturas expuestas: Cierre primario vs. Cierre primario diferido. Un estudio prospectivo. Rev Medica Hondur [en línea]. 1986 Ago[citado 13 Oct 2020]; 54(1): 23-32. Disponible en: <https://revistamedicahondurena.hn/assets/Uploads/Vol54-1-1986-4.pdf>
42. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guía de práctica clínica basada en evidencia (GPC-BE) No.70 “Manejo de las fracturas expuestas”. Guatemala: IGSS; 2016.
43. Calzadilla M V, CastilloGI, ÁlvarezG J, Contreras C F, Hernández M R. Conducta terapéutica actual en las lesiones severas de extremidades. Rev Cub Med Mil [en línea]. 2002 Jun[citado 27 Oct 2020]; 31(2): 110-118. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572002000200007&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572002000200007&lng=es).
44. Lenza M, Buchbinder R, Johnston R, Ferrari B, Faloppa F. Surgical versus conservative interventions for treating fractures of the middle third of the clavicle. ChochraneDatabaseSystRev [en línea]. 2019 Ene [citado 25 Jul 2020]; (1):10–34. Disponible en: [https://www.cochranelibrary.com/es/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD009363.pub3/epdf/stand](https://www.cochranelibrary.com/es/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD009363.pub3/epdf/standard)  
[ard](https://www.cochranelibrary.com/es/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD009363.pub3/epdf/standard)
45. Fernández CJ, Martínez GM, Fernández P C. Tratamiento conservador tras fractura de clavícula: análisis de un caso clínico. Rev Asoc Esp Fisio [en línea]. 2004Ene [citado 23 Jul 2020]; (6):325–332. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-resumen-tratamiento-conservador-tras-fractura-clavicula-S0211563804731193>
46. Barra-López M. El test de Constant-Murley. Una revisión de sus características. RevRehab [en línea]. 2007Sept [citado 23 Jul 2020]; 41(5):228–235. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048712007755226#aep-abstract-id3>
47. González-Pérez A, Lopiz-Morales Y, García-Fernández C, Marco-Martínez F. Fracturas de tercio medio de clavícula. Resultados tras osteosíntesis. Acta Ortopédica 47 [en línea]. 2013 Oct[citado 20 Jul 2020]; 27(5):288–292. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2013/or135b.pdf>
48. Perrone JM, Petrucelli E, Balmaceda M, Sarmiento H, Belluschi G, Ferrando A, Andreozzi R. Fractura de clavícula. Técnica mínimamente invasiva. RevAsoc Argent OrtopTraumatol [en línea]. 2019 Feb[citado 25 Jul 2020]; 84(1):35-45. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2019.84.1.737>

49. Muratore A. Osteosíntesis con placas y tornillos en las fracturas de la clavícula. RevAsoc Argent OrtopTraumatol [en línea]. 2008 Oct [citado 30 Jul 2020]; (3):277–284. Disponible en: [https://www.aaot.org.ar/revista/2008/n3\\_vol73/art07.pdf](https://www.aaot.org.ar/revista/2008/n3_vol73/art07.pdf)
50. Zaidenberg CR, Pastrana MJ, Francisco F. Tratamiento quirúrgico de las fracturas mediodiafisarias desplazadas de clavícula mediante placas precontorneadas con técnica mínimamente invasiva. RevAsoc Argent OrtopTraumatol [en línea]. 2016 Abr [citado 29 Jul 2020]; (2): 129–136. Disponible en: <https://www.aaot.org.ar/revista/2017/n2/9.pdf>
51. Oh JH, Kim SH, Lee JH, Shin SH, Gong HS. Treatment of distal clavicle fracture: A systematic review of treatment modalities in 425 fractures. Arch Orthop Trauma Surg [en línea]. 2011 Apr [citado 22 Mar 2020]; 131(4):525–33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20967548/>
52. Ávila Lafuente JL, Moros Marco S, Jacobo Edo O, García-Polín López C, García Rodríguez C, del Olmo Hernández T. Fracturas de clavícula distal. Rev Española Artrosc y Cirugía Articul [en línea]. 2015 Apr [citado 26 Jul 2020]; 22(1):49–53. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-artroscopia-cirugia-articular-206-articulo-fracturas-clavicula-distal-S2386312915000419>
53. Hohmann E, Hansen T, Tetsworth K. Treatment of Neer type II fractures of the lateral clavicle using distal radius locking plates combined with TightRope augmentation of the coracoclavicular ligaments. Arch Orthop Trauma Surg [en línea]. 2012 Oct [citado 22 Mar 2020]; 132(10):1415–21. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00402-012-1570-z>
54. Lenza M, Faloppa F. Conservative interventions for treating middle third clavicle fractures in adolescents and adults. Cochrane Database Syst Rev [en línea]. 2016 Dic [citado 24 julio 2020]; (12):11–23. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007121.pub4/epdf/full>
55. Lopiz Y, García-Fernández C, Vega M, Marco F. Clinical and ultrasonographic evaluation of the surgical repair of Rotator Cuff Tears. Trauma Fund MAPFRE [en línea]. 2010 Abr-Jun [citado 28 Jul 2020]; 21 (2):91–96. Disponible en: [https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21n2/pdf/02\\_04.pdf](https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21n2/pdf/02_04.pdf)

56. Bernal L. Oposiciones de Fisioterapia [en línea]. Madrid: Infomed ; 2015. Capítulo 12, Fisioterapia en reumatología [citado 29 Mar 2020]; p. 1-11. Disponible en: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-adulto/manual\\_de\\_reumatologia.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-adulto/manual_de_reumatologia.pdf)
57. Castellet F, Vidal N, Conesa X. Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología . TRAUMA Fund MAPFRE [en línea]. 2010 [citado 22 Mar 2021 ];21(1):34–43. Disponible en: [https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21s1/pdf/02\\_04.pdf](https://app.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v21s1/pdf/02_04.pdf)
58. García González LA, Aguilar Sierra FJ, Moreno Serrano C, Enciso M. Traducción, adaptación cultural y validación de una escala de función del miembro superior: DASH. Rev Colomb Ortop y Traumatol [en línea]. 2020 Jul [citado 23 Mar 2021];34(3):231–40. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-ortopedia-traumatologia-380-avance-resumen-traducccion-adaptacion-cultural-validacion-una-S0120884517300937>
59. García González GLA, Aguilar Sierra SF, Rodríguez Ricardo RMC. Validación de la versión en español de la escala de función del miembro superior abreviada: Quick Dash. Rev Colomb Ortop y Traumatol [en línea]. 2018 Dec [citado 22 Mar 2021 ];32(4):215–9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S012088451930001X>
60. Moreno Aguilar JC. Resultados funcionales post quirúrgico evaluados con la escala Quick Dash en pacientes sometidos a cirugía de desinserción del ligamento transversal del carpo en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo comprendido de Enero 2016 – Diciembre 2016. [tesis Traumatología y Ortopedia en línea]. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2016. [citado 26 Jul 2020]. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/9033/>
61. Vrotsou K, Ávila M, Machón M, Mateo-Abad M, Pardo Y, Garin O, et al. Constant–Murley Score: systematic review and standardized evaluation in different shoulder pathologies. Qual Life Res [en línea]. 2018 Sep [citado 22 Mar 2020]; 27: 2217-26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29748823/>

62. Xu S, Chen JY, Hao Y, Chang CCP, Lie DTT. Threshold scores for treatment success after arthroscopic bankart repair using Oxford Shoulder Instability Score, Constant-Murley Score, and UCLA shoulder score. *J Orthop* [en línea]. 2020 Nov [citado 22 Mar 2021];22:242–5. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0972978X20301707?via%3Dihub>
63. Puzzitiello RN, Gowd AK, Liu JN, Agarwalla A, Verma NN, Forsythe B. Establishing minimal clinically important difference, substantial clinical benefit, and patient acceptable symptomatic state after biceps tenodesis. *J Shoulder Elb Surg* [en línea]. 2019 Apr [citado 22 Mar 2020];28(4):639–47. Disponible en: <http://www.jshoulderelbow.org/article/S1058274618307158/fulltext>
64. Delgado DA, Lambert BS, Boutris N, McCulloch PC, Robbins AB, Moreno MR, et al. Validation of Digital Visual Analog Scale Pain Scoring With a Traditional Paper-based Visual Analog Scale in Adults. *JAAOS Glob Res Rev* [en línea]. 2018 Mar [citado 22 Jul 2020];2(3):e088. Disponible en: <https://journals.lww.com/01979360-201803000-00002>
65. Vicente Herrero MT, Delgado Bueno S, Bandrés Moyá F, Ramírez Iñiguez de la Torre M V, Capdevila García L, Teófila Vicente Herrero M. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Rev Soc Esp Dolor* [en línea]. 2018 Dic [citado 22 Jul 2020];25(4):228–36. Disponible en: <http://www.1aria.com/docs/sections/areaDolor/escalasValoracion/EscalasValoracionDolor.pdf>
66. Camacho Barreiro L, Pesado Cartelle J, Rumbo-Prieto J. Opinión de enfermería y concordancia entre las escalas visual analógica, verbal simple y numérica, en la valoración del dolor agudo como 5ª constante vital. *Ene* [en línea]. 2016 Abr [citado 18 Mar 2020]; 10(1): [aprox. 17 pant.] Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1988-348X2016000100006&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2016000100006&lng=es)
67. Qin M, Zhao S, Guo W, Tang L, Li H, Wang X, et al. Open reduction and plate fixation compared with non-surgical treatment for displaced midshaft clavicle fracture. *Medicine (Baltimore)* [en línea]. 2019 May [citado 22 Mar 2020];98(20):e15638. Disponible en: <https://journals.lww.com/00005792-201905170-00052>

68. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española [en línea]. 23.<sup>a</sup> ed. España: RAE; 2020 [citado 24 Mar 2020]. Disponible en: <https://dle.rae.es>
69. Clínica Universidad de Navarra. Diccionario médico [en línea]. España: Universidad de Navarra;2016. [citado 22 Ago 2020]. Disponible en:<https://www.cun.es/diccionario-medico>
70. Instituto Nacional del Cáncer. Complicación. Diccionario de cáncer [en línea]. Bethesda: INC; 2019. [citado 24 Ago 2020]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/complicacion>
71. Amer K, Smith B, Thomson JE, Congiusta D, Reilly MC, Sirkin MS, et al. Operative versus nonoperative outcomes of middle-third clavicle fractures: a systematic review and meta-analysis. J Orthop Trauma [en línea]. 2020 Jan 1 [citado 22 Mar 2020];34(1):e6–13. Disponible en:<https://journals.lww.com/10.1097/BOT.0000000000001602>
72. Bajuri MY, Maidin S, Rauf A, Baharuddin M, Harjeet S. Functional outcomes of conservatively treated clavicle fractures. Clinics [en línea]. 2011 [citado 26 Mar 2020];66(4):635–9. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22388888/>
73. Postacchini R, Gumina S, Farsetti P, Postacchini F. Long-term results of conservative management of midshaft clavicle fracture. Int Orthop [en línea]. 2010 Jun [citado 23 Mar 2020];34(5):731–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19669643/>
74. Ahrens PM, Garlick NI, Barber J, Tims EM. The Clavicle Trial. J Bone Jt Surg - Am Vol [en línea]. 2017 Aug 6 [citado 22 Mar 2020];99(16):1345–54. Disponible en:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28816894/>
75. Del Gordo D'Amato RJ, Acuña Pinilla J, Torres Carrillo EC. Resultados funcionales de la osteosíntesis de fracturas agudas del tercio medio de la clavícula. Rev Colomb Ortop y Traumatol [en línea]. 2015 Mar [citado 22 Mar 2021];29(1):3–9. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-ortopedia-traumatologia-380-pdf-S0120884515000565>



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Biblioteca y Centro de documentación**  
**"Dr. Julio de León Méndez"**



**Constancia de aprobación de referencias bibliográficas**

|   |  |
|---|--|
| <b>Fecha de entrega:</b><br>25/04/2021  | <b>Grado a obtener:</b><br>Médico y Cirujano (Grado) |
| <b>Título de tesis:</b><br>Resultados funcionales en fracturas de tercio medio de clavícula, tratadas de manera quirúrgica y conservadora en jóvenes y adultos de 15 a 60 años, del año 2010 al 2019, a nivel mundial. Monografía |  |
| <b>Bibliotecario que reviso las referencias:</b><br>Rosa Alicia Espinoza  |  |
| <b>Asesor:</b><br>Marvin Aceituno España  |  |

**Autores de la tesis en la(s) siguiente(s) pagina(s).**

**ADMINISTRACIÓN DE BIBLIOTECA**

**NOTA:** Esta es una constancia de que se le revisaron y aprobaron las referencias bibliográficas de la tesis mencionada.



Para verificar que la siguiente constancia es emitida por la Biblioteca y sus datos estén correctos escanea el código QR o ingresa al siguiente enlace:

<http://bibliomed.usac.edu.gt/constancia/verificar.php?ad=3&ed=5c77f&id=421&od=39622>

## ANEXO

### Anexo 1. Matriz consolidativa de datos de buscadores, descriptores y operadores lógicos utilizados

| Buscadores     | Términos utilizados y operadores lógicos Español  | Inglés   |
|----------------|---|--|
| SciELO         | Fractura de clavícula <b>AND</b> Mujeres<br>Fractura de clavícula <b>AND</b> Hombres<br>Tratamiento conservador <b>OR</b> tratamiento quirúrgico  | Clavicle fracture <b>AND</b> women<br>Clavicle fracture <b>AND</b> men<br>conservative treatment <b>OR</b> surgical treatment  |
| BVS            | Fractura de clavícula <b>AND</b> resultados<br>Fractura de clavícula <b>AND</b> complicaciones  | Clavicle fracture <b>AND</b> results<br>Clavicle fracture <b>AND</b> complications   |
| Google Scholar | Clavícula <b>AND</b> anatomía<br>Clavícula <b>AND</b> epidemiología<br>Clavícula <b>AND</b> embriología<br>Clavícula <b>AND</b> fractura<br>Clavícula <b>AND</b> tratamiento<br>Tercio medio <b>OR</b> eje medio<br>Fractura <b>AND</b> complicaciones<br>Clavícula <b>AND</b> cirugía<br>Clavícula <b>AND</b> conservador<br>Clavícula <b>AND</b> complicaciones | Clavicle <b>AND</b> anatomy<br>Clavicle <b>AND</b> epidemiology<br>Clavicle <b>AND</b> embryology<br>Clavicle <b>AND</b> fracture<br>Clavicle <b>AND</b> treatment<br>Fracture <b>AND</b> complications<br>Clavicle <b>AND</b> surgery<br>Conservative <b>AND</b> clavicle<br>Clavicle <b>AND</b> complications  |
| PubMed         |   | <b>MeSH Term:</b> Clavicle <b>AND</b> Injury<br><b>Subheading:</b> treatment<br><b>MeSH Term:</b> Clavicle <b>AND</b> X-ray<br><b>Subheading:</b> Results<br><b>MeSH Term:</b> Clavicle <b>AND</b> surgery<br><b>Subheading:</b> Intervention<br><b>MeSH Term:</b> Clavicle <b>AND</b> Bone<br><b>Subheading:</b> Union<br><b>MeSH Term:</b> Fracture <b>AND</b> surgery<br><b>Subheading:</b> Efficacy<br><b>MeSH Term:</b> Fracture <b>AND</b> fixation<br><b>Subheading:</b> Complications<br><b>MeSH Term:</b> Fixation <b>AND</b> intramedullary<br><b>Subheading:</b> Results<br><b>MeSH Term:</b> Clavicular <b>OR</b> clavicle<br><b>Subheading:</b> Fracture<br><b>MeSH Term:</b> Surgery <b>OR</b> conservative<br><b>Subheading:</b> Functional |

Fuente: elaboración propia basada en guía de formato y estilo COTRAG, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Anexo 2. Matriz del tipo de artículos utilizados según los términos y usados.**

| Tipos de artículo                   | Términos usados  | Número de artículos |
|-------------------------------------|--|---------------------|
| <b>Total de artículos revisados</b> | _____  | 213                 |
| <b>Artículos utilizados</b>         | _____  | 63                  |
| Estudios aleatorizados              | Clavícula and fractura, clavícula and tratamiento, clavícula and eje medio, fractura de clavícula del tercio medio or eje medio, clavícula and complicaciones, tratamiento and fractura de clavícula, eficacia and fractura de clavícula, eficacia and tratamiento quirúrgico, eficacia and tratamiento conservador, clavícula and anatomía, clavícula and embriología.  | 10                  |
| Estudio tipo cohorte                | fractura and complicaciones, clavícula and complicaciones, fractura and definiciones, clavícula and clasificación, clavícula and tipos de fractura, clavícula and adultos, fractura and adultos, complicaciones and adultos, complicaciones and jóvenes.   | 5                   |
| Casos y controles                   | Fractura and clavícula, fractura de clavícula and casos, fractura and rehabilitación, fractura and test, fractura and hombro, clavícula and hombro   | 3                   |
| Series de Casos                     | Complicaciones and conservador, complicaciones and quirúrgico, complicaciones and clavos, fractura de clavícula and clavos, fractura de clavícula and placa  | 5                   |
| <b>Revisión Bibliográfica</b>       | Fractura de clavícula and mujeres, fractura de clavícula and hombres, fractura de clavícula and escala, fractura de clavícula and resultados, tratamiento quirúrgico and conservador, tratamiento quirúrgico or conservador, clavícula and DASH, clavícula and Quick Dash, clavícula and Constant-Murley, clavícula and osteosíntesis, clavícula and resultado funcional, resultados funcionales and miembro superior, fractura de clavícula and recuperación, fractura de clavícula and tratamiento ortopédico, fractura de clavícula and Norte América, fractura de clavícula and Centro América, fractura de clavícula and Sudamérica, fractura de clavícula and Europa, fractura de clavícula and Asia, fractura de clavícula and África, fractura de clavícula and Guatemala. | 40                  |

Fuente: elaboración propia basada en guía de formato y estilo COTRAG, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.

### Anexo 3. Matriz de literatura gris utilizada

| Tema del libro                                   | Acceso   | Total de libros en biblioteca | Número de documentos utilizados |
|--|--|-------------------------------|---------------------------------|
| Libros de texto de Anatomía y traumatología      | -  | -                             | 6                               |
| Plexo Braquial                                   | Biblioteca Dr. Julio de León Méndez de la Facultad de Ciencias Médicas | 5                             | 4                               |
| Tratamiento quirúrgico [Tesis médico y cirujano] | Biblioteca Dr. Julio de León Méndez de la Facultad de Ciencias Médicas | 5                             | 2                               |

Fuente: elaboración propia basada en guía de formato y estilo COTRAG, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.

## SIGLARIO

**OMS:** Organización mundial de la salud

**CDC:** Centro para el control y prevención de enfermedades

**BVS:** Biblioteca virtual en salud

**ACC:** Articulación acromioclavicular

**EC:** Articulación esterno-clavicular

**LCDCP:** Dinamy compression plates with limited bone contact

**LCP:** Locking compression plate

**DASH:** Disabilities of the arm, shoulder and hand

**CMS:** Constant-Murley Scale

**EVA:** Escala visual análoga

**ORFP:** Reducción de fijación de placa