



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
SECRETARIA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
Luis Guillermo Ibarra Ibarra  
ESPECIALIDAD EN:  
***Ortopedia***

***ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO DE LAS FRACTURAS DE ESCAPULA EN EL  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN LUIS GUILLERMO IBARRA  
IBARRA***

**T E S I S**  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO ESPECIALISTA EN:  
***Ortopedia***

**P R E S E N T A:**  
*Eduardo Ernesto Vallejo Gómez*

PROFESOR TITULAR  
*Juan Antonio Madinaveitia Villanueva*

DIRECTOR DE TESIS  
*Bernardo Pettet Ruiz*



Ciudad de México

Febrero 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO DE LAS FRACTURAS DE ESCAPULA EN EL  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN LUIS GUILLERMO IBARRA  
IBARRA***

---

**DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA  
PROFESOR TITULAR**

---

**DR. BERNARDO PETTET RUIZ  
DIRECTOR DE TESIS**

---

**DR. BERNARDO PETTET RUIZ  
ASESOR DE TESIS**

***ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO DE LAS FRACTURAS DE ESCAPULA EN EL  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN LUIS GUILLERMO IBARRA  
IBARRA***

---

**DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL  
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD**

---

**DR. HUMBERTO VARGAS FLORES  
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA**

---

**DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL  
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO**

## DEDICATORIA

Le dedico la presente a mis padres, quienes son parte fundamental de todos mis proyectos.

A mis hermanos Emiliano y Alexis.

A mis sobrinos Ramón y Romina.

A mi abuela Reyna.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi tutor de tesis el Dr. Bernardo Pettet Ruiz, así como mi asesor metodológico el Dr. Saúl Renan.

## ÍNDICE

	<b>PÁGINA</b>
RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
OBJETIVOS.....	8
HIPÓTESIS.....	9
MARCO TEÓRICO .....	10
JUSTIFICACIÓN .....	21
METODOLOGÍA.....	22
RESULTADOS.....	26
DISCUSIÓN .....	35
CONCLUSIONES.....	37
BIBLIOGRAFÍA.....	38

## RESUMEN

Las fracturas de escapula son raras y representa un porcentaje muy bajo (1%) de incidencia, actualmente se han protocolizado mejor los algoritmos para el diagnóstico y tratamiento de este tipo de fracturas, en la actualidad aun prevalece en mayor porcentaje el tratamiento conservador de estas fracturas, este estudio intenta demostrar que mas del 70% de las fracturas escapulares pueden ser tratadas de forma conservadora, y los resultados funcionales serán buenos en un 75%. Se estudiaron 93 pacientes, se revisaron expedientes clínicos para saber el mecanismo de lesión, tratamiento , limitación funcional. Se observó, en 7 pacientes no se pudo especificar el dato de limitación funcional (7.5%), en 72 casos no se observó limitación funcional (77.4%) y sólo en 14 pacientes (15.1%) hubo limitación funcional demostrable. Se observó que los pacientes que tuvieron como mecanismo de lesión accidente de motocicleta, presentaron un mayor porcentaje de limitación funcional.

## INTRODUCCIÓN

La gran mayoría de las fracturas de escápula (> 80%) son susceptibles de tratamiento conservador y presentan resultados favorables y funcionales. En este escenario, la mayor parte de fracturas del cuerpo escapular aislado y el cuello glenoideos, así como acromion, proceso coracoides y las fracturas de la columna escapular son manejados de forma conservadora.

Actualmente en el Instituto Nacional de Rehabilitación “ Luis Guillermo Ibarra Ibarra, se realizan técnicas para reconstrucción de las fracturas de escápula en aquellas que comprometen la articulación glenohumeral o el complejo suspensorio del hombro, sin embargo, es un porcentaje mínimo el que se somete a estos procedimientos, por lo que es importante realizar una evaluación de los pacientes tratados conservadoramente.

El Instituto Nacional de Rehabilitación es centro de referencia de tercer nivel, que recibe una cantidad considerable de pacientes con fractura de escapula, sin embargo, hasta la actualidad no se cuenta con un algoritmo para el manejo de estas, debido a el avance de los estudios de gabinete, hoy día se pueden protocolizar mejor.

Este trabajo permitirá observar históricamente, los resultados funcionales dependiendo del tratamiento que se haya implementado, en cada caso de fractura escapular, teniendo como hipótesis que la gran mayoría de los pacientes fueron tratados conservadoramente y que un porcentaje elevado de estos, tienen una funcionalidad normal. Así mismo podremos comparar la relación que existe entre los pacientes que fueron manejados quirúrgicamente y sus resultados.

## OBJETIVOS

### **Objetivo general:**

Obtener información epidemiológica y tipos de tratamiento de las fracturas de escapula en el Instituto Nacional de Rehabilitación.

### **Objetivo específico:**

Establecer una relación epidemiológica entre el mecanismo de lesión y el tipo de tratamiento para la fractura de escapula.

Establecer una relación epidemiológica entre el tipo de tratamiento y la funcionalidad en pacientes con fractura de escapula.

Definir un perfil epidemiológico que permita generar protocolos sistematizados de atención para atención de este tipo de pacientes.

## **HIPÓTESIS**

Suponemos que, en nuestras series de casos, más del 80% habrán sido tratados de manera conservadora y, esperamos demostrar que prevalecerán los resultados funcionales excelentes o buenos en al menos el 75% de ellos.

## MARCO TEÓRICO

Las fracturas escapulares son raras y representan el 1% de todas las fracturas y del 3% al 5% de todas las fracturas de la cintura escapular.

Según Goss, el cuerpo está involucrado en hasta el 45% de todas las fracturas de escápula, con el restante involucrando la cavidad glenoidea (aproximadamente 10%), el cuello escapular (25%), los procesos (aproximadamente 15%) y la columna vertebral (5%).

Las modalidades de tratamiento dependen de la fractura, ubicación, patrón y desplazamiento por un lado y la edad del paciente, las demandas y la comorbilidad por el otro. Se presentan preferentemente en varones jóvenes entre los 25 y 50 años de edad y con mayor frecuencia ocurren en el cuerpo o en la glenoides.

Hasta el 80-90% de todas las fracturas escapulares se producen por traumatismos de alta energía, como colisiones de vehículos motorizados, caídas y otros traumatismos de alto impacto.

La fuerza directa puede causar fracturas de cualquier región de la escápula, mientras que la impactación de la cabeza humeral en la fosa glenoidea es a menudo responsable de las fracturas del cuello escapular y la cavidad glenoidea. Las colisiones de vehículos motorizados representan más del 70 % de las fracturas escapulares, con un 52 % asociado con conductores y un 18 % asociado con peatones golpeados por vehículos motorizados.

Otros mecanismos informados incluyen descargas eléctricas y convulsiones debido a las fuerzas sobre la escápula. Las fracturas escapulares aisladas son raras.

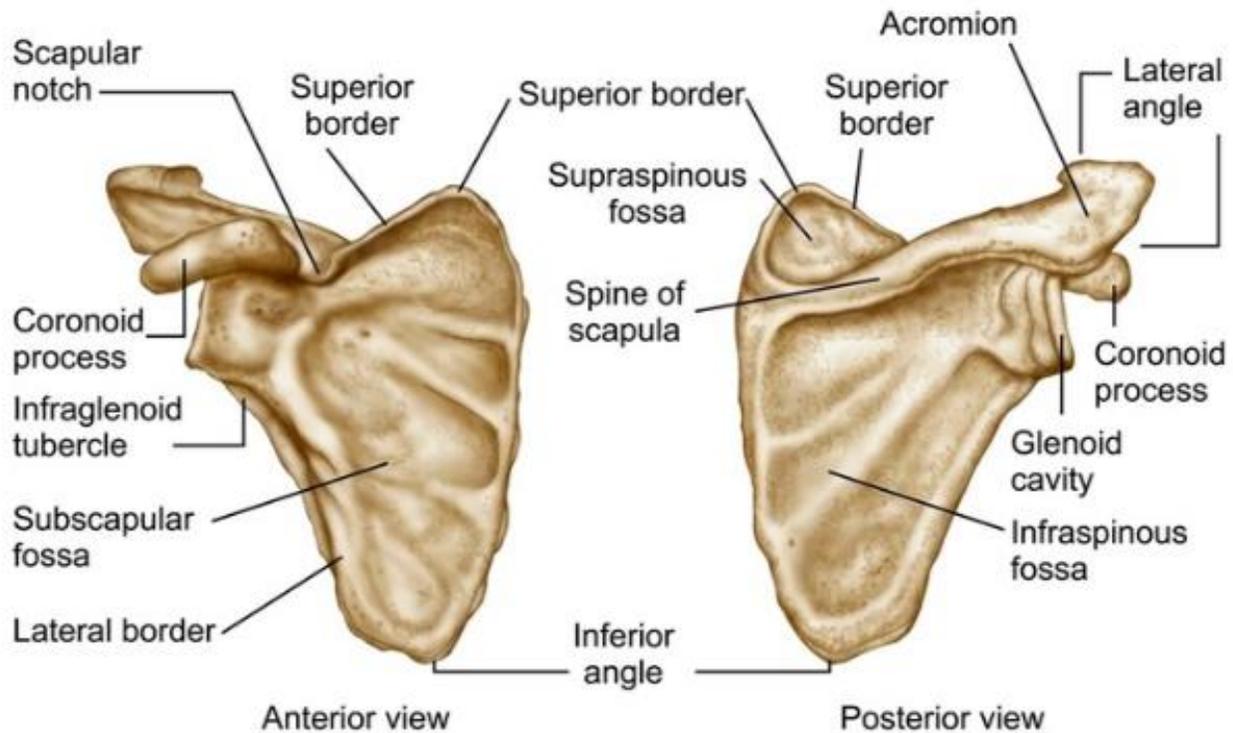
Un estudio realizado por Veysi, V. T. y colaboradores, concluyen que la colisión de vehículos de motor fue la causa principal de lesión en ambos grupos de pacientes estudiados.

La caída fue el siguiente causa más frecuente con un porcentaje aproximado del 23%. Otras causas incluyeron agresiones y lesiones deportivas.

En otro estudio de los 79 pacientes con fracturas de escápula, el 56% (44 pacientes) sufrieron fracturas tipo III (fracturas mayores del cuerpo), 42% (33 pacientes) tipo II sostenido (fracturas glenoides y cuello de la escápula), y el 2% (2 pacientes) tenían tipo I (coracoide, acromion y pequeñas fracturas del cuerpo).

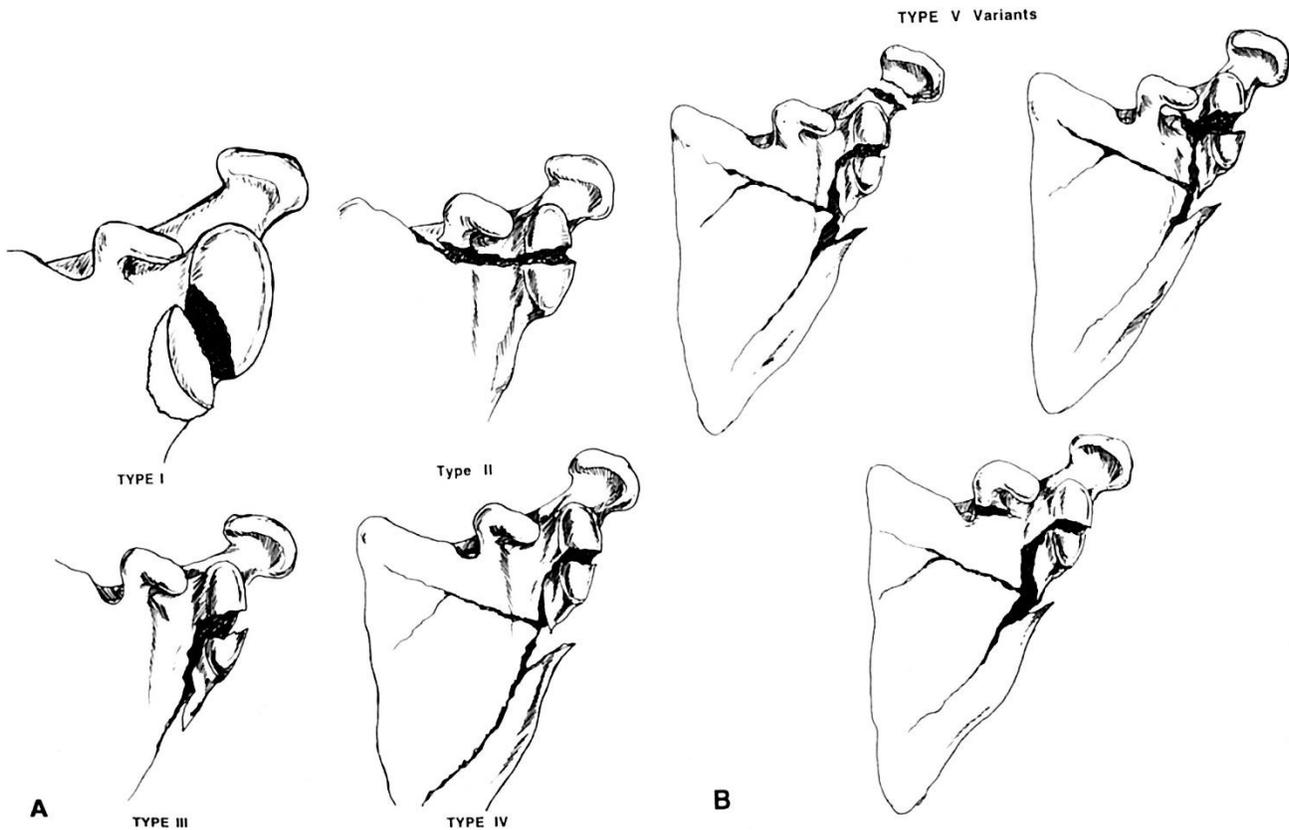
Siempre se recomienda la cirugía si existe una alteración relevante de:

- Sistemas suspensorios de la escápula, "hombro flotante"
- Fractura Abierta
- Posición de la integridad de la cavidad glenoidea
- El desplazamiento lateral de la columna está presente.



## Clasificaciones

Biomecánicamente la escapula juega un papel fundamental para la movilidad del hombro y es el origen de la estabilidad muscular y ligamentaria de la cintura escapular, por lo que fracturas en diferentes regiones de su anatomía pueden tener implicaciones particulares para cada paciente.



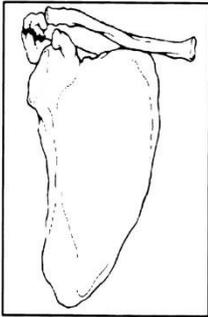
Existen diversos sistemas de clasificación para las fracturas escapulares, dividiendo 2 grandes segmentos de esta población: fracturas sin afección glenoidea y fractura con afección glenoidea. Ideberg revisó más de 300 fracturas glenoideas y propuso el primer sistema de clasificación en cinco tipos de creciente complejidad. Las fracturas de tipo I comprometen el anillo los últimos cuatro tipos afectan la fosa glenoidea propiamente dicha. Más tarde Goss modificó esta clasificación: subdividió el tipo V y agregó el tipo VI (fractura conminuta)

Clasificación morfológica del patrón de fracturas propuesta por la Orthopaedic Trauma Association, expone de forma creciente el grado de afectación ósea y estructuras involucradas, sin embargo no tiene valor pronóstico y existe una pobre relación interobservador.

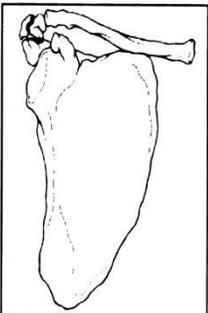
**Subgroups and Qualifications:**

Scapula, extra-articular, processes (09-A1)

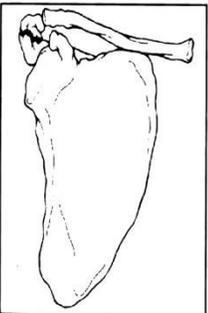
1. Acromium, simple (09-A1.1)



2. Acromium, multifragmentary (09-A1.2)



3. Coracoid process (09-A1.3)



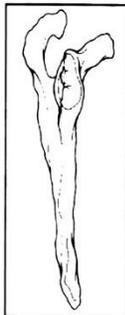
**A1**

Scapula, articular glenoid, impacted (09-B1)

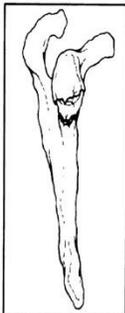
1. Anterior rim (09-B1.1)



2. Posterior rim (09-B1.2)



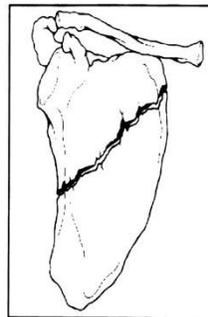
3. Inferior rim (09-B1.3)



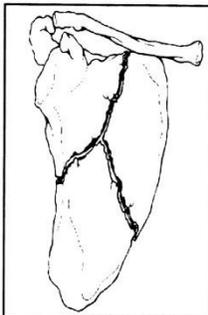
**B1**

Scapula, extra-articular, body (09-A2)

1. Simple (09-A2.1)



2. Multifragmentary (09-A2.2)



3. Glenoid neck (09-A2.3)



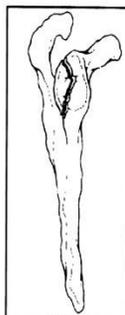
**A2**

Scapula, intra-articular glenoid, non-impacted (09-B2)

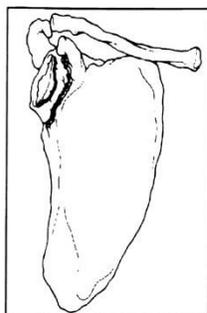
1. Anterior rim free (09-B2.1)



2. Posterior rim free (09-B2.2)



3. Anterior/posterior with glenoid neck (09-B2.3)



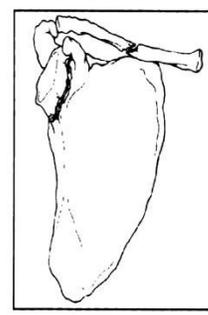
**B2**

Scapula, extra-articular, complex (09-A3)

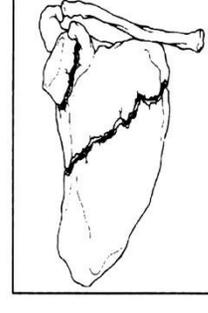
1. Glenoid neck plus body (09-A3.1)



2. Glenoid neck plus simple clavicle fracture (09-A3.2)



3. Glenoid neck plus multifragmentary clavicle fracture (09-A3.3)



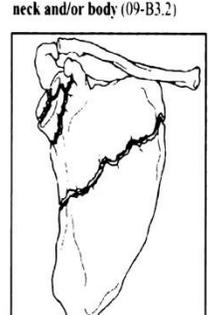
**A3**

Scapula, intra-articular glenoid, complex (09-B3)

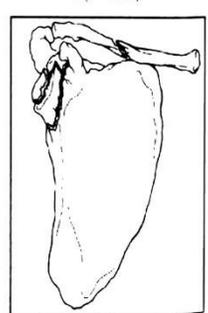
1. Multifragmentary intra-articular (09-B3.1)



2. Multifragmentary with glenoid neck and/or body (09-B3.2)



3. Multifragmentary with clavicle fracture (09-B3.3)



**B3**

## **Anatómica: Cuerpo, cuello, glenoides y apófisis.**

### **Zdravkovic y Damholt:**

- Tipo I: Fractura cuerpo. Traumatismo directo de alta energía.
- Tipo II: Fractura apófisis (Acromion y coracoides).
- Tipo III: Fracturas del ángulo superoexterno (cuello y glenoides).

### **Ideberg : fracturas de glenoides:**

- Tipo I: Avulsión margen anterior (IA, más frecuente) o posterior (IB).

Mecanismo indirecto.

- Tipo II: Transversas u oblicuas a través de la glena. Fragmento inferior libre.

Inestables.

- Tipo III: Oblicuas de la glenoides y cuello hasta mitad borde superior de la escápula. Inestable. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21685317>

- Tipo IV: Horizontales desde la glena y cuello a borde medial. Incongruencia articular.

- Tipo V: Combinación de tipos IV y III. Gran energía.

- Tipo VI: Conminución glena.

### **Fracturas cuello:**

- A menudo impactadas y extraarticulares con buen pronóstico.
- Clasificación:
- Tipo I: No anguladas ni desplazadas. Tratamiento conservador.
- Tipo IIa: Desplazamiento + de 1cm. Tratamiento quirúrgico.
- Tipo IIb: Angulada + de 40°. Tratamiento quirúrgico.

### **Fractura coracoides:**

- Tipo I: Proximal al ligamento coracoclavicular.
- Tipo II: Punta de la coracoides.

### **Fractura acromion:**

- Tipo I: No desplazadas o mínimamente desplazadas.
- Tipo II: Desplazada sin compromiso del espacio subacromial.
- Tipo III: Desplazada con compromiso del espacio subacromial.

## **Mecanismo de Lesión**

Las fracturas del anillo glenoideo se producen al transmitirse una energía excéntrica a través de la articulación glenohumeral, mecanismo indirecto similar al de las luxaciones del hombro. Por su parte, las fracturas de la fosa glenoidea son, con mayor frecuencia, consecuencia de traumatismos directos aplicados sobre el aspecto lateral del hombro.

En las fracturas de la fosa glenoidea, la mayoría de los patrones de fractura presentan un trazo transversal, motivado por un área de menor resistencia mecánica que representa la unión de dos núcleos de osificación secundarios: uno superior, del cual se genera a su vez la coracoides (proceso glenoideo superior), y otro inferior (proceso glenoideo inferior).

De acuerdo con el sentido de la fuerza aplicada la dirección del trazo puede ser diversa, agrupando los distintos patrones de fractura.

## **Diagnóstico**

a) Examen clínico: estas fracturas suelen observarse en el contexto del paciente politraumatizado. Se observa deformidad en ocasiones, crepitación a la palpación, imposibilidad para realizar abducción del hombro y rotaciones.

El paciente consciente presenta el brazo en aducción, refiere dolor en la región del hombro, limitación de la movilidad y exacerbación del dolor con la abducción pasiva.

b) Diagnóstico por imágenes: se deben tomar radiografías en los tres planos de ser posible: frente propiamente dicho (tomado con una inclinación de 20° para evaluar la luz articular), perfil escapular, y con foco axilar.

La tomografía computarizada (TC) facilita la visualización y evaluación de los fragmentos a través de cortes axiales, sagitales y coronales. La reconstrucción tridimensional

actualmente es de gran ayuda, para visualizar los desplazamientos articulares, así como planeación quirúrgica.

## Tratamiento

Las indicaciones para la reducción abierta y la fijación interna se basan en la ubicación de la fractura, el desplazamiento, la angulación y el desnivel articular

Indicaciones quirúrgicas intraarticulares:

- Desplazamiento articular > 5 mm
- Inestabilidad glenohumeral asociada
- Fractura del borde anterior (>25% superficie articular)
- Fracturas del borde posterior (>33% superficie articular)

Fracturas extraarticulares de cuerpo y cuello Indicaciones quirúrgicas:

- Deformidad angular (>40 grados de angulación)
- Desplazamiento del borde lateral (> 15 mm más deformidad angular > 35 grados)
- Desplazamiento del borde lateral (> 20 mm)
- Ángulo glenopolar (<22 grados)

En contraste con las fracturas del cuerpo escapular, que en su mayoría son tratados de forma conservadora, la cirugía se indica con mayor frecuencia para el 80% de fracturas que involucran la cavidad glenoidea. Esto se explica por la forma y función específicas de la cavidad glenoidea. Fracturas del borde glenoideo puede resultar en inestabilidad articular, donde la incongruencia de la superficie puede aumentar el riesgo de artrosis postraumática acompañada de dolor y función limitada.

La gran mayoría de las fracturas de escápula (> 80%) son susceptibles de tratamiento conservador y presentan resultados favorables.

Resultados funcionales. En este escenario, la mayor parte de fracturas del cuerpo escapular aislado y el cuello glenoideos, así como acromion, proceso coracoides y las fracturas de la columna escapular son manejados de forma conservadora.

En una revisión sistemática de 520 fracturas de escápula, Zlowodzki et al. encontró que el 99% de todas las fracturas aisladas del cuerpo de la escápula y 83% de todas las fracturas del cuello glenoideo se trataron de forma conservadora, con excelentes o buenos resultados logrados en hasta 86 y 77% de los casos, respectivamente.

Por el contrario, estos autores observaron que el 80% de todas las fracturas de la fosa glenoidea se manejaron quirúrgicamente, con excelentes o buenos resultados en el 82% de los casos.

El tratamiento conservador consiste inicialmente en el control del dolor y la inmovilización con un cabestrillo, seguido de fisioterapia.

Los ejercicios asistidos pasivamente comienzan después del control del dolor (generalmente después de 14 días). Ejercicios activos asistidos suelen comenzar a los 21 días, según la tolerancia del paciente. Los ejercicios activos suelen iniciarse a los 28 días.

Schofer y col., en un estudio de cohorte retrospectivo de 51 pacientes con un seguimiento medio de 65 meses, mostró buenos resultados funcionales después de tratamiento conservador de fracturas de escápula.

Otro artículo que habla del manejo conservador, descrito por A. van Noort, refiere que de los pacientes con una fractura de cuello escapular tratada de forma conservadora fueron invitado a asistir a un seguimiento clínico y radiográfico evaluados con el cuestionario (SF36).

Los pacientes también fueron interrogados sobre el dolor, actividades diarias y deportivas y su satisfacción general con el resultado. Se evaluaron los escalas de Constant y Murley.

Este sistema de uso frecuente implica una estimación numérica del dolor del paciente (máx. 15 puntos), actividades de vida diaria (máx. 20 puntos), función (máx. 40 puntos) y fuerza (máx. 25 puntos) del hombro afectado. En evaluación de las radiografías de seguimiento (tres vistas serie de trauma) se prestó atención a la relación entre el cuerpo y la glenoides midiendo el desplazamiento de traslación ("acortamiento") y el ángulo desplazamiento en una radiografía AP en el plano escapular.

El desplazamiento angular se evaluó midiendo el ángulo glenopolar (GPA). El GPA es originalmente descrito por Bestard et al. y el más utilizado método para determinar un posible desplazamiento angular glenoideo. Desplazamiento significativo de la glenoides, aunque arbitrario, se define como  $> 1$  cm traslacional desplazamiento y / o un GPA  $< 20$ .

Concluyendo en su estudio que el tratamiento no quirúrgico de una fractura quirúrgica del cuello de la escápula en ausencia de una lesión del hombro ipsilateral y permanente y/o asociada a deterioro neurológico conduce a un excelente resultado funcional, con o sin desplazamiento traslacional significativo.

### **Doble lesión del complejo suspensorio del hombro**

Las dobles lesiones del complejo suspensorio superior del hombro, son referidos como hombro flotante cuando una doble disrupción involucra una fractura del cuello de la escapula y fractura de clavícula ipsilateral.

La dislocación ipsilateral acromioclavicular y fractura de coracoides es la menos común de la doble disrupción.

### **Abordaje quirúrgico y rehabilitación postoperatoria.**

Es importante planificar la cirugía correcta para fracturas específicas en escapula, considerando la exposición y acceso a las estructuras anatómicas críticas previamente descritas.

Abordaje deltopectoral anterior: se debe utilizar un abordaje deltopectoral anterior para tratar las fracturas de la fosa glenoidea que afectan la glenoides anterior e inferior. En general, es mejor tratar estas lesiones con la fijación de minifragmentos con tornillos de 2.0 mm y una placa de soporte (Buttress plate).

Wiedemann describió un abordaje lateral a través de la región axial media del tórax superior justo caudal a la axila para las fracturas glenoideas inferiores. Este enfoque facilita el proceso de fijación a lo largo del cuello escapular. Otro patrón de fractura común es la fractura glenoidea superior, que se extiende hacia la apófisis coracoides y provoca su desplazamiento. En este escenario, el abordaje deltopectoral debe extenderse proximalmente a la clavícula para permitir el acceso a los ligamentos coracoides y coracoclavicular.

Por lo general, las fracturas coracoides se pueden reparar con tornillos de 2,7 o 3,5 mm; también puede ser necesaria una placa tubular de un cuarto, dependiendo de dónde se extienda la fractura en relación con la base.

Las fracturas que involucran cuello y cuerpo de la escapula que involucran el 80-90% de las lesiones quirúrgicas.

Un abordaje de Judet debe ser usado por el cirujano que desee acceder a múltiples bordes de la escapula, como el acromial y espinas vertebrales, en adición al borde lateral.

La incisión de Judet recorre la columna vertebral de la escápula, comenzando en el acromion y descendiendo a lo largo del borde vertebral tan distal como sea necesario para abordar el patrón de fractura. Con la incisión de Judet, el músculo infraespinoso se puede elevar, con el redondo menor fuera de la fosa infraespinoso, o se pueden desarrollar intervalos intermusculares a sitios de acceso específicos a lo largo del perímetro escapular donde se puede obtener fijación y reducción

## JUSTIFICACIÓN

Actualmente en el Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”, no se cuenta con un registro de los pacientes visto históricamente con fracturas de escápula, debido a que somos un centro de referencia y debido al volumen de pacientes que se manejan, es importante captar este tipo de pacientes, ya que actualmente el manejo de las fracturas de escapula tienen otro enfoque con respecto a hace una década, con los nuevos estudios de gabinete, hemos podido dar mejores tratamientos, sin embargo, no tenemos un reporte de la funcionalidad de estos pacientes, puesto que es importante comenzar esta línea de investigación, tomando en cuenta el alcance que podría tener al obtener datos de funcionalidad y calidad de vida de estos pacientes, en futuras investigaciones.

## METODOLOGÍA

### **Tipo de estudio**

Estudio observacional, retrospectivo.

### **Fuentes**

indirecta a través de la revisión del expediente clínico.

### **Recolección de la información:**

Se solicitó la base de datos del servicio de Traumatología, del periodo de 1994-2021 a la subdirección de tecnologías de la información y comunicaciones, del Instituto Nacional de Rehabilitación, incluyendo número de registro, edad y sexo.

Así como los siguientes diagnósticos:

- Fractura de escapula derecha
- Fractura de cavidad glenoidea derecha
- Fractura de cavidad glenoidea izquierda
- Secuelas de fractura de escapula izquierda
- Secuelas de fractura de escapula derecha.

Se realizó la búsqueda en expediente electrónico de notas de evolución, notas de ingreso, nota postoperatoria, nota de atención a urgencias para obtener la siguiente información:

- Tratamiento conservador o quirúrgico
- Limitación funcional (Referida por el paciente)
- Mecanismo de lesión
- Cirugía realizada
- Rango de edad
- Distribución por sexo
- Lateralidad
- Procedimiento quirúrgico realizado.

### **Criterios**

Criterios de Inclusión:

Contar con expediente hospitalario.

Contar con el diagnóstico de fractura de escapula.

En seguimiento por la consulta externa de traumatología al menos por 6 meses.

Criterios de Exclusión:

Seguimiento menor a 6 meses

Sin acceso al expediente electrónico

### **Población de estudio**

Se obtiene un total de 159 pacientes, en base a la búsqueda realizada.

Obteniendo un total de 93 pacientes, que cumplieron los criterios de inclusión.

Se realizó la revisión del expediente clínico, y se organizó la información obtenida mediante hojas de cálculo Excel.

## Organización de la información en la base de datos

Descripción de las variables de estudio, unidades de medida y escalas de medición.

Variables	Definición	Tipo de variable	Escala de medición y descriptores	Unidades de medida
<b>Independiente: Tipo de Tratamiento</b>	Conservador Quirúrgico	Cualitativa	Nominal dicotómica: conservador = 1, quirúrgica = 2	Adimensional (de conteo, frecuencia o porcentajes)
<b>Dependientes: Funcionalidad</b>	Arcos de movilidad limita las actividades de la vida diaria.	Cualitativa	Nominal polítoma: 1. Sin limitaciones, 2. Con limitaciones, 3 No evaluable	Adimensional (de conteo, frecuencia o porcentajes)
<b>Covariables Edad</b>	Años desde momento del nacimiento	Cuantitativa	Razón o numérica	Años
<b>Género</b>		Cualitativa	Nominal dicotómica (Masculino =1, femenino = 2)	Adimensional (de conteo, frecuencia o porcentajes)
<b>Lateralidad</b>		Cualitativa	Nominal dicotómica (derecha=1, izquierda = 2)	Adimensional (de conteo, frecuencia o porcentajes)
<b>Mecanismo de lesión</b>		Cualitativa	Nominal polítoma (Caída de plano de sustentación = 1, caída de altura = 2, etc)	Adimensional (de conteo, frecuencia o porcentajes)

### Análisis estadístico propuesto:

1. **Descriptivo.** Se realizará a través de conteo de frecuencias o porcentajes de las variables cualitativas para describir las características de la muestra y el resultado funcional; la edad será procesada como variable numérica a través de medidas de resumen de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar).
2. **Bivariado.** Los contrastes de hipótesis estadísticas ser realizarán con el estadístico de chi cuadrada para medir la fuerza de la asociación de la variable independiente (tipo de tratamiento) con el desenlace primario (funcionalidad) y con las covariables intervinientes de acuerdo al siguiente plan:

Variables de contraste	Tipo de tratamiento		Prueba estadística
	Conservador	Quirúrgico	
Edad	Media1	Media2	T de student o, en sus casos U de Mann-Whitney
Género	Proporción1	Proporción2	Chi cuadrada
Funcionalidad	Proporción1	Proporción2	
Lateralidad	Proporción1	Proporción2	
Mecanismos de lesión	Proporción1	Proporción2	

3. **Multivariado.** Para la edad, funcionalidad y tipo de intervención analizadas de manera simultánea se aplicará el modelo de análisis de varianza de dos factores. Tipo de tratamiento, funcionalidad y género se efectuará análisis estratificado de Mantel-Haenszel para evaluar el riesgo del grado de funcionalidad para cada tratamiento según los estratos de hombres y mujeres. Similar análisis se hará para medir los riesgos del tipo de funcionalidad según el tipo de tratamiento y los estratos de lateralidad (derecha e izquierda) o bien los estratos del mecanismo de lesión.

## RESULTADOS

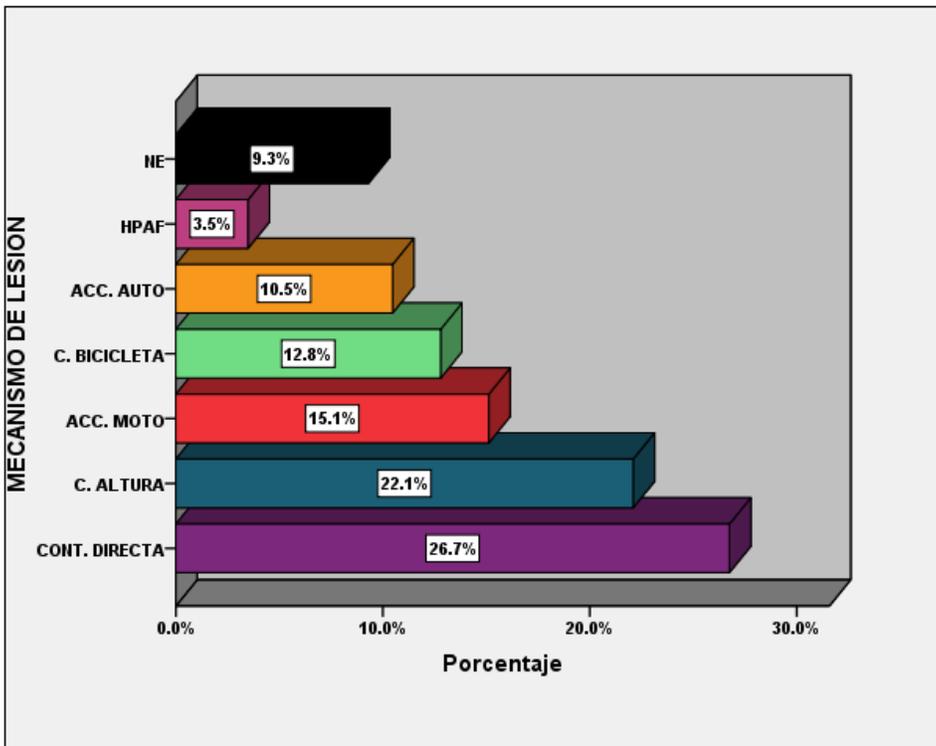
**Análisis estadístico.** El análisis descriptivo se efectuó a través de conteo de frecuencias y porcentajes de las variables cualitativas y con medidas de resumen de tendencia central y de dispersión para las cuantitativas. Los análisis bivariados se hicieron con chi cuadrada (o en su caso con el test Exacto de Fisher) para comparar proporciones y con t de Student para comparar dos promedios. Los riesgos se calcularon con Odds Ratio e intervalos de confianza de 95% y a través de razones de probabilidad (RP). El análisis multivariado se llevó a cabo con el análisis estratificado y la prueba de Cochran. En todos los contrastes una p igual o menor a 0.05 se consideró significativa. Los datos fueron procesado con el paquete SPSS ver 17.0 con licencia de uso legal para el INR Luis Guillermo Ibarra Ibarra.

### 1. Descripción de la muestra

De los 93 casos, 66 (71%) fueron del sexo masculino y 27 (29%) femenino. La edad promedio fue de 50.6 con una desviación estándar de 18.0 en el rango de los 19 a los 87 años.

Véase (gráfico 1) que la caída desde el plano de sustentación fue el principal mecanismo de la lesión con un 26.7%, seguido de caídas de altura (22.1%), accidentes de moto (15.1%) y en cuarto lugar las caídas de bicicleta (12.8%) que en conjunto representan el 77.4% del total.

**Gráfico 1. Mecanismo de la lesión de fractura escapular**

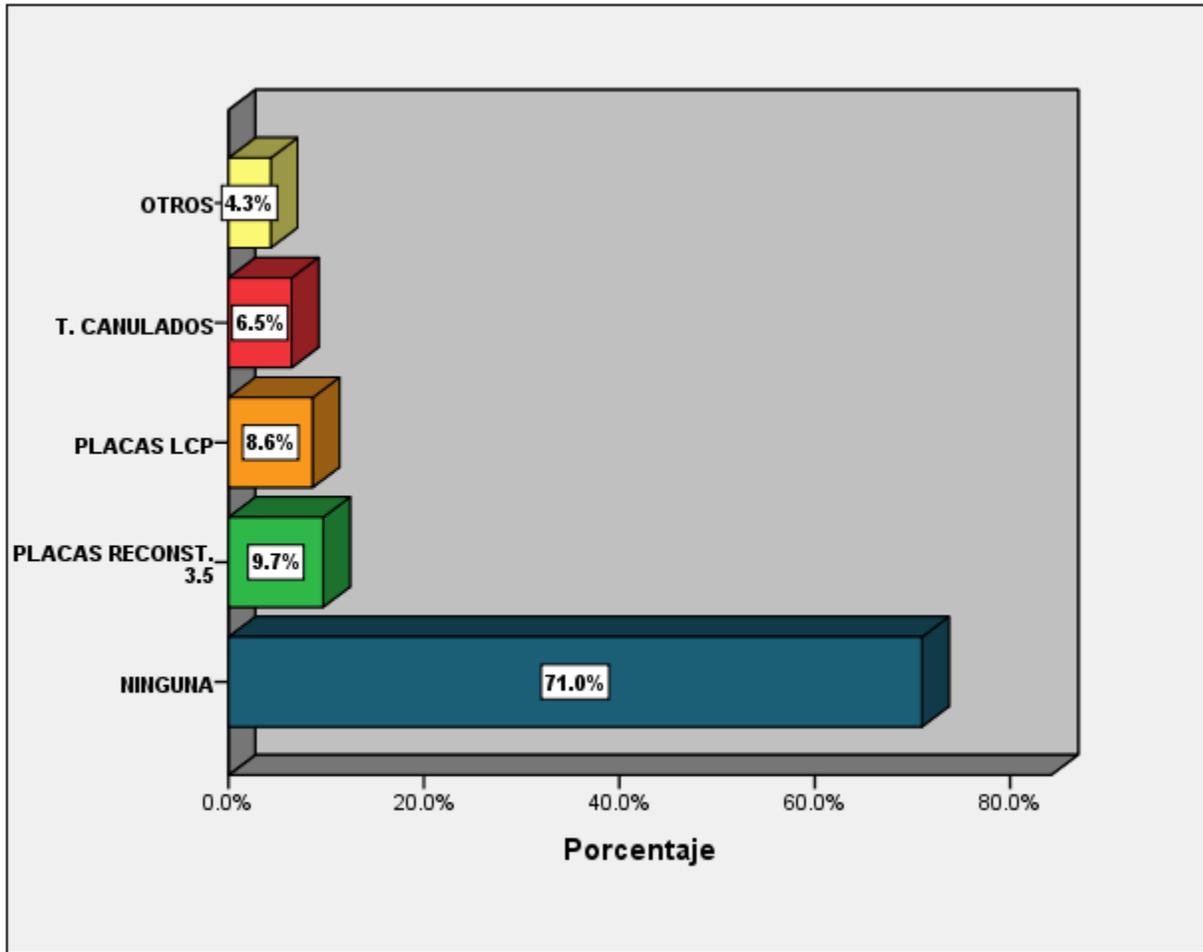


Las fracturas escapulares derechas se presentaron en 44.1% y las izquierdas en 22.6%, las lesiones de la cavidad glenoidea derecha en 19.4% y las izquierdas en 14.0%.

Del total, 27 (29%) requirieron cirugía y 66 (71%) tratamiento conservador. En los 27

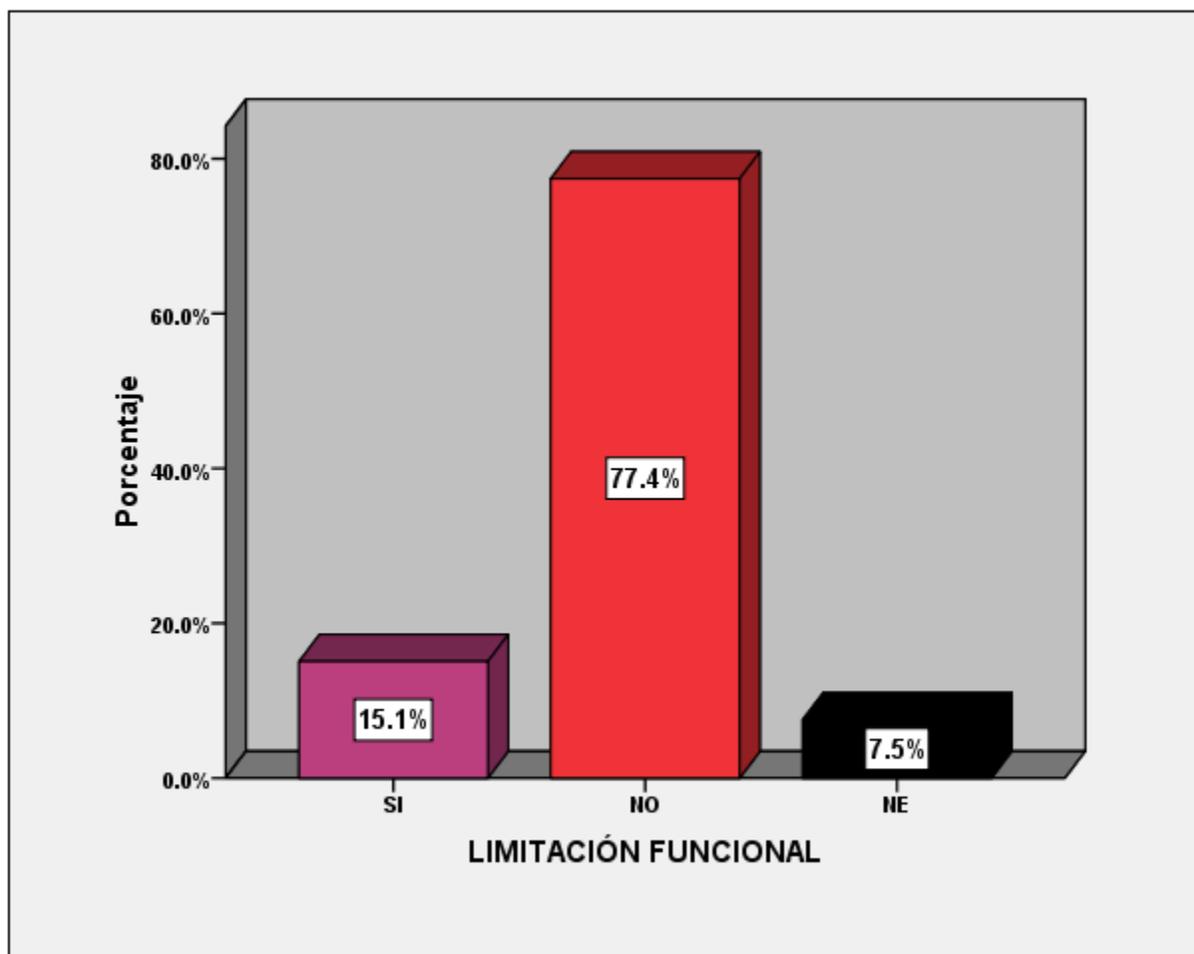
casos quirúrgicos 9 (9.7%) se intervinieron con placas de reconstrucción 3.5; 8 (8.6%) con placas LCP; 6 (6.5%) con tornillos canulados y 4 (4.3%) con otras intervenciones (gráfico 2).

**Gráfico 2. Intervenciones quirúrgicas realizadas en pacientes con fractura de escapula**



Finalmente, en 7 pacientes no se pudo especificar el dato de limitación funcional (7.5%), en 72 casos no se observó limitación funcional (77.4%) y sólo en 14 pacientes (15.1%) hubo limitación funcional demostrable (gráfico 3).

**Gráfico 2. Limitación funcional final en los casos de fractura escapular**



## 2. Análisis bivariado

Obsérvese (tabla 1) que, tomando en cuenta a los 86 casos en los que se especificó el estado de limitación funcional, las mujeres tuvieron un riesgo 2.0 veces mayor que los hombres de finalizar con limitación funcional (IC95% 0.6-6.8,  $p = 0.17$  de acuerdo al test Exacto de Fisher). Por otra parte, los accidentados en motocicleta tuvieron 2.28 veces más probabilidad de finalizar con limitación funcional seguidos de los se lesionar por caída de altura cuya razón de probabilidad de limitación funcional fue de 1.37; nótese que los de caída de bicicleta y los heridos por arma de fuego prácticamente todos terminaron SIN limitación funcional. Otro aspecto importante es que los pacientes

tratados con placa de reconstrucción 3.5 tuvieron una razón de probabilidad de terminar con limitación funcional de 3.10 veces más que de terminar sin limitación funcional. Nótese en la tabla 1 que el tratamiento conservador o sea Ninguna cirugía es un factor protector al riesgo de limitación funcional con una OR de 0.6 (IC95% 0.1-2.1) y una RP de 0.87 (p = 0.34).

**Tabla 1. Factores pronósticos asociados a limitación funcional de los pacientes con fractura de escapula.**

Factores	Limitación funcional		Odds Ratio (OR) y Razones de probabilidad (RP)	p
	SI (n = 14)	NO (n = 72)		
Edad (media +/- desviación estándar)	47.9 +/- 16.4	49.8 +/- 18.3		0.71
Sexo femenino (n y %)	6 (42.9)	19 (26.4)	OR = 2.0 (IC95% 0.6-6.8)	0.17
Mecanismo de la lesión			RP	
Caída plano de sustentación	3 (21.4)	20 (27.8)	0.76	0.25
	4 (28.6)	15 (20.8)	1.37	
Caída de altura	4 (28.6)	9 (12.5)	2.28*	
Acc. Motocicleta	0 (0.0)	11 (15.3)	No evaluable	
Caída de bicicleta	1 (7.1)	8 (11.1)	0.63	
Acc. Automóvil	0 (0,0)	3 (4.2)	No evaluable	

HPAF	2 (14.3)	6 (8.3)	1.27	
NE				
Diagnóstico			RP	
Fractura escapula derecha	7 (50)	31 (43.1)	1.16	0.86
Fractura escapula izquierda	3 (21.4)	18 (25.0)	0.85	
	3 (21.4)	13 (18.1)	1.18	
Fractura de cavidad glenoidea derecha	1 (7.1)	10 (13.9)	0.15	
Fractura de cavidad glenoidea izquierda				
Manejo				0.34
Quirúrgico	5 (35.7)	19 (26.4)	OR = 1.5 (0.4-5.2)	
Cirugía realizada			RP	
Ninguna	9 (64.3)	53 (73.6)	0.87	0.44
Placa de reconstrucción 3.5	3 (21.4)	5 (6.9)	3.10	
	1 (7.1)	6 (8.3)	0.85	
Placa LCP	1 (7.1)	4 (5.6)	1.26	
Tornillo canulado	0 (0.0)	4 (5.6)	No evaluable	
Otras				

\*Nota. Razón de probabilidad o RP es igual a porcentaje de casos con limitación funcional/porcentaje de casos sin limitación funcional para cada tipo de mecanismo de

lesión. Ejemplo: la RP por accidente de motocicleta es  $28.6/12.5 = 2.28$ ; es decir, es 2.28 más probable que los accidentados de motocicleta terminen con limitación funcional que sin ella. Obviamente cuando uno de los dos resultados posibles es 0% la RP no es evaluable. Pero tómese en cuenta que, por ejemplo, en caída de bicicleta la probabilidad de que terminen con limitación funcional es de 0.

Colapsando las variables de mecanismo de la lesión y cirugía realizada a escalas nominales dicotómicas, obsérvese (tabla 2) que los accidentes de motocicleta (comparados contra todos los demás mecanismos de lesión) suponen un riesgo 2.8 veces mayor de terminar en limitación funcional ( $p = 0.12$ ) y, por otro lado, las placas de reconstrucción 3.5 elevan el riesgo de limitación funcional a 3.6 veces comparadas contra todas las demás intervenciones ( $p = 0.08$ ).

Tabla 2. Riesgo de limitación funcional de accidente de moto y placas de reconstrucción 3.5

	Limitación funcional		OR (IC95%)	P
	SI (n = 14)	No (n = 72)		
Accidente de moto vs otros	4 (28.6)	9 (12.5)	2.8 (0.7-10.8)	0.12
Placas de reconstrucción 3.5 vs otras	3 (21.4)	5 (6.9)	3.6 (0.7-17.5)	0.08

Ahora bien, los accidentes de motocicleta están asociados a la edad y sexo de los pacientes, manejo quirúrgico con placas de reconstrucción 3.5 (tabla 3). Véase que los pacientes que se accidentan en motocicleta tienen una edad promedio 15 años menor a los que tienen otros mecanismos de lesión; por supuesto, el riesgo de accidente de motocicleta es 2.5 veces mayor en el sexo masculino que en el femenino y el manejo

quirúrgico es 2.6 veces más probable y 7.6 veces más riesgo de que sean tratados con placas de reconstrucción 3.5.

Tabla 3. Factores asociados al accidente de motocicleta como mecanismo de lesión de escapula

	Accidente de motocicleta		OR (IC95%)	P
	SI (n = 13)	No (n = 73)		
Edad	36.0 +/- 12.0	51.9 +/- 17.8		0.001
Sexo masculino	11 (84.6)	50 (68.5)	2.5 (0.5-12.3)	0.20
Manejo quirúrgico	6 (46.2)	18 (24.7)	2.6 (0.7-8.8)	0.10
Placas de reconstrucción 3.5 vs otras	4 (30.8)	4 (5.5)	7.6 (1.6-36.1)	0.01

### 3. Análisis multivariado

De acuerdo al análisis estratificado con el método de Cochran, al estratificar los casos por sexo y por tipo de intervención o cirugía realizada (tabla 4) se comprueba que el riesgo de limitación funcional con placas de reconstrucción 3.5 sólo es significativo en el sexo masculino con una OR de 7.3 (IC95% 1.2-42.5, p = 0.01) pero no lo es en las mujeres ya que como se aprecia en la tabla 4, la única mujer intervenida con placa de reconstrucción 3.5 quedó sin limitaciones funcionales (el riesgo OR no es evaluable en

las mujeres porque hubo 0 casos tratadas con placa de reconstrucción 3.5 que a la vez tuvieron limitación funcional).

Tabla 4

Estrato por Sexo	Cirugía realizada	Limitación funcional		OR (IC95%)*	p
		SI	NO		
Masculino	Placas de reconstrucción 3.5	3 (37.5%)	4 (7.5%)	7.3 (1.2-42.5)	0.01
	Otras	5 (62.5%)	49 (92.5%)		
Femenino	Placas de reconstrucción 3.5	0 (0.0%)	1 (5.3%)	No evaluable	0.56
	Otras	6 (100%)	18 (94.7%)		

\*Chi cuadrada de Cochran para comparar OR de un estrato contra el otro = 3.8 (p = 0.05) lo cual indica que las OR entre de hombres y mujeres son significativamente diferentes.

## DISCUSIÓN.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el sexo predominante fue el masculino en más del 70%, con una edad promedio de 50 años, con un rango de edad entre 19 y 80 años.

Comparando resultados con un estudio de Deepak Kumar et al, del total de 1.730 pacientes presentados en Advanced Trauma Center, PGIMER, Chandigarh entre julio de 2018 y diciembre de 2018, se diagnosticaron fracturas escapulares en 44 (2,3%) pacientes. Fuera de todos los pacientes con diagnóstico de fractura de escápula, 39 eran varones (88%) y 5 eran mujeres. La edad media de los pacientes fue de 42,3 años (rango 18–67 años). Asimismo, el 63,4% (28) de los pacientes fueron politraumatizados de un total de 44 pacientes.

En este estudio se pudo observar que la caída desde el plano de sustentación fue el principal mecanismo de la lesión con un 26.7%, seguido de caídas de altura (22.1%), accidentes de moto (15.1%) y en cuarto lugar las caídas de bicicleta (12.8%) que en conjunto representan el 77.4% del total.

Citando a Goss, la fuerza directa puede causar fracturas de cualquier región de la escápula, mientras que la impactación de la cabeza humeral en la fosa glenoidea es a menudo responsable de las fracturas del cuello escapular y la cavidad glenoidea. Las colisiones de vehículos motorizados representan más del 70 % de las fracturas escapulares, con un 52 % asociado con conductores y un 18 % asociado con peatones golpeados por vehículos motorizados. Otros mecanismos informados incluyen descargas eléctricas y convulsiones debido a las fuerzas sobre la escápula. Las fracturas escapulares aisladas son raras.

Un estudio realizado por Veysi, V. T. y colaboradores, concluyen que la colisión de vehículos de motor fue la causa principal de lesión en ambos grupos de pacientes estudiados. La caída fue la siguiente causa más frecuente con un porcentaje aproximado del 23%. Otras causas incluyeron agresiones y lesiones deportivas.

Los resultados de este estudio difieren de los accidentes vehiculares como el mecanismo de lesión más frecuente, ya que como primer lugar se encuentran las caídas de altura, seguido de accidentes en motocicleta.

Ahora bien, los accidentes de motocicleta están asociados a la edad y sexo de los pacientes, manejo quirúrgico con placas de reconstrucción 3.5. Véase que los pacientes que se accidentan en motocicleta tienen una edad promedio 15 años menor a los que tienen otros mecanismos de lesión; por supuesto, el riesgo de accidente de motocicleta es 2.5 veces mayor en el sexo masculino que en el femenino y el manejo quirúrgico es 2.6 veces más probable.

Del total de pacientes estudiados, 27 (29%) requirieron cirugía y 66 (71%) tratamiento conservador. Finalmente, en 7 pacientes no se pudo especificar el dato de limitación funcional (7.5%), en 72 casos no se observó limitación funcional (77.4%) y sólo en 14 pacientes (15.1%) hubo limitación funcional demostrable

En una revisión sistemática de 520 fracturas de escápula, Zlowodzki et al. encontró que el 99% de todas las fracturas aisladas del cuerpo de la escápula y 83% de todas las fracturas del cuello glenoideo se trataron de forma conservadora, con excelentes o buenos resultados logrados en hasta 86 y 77% de los casos, respectivamente.

Por el contrario, estos autores observaron que el 80% de todas las fracturas de la fosa glenoidea se manejaron quirúrgicamente, con excelentes o buenos resultados en el 82% de los casos.

Contrastando resultados funcionales vs el tipo de tratamiento, en nuestro estudio el 71% recibió manejo conservador y de esos el 77% no presentó limitación funcional, sin embargo, no fue posible sacar el porcentaje por tipo de fractura debido a que durante la búsqueda en expediente clínico, no especificaba el tipo de trazo, localización o clasificación para su registro.

## **CONCLUSIÓN.**

Contrastando resultados funcionales con respecto al tratamiento conservador, en nuestro estudio el 71% recibió manejo conservador y de esos el 77% no presentó limitación funcional.

Una de las debilidades de este estudio, es que, al momento de la revisión de expedientes, nos basamos en los rangos de movilidad descritos, así como en lo referido por el paciente al momento de realizar sus actividades de la vida diaria, sin embargo, no se contaba con un método objetivo para medición de funcionalidad, como una escala estandarizada.

Es posible que este protocolo, pueda tener continuidad en un futuro, citando a los pacientes de nuestra base de datos, para aplicación de escalas o test, y así tener una medición objetiva, para comparar con el tratamiento indicado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Robinson Esteves Pires, et al, (2021) Current challenges and controversies in the management of scapular fractures: a review. *Patient Safety in Surgery* 15(6);1-18
- Cole, P. A., Freeman, G., & Dubin, J. R. (2013). Scapula fractures. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 6(1), 79–87.
- Jaeger, M., Lambert, S., Südkamp, N. P., Kellam, J. F., Madsen, J. E., Babst, R., ... Audigé, L. (2013). The AO Foundation and Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) scapula fracture classification system: focus on glenoid fossa involvement. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 22(4), 512–520.
- Veysi, V. T., Mittal, R., Agarwal, S., Dosani, A., & Giannoudis, P. V. (2003). Multiple Trauma and Scapula Fractures: So What? *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 55(6), 1145–1147.
- A van Noort, A van Kampen, (2005) Fractures of the scapula surgical neck: outcome after conservative treatment in 13 cases, *Arch Orthop Trauma Surg* 125: 696-700
- Libby C, Frane N, Bentley TP. Scapula Fracture. [Updated 2021 Jul 27]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan
- Deepak Kumar et al, Epidemiology of Scapula Fracture at a Level 1 Trauma Center in North India: A Pilot Study, *Journal of Postgraduate Medicine Education and Research*, (2021) 55;74-76.

- Kim SH, Chung SW, Kim SH, Shin SH, Lee YH. Triple disruption of the superior shoulder suspensory complex. *Int J Shoulder Surg.* 2012 Apr;6(2):67-70.
- Lapner PC, Uthoff HK, Papp S. Scapula fractures. *Orthop Clin North Am.* 2008 Oct;39(4):459-74.
- Bi AS, Kane LT, Butler BA, Stover MD. Outcomes following extra-articular fractures of the scapula: A systematic review. *Injury.* 2020 Mar;51(3):602610
- Limb D. Scapula fractures: a review. *EFORT Open Rev.* 2021 Jun 28;6(6):518-525 Lantry JM, Roberts CS, Giannoudis PV. Operative treatment of scapular fractures: a systematic review. *Injury.* 2008 Mar;39(3):271-83.
- Zlowodzki M, Bhandari M, Zelle BA, Kregor PJ, Cole PA. Treatment of scapula fractures: systematic review of 520 fractures in 22 case series. *J Orthop Trauma.* 2006 Mar;20(3):230-3