

2024

“ CORRELACIÓN DIAGNÓSTICA ENTRE LA LESIÓN DEL MANGUITO ROTADOR POR RESONANCIA MAGNÉTICA Y LOS HALLAZGOS EN LA CIRUGÍA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NÚMERO 2, EL MARQUÉS, QUERÉTARO”

Dr. Juan Carlos Ávila Medina



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

“CORRELACIÓN DIAGNÓSTICA ENTRE LA LESIÓN DEL MANGUITO ROTADOR POR RESONANCIA MAGNÉTICA Y LOS HALLAZGOS EN LA CIRUGÍA EN EL HOSPITAL GENERAL REGIONAL NÚMERO 2, EL MARQUÉS, QUERÉTARO”

Tesis

QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITOS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA

ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

Presenta:

Dr. Juan Carlos Ávila Medina

Dirigido por:

Dr. Jeffte Aarón Chacón Martínez

Co-dirigido:

Dr. Iván Manzo García

Querétaro, Qro. a _____

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina

“Correlación diagnóstica entre la lesión del manguito rotador por resonancia magnética y los hallazgos en la cirugía en el Hospital General Regional número 2, el Marqués, Querétaro”

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

Médico especialista en Traumatología y Ortopedia

Presenta:

Dr. Juan Carlos Ávila Medina

Dirigido por:

Dra. Dayana Stephanie De Castro García

Co-dirigido:

Dr. Jeffté Aarón Chacon Martínez

SINODALES:

Presidente: Med. Esp. Dayana Stephanie De Castro García

Secretario: Med. Esp. Jeffté Aarón Chacon Martínez

Vocal: Med. Esp. Ricardo Pérez Jiménez

Suplente: Med. Esp. Julio Cesar Orosio Damian

Suplente: Dra. Sandra Margarita Hidalgo Martínez

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Fecha de aprobación por el Consejo Universitario (2024).

México

Resumen

Introducción: El dolor de hombro es uno de los motivos frecuentes de consulta en el servicio de traumatología y ortopedia, siendo las tendinopatías en los manguitos rotadores (MR) las causas más comunes. La resonancia magnética (RM) es uno de los métodos diagnósticos más utilizados para detectar las lesiones del MR, con una sensibilidad del 95% y una especificidad del 72%; sin embargo, puede existir discordancia con los hallazgos en la cirugía. **Objetivo:** Determinar la correlación diagnóstica entre la lesión del manguito rotador por resonancia magnética y los hallazgos en la cirugía en el Hospital General Regional número 2, el Marqués, Querétaro. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, transversal, de correlación y retrospectivo, con los expedientes de pacientes a quienes se les realizó una resonancia magnética e intervención quirúrgica por lesión del manguito rotador en el Hospital General Regional No 2, Querétaro en el periodo comprendido entre enero 2020 a enero 2023. Se utilizó la fórmula para estudios de dos correlaciones. Se realizaron porcentajes, en el caso de las variables cuantitativas con media aritmética (\bar{x}) y desviación estándar; para variables cualitativas con porcentajes (%), además, se realizaron intervalos de confianza para los promedios y porcentajes. Para conocer el nivel de correlación diagnóstica en los hallazgos de la resonancia magnética y la cirugía, se utilizó la prueba del coeficiente de correlación de Spearman, ρ (rho). **Resultados:** Se estudió un total de 51 expedientes de pacientes a quienes se les realizó una resonancia magnética e intervención quirúrgica por lesión del manguito rotador. La mediana de la edad fue de 55 años. El sexo más frecuente fue el femenino en el 56.86%. La ocupación más frecuente fue operadores de máquinas en un 19.61%. El hombro derecho fue el más lesionado en un 60.78%. El desgarró parcial del tendón fue el diagnóstico más frecuente reportado tanto por resonancia magnética como por los hallazgos de la cirugía. **Conclusiones:** Se encontró una correlación positiva muy alta ($r=0.78$; $p<0.001$) entre el diagnóstico por resonancia magnética y el diagnóstico por cirugía utilizando el cálculo a través de la correlación de Spearman.

(Palabras clave: Lesión, manguito rotador, resonancia magnética, cirugía, correlación, diagnóstico)

Summary

Introduction: Shoulder pain is one of the frequent reasons for consultation in the traumatology and orthopedics service, with rotator cuff (RM) tendinopathies being the most common causes. Magnetic resonance imaging (MRI) is one of the most used diagnostic methods to detect MR lesions, with a sensitivity of 95% and a specificity of 72%; However, there may be discordance with the surgical findings.

Objective: Determine the diagnostic correlation between the rotator cuff injury by magnetic resonance imaging and the findings in surgery at the Regional General Hospital number 2, El Marqués, Querétaro.

Material and methods: An observational, cross-sectional, correlation and retrospective study was carried out with the records of patients who underwent magnetic resonance imaging and surgery for rotator cuff injury at the Regional General Hospital No 2, Querétaro in the period between January 2020 and January 2023. The formula was used for two correlation studies. Percentages were made, in the case of quantitative variables, with arithmetic mean (\bar{x}) and standard deviation; for qualitative variables with percentages (%), in addition, confidence intervals were made for the averages and percentages. To know the level of diagnostic correlation in the findings of MRI and surgery, the Spearman correlation coefficient test, ρ (rho), was used.

Results: A total of 51 records of patients who underwent MRI and surgical intervention for rotator cuff injury were studied. The median age was 55 years. The most frequent sex was female at 56.86%. The most frequent occupation was machine operators at 19.61%. The right shoulder was the most injured at 60.78%. Partial tendon tear was the most frequent diagnosis reported by both MRI and surgery findings.

Conclusions: A very high positive correlation ($r=0.78$; $p<0.001$) was found between the diagnosis by MRI and the diagnosis by surgery using the calculation through Spearman's correlation.

(**Keywords:** Injury, rotator cuff, MRI, surgery, correlation, diagnosis)

Dedicatorias

A mi madre y mi padre, quienes han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado en este proceso formativo para poder salir adelante en momentos difíciles, así como saber afrontar todas las adversidades y el apoyo incondicional.

A mis hermanos que han formado parte de este esfuerzo.

Agradecimientos

Después de 10 años de formación en esta carrera y ahora en la especialidad, estoy por terminar una etapa importante en mi vida y por lo mismo quisiera agradecer a quienes formaron parte de este proceso.

Gracias a Dios por permitirme terminar este proceso y haberme mantenido con fe durante todo el mismo, donde he podido lograr este sueño.

Agradezco a mi familia, a mi padre quien a su hijo médico siempre ha sido motivo de orgullo, apoyando e impulsando a ser mejor cada día, a mi madre quien siempre con amor y comprensión han logrado sobrepasar momentos difíciles.

A mi pareja quien estuvo en las buenas y en las no tan buenas así como siempre brindando todo el apoyo y amor incondicional.

A mi director de tesis Jeffte Aaron Chacon Martinez y codirector de tesis Ivan Manzo Garcia quienes me ayudaron y orientaron en la realización de esta tesis donde su conocimiento y aporte fue de gran valor.

Al Instituto Mexicano del Seguro Social y a mis maestros que participaron de forma objetiva en mi formación académica y profesional.

Índice

Contenido	Página
Resumen	I
Summary	II
Dedicatorias	III
Agradecimientos	IV
Índice	V
Índice de cuadros	VII
Abreviaturas y siglas	VIII
I. Introducción	11
II. Antecedentes/estado del arte	13
II.1 Anatomía del manguito de los rotadores	13
II.2 Función del manguito de los rotadores	14
II.3 Síndrome del manguito rotador	14
II.3.1 Tendinitis / Tendinosis del manguito rotador	15
II.3.2 Pinzamiento del hombro	16
II.3.3 Desgarros de espesor parcial versus completo	17
II.3.4 Roturas masivas del tendón	18
II.3.5 Bursitis subdeltoidea y/o subacromial	19
II.4 El uso de la resonancia magnética (RM) en la evaluación de las lesiones del manguito rotador	19
II.5 Correlación entre la resonancia magnética (RM) y los hallazgos en la cirugía en la lesión del manguito rotador	20
III. Fundamentación teórica	
III.1 Lesión del manguito rotador	22
III.2 Resonancia magnética	22
III.3 Desgarro del tendón supraespinoso del manguito rotador	23
IV. Hipótesis o supuestos	24
V. Objetivos	24
V.1 General	24

VI. Material y métodos	24
VI.1 Tipo de investigación	24
VI.2 Población o unidad de análisis	24
VI.3 Muestra y tipo de muestra	25
VI. Técnicas e instrumentos	25
VI. Procedimientos	26
VII. Resultados	29
VIII. Discusión	34
IX. Conclusiones	37
X. Propuestas	38
XI. Bibliografía	39
XII. Anexos	44

Índice de tablas

Tablas	Página
VII.1 Mediana de edad de los pacientes	29
VII.2 Sexo y ocupación de la población estudiada	29
VII.3 Hombro lesionado con mayor frecuencia	31
VII.4 Tipo de lesión más frecuente por resonancia magnética	31
VII.5 Tipo de lesión más frecuente por cirugía	32
VII.6 Correlación entre diagnóstico por resonancia y cirugía	33

Abreviaturas y siglas

MR: Manguito rotador

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

HGR2: Hospital General Regional número 2

RM: Resonancia magnética

RCS: Síndrome del manguito de los rotadores

SIS: Síndrome de pinzamiento subacromial

CR: Tendinitis manguito rotado

DJD: Enfermedad degenerativa glenohumeral

RCA: Artropatía del manguito

GIRD: Déficit de rotación interna glenohumeral

SLAP: Desgarros del labrum anteroposterior superior

PT-RCT: Desgarros del manguito rotador de espesor parcial

MRCT: Roturas masivas del tendón

SSP: Tendón del supraespinoso

VPN: Valor predictivo negativo

PEA: Población Económicamente Activa

I. Introducción

El dolor de hombro es uno de los motivos frecuentes de consulta en el servicio de traumatología y ortopedia, además que las tendinopatías en los manguitos rotadores (MR) son las causas más comunes. Los MR dan estabilidad estática y dinámica de la articulación glenohumeral. La prevalencia de lesiones en los MR depende de la edad pues a mayor edad mayor riesgo de presentación por lo que se calcula que alrededor de los veinte años tiene una prevalencia del 9.7%, sin embargo en mayores de ochenta años la prevalencia es de hasta 62%(Contreras-del Toro et al., 2023).

La lesión de los MR incluye las tendinitis, las lesiones de espesor parcial, las lesiones de espesor completo, y las roturas masivas del tendón. Las causas más frecuentes son la degeneración tendinosa previa asociada a múltiples factores de riesgo y, en menor proporción, del trauma agudo. Aquellas lesiones que no tienen tratamiento oportuno generan dolor, pérdida de la función y procesos degenerativos articulares, por lo que su diagnóstico y tratamiento oportuno es prioridad en los pacientes.

La resonancia magnética (RM) es un estudio utilizado de manera rutinaria para la identificación de lesiones de los manguitos rotadores (MR), por lo que su sensibilidad y especificidad son relativamente altas, sin embargo, el reporte y los hallazgos pueden pasar por alto algunos hallazgos y en ocasiones al momento de realizar la cirugía suelen encontrarse diferencias en estos diagnósticos, lo que retrasa o puede complicar su rehabilitación.

La precisión de la RM en la detección de desgarros parciales del manguito rotador y tendinitis es baja e inconsistente por lo que su concordancia realizada en otros estudios es considerada como moderada, generando dificultad para su tratamiento oportuno, así como de su seguimiento.

La resonancia magnética (RM) es uno de los métodos diagnósticos más utilizados para detectar las lesiones del MR, dado a que tiene una sensibilidad del 95% y una especificidad del 72%(Malavolta et al., 2019), sin embargo, se han realizado diversos estudios de concordancia entre los hallazgos en la artroscopia,

en la que se ha reportado con mayor frecuencia una correlación moderada para las lesiones del MR(Jee et al., 2001).

El Hospital General Regional número 2 (HGR2) es un hospital de segundo nivel de recién apertura que cuenta con toda la infraestructura suficiente para realizar estudios que permitan mejorar la atención al paciente. Dentro de estos se encuentra este estudio, en el que se evaluará la diferencia diagnóstica en los hallazgos en la RM y la cirugía; además de brindar un panorama actual tanto en nuestro país como en nuestro estado de las lesiones más frecuentes del MR.

II. Antecedentes

Las patologías que afectan al manguito de los rotadores son muy frecuentes en la consulta de traumatología y ortopedia, además la evolución natural de estas enfermedades sugiere la presentación de desgarros que aumentarían con la edad. La lesión del manguito de los rotadores abarca todo el espectro, desde lesiones hasta tendinopatías, desgarros parciales y, finalmente, desgarros completos. La edad juega un papel importante, dado a que el aumento de la edad y las personas con dolor unilateral también corren el riesgo de sufrir un desgarro en el manguito rotador del hombro opuesto (Coddington & Keener, 2018).

II.1 Anatomía del manguito de los rotadores

El manguito de los rotadores está conformado por un grupo de músculos en el hombro que permite un amplio rango de movimiento mientras mantiene la estabilidad de la articulación glenohumeral. El manguito rotador incluye cuatro músculos que son: el subescapular, el infraespinoso, el redondo menor y el supraespinoso (Varacallo et al., 2022).

Estos músculos se originan en la escápula y se insertan en el tubérculo menor del húmero y funcionan como rotador interno. Los músculos supraespinosos se insertan en el tubérculo mayor del húmero con su función de abductor durante los 30 grados iniciales de abducción. El infraespinoso también se inserta en el tubérculo mayor, pero un poco por debajo del supraespinoso, y funciona como rotador externo. El redondo menor se inserta por debajo del infraespinoso en la tuberosidad mayor, y también funciona como un rotador externo. Además, todos funcionan como estabilizadores de la articulación glenohumeral (Maruvada et al., 2022).

La articulación glenohumeral es una articulación esférica y comprende una cabeza humeral esférica grande y una cavidad glenoidea pequeña. Esta composición anatómica hace que la articulación sea muy móvil, sin embargo, es inestable. La estabilización en el hombro la proporciona el tejido no contráctil de la articulación glenohumeral (estabilizadores estáticos) como la cápsula, el labrum, la presión intraarticular negativa y los ligamentos glenohumerales; y los tejidos

contráctiles (estabilizadores dinámicos) como los músculos del manguito rotador y la cabeza larga del bíceps braquial(Inderhaug et al., 2018).

La irrigación hacia los músculos del manguito de los rotadores es a través de la arteria supraescapular, la arteria subescapular y la arteria humeral circunfleja posterior. Además, que todos los linfáticos del miembro superior drenan en los ganglios linfáticos de la axila(Vosloo et al., 2017).

La inervación esta dado por el nervio subescapular el cual inerva el musculo subescapular (C5, C6, C7), el nervio supraescapular inerva el infraespinoso y el supraespinoso (C5, C6), el nervio axilar inerva el redondo menor (C5, C6)(Maruvada et al., 2022).

II.2 Función del manguito de los rotadores

La función biomecánica principal del manguito de los rotadores es estabilizar la articulación glenohumeral al comprimir la cabeza humeral contra la cavidad glenoidea. Durante los movimientos del brazo, los músculos rotadores se contraen y evitan el deslizamiento de la cabeza del húmero, lo que permite un rango completo de movimiento y estabilidad.

Además, los músculos del manguito rotador ayudan en la movilidad de la articulación del hombro al facilitar la abducción, la rotación medial y la rotación lateral. El musculo subescapular permite la rotación medial (interna) del hombro, mientras que el supraespinoso da lugar a la abducción del brazo, el infraespinoso permite la realización de la rotación lateral (externa) del hombro y por último el Teres Minor dará lugar a la rotación lateral (externa) del hombro(Tauber, 2016).

II.3 Síndrome del manguito rotador (RCS)

El síndrome del manguito de los rotadores (RCS) está compuesto por una gama de patologías clínicas que va desde lesiones menores como la tendinitis aguda del manguito de los rotadores hasta la tendinopatía del manguito de los rotadores avanzada/crónica y condiciones degenerativas(Farfaras et al., 2018).

El RCS incluye al síndrome de pinzamiento subacromial (SIS) y bursitis, tendinitis manguito rotado (RC), desgarros del RC de espesor parcial versus total (PTT versus FTT) y, crónicamente, puede influir en el desarrollo de enfermedad degenerativa glenohumeral (DJD) y artropatía del manguito rotador (RCA)(Farfaras et al., 2018).

Las lesiones del manguito rotador representan una causa común de dolor en el hombro. Los tendones del manguito de los rotadores, en particular el tendón del supraespinoso, son excepcionalmente susceptibles a las fuerzas de compresión del pinzamiento subacromial. La técnica atlética inadecuada, la mala postura, el mal acondicionamiento y la falla de la bursa subacromial para proteger los tendones de soporte dan como resultado una lesión progresiva desde inflamación aguda hasta calcificación, adelgazamiento degenerativo y, finalmente, desgarro del tendón(Farfaras et al., 2018).

II.3.1 Tendinitis / Tendinosis del manguito rotador (CR)

Las afectaciones tendinopáticas agudas o crónicas son el resultado de fuerzas excéntricas repetitivas y factores de riesgo anatómicos o mecánicos predisponentes, los cuales evolucionaran a desgarros del RC de espesor parcial versus total(Millar et al., 2021).

La tendinitis del CR es una inflamación de los tendones que conforman al CR, puede agregarse además la presencia del pinzamiento del hombro y presentarse de manera aguda posterior a las actividades crónicas y repetitivas en exceso(Sambandam et al., 2019).

El mecanismo por el cual se presenta la tendinitis aguda puede ser ocasionado por un traumatismo directo en el hombro o por caídas sobre el brazo extendido. En la tendinitis crónica el mecanismo de lesión puede estar dado por una compresión extrínseca (pinzamiento mecánico) generando una bursa degenerativa, espolones acromiales y morfologías acromiales predisponentes (es decir, el acromion en forma de gancho); sin embargo, los mecanismos intrínsecos por degeneración de la articulación glenohumeral, además otra teoría menciona que

podría estar involucrados los cambios vasculares, la degeneración por la edad, el sexo y la genética(Sambandam et al., 2019).

La tendinopatía del CR tiene una incidencia entre el 0.3 al 5.5%, con una prevalencia entre el 0.5% al 7.4%, estas diferencias en la incidencia y en la prevalencia radican en factores como la edad, el trabajo y a factores psicosociales; sin embargo, la tendinopatía del manguito rotador es un problema común, con un alto índice de discapacidad y alto riesgo de dolor crónico(Littlewood et al., 2019).

Las lesiones del CR afectan a las poblaciones de pacientes de manera diversa dependiendo de la edad. Las tasas de prevalencia aumentan del 5% al 10% en pacientes menores de 20 años a más del 60% en pacientes mayores de 80 años(Sambandam et al., 2019).

Sin embargo, en un estudio realizado en el 2020 en personas mayores a 40 años reportan que existe una prevalencia del 8% con tendinitis del CR, mientras que el 33% presentaba un desgarro parcial del manguito rotador y el 8% presento una tendinitis calcificada(Kim et al., 2020a).

II.3.2 Pinzamiento del hombro

Con una prevalencia a lo largo de la vida del 67 %, el dolor de hombro suele ser causado por el síndrome de pinzamiento. Existen dos formas de pinzamiento de hombro: la externa y la interna, la diferencia en estas radica en el CR. El pinzamiento interno se produce por movimientos repetitivos, con un déficit de rotación interna glenohumeral (GIRD) y desgarros del labrum anteroposterior superior (SLAP), este se asocia más comúnmente con los tendones del supraespinoso y el infraespinoso; mientras que el pinzamiento externo resulta de la inflamación, irritación y degradación de las estructuras anatómicas dentro del espacio subacromial(Consigliere et al., 2018)(Martino & Rodeo, 2018).

El síndrome de pinzamiento del hombro (SIS) es la presencia de tendinitis del manguito rotador y la bursitis del hombro, en la cual se encuentra una inflamación del tendón del supraespinoso dentro de la unión anteroinferior del acromion y la tuberosidad mayor del húmero(Akhtar et al., 2020).

El SIS tiene tres etapas de aparición, en la primera se presenta el edema y hemorragia de la bursa subacromial y el músculo del manguito rotador; apareciendo en pacientes menores de 25 años; en la siguiente etapa abra cambios irreversibles, como fibrosis combinada con tendinopatía del músculo del manguito rotador, esta etapa estará presente frecuentemente en las edades comprendidas entre los 25 a 40 años; y por último en la tercera etapa, el pinzamiento es evidente por cambios más severos, como desgarros parciales o completos del manguito rotador, que se observan principalmente en pacientes mayores de 40 años(Akhtar et al., 2020).

El pinzamiento de hombro aparece con mayor frecuencia en personas que realizan actividades que incluyen movimientos del hombro por encima de la cabeza como baloncesto, voleibol, etc., sin embargo, existen otros factores como las cargas pesadas infecciones, tabaquismo y el uso de antibióticos como las fluoroquinolonas. La incidencia del pinzamiento de hombro se encuentra presentes en la sexta década de la vida(Consigliere et al., 2018)(Garving et al., 2017), sin embargo, su prevalencia es variable dependiendo de los factores de riesgo, por lo que se estima una prevalencia entre el 4.84 al 7.7%(Lucas et al., 2022)(Dubé et al., 2020).

II.3.3 Desgarros de espesor parcial versus completo

Los desgarros del manguito rotador de espesor parcial (PT-RCT) son 2 a 3 veces más frecuentes que el de espesor completo y al romperse más del 50% del grosor del tendón ejercerá un aumento en la tensión intratendinosa del tendón residual(Lo et al., 2018).

La prevalencia general de las lesiones del CR aumenta con la edad, dado a que el 9,7% de las personas de 20 años o menos presentaran esta afectación, mientras que el 22% en personas de 80 años o más se verá afectado con una lesión. Por lo que, de manera similar, los PT-RCT tienen más probabilidades de ocurrir en personas mayores y tienen una prevalencia estimada de entre el 13% y el 32%.

Las causas probables de los PT-RCT son dados de la misma manera por la edad con factores intrínsecos como la hipocelularidad, adelgazamiento fascicular, calcificación distrófica y acumulación de tejido de granulación), hipovascularidad y alteraciones en la tensión intratendinosa, mientras que los factores extrínsecos

incluyen causas estructurales como el pinzamiento subacromial, microinestabilidad y pinzamiento interno(Park et al., 2018).

Los PT-RCT se clasifican según su ubicación en articular, bursal e intratendinosa, además de los tendones involucrados y el porcentaje del grosor del tendón afectado. La clasificación de Ellman incorpora la ubicación, la profundidad (grado 1, <3 mm de profundidad; grado 2, 3–6 mm de profundidad; grado 3, >6 mm de profundidad) y el área (mm²) para definir el desgarro(Thangarajah & Lo, 2022).

De acuerdo con estudios realizados se estima que el 8% de los pacientes que presenten un PT-RCT progresaran a un defecto de espesor completo, y dentro de las causas de progresión se encuentra el grosor del tendón involucrado, pues en pacientes con desgarros que involucran más del 50% del grosor del tendón, el 55% mostró progresión en comparación con aquellos con menos del 50% del grosor involucrado(Lo et al., 2018).

Existe además la lesión de Bankart el cual es un desgarro en el reborde inferior del labrum, que genera inestabilidad en el hombro. La edad de presentación más frecuente es en la segunda y sexta década de la vida, representando hasta un 35 a 40% del total de todos los desgarros(Bitar et al., 2019). Su complicación más frecuente es la rotura del rodete en su zona anteroinferior asociada con una rotura de los ligamentos que allí se insertan(Juan C. Jaramillo Fernández, 2016).

II.3.4 Roturas masivas del tendón (MRCT)

Las roturas masivas del tendón del MR se clasifican dependiendo de los autores por las características de la rotura en Cofield ≥ 5 cm de tamaño, Gerber ≥ 2 tendones, o Nobuhara en la cantidad de exposición de la cabeza humeral(Schumaier et al., 2020). Se estima una prevalencia del 40% de todos los desgarros del MR. Dentro de sus complicaciones más frecuentes se encuentran las fallas estructurales y malos resultados y presentan una tasa más alta de desgarros recurrentes después de la reparación quirúrgica(Mancuso et al., 2021).

Los desgarros masivos del MR se clasifican en desgarro del supraespinoso y del subescapular superior; desgarros del supraespinoso y del subescapular entero; desgarros del supraespinoso, subescapular superior e infraespinoso;

lágrimas supraespinoso e infraespinoso y desgarros del supraespinoso, infraespinoso y redondo menor(Mancuso et al., 2021).

II.3.5 Bursitis subdeltoidea y/o subacromial

Las bursas son estructuras sinoviales en forma de saco que funcionan como cojines que reducen la fricción en lugares con una gran carga mecánica, como las articulaciones. La bolsa subacromial subdeltoidea está ubicada en el hombro entre el acromion, el deltoides y los tendones del manguito rotador(Steinert & Gohlke, 2019).

La bursitis subacromial-subdeltoidea es una inflamación de la bursa subacromial, dentro de las causas más frecuentes que hacen posible su aparición son el uso excesivo recurrente, traumatismo agudo, pinzamiento subacromial, depósitos calcificados, infección, enfermedades autoinmunes y aplicación inadecuada del agente de vacunación(Mateos et al., 2021).

Una bursitis crónica puede dañar las estructuras aledañas, como el tendón del supraespinoso (SSP) del manguito de los rotadores, lo que lleva a una tendinopatía o incluso a un desgarramiento del tendón(Klatte-Schulz et al., 2022).

II.4 El uso de la resonancia magnética (RM) en la evaluación de las lesiones del manguito rotador

Mediante el ultrasonido y la RM se pueden evaluar las estructuras de tejido blando alrededor de la articulación del hombro, en particular los tendones del manguito. La RM tiene una alta resolución espacial para examinar tejidos blandos, como inflamación de tendones y desgarramientos de manguitos musculares, además de proporcionar información detallada sobre los problemas del manguito y las estructuras circundantes, la atrofia muscular, el área transversal del músculo y la degeneración grasa(Koganti et al., 2022).

El ultrasonido y la RM son los métodos diagnósticos de imagen más utilizados para la detección de lesiones del manguito rotador. El ultrasonido tiene una

sensibilidad del 87%, con una especificidad del 63%; sin embargo, la RM tiene una sensibilidad del 95%, con una especificidad del 72%. El valor predictivo negativo (VPN) para la ecografía es del 87 % y del 94 % para la RM. La precisión global de la ecografía fue del 73% y de la RM del 83%(Apostolopoulos et al., 2019). Además, la RM tiene una sensibilidad y especificidad del 0.68% y 0.90% respectivamente para identificar las lesiones del tendón subescapular(Malavolta et al., 2019).

La RM ayuda a visualizar el manguito rotador y se pueden distinguir los tendones centrales individuales de los cuatro músculos que componen del manguito rotador. La RM permite además subclasificar de acuerdo con los tendones lesionados de los músculos, y evalúa la extensión y la configuración de las anomalías del manguito de los rotadores, documentando las anomalías de los músculos del manguito y las estructuras adyacentes y sugerir un desequilibrio mecánico dentro del manguito(Hu et al., 2021).

II.5 Correlación entre la resonancia magnética (RM) y los hallazgos en la cirugía en la lesión del manguito rotador

La RM es un estudio útil para evaluar el hombro, sin embargo, aún existe un cierto error al momento de diferenciar los hallazgos. Para la detección de los desgarros del tendón subescapular mediante la RM la sensibilidad y especificidad es del 94,7% y 82,4%; para la detección de lesiones del cartilago glenohumeral fueron del 43% y el 91% respectivamente(Omid R Momenzadeh, MD; Mohamad H Gerami, MD; Sepideh Sefidbakht, MD; Sakineh Dehghani, 2015).

La correlación que existe entre RM y la artroscopia para el diagnóstico de desgarró del manguito rotador tiene una sensibilidad de 0,92 y una especificidad de 1,0; teniendo una correlación de los desgarros del manguito rotador en la RM y la artroscopia con una buena precisión diagnóstica para la identificación de desgarros de espesor total. Sin embargo, tiene poca sensibilidad en cuanto a desgarros de espesor parcial(Hu et al., 2021).

Además, la correlación entre la RM y la artroscopia para el desgarró del manguito rotador y las lesiones de la capsula articular fueron moderadas para las lesiones del labrum superior, sensibles para las lesiones de Hill-Sachs y perfectas

para las lesiones de Bankart. Y en un estudio realizado por Jee et al. describen una sensibilidad del 92% y una especificidad del 82% para la artrografía por RM en comparación con la artroscopia(Jee et al., 2001).

En un estudio realizado por Banerjee et al. mostró una sensibilidad moderada para la mayoría de las patologías intraarticulares y concluyen que la presión depende de los observadores más que de las cualidades evaluadas y que los hallazgos de la RM depende en gran medida de evaluaciones subjetivas de los lectores y que existen factores como las condiciones y entornos clínicos que pueden influir en los resultados(Omid R Momenzadeh, MD; Mohamad H Gerami, MD; Sepideh Sefidbakht, MD; Sakineh Dehghani, 2015).

González et al., realizaron un estudio en México en el 2018 en que encontraron que la concordancia entre la RM y la artroscopia para el diagnóstico de lesiones del labrum glenoideo era baja, además, que la sensibilidad de la RM para desgarro del bíceps fue 71.42%, la especificidad para subluxación del bíceps del 100%, con un valor predictivo positivo del 100% para presencia de desgarro glenolabral, sinovitis, subluxación del bíceps y presencia de lesiones asociadas(González Gutiérrez & Ochoa Cázares, 2018).

En el 2021 Thiagarajan et al., dan a conocer que la RM tiene una sensibilidad del 90,62% y una especificidad del 92,86% y una precisión diagnóstica del 91,67%, sin embargo, existe una correlación moderada entre los hallazgos en la artroscopia, por lo que recomiendan el uso de la cirugía en pacientes con antecedentes de un desgarro previo, aunque la RM sea negativa(Thiagarajan et al., 2021).

III. Fundamentación teórica

III.1. Lesión del manguito rotador

III.1.1 Definición

La patología del manguito rotador es una afección común y la historia natural sugiere que los desgarros aumentan con la edad. La lesión del manguito rotador abarca todo el espectro, desde lesión hasta tendinopatía, desgarros parciales y, finalmente, desgarros completos(Khatri et al., 2019).

La edad es el factor más común para la enfermedad del manguito rotador. Es un proceso degenerativo que es progresivo. Los desgarros parciales corren el riesgo de propagarse más. Estos factores de riesgo incluyen: tamaño del desgarro, síntomas, ubicación y edad. Tamaño del desgarro: un desgarro pequeño puede permanecer inactivo, mientras que es más probable que los desgarros más grandes sufran un deterioro estructural(Khatri et al., 2019).

III.2. Resonancia magnética (RM)

III.2.1 Definición

Es una tecnología de imágenes no invasiva que produce imágenes anatómicas detalladas en tres dimensiones. Se basa en una sofisticada tecnología que excita y detecta el cambio en la dirección del eje de rotación de los protones que se encuentran en el agua que forma los tejidos vivos(Bangerter et al., 2019).

Las RM emplean potentes imanes que producen un fuerte campo magnético que obliga a los protones del cuerpo a alinearse con ese campo. Cuando se aplica una corriente de radiofrecuencia a través del paciente, los protones se estimulan y pierden el equilibrio, luchando contra la atracción del campo magnético. Cuando se apaga el campo de radiofrecuencia, los sensores de resonancia magnética pueden detectar la energía liberada cuando los protones se realinean con el campo

magnético. El tiempo que tardan los protones en realinearse con el campo magnético, así como la cantidad de energía liberada, cambia según el entorno y la naturaleza química de las moléculas(Bangerter et al., 2019).

III.3 Desgarro del tendón supraespinoso del manguito rotador

III.3.1 Definición

Se habla de desgarro del manguito rotador cuando al menos dos tendones están completamente desgarrados. Además del número de tendones desgarrados, al menos uno de los dos tendones debe estar retraído más allá de la parte superior de la cabeza humeral. Los desgarros del manguito rotador (RCT) son una patología común del hombro. Se define un desgarro mayor de 5 cm como un desgarro masivo, y un desgarro masivo del manguito rotador que involucra dos o más tendones. (Kuan et al., 2023)

IV. Hipótesis

Ho: No existe una correlación significativa diagnóstica entre la lesión del manguito rotador (MR) por resonancia magnética (RM) y los hallazgos en la cirugía, con un nivel de correlación de ρ menor de 0.25

Ha: Existe una correlación significativa diagnóstica entre la lesión del manguito rotador (MR) por resonancia magnética (RM) y los hallazgos en la cirugía, con un nivel de correlación de ρ mayor de 0.26

V. Objetivos

V.1 Objetivo general

Identificar la diferencia diagnóstica entre la lesión del manguito rotador (MR) por resonancia magnética (RM) y los hallazgos en la cirugía en el Hospital General Regional número 2, el Marqués, Querétaro

VI. Material y métodos

VI.1 Tipo de investigación

Estudio observacional, transversal, de correlación y retrospectivo

VI.2 Población

Expedientes de pacientes con reporte de la resonancia magnética y el reporte de los hallazgos en la cirugía por lesión del manguito rotador en el Hospital General Regional No 2, Querétaro.

VI.3 Muestra y tipo de muestreo

Se realizó un un muestreo aleatorio simple, calculándose el tamaño de la muestra mediante la fórmula para la Comparación de dos Correlaciones. De acuerdo a la literatura la correlación diagnóstica de las rupturas parciales fue de 0.53, y para las rupturas completas fue de 0.90(37), con un nivel de significancia al 0.05 y poder de 90%, obteniendo una muestra de 14 expedientes; sin embargo, se incluyó al total de pacientes con reporte de la resonancia magnética y el reporte de los hallazgos en la cirugía por lesión del manguito rotador teniendo un total de 51 participantes.

VI.3.1 Criterios de selección

Se incluyeron todos los expedientes de pacientes sin importar el sexo, en edades comprendidas entre los 18 a 59 años, que cuenten con los reportes tanto de la resonancia magnética como el de los hallazgos en la cirugía por lesión del manguito rotador; se excluyeron los expedientes de pacientes con antecedente de alguna intervención previa del manguito rotador y aquellos que tuvieran algún antecedente de fractura, patología infecciosa, inmunológicas y oncológicas en hombro; y se eliminaron los expedientes de pacientes tenían reportes incompletos o hallazgos no concluyentes.

VI.3.2 Variables estudiadas

Las variables que se incluyeron en el estudio son la edad, sexo, ocupación, hombro lesionado, el tipo de lesión del manguito rotador reportado en la resonancia magnética y el tipo de lesión del manguito rotador reportado en la cirugía.

VI.4 Técnicas e instrumentos

Previa autorización por el Comité Local de Investigación en Salud, el Comité de Ética en la Investigación y de la dirección del Hospital General Regional Número 2 (HGR-2), se acudió al área de archivo clínico en el área de traumatología y

ortopedia, durante dos semanas de lunes a viernes en el horario matutino, donde se solicitó la base de datos de los pacientes a quienes se le realizaron cirugías del manguito rotador y que contaban con una resonancia magnética previa a cirugía.

VI.5 Procedimientos

Se identificaron y capturaron los datos de los pacientes que cumplieron con los criterios de selección. La base de datos del presente proyecto fue integrada de acuerdo con las variables previamente expuestas en una hoja de datos de Excel encriptado. La base de datos que se obtuvo fue analizada mediante un programa estadístico SPSS versión 26.0 (Statistical Software, Simplificar Big Data Analytics) para para Mac. La base de datos es confidencial y esta resguardada por la Coordinación de Educación de la Unidad por 5 años con la finalidad de cumplir en las potenciales supervisiones de COFEPRIS y CONBIOÉTICA.

VI.5.1 Análisis estadístico

Se procedió a realizar un análisis univariado para porcentajes, en el caso de las variables cuantitativas con la media aritmética (\bar{x}) y desviación estándar; para variables cualitativas con porcentajes (%). Para el análisis estadístico de las variables se utilizó el método estadístico del intervalo de confianza para los promedios y porcentajes. Se verificó la distribución de las variables estudiadas en búsqueda del cumplimiento del supuesto de normalidad.

Para conocer si existe diferencia diagnóstica entre los hallazgos de la resonancia magnética y la cirugía, se utilizó la prueba del coeficiente de correlación de Spearman, ρ (rho), la cual es una medida de la correlación (la asociación o interdependencia entre dos variables aleatorias (38). Se obtuvieron atributos ordinales calculándose el coeficiente de correlación lineal entre estos valores ordinales, se ordenaron los datos en nuestro estudio de acuerdo con el grado de la lesión, 1. Tendinitis, 2. Bursitis subdeltoidea y/o subacromial, 3. Desgarro parcial del tendón, 4. Desgarro total del tendón, 5. Ruptura masiva del tendón.

Los niveles de confiabilidad para la prueba son la siguientes:

Valores	Interpretación
0 a 0.05	Nula
0.06 a 0.25	Baja
0.26 a 0.50	Media
0.51 a 0.75	Moderada
0.76 a 1	Alta

VI.5.2 Consideraciones éticas

Este estudio considero los aspectos éticos en la declaración de Helsinki, en su última modificación por la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Apegándose a lo señalado en: los principios generales; los riesgos, costos y beneficios; los requisitos científicos y protocolos de investigación; los comités de investigación; la privacidad y confidencialidad; así como en el consentimiento informado. Este estudio considero también los principios éticos básicos señalados en el Informe Belmont (1979) que sustentan toda la investigación con sujetos humanos: respeto por las personas, beneficencia y justicia.

Así mismo este estudio respeto los aspectos señalados en la Ley General de Salud (7 de febrero de 1984, última reforma DOF 12-07-2018) en su Título quinto, Investigación para la salud, Capítulo único: desarrollo de acciones que comprende al investigación para la salud (artículo 96); bases conforme a las cuales se debe desarrollar la investigación en seres humanos (artículo 100); y sanciones correspondientes que se hará acreedor quien realice investigación en seres humanos contraviniendo lo dispuesto en dicha Ley (artículo 101).

Se cumplió lo descrito en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud (6 de enero de 1987, última reforma DOF 02-04-2014): Título segundo, de los aspectos éticos de investigación en seres humanos: o Capítulo I (Disposiciones comunes). Del respeto a la dignidad y la protección de los derechos y bienestar de los seres humanos sujetos de estudio

(Artículo 13); de las bases conforme a las cuales deberá desarrollarse la investigación realizada en seres humanos (artículo 14); y 29 de la protección de la privacidad del individuo en las investigaciones en seres humanos (artículo 16).

En lo que respecta al riesgo de la investigación (artículo 17), el presente estudio se clasificó en la siguiente categoría: sin riesgo. En cuanto a lo relacionado al consentimiento informado, el presente estudio considero lo descrito en los artículos 20, 21, 22 y 24. (ver anexo 1). Título sexto. De la Ejecución de la Investigación en las Instituciones de atención a la salud. o Capítulo único La conducción de la investigación estará a cargo de un investigador principal (artículo 113), que desarrollará la investigación de conformidad con un protocolo (artículo 115), estando encargado de la dirección técnica del estudio y con las atribuciones señaladas (artículo 116), siendo el quién seleccione a los investigadores asociados (artículo 117), así como al personal técnico y de apoyo (artículo 118), teniendo la responsabilidad, al término de la ejecución de la investigación, de presentar al comité de investigación de la institución de atención a la salud un Informe técnico (artículo 119), pudiendo publicar informes parciales y finales del estudio (artículo 120).

El presente protocolo fue enviado a revisión por el CLIS y al CEI con sede en el Hospital General Regional No. 2 para su dictaminación y no requirió de carta de autorización del director, ya que se realizó en la misma unidad de adscripción del investigador responsable. La información de los derechohabientes contenida en los anexos 1 y 2 fue manejada con confidencialidad y resguardada en las oficinas de la Coordinación de Educación de la Unidad hasta por 5 años con la finalidad de cumplir en las potenciales supervisiones de COFEPRIS y CONBIOÉTICA.

VII. Resultados

Se estudió un total de 51 expedientes de pacientes a quienes se les realizó una resonancia magnética e intervención quirúrgica por lesión del manguito rotador en el Hospital General Regional No 2, Querétaro en el periodo comprendido entre enero 2020 a enero 2023. La mediana de la edad fue de 55 años (RIC - 8). Ver cuadro VII. 1.

Cuadro VII. 1. Mediana de edad de los pacientes

N=51

Variables	Mediana	RIC
Edad	55	8

Fuente: Correlación diagnóstica entre la lesión del manguito rotador por resonancia magnética y los hallazgos en la cirugía en el Hospital General Regional número 2, el Marqués, Querétaro.

El sexo más frecuente fue el femenino en el 56.86% (IC 95%; 43.27-70.45) de los pacientes. La ocupación más frecuente fue operadores de máquinas correspondiente al 19.61% (IC 95%; 8.71-30.51) seguido de mecánicos y mantenimiento en el 11.76% (IC 95%; 2.92-20.60). Ver Cuadro VII. 2.

Cuadro VII. 2. Sexo y ocupación de la población estudiada

N=51

Variable		Frecuencia	Porcentaje	IC 95%	
				Inferior	Superior
Sexo	Masculino	22	43.14	29.55	56.73
	Femenino	29	56.86	43.27	70.45

Ocupación	Albañil	2	3.92	0	9.25
	Chofer	3	5.88	0	12.34
	Ama de casa	2	7.84	0.46	15.22
	Limpieza y jardinería	4	7.84	0.46	15.22
	Mecánicos y mantenimiento	6	11.76	2.92	20.60
	Oficinistas	4	7.84	0.46	15.22
	Operadores de maquinas	10	19.61	8.71	30.51
	Plomeros	2	3.92	0	9.25
	Preparación de alimentos	4	7.84	0.46	15.22
	Soldadores y trabajadores de metales	1	1.96	0	5.76
	Vendedores	5	9.80	1.64	17.96
	Vigilantes y veladores	3	5.88	0	12.34

Fuente: Correlación diagnóstica entre la lesión del manguito rotador por resonancia magnética y los hallazgos en la cirugía en el Hospital General Regional número 2, el Marqués, Querétaro.

En cuanto al hombro lesionado con mayor frecuencia, fue el hombro derecho en el 60.78% (IC 95%; 18.31-43.69) de la población estudiada. Ver cuadro VII.3

Cuadro VII. 3. Hombro lesionado con mayor frecuencia

N=51

Hombro	Frecuencia	Porcentaje	IC 95%	
			Inferior	Superior
Izquierdo	20	39.22	9.02	30.98
Derecho	31	60.78	18.31	43.69

Fuente: Correlación diagnóstica entre la lesión del manguito rotador por resonancia magnética y los hallazgos en la cirugía en el Hospital General Regional número 2, el Marqués, Querétaro.

Los resultados en cuanto al tipo de lesión más frecuente identificado por resonancia magnética fue el desgarro parcial del tendón en el 54.90% (IC 95%; 41.24-68.56) seguido del desgarro total del tendón en el 33.33% (IC 95%; 20.39-46.27). Ver cuadro VII. 4.

Cuadro VII. 4. Tipo de lesión más frecuente por resonancia magnética

N=51

Tipo de lesión	Frecuencia	Porcentaje	IC 95%	
			Inferior	Superior
Tendinitis	2	3.92	0	9.25
Bursitis suldeltoidea y/o subacromial	4	7.84	0.46	15.22
Desgarro parcial del tendón	28	54.90	41.24	68.56
Desgarro total del tendón	17	33.33	20.39	46.27

Ruptura masiva del tendón	0	0	0	0
------------------------------	---	---	---	---

Fuente: Correlación diagnóstica entre la lesión del manguito rotador por resonancia magnética y los hallazgos en la cirugía en el Hospital General Regional número 2, el Marqués, Querétaro.

Para el tipo de lesión más frecuente identificado por cirugía, se encontró que el desgarro parcial del tendón era el más frecuente en el 37.25% (IC 95%; 23.98-50.52), seguido con valores de 31.37% (IC 95%; 18.64-44.10) por la bursitis y el desgarro total del tendón. Ver cuadro VII. 5.

Cuadro VII. 5. Tipo de lesión más frecuente por cirugía

N=51

Tipo de lesión	Frecuencia	Porcentaje	IC 95%	
			Inferior	Superior
Tendinitis	0	0		
Bursitis suldeltoidea y/o subacromial	16	31.37	18.64	44.10
Desgarro parcial del tendón	19	37.25	23.98	50.52
Desgarro total del tendón	16	31.37	18.64	44.10
Ruptura masiva del tendón	0	0	0	0

Fuente: Correlación diagnóstica entre la lesión del manguito rotador por resonancia magnética y los hallazgos en la cirugía en el Hospital General Regional número 2, el Marqués, Querétaro.

Se encontró una correlación positiva muy alta ($r=0.78$; $p<0.001$) entre el diagnóstico por resonancia magnética y el diagnóstico por cirugía utilizando el cálculo a través de la correlación de Spearman. Ver cuadro VII. 6.

Cuadro VII. 6. Correlación entre diagnóstico por resonancia y cirugía

N=51			
Variables	n	r*	p
Correlación de Spearman	51	0.78	<0.001

*Coeficiente de correlación de Spearman

Fuente: Correlación diagnóstica entre la lesión del manguito rotador por resonancia magnética y los hallazgos en la cirugía en el Hospital General Regional número 2, el Marqués, Querétaro.

VIII. Discusión

El manguito rotador (MR) es un grupo de cuatro músculos que rodean el hombro y ayudan a mantener el hueso de la parte superior del húmero en su lugar durante el movimiento del brazo. Los tendones del manguito rotador son muy susceptibles a desgarrarse con el envejecimiento y con movimientos repetitivos debido a su propensión a ser impactados por los huesos circundantes(Waterman et al., 2021).

La resonancia magnética es la mejor prueba de imágenes para evaluar los tendones del manguito rotador debido al contraste de los tejidos blandos. Esto significa que los tendones se pueden identificar fácilmente a partir de los músculos y huesos circundantes. Un desgarro del tendón alterará la apariencia normal de la resonancia magnética, lo que conducirá al diagnóstico(Guideline, 2019).

Karjalainen et al., realizaron un una serie de revisiones Cochrane, en el que incluyeron 9 ensayos de pacientes con lesiones del MR, a quienes se les realizó intervención quirúrgica, encontrando que la edad media de los participantes del ensayo osciló entre 56 y 68 años, y las mujeres constituían entre el 29% y el 56% de los participantes(Karjalainen et al., 2019). Datos similares en este estudio, en el que la edad fue de 55 años, y afecto al sexo femenino en un 56.86%, sin embargo la edad fue menor la media, esto quizás se deba a que en México se tiene registro que la Población Económicamente Activa (PEA) es a partir de los 15 hasta los 64 años; al cuarto trimestre de 2022, 52.7 millones de mujeres se encuentran en edad de trabajar (ENOE, 2023). De ellas, 24.6 millones forman parte de la PEA y 23.6 millones están ocupadas. Sin embargo, solo 10.3 millones de mujeres laboran en el sector formal, un 43.6% de las mujeres ocupadas(Gurrola, 2022).

La ocupación más afectada en las lesiones del MR fueron los operadores de maquinarias en un 19.61%, dado a que las acciones repetitivas que involucran la articulación tienden a lesionarse más frecuentemente. Con datos similares en un estudio de casos y controles realizado por Rodríguez et al., en que identificaron los factores de riesgo laboral de patología tendinosa crónica del hombro en el sector manufacturero de automoción español, encontraron que el uso de herramientas manuales, la exposición a presión mecánica en los miembros superiores y las posturas incómodas fueron los factores de riesgo más prevalentes. La asociación

de la edad, el manejo de cargas y las posturas incómodas fueron los principales factores de riesgo responsables de la mayoría de las lesiones tendinosas crónicas del hombro (Rodríguez Caballero et al., 2020). Además Kim et al., buscaron la prevalencia de enfermedades del manguito rotador en adultos mayores de 40 años, reportando que los participantes que realizaron trabajo físico tuvieron altas proporciones de desgarro del manguito rotador y enfermedad del manguito rotador ($P = 0,001$ y $P < 0,001$, respectivamente) (Kim et al., 2020b).

En un estudio realizado por Liaghat et al., en que describen sobre el diagnóstico, prevención y tratamiento de lesiones comunes del hombro en el deporte, encontraron que los movimientos repetitivos estaban asociados a lesiones del MR, además que el hombro más lesionado fue el derecho en un 66.1% (Liaghat et al., 2023); estos datos son similares a este estudio en el que el hombro lesionado fue el derecho en un 60.7%; de acuerdo a Villalobos et al., la biomecánica de las lesiones de hombro se origina de manera crónica por movimientos repetitivos por encima de la cabeza en el brazo dominante que en la mayoría de la población es diestra, y uno de ellos agrega que puede ocurrir por levantamiento de objetos pesados (Villalobos Vargas & Madrigal Ramírez, 2019).

El tipo de lesión del MR más frecuente fue el desgarro parcial del tendón en el 54.90%, seguido del desgarro total del tendón en el 33.33%, estos datos tienen similitud con los resultados reportados por Furrer et al., en el que reportan que los hallazgos de resonancia magnética de desgarros traumáticos y degenerativos del manguito rotador fue el desgarro parcial del tendón en un 51%, asociado principalmente a factores degenerativos en un 31% (Furrer et al., 2023), coincidiendo con la mecánica de desgaste por uso repetitivo de la articulación.

No obstante, en un estudio clínico realizado por Gao et al., en que evaluaron la reparación artroscópica del manguito rotador del hombro, describen que la lesión más frecuente fue el desgarro parcial del tendón en un 41%, con una mejora significativa en la recuperación y resultados satisfactorios (Gao et al., 2020). Estos datos presentan similitud a estos resultados en los que la lesión más frecuente identificado por cirugía fue el desgarro parcial del tendón en un 37.25%. Además en un estudio de cohorte retrospectivo realizado por Dimmen et al., en el que evaluaron si no había diferencias en el resultado clínico después de la reparación del manguito

rotador realizada dentro o después de los 3 meses después del traumatismo, tuvieron como hallazgos que las rupturas parciales fueron más frecuentes, no encontrado diferencias en el resultado clínico estadísticamente significativas en relación al tiempo transcurrido de la lesión y la realización de la cirugía (Dimmen et al., 2023).

La correlación entre los diagnósticos por RM y la cirugía fue muy alta con una correlación de Spearman de 0.78; Fazal et al., de la misma manera encontró que el papel de la resonancia magnética (MRI) en el diagnóstico de lesiones del manguito rotador y correlación con los hallazgos de la artroscopia obteniendo una correlación de 0.827, siendo mayor a lo reportado en este estudio (Fazal Gafoor et al., 2023). Además en un estudio realizado en México por Valero et al., en que correlacionaron los hallazgos entre la RM y la cirugía, describen que el índice de Kappa mostró una concordancia de 0.90 para rupturas totales y de 0.53 para rupturas parciales (Valero-González et al., 2020). Estos datos fortalecen la fuerte relación que existe entre la RM en el diagnóstico de las lesiones del MR.

Las limitaciones del estudio es que se perdieron el seguimiento de algunos pacientes con lesiones del MR, dado a que en febrero del 2020 surge la pandemia por COVID-19, provocando que el hospital se habilitara para la atención 100% de pacientes con esta enfermedad, provocando que las cirugías programadas se diferieran y aun se estén realizando la revaloración de estos pacientes que quedaron pendientes.

Con los resultados obtenidos en este estudio se ratifica la alta correlación que existe en los diagnósticos encontrados por RM y los hallazgos en la cirugía, demostrando un alto porcentaje de certeza diagnóstica, lo que permite una seguridad diagnóstica ante la sospecha de alguna lesión del MR.

IX. Conclusiones

Existe una correlación positiva muy alta ($r=0.78$; $p<0.001$) entre el diagnóstico por resonancia magnética y el diagnóstico por cirugía utilizando el cálculo a través de la correlación de Spearman; por lo que se acepta la hipótesis alterna en la que existe una correlación significativa diagnóstica, con un nivel de correlación de ρ (rho) mayor de 0.26

IX. Propuestas

A través de los resultados de este estudio se propone realizar tamizajes preventivos con una RM a pacientes con antecedente de ocupaciones que se han demostrado ampliamente por la literatura realizar movimientos repetitivos de la articulación, con la finalidad de detectarlo de manera temprana y evitar lesiones más graves que provoquen secuelas irreparables, perjudicando la productividad del trabajador,

Se propone realizar capacitaciones constantes al personal de imagenología que realiza estos estudios, dado que a pesar que se obtuvo una buena correlación, el puntaje fue menor que los realizados en otros estudios, por lo que una de las diferencias se puede deber al sesgo interobservador, dado a que los estudios y las cirugías lo realizan diferente personal médico.

X. Bibliografía

- Akhtar, M., Karimi, H., Gilani, S. A., Ahmad, A., & Raza, A. (2020). The effectiveness of routine physiotherapy with and without neuromobilization on pain and functional disability in patients with shoulder impingement syndrome; a randomized control clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *21*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03787-0>
- Apostolopoulos, A. P., Angelis, S., Yellapragada, R. K., Khan, S., Nadjafi, J., Balfousias, T., & Selvan, T. P. (2019). The Sensitivity of Magnetic Resonance Imaging and Ultrasonography in Detecting Rotator Cuff Tears. *Cureus*, *11*(5), 1–10. <https://doi.org/10.7759/cureus.4581>
- Bangerter, N. K., Morrell, G., & Grech-Sollars, M. (2019). Magnetic resonance imaging. In *Bioengineering Innovative Solutions for Cancer*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813886-1.00008-5>
- Bitar, I., Marangoni, L., Galera, H., Salcedo, L., & Barrea, C. (2019). Reparación de Bankart y SLAP vs. Reparación de Bankart en Pacientes con Luxación Recidivante Anterior de Hombro que presentan Bankart más SLAP tipo II. *Nº*, *19*(4), 178–185.
- Codding, J. L., & Keener, J. D. (2018). Natural History of Degenerative Rotator Cuff Tears. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, *11*(1), 77–85. <https://doi.org/10.1007/s12178-018-9461-8>
- Consigliere, P., Haddo, O., Levy, O., & Sforza, G. (2018). Subacromial impingement syndrome: Management challenges. *Orthopedic Research and Reviews*, *10*, 83–91. <https://doi.org/10.2147/ORR.S157864>
- Contreras-del Toro, L., González-Damián, J., Cruz-Medina, E., & Macías-Hernández, S. I. (2023). Lesiones de manguito rotador: estado actual de la literatura con enfoque en rehabilitación. *Investigación En Discapacidad*, *9*(1), 13–23. <https://doi.org/10.35366/109508>
- Dimmen, S., Owesen, C., Lundgreen, K., & Jenssen, K. K. (2023). No difference in clinical outcome after rotator cuff repair performed within or later than 3 months after trauma: a retrospective cohort study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, *31*(2), 672–680. <https://doi.org/10.1007/s00167-022-07193-y>
- Dubé, M. O., Desmeules, F., Lewis, J., & Roy, J. S. (2020). Rotator cuff-related shoulder pain: Does the type of exercise influence the outcomes? Protocol of a randomised controlled trial. *BMJ Open*, *10*(11), 1–7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-039976>
- Farfaras, S., Sernert, N., Rostgard Christensen, L., Hallström, E. K., & Kartus, J. T. (2018). Subacromial Decompression Yields a Better Clinical Outcome Than Therapy Alone: A Prospective Randomized Study of Patients With a Minimum 10-Year Follow-up. *American Journal of Sports Medicine*, *46*(6), 1397–1407. <https://doi.org/10.1177/0363546518755759>
- Fazal Gafoor, H., Jose, G. A., & Mampalli Narayanan, B. (2023). Role of Magnetic Resonance Imaging (MRI) in the Diagnosis of Rotator Cuff Injuries and Correlation With Arthroscopy Findings. *Cureus*, *15*(12), 7–15. <https://doi.org/10.7759/cureus.50103>
- Furrer, P. R., Borbas, P., Egli, R. J., Zindel, C., Wieser, K., & Bouaicha, S. (2023). MRI findings of traumatic and degenerative rotator cuff tears and introduction of

- the “cobra sign.” *JSES International*, 7(4), 550–554.
<https://doi.org/10.1016/j.jseint.2023.02.013>
- Gao, Y., Wu, K., Guo, J., & Cheng, M. (2020). A clinical study of shoulder arthroscopic rotator cuff repair on the psychological function of patients after operation. *Annals of Palliative Medicine*, 9(6), 4228–4232.
<https://doi.org/10.21037/apm-19-665>
- Garving, C., Jakob, S., Bauer, I., Nadjar, R., & Brunner, U. H. (2017). Impingement syndrome of the shoulder. *Deutsches Arzteblatt International*, 114(45), 765–776. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0765>
- González Gutiérrez, A. J., & Ochoa Cázares, R. (2018). Concordancia entre artroscopia e imagen por resonancia magnética nuclear de hombro de 3 teslas en pacientes deportistas con lesión superior del labrum glenoideo de anterior a posterior (SLAP) TT - Concordancy between arthroscopy and 3 teslas shoulder nuc. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 16(3), 188–193.
- Guideline, E. C. P. (2019). American Academy of Orthopaedic Surgeons Management of Rotator Cuff Injuries Evidence-Based Clinical Practice Guideline. *Https://Www.Aaos.Org/Rccpg*, 1(2), 1–79.
<https://www.aaos.org/rccpg>
- Gurola, P. (2022). Participacion femenina en el mercado laboral. *Instituto Mexicano Para La Competitividad*, 1(22082022), 23–34.
- Hu, X., Wang, X., Mao, W., Ying, L., & Huang, Z. (2021). Magnetic Resonance Imaging Classifications of Rotator Cuff Tear Are Associated with Different Shoulder Outcome Scores. *Journal of Nanomaterials*, 2021.
<https://doi.org/10.1155/2021/9918812>
- Inderhaug, E., Kalsvik, M., Kollevold, K. H., Hegna, J., & Solheim, E. (2018). Long-term results after surgical treatment of subacromial pain syndrome with or without rotator cuff tear. *Journal of Orthopaedics*, 15(3), 757–760.
<https://doi.org/10.1016/j.jor.2018.03.004>
- Jee, W. H., McCauley, T. R., Katz, L. D., Matheny, J. M., Ruwe, P. A., & Daigneault, J. P. (2001). Superior labral anterior posterior (SLAP) lesions of the glenoid labrum: Reliability and accuracy of MR arthrography for diagnosis. *Radiology*, 218(1), 127–132. <https://doi.org/10.1148/radiology.218.1.r01ja44127>
- Juan C. Jaramillo Fernández, y C. R. R. (2016). Inestabilidad de hombro: una revisión de las opciones de manejo. *Elsevier*, 30(2), 426–428.
- Karjalainen, T. V., Jain, N. B., Heikkinen, J., Johnston, R. V., Page, C. M., & Buchbinder, R. (2019). Surgery for rotator cuff tears. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2019(12), 34–65.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD013502>
- Khatri, C., Ahmed, I., Parsons, H., Smith, N. A., Lawrence, T. M., Modi, C. S., Drew, S. J., Bhabra, G., Parsons, N. R., Underwood, M., & Metcalfe, A. J. (2019). The Natural History of Full-Thickness Rotator Cuff Tears in Randomized Controlled Trials: A Systematic Review and Meta-analysis. *American Journal of Sports Medicine*, 47(7), 1734–1743. <https://doi.org/10.1177/0363546518780694>
- Kim, D.-Y., Hwang, J.-T., Lee, S.-S., Lee, J.-H., & Cho, M.-S. (2020a). Prevalence of rotator cuff diseases in adults older than 40 years in or near Chuncheon city, Korea. *Clinics in Shoulder and Elbow*, 23(3), 125–130.
<https://doi.org/10.5397/cise.2020.00178>

- Kim, D.-Y., Hwang, J.-T., Lee, S.-S., Lee, J.-H., & Cho, M.-S. (2020b). Prevalence of rotator cuff diseases in adults older than 40 years in or near Chuncheon city, Korea. *Clinics in Shoulder and Elbow*, 23(3), 125–130. <https://doi.org/10.5397/cise.2020.00178>
- Klatte-Schulz, F., Thiele, K., Scheibel, M., Duda, G. N., & Wildemann, B. (2022). Subacromial Bursa: A Neglected Tissue Is Gaining More and More Attention in Clinical and Experimental Research. *Cells*, 11(4), 1–13. <https://doi.org/10.3390/cells11040663>
- Koganti, D. V., Lamghare, P., Parripati, V. K., Khandelwal, R., & Reddy, A. D. (2022). Role of Magnetic Resonance Imaging in the Evaluation of Rotator Cuff Tears. *Cureus*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.7759/cureus.21025>
- Kuan, F. C., Shih, C. A., Su, W. R., Garcia, A. V., Kuroiwa, T., Iida, N., & Hsu, K. L. (2023). Definition of irreparable rotator cuff tear: a scoping review of prospective surgical therapeutic trials to evaluate current practice. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 24(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-07067-5>
- Liaghat, B., Pedersen, J. R., Husted, R. S., Pedersen, L. L., Thorborg, K., & Juhl, C. B. (2023). Diagnosis, prevention and treatment of common shoulder injuries in sport: Grading the evidence - A statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). *British Journal of Sports Medicine*, 57(7), 408–416. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-105674>
- Littlewood, C., May, S., & Walters, S. (2019). Epidemiology of Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review. *Shoulder and Elbow*, 5(4), 256–265. <https://doi.org/10.1111/sae.12028>
- Lo, I. K., Denkers, M. R., More, K. D., Nelson, A. A., Thornton, G. M., & Boorman, R. S. (2018). Partial-thickness rotator cuff tears: clinical and imaging outcomes and prognostic factors of successful nonoperative treatment. *Open Access Journal of Sports Medicine, Volume 9*, 191–197. <https://doi.org/10.2147/oajsm.s153236>
- Lucas, J., van Doorn, P., Hegedus, E., Lewis, J., & van der Windt, D. (2022). A systematic review of the global prevalence and incidence of shoulder pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05973-8>
- Malavolta, E. A., Assunção, J. H., Gracitelli, M. E. C., Yen, T. K., Bordalo-Rodrigues, M., & Ferreira Neto, A. A. (2019). Accuracy of magnetic resonance imaging (MRI) for subscapularis tear: a systematic review and meta-analysis of diagnostic studies. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 139(5), 659–667. <https://doi.org/10.1007/s00402-018-3095-6>
- Mancuso, F., Di Benedetto, P., Tosolini, L., Buttironi, M. M., Beltrame, A., & Causero, A. (2021). Treatment options for massive rotator cuff tears: A narrative review. *Acta Biomedica*, 92. <https://doi.org/10.23750/abm.v92iS3.11766>
- Martino, I. De, & Rodeo, S. A. (2018). *The Swimmer 's Shoulder : Multi-directional Instability*. 167–171.
- Maruvada, S., Madrazo-Ibarra, A., & Varacallo, M. (2022). Anatomy, Rotator Cuff. *StatPearls*.
- Mateos, J. M., Singer, G., Kaech, A., Ziegler, U., & Eid, K. (2021). Characterization of Deposits in Calcific Tendinitis of the Shoulder: Deposits Are Composed of

- Large Aggregates of Highly Crystalline, Rod-Like Crystals. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(10), 1–5. <https://doi.org/10.1177/23259671211044715>
- Millar, N. L., Silbernagel, K. G., Thorborg, K., Kirwan, P. D., Galatz, L. M., Abrams, G. D., Murrell, G. A. C., McInnes, I. B., & Rodeo, S. A. (2021). Tendinopathy. *Nature Reviews Disease Primers*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41572-020-00234-1>
- Omid R Momenzadeh, MD; Mohamad H Gerami, MD; Sepideh Sefidbakht, MD; Sakineh Dehghani, M. (2015). Assessment of Correlation Between MRI and Arthroscopic Pathologic Findings in the Shoulder Joint. *Arch Bone Jt Surg*, 286(4), 286–290.
- Park, H. Bin, Gwark, J. Y., Im, J. H., Jung, J., Na, J. B., & Yoon, C. H. (2018). Factors associated with atraumatic posterosuperior rotator cuff tears. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*, 100(16), 1397–1405. <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.01592>
- Rodriguez Caballero, B., Alfonso-Beltrán, J., Bautista, I. J., & Barrios, C. (2020). Occupational risk factors for shoulder chronic tendinous pathology in the Spanish automotive manufacturing sector: a case-control study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03801-5>
- Sambandam, S. N., Khanna, V., Gul, A., & Mounasamy, V. (2019). Rotator cuff tears: An evidence based approach. *World Journal of Orthopedics*, 6(11), 902–918. <https://doi.org/10.5312/wjo.v6.i11.902>
- Schumaier, A., Kovacevic, D., Schmidt, C., Green, A., Rokito, A., Jobin, C., Yian, E., Cuomo, F., Koh, J., Gilotra, M., Ramirez, M., Williams, M., Burks, R., Stanley, R., Hasan, S., Paxton, S., Hasan, S., Nottage, W., Levine, W., ... Grawe, B. (2020). Defining massive rotator cuff tears: a Delphi consensus study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 29(4), 674–680. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.10.024>
- Steinert, A. F., & Gohlke, F. (2019). Editorial Commentary: Subacromial Bursa—Friend or Foe Within The Shoulder? An Old Debate With New Insights. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 35(11), 2989–2991. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.08.019>
- Tauber, M. (2016). Rotator cuff tears. *Arthroscopy: Basic to Advanced*, 1(4), 551–561. https://doi.org/10.1007/978-3-662-49376-2_43
- Thangarajah, T., & Lo, I. K. (2022). Optimal Management of Partial Thickness Rotator Cuff Tears: Clinical Considerations and Practical Management. *Orthopedic Research and Reviews*, 14(February), 59–70. <https://doi.org/10.2147/ORR.S348726>
- Thiagarajan, A., Nagaraj, R., & Marathe, K. (2021). Correlation Between Clinical Diagnosis, MRI, and Arthroscopy in Diagnosing Shoulder Pathology. *Cureus*, 13(12), 8–14. <https://doi.org/10.7759/cureus.20654>
- Valero-González, F., Mejía-Terrazas, G., Encalada-Díaz, M., Palmieri-Bouchan, R., Aguirre-Rodríguez, V., & Salinas-Vela, L. (2020). Rupturas del tendón del supraespinoso: correlación entre RMN y hallazgos quirúrgicos. *Acta Ortopédica Mexicana*, 34(6), 399–402. <https://doi.org/10.35366/99138>
- Varacallo, M., Bitar, Y. El, & Mair, S. D. (2022). *Rotator Cuff Syndrome*. 1–16.

- Villalobos Vargas, K., & Madrigal Ramírez, E. A. (2019). Biomecánica de las lesiones en hombro: Revisión bibliográfica crítica desde la perspectiva médico legal laboral. *Med. Leg. Costa Rica*, 36(2), 56–67.
- Vosloo, M., Keough, N., & De Beer, M. A. (2017). The clinical anatomy of the insertion of the rotator cuff tendons. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*, 27(3), 359–366. <https://doi.org/10.1007/s00590-017-1922-z>
- Waterman, B. R., Newgren, J., Gowd, A. K., Cabarcas, B., Lansdown, D., Bach, B. R., Cole, B. J., Romeo, A. A., & Verma, N. N. (2021). Randomized Trial of Arthroscopic Rotator Cuff With or Without Acromioplasty: No Difference in Patient-Reported Outcomes at Long-Term Follow-Up. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 37(10), 3072–3078. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2021.04.041>

XI. Anexos

X1.1 Excepción a la carta de consentimiento informado

 <p>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL</p> <p>Excepción a la carta de consentimiento informado</p>
<p>HOSPITAL GENERAL REGIONAL NUM. 2 QUERÉTARO</p> <p>Fecha: 12 Mayo 2023</p> <p>SOLICITUD AL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO</p> <p>Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de HOSPITAL GENERAL REGIONAL NUM. 2 QUERÉTARO Que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "Correlación diagnóstica entre la lesión del manguito rotador por resonancia magnética y los hallazgos en la cirugía en el Hospital General Regional número 2, el Marqués, Querétaro", es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Edad del pacienteb) Sexoc) Ocupaciónd) Hombro lesionadoe) Tipo de lesión del manguito rotador por reporte de resonancia magnéticaf) Tipo de lesión del manguito rotador por reporte de cirugía <p>MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS</p> <p>En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.</p> <p>La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo título del protocolo propuesto cuyo propósito es producto comprometido (tesis, artículo, cartel, presentación, etc.)</p> <p>Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.</p> <p>Atentamente Nombre y firma: Dr. <u>Jeffte</u> Aarón Chacón Martínez Categoría contractual: Especialista en Traumatología y Ortopedia, Hospital General Regional número 2 "El Marqués" en Querétaro" Investigador(a) Responsable</p>
<p>Excepción a la carta de consentimiento informado</p>

