



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



TRABAJO TERMINAL

**“LESIÓN DE MANGUITO ROTADOR EN PACIENTES, CON Y SIN HIPOTIROIDISMO
EN EL SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DEL HOSPITAL GENERAL
PACHUCA DEL AÑO 2021-2025”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO

BRAYAN ROBERTO GUEVARA MÉNDEZ

M.C. ESP. JOSÉ ALBERTO MÉNDEZ AGUILAR
DIRECTOR DE TRABAJO TERMINAL

DRA. EN PSIC. REBECA MARÍA ELENA GUZMÁN SALDAÑA
CODIRECTORA DE TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, JUNIO 2026



Gobierno de
México



IMSS BIENESTAR
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD



HOSPITAL GENERAL PACHUCA
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN

Pachuca de Soto, Hidalgo, a 22 de mayo de 2026.

Of. N°: HGP-SECI-

3237 -2026

**Asunto: Autorización de impresión
de proyecto**

M.C. ESP. ARTURO SALAZAR CAMPOS
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA (ICSa)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
PRESENTE

En seguimiento al oficio No. HGP/I-1000 /2026 de fecha 07 de mayo del año en curso emitido por los comités de Ética en Investigación y el comité de Investigación; notifico a Usted que ha sido autorizada la impresión del trabajo terminal de la **M.C. Brayan Roberto Guevara Méndez** médico residente egresado del cuarto año de la especialidad en Traumatología y Ortopedia, correspondiente al ciclo académico 1° de marzo 2025 a 28 de febrero 2026, cuyo título es **"Lesión de manguito rotador en pacientes, con y sin hipotiroidismo en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca del año 2021-2025"**.

Sin más por el momento, me despido de usted enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. ANTONIO VÁZQUEZ NEGRETE
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. DIANA RAMOS CRUZ
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

M.C. ESP. JOSÉ ALBERTO MÉNDEZ AGUILAR

DRA. EN PSIC. REBECA MARÍA ELENA GUZMÁN
SALDAÑA
CODIRECTOR DE TESIS

DIRECTOR DE TESIS
SERVICIOS DE SALUD
IMSS-BIENESTAR

25 MAY 2026

ESTAFETA CORRESPONDENCIA

Elaboró:
L.D. Judith Amalia Hernández
Apoyo Administrativo
Subdirección de Enseñanza

DESPACHADA

Revisó:
Dr. Jorge Abraham Vázquez Hernández
Coordinador de Enseñanza

Autorizó:
Dra. Antonia González Ruíz
Subdirectora de Enseñanza,
Capacitación e Investigación



2026
año de
Margarita
Maza

Índice

I.	Marco teórico.....	3
II.	Antecedentes	6
III.	Justificación	11
IV.	Planteamiento del problema	12
i.	Pregunta de investigación	13
ii.	Objetivos del estudio	14
iii.	Hipótesis del estudio.....	15
V.	Material y métodos	15
VI.	Aspectos éticos.....	18
VII.	Recursos humanos, físicos y financieros.....	19
VIII.	Resultados	21
IX.	Discusión	28
X.	Conclusión.....	33
XI.	Recomendaciones	35
XII.	Anexos.....	36
XIII.	Bibliografía	Error! Bookmark not defined. 39

Resumen

Antecedentes: Las alteraciones tiroideas parecen estar relacionadas con las patologías del mango rotador. Aun así, la evidencia que respalda la relación entre las alteraciones tiroideas con la lesión del mango rotador aún sigue siendo incierta.

Objetivo: Determinar la asociación entre hipotiroidismo y lesión del mango rotador pacientes con y sin hipotiroidismo en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca en el periodo 2021-2025.

Material y métodos: Se llevó a cabo un estudio transversal, analítico y retrospectivo mediante la revisión de expedientes clínicos. Se seleccionaron 90 pacientes del servicio de traumatología, se realizó un análisis χ^2 y se realizó un análisis mediante la prueba exacta de Fisher, calculando el odds ratio (OR) e intervalos de confianza del 95% (IC95%). **Resultados:** De los 90 pacientes incluidos, 69 (76.7%) presentaron lesión del mango rotador y 21 (23.3%) no la presentaron. Del total de la muestra, 41 pacientes (45.6%) contaban con diagnóstico de hipotiroidismo. En el subgrupo con lesión del mango rotador (n=69), 31 pacientes (44.9%) presentaron hipotiroidismo y 38 (55.1%) no lo presentaron. En el grupo con lesión predominó el sexo femenino (69.6%). La edad fue comparable entre los pacientes con y sin hipotiroidismo dentro del subgrupo con lesión ($p=0.737$), mientras que el IMC fue significativamente mayor en los pacientes con hipotiroidismo ($32.90 \pm 3.91 \text{ kg/m}^2$ frente a $28.67 \pm 3.55 \text{ kg/m}^2$; $p<0.001$). Asimismo, se observó mayor frecuencia de diabetes mellitus (45.2%) y de la combinación DM/HTA (22.6%) en los pacientes con hipotiroidismo. En el análisis principal no se encontró asociación estadísticamente significativa entre la lesión del mango rotador y el hipotiroidismo (OR=0.897; IC95%: 0.337–2.389; $p=0.828$). **Conclusiones:** En la muestra estudiada no se mostró una relación estadísticamente significativa entre hipotiroidismo y lesión del mango rotador. No obstante, los pacientes con hipotiroidismo mostraron mayor IMC y mayor frecuencia de comorbilidades metabólicas.

Palabras clave: Hipotiroidismo; mango rotador; lesión del mango rotador; comorbilidades; traumatología.

I. Marco teórico

Generalidades y fisiopatología de la lesión del manguito rotador

La patología del mango rotador es una de las causas más frecuentes de dolor y discapacidad del hombro, con un impacto significativo en las actividades de la vida diaria como comer, trabajar y vestirse¹. Un porcentaje considerable de los pacientes presenta un curso desfavorable, con persistencia del dolor y limitación funcional a largo plazo^{2,3}.

Aunque existen desgarros que son de origen traumático, lo cierto es que, en la mayor parte de ocasiones se describen más como procesos degenerativos y progresivos. No todos los desgarros son sintomáticos ni todos los desgarros son proporcionales al tamaño del desgarro los cuales están presentes, pues además, esto dificultaría un algoritmo universal de manejo de los desgarros. La fisiopatología que subyace el desgarro es compleja, incluyendo el proceso de degeneración tendinosa, la desorganización de la matriz extracelular y, finalmente, la respuesta inflamatoria, que va desde los desgarros de espesor parcial a los de espesor completo^{3,4}.

Las estructuras anatómicas adyacentes al tendón van a determinar su respuesta a la carga y su capacidad de reparación ya que en condiciones metabólicas desfavorables como diabetes, obesidad, hipercolesterolemia e hipotiroidismo alteran la respuesta tendinosa normal y favorece la degeneración tisular, asociándose además una mala calidad del tejido de reparación y a retrasos en la cicatrización^{5,6,7}. Por tanto, las condiciones sistémicas son relevantes tanto para la aparición de la lesión como para su evolución clínica y capacidad de reparación⁸.

Las hormonas tiroideas (T3 y T4) participan en la regulación del metabolismo de múltiples tejidos a través de receptores nucleares y mecanismos no genómicos^{12,13,14}. En el hipotiroidismo se ha documentado la acumulación de glucosaminoglicanos en la matriz extracelular, lo que se asocia con mayor rigidez tendinosa, alteraciones del tejido

conectivo y predisposición a calcificación tendinosa.^{10,15} La evidencia disponible sugiere que la regulación hormonal tiroidea influye en la homeostasis del tendón y en los procesos de reparación, de modo que su alteración puede contribuir a la falla de cicatrización en tendinopatías^{9,16}.

Anatomía del hombro y manguito rotador

El hombro es una articulación de gran movilidad pero de menor estabilidad intrínseca en comparación con otras articulaciones del cuerpo. Su función depende de la integración de la clavícula, la escápula y el húmero, articuladas entre sí a través de las articulaciones esternoclavicular, acromioclavicular, glenohumeral y escapulotorácica, que actúan de forma coordinada para posibilitar el movimiento del miembro superior¹⁸. Esta característica explica que sea una localización frecuente de lesiones inflamatorias, traumáticas y degenerativas, siendo la patología del manguito rotador la que más se relaciona con dolor y pérdida de función^{3,18}.

El manguito rotador está compuesto por los músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular (SITS), y forma una estructura musculotendinosa fundamental para la estabilidad glenohumeral y la función del hombro durante los movimientos de la extremidad superior¹⁸. Participa en la abducción y rotación del húmero, y centra la cabeza humeral hacia la glenoides mediante un mecanismo de estabilización conocido como compresión de concavidad, que mantiene el equilibrio de las fuerzas musculares y evita los desplazamientos que favorecen el conflicto subacromial y el dolor^{3,4}.

Lesiones del manguito rotador, etiología y factores asociados

Las lesiones del manguito rotador se encuentran entre las causas más frecuentes de dolor de hombro y deterioro funcional, con un espectro que va desde la tendinopatía y el síndrome de pinzamiento hasta los desgarros parciales o completos, independientemente de que sean producidos por traumatismos agudos, uso excesivo o degeneración estructural.^{2,3,4} La tendinitis del manguito rotador se ha relacionado con el envejecimiento y los movimientos repetidos, mientras que los desgarros pueden presentarse por accidentes agudos o por cambios degenerativos progresivos.¹⁹ La tendinitis calcificada

implica el depósito de calcio en los tendones, puede generar dolor y limitación del rango de movimiento, y su relación con trastornos endocrinos apoya su naturaleza multifactorial.^{10, 20}

La etiología resulta de la combinación de factores intrínsecos (degeneración, cambios relacionados con la edad, calidad del tejido) y factores extrínsecos mecánicos, atrapamiento, conflicto con estructuras vecinas), donde con frecuencia concurren ambos: primero la degeneración de la zona y después un evento mecánico o microtrauma por repetición que precipita la lesión.^{21, 22, 23}. En cuanto a los factores de riesgo, se ha descrito una correlación con la edad, además de asociaciones con factores metabólicos como diabetes, dislipidemia y obesidad, y con factores externos como el tabaquismo o actividades de repetición por encima de la cabeza, tal como se ha evidenciado en revisiones sistemáticas y estudios observacionales^{5, 6, 24, 25}.

En la presentación clínica, el dolor suele localizarse en la cara anterior, lateral o superior del hombro, y se incrementa característicamente con actividades por encima del nivel del hombro. Es frecuente el predominio nocturno del dolor, acompañado de debilidad y limitación progresiva del movimiento^{2, 3}. El diagnóstico se basa en la historia clínica, la exploración física y maniobras específicas del hombro, complementadas con pruebas de imagen cuando el clínico las considera necesarias; la exactitud diagnóstica depende de la combinación de los hallazgos clínicos y las opciones diagnósticas disponibles^{26, 27}.

El tratamiento se inicia habitualmente con manejo conservador, que incluye fisioterapia, analgésicos o antiinflamatorios y, en algunos casos, infiltración del tendón o de la bursa del hombro. Las opciones quirúrgicas se reservan para los casos que no responden al tratamiento conservador, considerando el tamaño del desgarró, la demanda funcional y el estado del tejido^{28, 29}. Dado que la evolución clínica no siempre depende exclusivamente del tratamiento del hombro, la valoración de las comorbilidades y del estado endocrinometabólico son elementos relevantes para la comprensión integral de la enfermedad y sus resultados^{6, 9}.

En síntesis, la patología del mango rotador tiene un impacto funcional y clínico significativo. Su fisiopatología es compleja, con concurrencia de procesos degenerativos,

factores mecánicos y factores sistémicos. Dentro de estos últimos, los trastornos metabólicos y hormonales (en particular la disfunción tiroidea) pueden influir en la homeostasis del tendón, en su susceptibilidad a la degeneración y en la respuesta de reparación, lo que refuerza la pertinencia de considerar el estado tiroideo como un elemento asociado a las tendinopatías y lesiones del manguito rotador^{9, 10, 12, 17}.

II. Antecedentes

Oliva y sus colaboradores llevaron a cabo un estudio retrospectivo en 441 pacientes con desgarro degenerativo no traumático del mango rotador, reparado mediante cirugía artroscópica o mini-abierta, con el objetivo de observar la posible relación entre ambas entidades clínicas. En este trabajo se halló una alta frecuencia de patología tiroidea en las mujeres, especialmente entre los 60 y 80 años independientemente de la edad exacta, y en hombres se observó una mayor frecuencia en relación con el tabaquismo y el colesterol elevado. Estos hallazgos son los primeros a nivel de estudio clínico que hacen dudar de la no relación entre la enfermedad tiroidea y la posibilidad de desarrollar un desgarro no traumático ¹⁷.

Del mismo modo, Cho et al. estudiaron a 274 pacientes de cirugía artroscópica primaria aislada de mango rotador, evitando los pacientes con rigidez preoperatoria, los que se habían sometido a una reparación abierta o miniabierta, los que habían tenido procedimientos de cirugía adicional o que tenían una historia clínica incompleta para poder valorar la incidencia y los factores de riesgo relacionados con la rigidez postoperatoria temprana del hombro. La movilidad del hombro se midió a los 3 meses de la intervención quirúrgica, y se definió rigidez como una flexión pasiva anterior menor a 120° o una rotación externa con el brazo al costado menor a 30°. Se estudiaron factores relacionados con el paciente, hallazgos radiológicos e intraoperatorios, como edad, sexo, IMC, diabetes mellitus, enfermedad tiroidea, hiperlipidemia, atrofia muscular, invasión

grasa, tamaño de la lesión, técnica de la reparación, número de anclajes y grado de sinovitis. Finalmente, la incidencia total de rigidez postoperatoria temprana fue del 14.2% (39/274), encontrándose en el análisis univariado una asociación significativa entre la rigidez postoperatoria temprana y la diabetes mellitus, mientras que los hallazgos radiológicos e intraoperatorios no mostraron asociación significativa. El análisis multivariado por su parte demostró que la diabetes mellitus y la oportunidad de inicio de rehabilitación eran factores de riesgo independientes para presentar rigidez postoperatoria temprana. Los autores concluyen que la rigidez temprana tras la reparación artroscópica aislada del mango rotador es una complicación frecuente y que la identificación de estos factores puede ayudar a la modificación del manejo postoperatorio que intente prevenir la rigidez³⁰.

Meydan et al., analizaron el impacto del hipotiroidismo en las complicaciones postoperatorias tras la reparación primaria del mango rotador (RCR) a partir del estudio de los datos correspondientes a más de 100 instituciones médicas. Se incluyeron pacientes a los que se les realizó RCR entre 2005 y 2024, presentando un total de 7,647 pacientes con hipotiroidismo y controles mediante análisis de propensión. A los 90 días de la intervención los pacientes con hipotiroidismo mostraron tasas significativamente más altas de embolia pulmonar, trombosis venosa profunda, lesión renal aguda, infecciones urinarias, fracturas, rigidez del hombro y dolor postoperatorio. Al año estos riesgos se mantuvieron e incluyeron sepsis y mayor probabilidad de requerir artroplastia de hombro³¹.

Mientras que la revisión exploratoria realizada por Guido et al., se centró en identificar las características clínicas de la tendinopatía calcificada del manguito rotador (RCCT) para facilitar su sospecha clínica antes de la confirmación mediante imágenes. Después de llevar a cabo un análisis de 50 documentos seleccionados de un total de 851 registros, se encontró que los pacientes que presentaban un RCCT se quejaban, sobre todo, de un dolor nocturno, agudo y severo de inicio espontáneo y, normalmente, presentado unilateralmente. La mayoría eran mujeres de edades comprendidas entre los 30 y los 60 años, presentando una limitación activa y pasiva del rango de movimiento, de manera especial en la abducción y la flexión anterior del hombro. Además, se describieron como

comorbilidades frecuentes trastornos endocrinos y trastornos metabólicos, destacando entre ellos la diabetes y las enfermedades tiroideas. Estos hallazgos clínicos pueden ser relevantes para que los profesionales sanitarios puedan detectar de manera temprana y diagnosticar esta patología musculoesquelética³².

Pantazis y su equipo¹¹, reportaron un caso clínico de rotura espontánea del tendón de la cabeza larga del bíceps en una mujer de 48 años con hipotiroidismo severo no controlado. La exploración física y la resonancia magnética del hombro derecho se hicieron evidentes mostrando una rotura completa del tendón, y los análisis mostraron niveles alterados de las hormonas tiroideas. El tratamiento fue un ajuste progresivo en su terapia con tiroxina, la que normalizó su función tiroidea en un periodo de 2 meses. La paciente rechazó la cirugía, recuperó una buena funcionalidad del hombro con un valor constante de 93 al año del evento. El presente artículo reconoce y aclara el papel de las hormonas tiroideas en el metabolismo del colágeno y la salud de los tendones al señalar que los pacientes con hipotiroidismo pueden estar predispuestos a sufrir rupturas tendinosas, con referencia a un enfoque que debe ser necesariamente multidisciplinario para su diagnóstico y manejo¹¹.

Cohen y sus colaboradores, autores de la investigación, se ocuparon del estudio de 166 pacientes con hombro congelado, a los que compararon con 129 sujetos con desgarros del manguito rotador y 251 personas sanas en las que se trataba de determinar la relación entre enfermedades tiroideas y el hombro congelado primario. A partir de unos cuestionarios que evaluaban las variables clínica y de conducta se mostró una asociación determinada entre enfermedades tiroideas (hipotiroidismo y nódulos tiroideos benignos en particular) y el hombro congelado, si bien no se estableció dicha asociación con enfermedades del hombro como los desgarrones del manguito. Los análisis estadísticos mostraron que los sujetos con enfermedades tiroideas presentan 2,69 veces más probabilidades de padecer hombro congelado siendo incluso mayor el riesgo en las mujeres³³.

Lo mismo sucedió en el trabajo que hicieron Schiefer y su grupo de colaboradores en el que se valoró la prevalencia de hipotiroidismo en pacientes con FS en relación a la prevalencia en otro grupo control de pacientes a los que se les diagnosticó otras patologías ortopédicas. Para ello realizaron exámenes clínicos, radiológicos, cuestionarios o determinaciones de TSH y tiroxina libre en 401 hombros de 93 de los pacientes con FS y en 151 controles. Los resultados encontraron una prevalencia significativamente mayor de hipotiroidismo en el grupo con FS (27,2% frente a 10,7%) así como una tendencia a mayor afectación bilateral y severa entre aquellos que presentaban elevaciones de TSH. En el análisis multivariado la enfermedad de FS fue confirmada como covariable asociada independientemente al hipotiroidismo encontrándose una predisposición tres veces mayor a desarrollar FS de los pacientes en este estado. Sin embargo, también se observó relación entre niveles de TSH elevados y formas bilaterales más severas de la enfermedad, apoyando la probable influencia del hipotiroidismo sobre la manera en la que se presenta y la severidad de la enfermedad del hombro congelado

34.

Por último, el estudio realizado por Greeshma y colaboradores³⁵, analizó la relación entre el hipotiroidismo y la capsulitis adhesiva (CA) del hombro y también la relación entre la TSH y la severidad del dolor y de la discapacidad en los pacientes. Este caso-controles consistía en 57 pacientes con CA y 114 controles sanos sanos sin la misma patología. La prevalencia de hipotiroidismo fue significativamente mayor en el grupo con hueso (14%) y en el hipotiroidismo subclínico (28,1% frente a 3,5% y 7,9%, respectivamente, en controles). El TSH se relacionó también a un mayor dolor, a una puntuación más alta de SPADI (escala centrada en el dolor y la incapacidad del hombro) y mayor restricción de movimiento en la extremidad superior. Los pacientes con hipotiroidismo presentaban síntomas más severos que los eutiroides.

En el ámbito de los factores de riesgo directamente asociados a la rotura del manguito rotador, Park et al. realizaron un estudio de cohorte en 634 sujetos de población rural en Corea del Sur, con diagnóstico de rotura posterosuperior confirmado por resonancia magnética. Mediante análisis multivariado identificaron que la edad, el índice de masa

corporal, el trabajo manual, la diabetes mellitus y la hipo-HDLemia se asociaron de forma independiente con la presencia de rotura, mientras que el hipotiroidismo no mostró asociación estadísticamente significativa en ninguno de los modelos evaluados³⁶. Este es uno de los pocos estudios poblacionales que analizó específicamente la función tiroidea como variable dentro del contexto de factores de riesgo para la lesión del manguito rotador.

Zhao y colaboradores publicaron, de manera complementaria, otros dos metaanálisis sobre los factores asociados a la rotura del manguito rotador. El primero, centrado en roturas sintomáticas, incluyó un total de 26 estudios de 14 países y concluyó que la enfermedad tiroidea no fue un factor asociado (RR=0.88; IC95%: 0.45–1.73; p=0.71), mientras que la edad, hipertensión arterial, tabaquismo y brazo dominante sí mostraban asociación³⁷. El segundo metaanálisis, enfocado en roturas de espesor total confirmadas por imagen, reafirmó que la enfermedad tiroidea no fue un factor de riesgo independiente, siendo las variables edad, hipertensión y ángulo crítico del hombro las de mayor peso³⁸. Ambos presentan la evidencia de mejor tamaño muestral y de calidad metodológica en el ámbito de las evidencias disponibles sobre este tópico.

En conjunto, los antecedentes disponibles describen principalmente la relación entre hipotiroidismo y patologías del hombro adyacentes a la lesión del manguito rotador (como el hombro congelado y la tendinopatía calcificada) así como sus implicaciones en los resultados postquirúrgicos. La evidencia directa que analice la asociación entre hipotiroidismo y la presencia de lesión degenerativa del manguito rotador en una muestra no seleccionada de pacientes de Traumatología y Ortopedia es escasa, y prácticamente inexistente en población mexicana. Este vacío de conocimiento fundamenta la realización del presente estudio, orientado a determinar si existe asociación entre el diagnóstico de hipotiroidismo y la lesión del manguito rotador en pacientes atendidos en el Hospital General Pachuca, y a caracterizar el perfil clínico diferencial de los pacientes con lesión según su estado tiroideo

III. Justificación

El hombro, siendo una de las articulaciones más móvil y funcional del cuerpo humano. Es una de las articulaciones más inestables y susceptibles de ser lesionadas, en particular el manguito rotador. Este tipo de patología representa una de las principales causas de dolor crónico y discapacidad del hombro del mundo en el que vivimos, e impacta de manera notable en la calidad de vida de sus afectados. Las lesiones del manguito rotador dificultan actividades de la vida diaria elementales como vestirse, alimentarse, dormir o trabajar, y en muchos casos acaban provocando incapacidades permanentes.

El pronóstico a largo plazo de los pacientes se podría tornar desfavorable si no se determina e inicia un tratamiento oportuno y adecuado. En esta línea, las últimas investigaciones han analizado la posible relación entre las alteraciones endocrinas como el hipotiroidismo y la aparición de tendinopatías, así como de la rotura tendinosa del manguito rotador. Las hormonas tiroideas tienen un papel importante en el metabolismo y en la reparación de tejidos como los tendones, de forma que la alteración de estas podría comprometer la integridad estructural del tendón y favorecer su degeneración. Se ha documentado el caso de una rotura espontánea del tendón de la cabeza larga del bíceps con una paciente afectada de hipotiroidismo severo no tratado, lo que apoya la relevancia clínica de tener en cuenta el estado tiroideo en la evaluación de los pacientes con patología del hombro.

Por otro lado, a pesar de estas observaciones, la evidencia científica sobre la asociación entre el hipotiroidismo y las lesiones del manguito rotador sigue siendo escasa, sobre todo en poblaciones específicas como las mujeres de mediana edad. Comprender esta relación es importante ya que podría ayudar a identificar los grupos de riesgo, se podrían optimizar el diagnóstico temprano ayudando a prevenir complicaciones y por otro lado, permitir el desarrollo de estrategias de tratamiento más efectivas e individualizadas. El presente estudio pretende presentar evidencia sólida a través de un análisis los pacientes atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Pachuca con diagnóstico de lesión del manguito rotador, comparando los que presentan y los que

no presentan hipotiroidismo para intentar delimitar de modo más correcto el papel del hipotiroidismo como posible factor de riesgo.

IV. Planteamiento del problema

Las alteraciones de la glándula tiroides se asocian a modificaciones del metabolismo en el tejido conectivo, comprometiendo su regeneración y resistencia y sugiriendo una posible relación entre el hipotiroidismo y las lesiones de los tendones, incluyendo la lesión del manguito rotador. Sin embargo, a pesar de estas observaciones, encontramos escasa evidencia clínica directa que analice esta relación en pacientes atendidos en servicios de Traumatología y Ortopedia; en particular preocupa mucho la falta de información epidemiológica sólida a nivel nacional y regional. En la literatura internacional predominan los reportes parciales, y en el caso de México se nos presentan con mayor claridad los datos recogidos en la escasez de registros sistemáticos que analicen la incidencia, la prevalencia o los factores de riesgo asociados a estas lesiones en la población de mujeres adultas jóvenes.

A nivel local, el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca se ocupa de manera aproximada de 42 casos anuales de patología del hombro, lesiones del manguito rotador, luxación y esguince del miembro de la cintura escapular, lo que posiciona el hombro como una de las articulaciones que genera mayor afluencia al servicio. No obstante, la no existencia de reportes sistemáticos que conecten la patología endocrina y la musculoesquelética de la institución permite afirmar que no es posible establecer con certeza la extensión real del entrelazado de ambas patologías aplicadas a esta población.

En este contexto, el presente estudio pretende aportar una primera aproximación epidemiológica local que contribuya a fundamentar estrategias de detección temprana y atención integral, así como a delimitar el papel del hipotiroidismo como posible factor asociado a la lesión del manguito rotador en el contexto de la atención hospitalaria pública. Esta falta de información incide también en la toma de decisiones clínicas y en la planificación de los programas de salud, particularmente en la identificación de subpoblaciones en riesgo que requieren seguimiento específico. En este sentido, los

datos obtenidos permitirán robustecer el conocimiento clínico, aportar información epidemiológica local, mejorar la detección de factores asociados y optimizar la atención médica orientada a este grupo de pacientes.

i. Pregunta de investigación

¿Existe asociación entre el hipotiroidismo y la lesión del manguito rotador en pacientes, con y sin hipotiroidismo en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca del periodo 2021 al 2025?

¿Existe asociación entre el diagnóstico de hipotiroidismo y la presencia de lesión del manguito rotador en pacientes atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del HGP durante el periodo 2021-2025?"

ii. Objetivos del estudio

Objetivo general

Determinar la asociación entre hipotiroidismo y lesión del manguito rotador en pacientes, con y sin hipotiroidismo en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca del periodo 2021 al 2025.

Objetivos específicos

1. Describir las características sociodemográficas clínicas y metabólicas de los pacientes con lesión del manguito rotador, con y sin hipotiroidismo, atendidos en el Hospital General de Pachuca del periodo 2021 al 2025.
2. Cuantificar la frecuencia de hipotiroidismo en pacientes con lesión del manguito rotador atendidos en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de año 2021 a 2025.
3. Analizar las características clínicas de la lesión del manguito rotador según la presencia o ausencia de hipotiroidismo en pacientes atendidos en el Hospital General de Pachuca durante el periodo del 1 de marzo de 2021 al 28 de febrero de 2025

iii. Hipótesis del estudio

Hipótesis alterna (H1):

Los pacientes con diagnóstico de hipotiroidismo presentan una mayor probabilidad de desarrollar lesiones del manguito rotador en comparación con aquellos pacientes sin hipotiroidismo, atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Pachuca del año 2021 a 2025

Hipótesis nula (H0): No existe diferencia estadísticamente significativa en la probabilidad de presentar lesión del manguito rotador entre los pacientes con y sin diagnóstico de hipotiroidismo, atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Pachuca durante el periodo del 1 de marzo de 2021 al 28 de febrero de 2025.

V. Material y métodos

V.1. Diseño de investigación

Observacional, transversal, retrolectivo y analítico.

V.2. Ubicación espaciotemporal

V.2.1 Lugar

Hospital General de Pachuca.

V.2.2 Tiempo

Periodo que abarca el año 2021 al 2025, en el Hospital General de Pachuca.

V.2.3 Persona

Pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Pachuca.

V.3. Selección de la población de estudio

V.3.1 Criterios de inclusión

1. Expedientes de pacientes con y sin diagnóstico de hipotiroidismo, con y sin diagnóstico de lesión de manguito rotador.
2. Expedientes de pacientes mayores de 18 años.
3. Expedientes de pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Pachuca durante el periodo 2021-2025.

V.3.2 Criterios de exclusión

1. Expedientes de pacientes con otras alteraciones tiroideas distintas al hipotiroidismo (por ejemplo, hipertiroidismo, tiroiditis, neoplasias tiroideas) cuando no sea posible clasificar claramente su estado como hipotiroidismo o no hipotiroidismo.
2. Expedientes de pacientes con lesiones del manguito rotador secundarias a traumatismos mayores de alta energía (como accidentes de tráfico, caídas de altura significativa o traumatismos directos severos), cuando el origen sea claramente traumático y no degenerativo o multifactorial.
3. Expedientes de pacientes con antecedente de cirugías previas del hombro en el mismo lado afectado, que puedan modificar la presentación clínica o radiológica de la lesión del manguito rotador.
4. Expedientes de pacientes con diagnóstico confirmado de enfermedades del tejido conectivo (artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico u otras artropatías inflamatorias autoinmunes) como causa principal de la patología del hombro, ya que estas condiciones pueden afectar directamente los tendones independientemente del estado tiroideo.

V.3.3 Criterios de eliminación

1. Expedientes incompletos donde no sea posible obtener los datos requeridos de los pacientes para el estudio.

V.4. Determinación del tamaño de muestra y muestreo

V.4.1 Tamaño de la muestra

El estudio consideró una población accesible de 90 expedientes elegibles. El tamaño mínimo de muestra fue estimado mediante la fórmula para proporciones con corrección por población finita, bajo los siguientes supuestos: máxima variabilidad ($p = 0.5$, $q = 0.5$), nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$) y margen de error de 5% ($e = 0.05$).

Determinación del tamaño de muestra y muestreo

- 1) Cálculo preliminar sin corrección por población finita:

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(0.05)^2}$$
$$n_0 = \frac{3.8416 \cdot 0.25}{0.0025}$$
$$n_0 \approx 384.16$$

- 2) Aplicación de la corrección una supuesta población finita ($N = 90$):

$$n = \frac{384.16}{1 + \frac{384.16}{90}}$$
$$n = \frac{384.16}{5.2573}$$
$$n \approx 73.1$$

Por lo tanto, el tamaño mínimo requerido fue de 74 expedientes. Dado que se dispuso de 90 expedientes elegibles que cumplieron con los criterios de selección, la muestra final quedó constituida por la totalidad de dichos expedientes, conformando un censo de la población accesible.

V.4.2 Muestreo

No se realizó muestreo ya que se consideró ocupar el total de expedientes que cumplieron con los criterios de selección establecidos en el protocolo, con los cuales se integró un censo.

VI. Aspectos éticos

Esta investigación fue un estudio retrospectivo, de aquí que fuese considerada una investigación sin riesgo, dado que sólo se hicieron revisiones de expedientes clínicos, sin intervención sobre los pacientes. No obstante, se garantizó en todo momento la confidencialidad de la información contenida en los expedientes clínicos revisados. Los datos fueron tratados de forma anónima, siendo identificados por un número que les fue asignado, sin incluir nombres y/o datos que pudieran permitir su identificación.

Se mantuvo el respeto por los principios contenidos en los siguientes lineamientos éticos y normativos:

- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud: el estudio se apegó a lo establecido en el artículo 14, fracciones I, VI, VII y VIII, así como al artículo 16, relacionados con los principios éticos y científicos de la investigación en salud

y la protección de la privacidad de los participantes. Asimismo, de acuerdo con el artículo 17, fracción I, se clasificó como una investigación sin riesgo, al tratarse de una revisión documental de expedientes clínicos.

- Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico: el acceso, uso y manejo de los expedientes clínicos revisados se realizó en apego a esta norma, garantizando la confidencialidad de los datos y su utilización exclusiva con fines de investigación científica.

- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial: el estudio se desarrolló conforme a los principios éticos para la investigación médica en seres humanos. Al tratarse de un estudio retrospectivo basado en revisión de expedientes clínicos, el Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Pachuca otorgó la dispensa de consentimiento informado.

.

VII. Recursos humanos, físicos y financieros

Recursos Humanos

Investigador principal:

Brayan Roberto Guevara Méndez, Residente de la Especialidad de Traumatología y Ortopedia, del Hospital General Pachuca

Asesor Clínico

José Alberto Méndez Aguilar, Médico Adscrito al Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Pachuca

Asesor Metodológico.

Rebeca María Guzmán Saldaña, Asesor Metodológico asignado por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Recursos materiales

Para la realización del estudio se utilizaron los siguientes recursos:

- Equipo de cómputo para el registro y análisis de la información.
- Expedientes clínicos proporcionados por el archivo clínico del Hospital General Pachuca.
- Sistema institucional de archivo clínico e imagenología, cuando estuvo disponible.
- Materiales de papelería e insumos de cómputo.

Los estudios de imagen, como radiografías simples de hombro y resonancia magnética simple, fueron considerados únicamente cuando se encontraban disponibles en el expediente clínico o en los registros institucionales correspondientes.

Recursos financieros

El estudio no requirió financiamiento externo. Los costos derivados de materiales de papelería, transporte e insumos de cómputo fueron cubiertos por los investigadores. La institución facilitó el acceso a los expedientes clínicos y a las instalaciones necesarias para la revisión documental.

El apartado de análisis estadístico está redactado en tiempo **condicional** ("se clasificarían", "se construiría"), mezcla de escritura prospectiva en un informe final que ya presenta resultados. Debe uniformarse en tiempo pasado ("se clasificaron", "se construyó").

VIII. Resultados

La muestra analítica final estuvo constituida por 90 expedientes clínicos de pacientes atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca, en quienes se registró tanto el estado tiroideo como la presencia o ausencia de lesión del mango rotador. Del total de la muestra, 69 pacientes (76.7%) presentaron lesión del mango rotador y 21 (23.3%) no la presentaron. Respecto al estado tiroideo, 41 pacientes (45.6%) contaban con diagnóstico de hipotiroidismo y 49 (54.4%) no lo presentaban. La distribución general de estas variables en la muestra se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución de lesión del manguito rotador e hipotiroidismo en pacientes atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca durante el periodo durante el periodo 2021-2025.

<i>Variable</i>	<i>Categoría</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Lesión del manguito rotador</i>	Sí presenta	69	76.7
	No presenta	21	23.3
<i>Hipotiroidismo</i>	Sí presenta	41	45.6
	No presenta	49	54.4
<i>Total de la muestra</i>		90	100.0

Fuente: Expediente clínico

Para dar respuesta al objetivo general del estudio de manera pertinente, se analizó la asociación entre la lesión del manguito rotador con el padecimiento del hipotiroidismo mediante una tabla de contingencia 2×2 considerando la totalidad de los 90 expedientes.

Del grupo con hipotiroidismo (n=41), 31 pacientes (75.6%) presentaron lesión del manguito rotador y 10 (24.4%) no la presentaron. Del grupo sin hipotiroidismo (n=49), 38 pacientes (77.6%) presentaron lesión del manguito rotador y 11 (22.4%) no la presentaron. No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre hipotiroidismo y lesión del manguito rotador (OR=0.897; IC95%: 0.337–2.389; p=0.828), como se observa en el Cuadro #2.

Cuadro 2. Asociación entre la lesión del manguito rotador y el hipotiroidismo en pacientes atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca durante el periodo 2021-2025.

<i>Hipotiroidismo</i>	<i>Lesión del manguito</i>	<i>Lesión del manguito</i>	<i>Total n (%)</i>
	<i>Sí n (%)</i>	<i>No n (%)</i>	
<i>Sí</i>	31 (75.6)	10 (24.4)	41 (100.0)
<i>No</i>	38 (77.6)	11 (22.4)	49 (100.0)
<i>Total</i>	69 (76.7)	21 (23.3)	90 (100.0)

Fuente: Expediente clínico

Nota: χ^2 de Pearson = 0.047; p = 0.828. Prueba exacta de Fisher: p = 1.000. OR = 0.897; IC95%: 0.337–2.389.

Al examinar las características clínicas de los expedientes consultados acorde a la muestra total se observó que los pacientes presentaron una edad media de 56.17 ± 13.29 años, significativamente mayor que la del grupo sin lesión (34.29 ± 10.83 años; p<0.001). Respecto al índice de masa corporal, el grupo con lesión del manguito rotador presentó una media de 30.57 ± 4.26 kg/m², frente a 27.85 ± 4.08 kg/m² en el grupo sin lesión (p=0.012). Estos hallazgos se presentan en el Cuadro #3.

Cuadro 3. Edad e índice de masa corporal de los pacientes atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca durante el periodo 2021-2025.

<i>Variable</i>	<i>Con lesión del manguito</i>	<i>Sin lesión del manguito</i>	<i>p</i>
	<i>(n=69)</i>	<i>(n=21)</i>	

	<i>Media ± DE</i>	<i>Media ± DE</i>	
<i>Edad (años)</i>	56.17 ± 13.29	34.29 ± 10.83	<0.001
<i>IMC (kg/m²)</i>	30.57 ± 4.26	27.85 ± 4.08	0.012

Fuente: Expediente clínico; **nota:** *p* por prueba *t* para muestras independientes

En cuanto a la distribución por sexo en la muestra total, el grupo con lesión del manguito rotador mostró un claro predominio del sexo femenino, con 48 mujeres (69.6%) frente a 21 hombres (30.4%). En contraste, el grupo sin lesión del manguito rotador estuvo compuesto mayoritariamente por hombres, con 18 casos (85.7%) frente a únicamente 3 mujeres (14.3%), diferencia que resultó estadísticamente significativa ($p < 0.001$). Esta distribución se presenta en el Cuadro #4.

Cuadro 4. Distribución por sexo en pacientes con y sin lesión del manguito atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca durante el periodo 2021–2025.

Sexo	Con lesión del manguito (<i>n</i>=69) <i>n</i> (%)	Sin lesión del manguito (<i>n</i>=21) <i>n</i> (%)	<i>p</i>
<i>Hombre</i>	21 (30.4)	18 (85.7)	<0.001
<i>Mujer</i>	48 (69.6)	3 (14.3)	

Fuente: Expediente clínico; *p* por prueba exacta de Fisher.

Respecto a las comorbilidades en la muestra total, se observó que el 73.9% de los pacientes con lesión del manguito rotador presentó al menos una comorbilidad asociada, siendo la diabetes mellitus (30.4%), la hipertensión arterial (26.1%) y la combinación DM/HTA (14.5%) las de mayor frecuencia. En contraste, la totalidad de los pacientes sin lesión del manguito rotador (100.0%) no registró comorbilidades en el expediente, diferencia que resultó estadísticamente significativa ($p < 0.001$). La distribución completa se presenta en el Cuadro #5.

Cuadro 5. Comorbilidades de los atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca durante el periodo 2021–2025.

Comorbilidad	Total (n=90) n (%)	Con lesión del manguito rotador (n=69) n (%)	Sin lesión del manguito rotador (n=21) n (%)	p
<i>Sin comorbilidades</i>	39 (43.3)	18 (26.1)	21 (100.0)	<0.001*
<i>Hipertensión arterial (HTA)</i>	18 (20.0)	18 (26.1)	0 (0.0)	
<i>Diabetes mellitus (DM)</i>	21 (23.3)	21 (30.4)	0 (0.0)	
<i>DM/HTA</i>	10 (11.1)	10 (14.5)	0 (0.0)	
<i>Otros</i>	2 (2.2)	2 (2.9)	0 (0.0)	

Fuente: Expediente clínico

Nota: Porcentajes calculados dentro de cada grupo. "Otros" incluye AR/DM y HTA/LUPUS. *p global por prueba de chi-cuadrado de Pearson ($\chi^2 = 35.82$; gl = 4; $p < 0.001$).

Como análisis secundario y relacionado al subgrupo de 69 pacientes con lesión del manguito rotador de acuerdo con su estado tiroideo, se identificó diferencias clínicas y sociodemográficas entre quienes presentaban hipotiroidismo (n=31) y quienes no lo presentaban (n=38). Dentro de los pacientes confirmados con hipotiroidismo y lesión del manguito rotador, los valores hormonales de TSH y T4 se detallan en el Cuadro #6.

Cuadro 6. Valores hormonales tiroideos (TSH y T4) registrados en pacientes con hipotiroidismo y lesión del manguito rotador atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca durante el periodo 2021-2025.

Variable	n	Media	Valor mínimo	Valor máximo	Desviación estándar
<i>TSH</i>	31	5.98	3.90	8.70	1.32
<i>T4</i>	31	1.33	0.20	3.30	0.90

Nota: Nota: Los valores de TSH y T4 corresponden únicamente a pacientes con hipotiroidismo y lesión del manguito rotador que contaban con perfil hormonal disponible en el expediente clínico. Estos datos se presentan con finalidad descriptiva y no como comparación entre pacientes con y sin lesión.

Observando de forma más detallada los signos clínicos incluidos en la exploración física, se describió el perfil clínico de los 69 pacientes con lesión del manguito rotador mediante maniobras específicas del hombro. La mayoría de los signos presentó porcentajes elevados de positividad, siendo el Test de Gerber el más frecuente, con 55 casos (79.7%), seguido del Signo de Yocum, con 50 casos (72.5%), y el Signo de Jobe, con 49 casos (71.0%). El Test de Patte registró la menor positividad global, con 43 casos (62.3%). La distribución completa de los signos clínicos se presenta en el Cuadro #7.

La clasificación de la lesión del manguito rotador por tiempo de evolución, grado y extensión anatómica no pudo analizarse de manera consistente, debido a que dicha información no se encontró registrada de forma homogénea en todos los expedientes clínicos revisados. Por ello, la caracterización clínica de la lesión se realizó a partir de las maniobras exploratorias disponibles.

Cuadro 7. Signos clínicos positivos en pacientes con lesión del manguito rotador atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca durante el periodo 2021–2025.

<i>Signo clínico</i>	<i>n positivos</i>	<i>%</i>
<i>Signo de Neer</i>	44	63.8
<i>Signo de Yocum</i>	50	72.5
<i>Test de Hawkins</i>	47	68.1
<i>Signo de Jobe</i>	49	71.0
<i>Test de Codman</i>	45	65.2
<i>Test de Patte</i>	43	62.3
<i>Test de Belly Press</i>	47	68.1
<i>Test de Gerber</i>	55	79.7

Fuente: Expediente clínico

Al comparar la edad y el índice de masa corporal dentro del subgrupo de pacientes con lesión del manguito rotador (n=69) según su estado tiroideo, se observó que la edad fue comparable entre los pacientes con hipotiroidismo (56.77 ± 11.53 años) y sin hipotiroidismo (55.68 ± 14.70 años), sin que se encontraran diferencias estadísticamente significativas ($p=0.737$). En contraste, el índice de masa corporal resultó significativamente mayor en los pacientes con lesión del manguito rotador que además presentaban hipotiroidismo (32.90 ± 3.91 kg/m²) en comparación con aquellos sin hipotiroidismo (28.67 ± 3.55 kg/m²; $p<0.001$). Estos resultados se presentan en el Cuadro #8.

Cuadro 8. Edad e índice de masa corporal en pacientes con lesión del manguito rotador con y sin hipotiroidismo atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca durante el periodo 2021–2025.

<i>Variable</i>	<i>Con lesión hipotiroidismo (n=31) Media ± DE</i>	<i>+ Con lesión hipotiroidismo (n=38) Media ± DE</i>	<i>+ sin p</i>
<i>Edad (años)</i>	56.77 ± 11.53	55.68 ± 14.70	0.737
<i>IMC (kg/m²)</i>	32.90 ± 3.91	28.67 ± 3.55	<0.001

Fuente: Expediente clínico; Nota: Análisis realizado en el subgrupo de pacientes con lesión del manguito rotador. La comparación evalúa si la presencia de hipotiroidismo se asocia a diferencias en edad e IMC dentro de este subgrupo. p por prueba t para muestras independientes.

Respecto a la distribución por sexo dentro del subgrupo con lesión del manguito rotador, se observó que tanto los pacientes con hipotiroidismo como los que no lo presentaban mostraron predominio del sexo femenino. En el grupo sin hipotiroidismo, el 73.7% correspondió a mujeres (n=28) y el 26.3% a hombres (n=10). En el grupo con hipotiroidismo, el 64.5% fueron mujeres (n=20) y el 35.5% hombres (n=11). No se

encontró diferencia estadísticamente significativa en la distribución por sexo entre ambos grupos ($\chi^2 = 0.315$; $p=0.575$), lo que indica que dentro de los pacientes con lesión del manguito rotador, el hipotiroidismo no se concentró de forma diferencial en alguno de los sexos. Esta distribución se presenta en el Cuadro #9.

Cuadro 9. Distribución por sexo en pacientes con lesión del manguito rotador con y sin hipotiroidismo atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca durante el periodo 2021–2025.

Sexo	Con lesión + sin hipotiroidismo (n=38) n (%)	Con lesión hipotiroidismo (n=31) n (%)	+ p
Hombre	10 (26.3)	11 (35.5)	0.575
Mujer	28 (73.7)	20 (64.5)	

Fuente: Expediente clínico; **Nota:** Análisis realizado en el subgrupo de pacientes con lesión del manguito rotador. La comparación evalúa si el hipotiroidismo se distribuye de forma diferente según sexo dentro de este subgrupo. *p* por chi-cuadrado de Pearson.

En cuanto a las comorbilidades dentro del subgrupo con lesión del manguito rotador, se observaron diferencias estadísticamente significativas en su distribución según el estado tiroideo ($p=0.001$). Los pacientes con lesión del manguito rotador y sin hipotiroidismo presentaron con una mayor frecuencia a no presentar comorbilidades (39.5%), mientras que en los pacientes con lesión del manguito rotador y con hipotiroidismo si presentaron comorbilidades donde predominó la diabetes mellitus (45.2%) y la combinación DM/HTA (22.6%). La distribución completa se presenta en el Cuadro #10.

Cuadro 10. Comorbilidades en pacientes con lesión del manguito rotador con y sin hipotiroidismo atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca durante el periodo 2021–2025.

Comorbilidad	Total (n=69) (%)	Con lesión + sin hipotiroidismo (n=38) n (%)	Con lesión + hipotiroidismo (n=31) n (%)	+ p
---------------------	---------------------------------	---	---	------------

<i>Sin comorbilidades</i>	18 (26.1)	15 (39.5)	3 (9.7)	0.001*
<i>Hipertensión arterial (HTA)</i>	17 (24.6)	13 (34.2)	4 (12.9)	
<i>Diabetes mellitus (DM)</i>	19 (27.5)	5 (13.2)	14 (45.2)	
<i>DM/HTA</i>	10 (14.5)	3 (7.9)	7 (22.6)	
<i>Otros</i>	5 (7.2)	2 (5.3)	3 (9.7)	

Fuente: Expediente clínico.

Nota: Análisis realizado en el subgrupo de pacientes con lesión del manguito rotador. La comparación evalúa si la distribución de comorbilidades difiere según la presencia de hipotiroidismo dentro de este subgrupo. Porcentajes calculados dentro de cada grupo. "Otros" incluye AR, AR/DM y HTA/LUPUS. *p global por chi-cuadrado de Pearson ($\chi^2 = 18.31$; gl = 4; p = 0.001).

IX. Discusión

En el análisis estadístico que se elaboró con base en la totalidad de los expedientes (90), esta relación no fue estadísticamente significativa entre la presencia de lesión del manguito rotador y el hipotiroidismo (OR=0.897; IC95%: 0.337–2.389; p=0.828). Esta conclusión es similar a lo descrito por Park et al. en un estudio de cohorte de 634 sujetos de una población rural; en el cual se identificó a las características de la edad, el IMC, el trabajo manual, la diabetes mellitus y la hipo-HDLemia como asociadas de forma independiente a la rotura posterosuperior del manguito rotador, mientras que el hipotiroidismo no resultó ser estadísticamente significativo ³⁶. En la misma línea, el metaanálisis de Zhao et al. sobre roturas sintomáticas del manguito rotador concluyó que la enfermedad tiroidea no constituyó un factor asociado (RR=0.88; IC95%: 0.45–1.73;

$p=0.71$), en contraste con factores como la edad, la hipertensión, el tabaquismo y el brazo dominante.³⁷ Un segundo metaanálisis del mismo grupo, enfocado específicamente en roturas de espesor total confirmadas por imagen, ratificó que la enfermedad tiroidea no fue un factor de riesgo independiente para este tipo de lesión, siendo la edad, la hipertensión y el ángulo crítico del hombro las variables con mayor peso.³⁸

En cuanto al perfil de edad, los pacientes con lesión del manguito rotador presentaron una edad media de 56.17 ± 13.29 años, significativamente mayor que la del grupo sin lesión (34.29 ± 10.83 años; $p<0.001$). Este hallazgo es coherente con la naturaleza degenerativa de la patología del manguito rotador, bien documentada en la literatura. Wang et al. describen que con el envejecimiento se producen cambios moleculares progresivos en el tejido tendinoso, incluyendo acumulación de especies reactivas de oxígeno, disminución de la capacidad regenerativa de los tenocitos y degradación de la matriz extracelular, que en conjunto predisponen a la lesión estructural del manguito.²¹ Lawrence et al. confirman que la edad avanzada es uno de los factores intrínsecos más consistentemente asociados a la degeneración tendinosa del hombro en estudios epidemiológicos de diversas poblaciones.²² Park et al. también identificaron a la edad como factor independiente más fuerte para la rotura posterosuperior del manguito rotador ($OR=1.86$; $IC95\%: 1.47-2.35$).³⁶ Dentro del subgrupo con lesión del manguito rotador, la edad fue comparable entre pacientes con y sin hipotiroidismo (56.77 ± 11.53 vs. 55.68 ± 14.70 años; $p=0.737$), lo que indica que el estado tiroideo no influyó en la distribución etaria dentro de esta población.

Respecto a la distribución por sexo, el grupo con lesión del manguito rotador mostró predominio femenino, con 48 mujeres (69.6%) del total de 69 pacientes con lesión. Leong et al., en una revisión sistemática sobre factores de riesgo para tendinopatía del manguito rotador, identificaron al sexo femenino como factor de riesgo independiente, atribuyéndolo a diferencias hormonales, anatómicas y biomecánicas del hombro.²⁴ Sayampanathan y Andrew reportan que las mujeres presentan mayor vulnerabilidad a la degeneración tendinosa del manguito, especialmente en la quinta y sexta décadas de vida.²⁵ Sin embargo, el metaanálisis de Zhao et al. sobre roturas sintomáticas no encontró asociación significativa entre sexo y presencia de lesión ($RR=0.98$; $p=0.64$).³⁷ Esta

aparente discrepancia puede explicarse por la heterogeneidad de los diseños y poblaciones de los estudios incluidos. En el presente estudio, la distribución por sexo dentro del subgrupo con lesión no mostró diferencias significativas según el estado tiroideo ($p=0.575$), lo que indica que el hipotiroidismo no se concentró de forma preferencial en alguno de los sexos dentro de los pacientes con lesión del manguito rotador.

El índice de masa corporal mostró diferencias estadísticamente significativas tanto entre los grupos con y sin lesión del manguito rotador (30.57 ± 4.26 vs. 27.85 ± 4.08 kg/m²; $p=0.012$), como dentro del subgrupo con lesión al comparar según estado tiroideo (32.90 ± 3.91 en pacientes con hipotiroidismo vs. 28.67 ± 3.55 kg/m² sin hipotiroidismo; $p<0.001$). El mayor IMC en los pacientes con lesión del manguito rotador es consistente con lo descrito por Park et al., quienes confirmaron al IMC como factor independiente para la rotura del manguito (OR=1.09; IC95%: 1.02–1.18).³⁶ Abate et al. señalan que condiciones metabólicas desfavorables como la obesidad alteran la respuesta normal del tendón al favorecer procesos inflamatorios y degenerativos que reducen la capacidad de reparación tisular.⁵ Snedeker y Gautieri añaden que el exceso de tejido adiposo promueve la acumulación de productos finales de glicación avanzada en el colágeno tendinoso, comprometiendo su resistencia mecánica.⁶ La diferencia adicional en IMC entre los pacientes con y sin hipotiroidismo dentro del subgrupo con lesión puede explicarse por la conocida asociación entre hipotiroidismo y ganancia ponderal, lo que configura un perfil metabólico de mayor riesgo clínico en este subgrupo de pacientes con patología del hombro.

En cuanto a las comorbilidades, los pacientes con lesión del manguito rotador presentaron mayor carga que el grupo sin lesión, siendo la diabetes mellitus (30.4%), la hipertensión arterial (26.1%) y la combinación DM/HTA (14.5%) las más frecuentes ($p<0.001$). Park et al. identificaron a la diabetes como uno de los factores independientes más potentes para la rotura del manguito rotador (OR=3.38; IC95%: 1.98–5.77).³⁶ Snedeker y Gautieri explican que la diabetes deteriora la estructura del colágeno tendinoso mediante mecanismos de glicación, reduciendo su elasticidad y resistencia a la carga.⁶ Zhao et al. señalan, en su metaanálisis sobre roturas de espesor total, que la

hipertensión arterial también constituyó un factor de riesgo independiente (RR=1.46; IC95%: 1.17–1.81)³⁸. Gumina et al., en una serie de 64 pacientes menores de 50 años con rotura posterosuperior del manguito rotador, documentaron que el 75% presentaba al menos una comorbilidad sistémica, incluyendo obesidad, diabetes, hipertensión, hipotiroidismo y tabaquismo, con una prevalencia de enfermedad tiroidea tres veces mayor que en la población general de la misma edad ³⁹. Dentro del subgrupo con lesión del manguito rotador, los pacientes con hipotiroidismo mostraron una distribución de comorbilidades significativamente diferente ($p=0.001$), con mayor frecuencia de diabetes mellitus (45.2%) y DM/HTA (22.6%), hallazgo que sugiere una mayor carga metabólica en aquellos pacientes con lesión del manguito rotador y diagnóstico concomitante de hipotiroidismo.

El perfil clínico de la lesión del manguito rotador, evaluado mediante maniobras específicas del hombro, mostró porcentajes elevados de positividad en todos los signos explorados. El Test de Gerber resultó el más frecuente (79.7%), seguido del Signo de Yocum (72.5%) y el Signo de Jobe (71.0%), reflejando el compromiso predominante del subescapular, el supraespinoso y el infraespinoso en esta población. Somerville et al. señalan que la combinación de múltiples maniobras de exploración física incrementa la sensibilidad diagnóstica para las lesiones del manguito rotador, y que el Test de Gerber y el Signo de Jobe tienen mayor valor predictivo para identificar lesiones del infraespinoso y supraespinoso respectivamente.²⁷ El elevado porcentaje de positividad global es consistente con la naturaleza clínica de la muestra, integrada en su totalidad por pacientes con diagnóstico establecido de lesión del manguito rotador.

La ausencia de asociación estadísticamente significativa entre la lesión del manguito rotador y el hipotiroidismo no elimina la plausibilidad biológica de una eventual influencia del estado tiroideo sobre el tejido tendinoso. Lee et al. describen que la enfermedad tiroidea puede alterar la homeostasis del tendón a través de modificaciones en la síntesis de colágeno, la acumulación de glucosaminoglicanos en la matriz extracelular y la alteración del metabolismo tendinoso, mecanismos que podrían predisponer al tejido a cambios subclínicos sin traducirse necesariamente en una lesión macroscópica.⁸ En esta dirección, Buyuksireci et al. documentaron mediante ultrasonografía que pacientes con

enfermedad de Hashimoto presentaron mayor grosor en varios tendones del hombro en comparación con controles sanos, sugiriendo que la autoinmunidad tiroidea puede inducir cambios tendinosos subclínicos independientemente de los niveles de TSH ⁴². Sun et al., en un modelo predictivo para rotura del manguito rotador con rigidez de hombro, identificaron al hipotiroidismo como uno de los ocho factores de riesgo independientes (OR=5.518; IC95%: 1.122–40.85), enfatizando su relevancia en el contexto clínico de esta patología combinada⁴¹. En este sentido, Blonna et al. encontraron que el hipotiroidismo subclínico es un factor de riesgo para rigidez severa posquirúrgica tras cirugía artroscópica de hombro⁴⁰, y Meydan et al. documentaron mayores tasas de complicaciones postoperatorias en pacientes con hipotiroidismo sometidos a reparación del manguito rotador.³¹ En conjunto, estos hallazgos sugieren que el impacto clínico del hipotiroidismo en la patología del hombro se manifiesta con mayor relevancia en los resultados postquirúrgicos y en la coexistencia de rigidez articular que en la presencia de la lesión del manguito en sí misma.

El presente trabajo tiene limitaciones que conviene tener en cuenta en la interpretación de sus resultados. En primer lugar, por ser un diseño retrospectivo que se basa en la revisión de los registros clínico-archivísticos, la calidad de los resultados del análisis dependió de lo que se había registrado en el pasado. Esto impidió controlar la potencial confusión de las variables que puede hacer que se falseen los resultados que aparecen en este trabajo, como son el tiempo de evolución de la lesión, actividad física o ocupacional, tratamiento previo, lateralidad, traumáticos no considerados menores y grado de control de la función tiroidea. En segundo lugar, aunque por el tamaño de muestra se pudieron realizar los análisis propuestos, pudo limitar la potencia estadística para poder detectar asociaciones de menor magnitud. Además, el modo en que clasificamos la lesión del manguito rotador por tiempo de evolución, grado y extensión anatómica no estuvo registrado de forma homogénea en los registros, con lo que no hemos podido realizar un análisis formal de la severidad estructural de la lesión. De igual forma, la disponibilidad de estudios de imagen, resonancia magnética o ultrasonido fue heterogénea, por lo que la valoración de la lesión se realizó en gran parte por medio de la información clínica documentada. Otra limitación fue que los valores de TSH y T4 sólo

estaban disponibles en los pacientes con hipotiroidismo y lesión del manguito rotador, pudiendo así limitarnos a comparar el perfil hormonal entre grupos con y sin lesión. Por último, las diferencias observadas en edad y sexo entre los grupos con y sin lesión deben considerarse en la interpretación de los resultados, ya que podrían reflejar una distribución propia de las patologías del hombro atendidas en el servicio. En este sentido, los resultados deben considerarse como un hallazgo que nos hace aproximarnos a la epidemiología local para poder caracterizar así la muestra atendida y poder orientar la realización de futuras investigaciones con un diseño prospectivo, un mayor tamaño de muestra, un registro clínico estandarizado y los estudios de imagen confirmatorios.

X. Conclusiones

En la muestra de pacientes atendidos en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca durante el periodo del 1 de marzo de 2022 al 28 de febrero de 2025, la lesión del manguito rotador se presentó en el 76.7% de los expedientes revisados (n=69), con predominio del sexo femenino (69.6%) y una edad media de 56.17 ± 13.29 años. Los pacientes con lesión del manguito rotador presentaron mayor edad, mayor índice de masa corporal y mayor carga de comorbilidades metabólicas en comparación con el grupo sin lesión, hallazgos congruentes con el perfil clínico conocido de esta patología y consistentes con la evidencia internacional disponible.

No se demostró asociación estadísticamente significativa entre la lesión del manguito rotador y el hipotiroidismo (OR=0.897; IC95%: 0.337–2.389; p=0.828). La caracterización completa de la severidad de la lesión según el estado tiroideo no pudo realizarse de forma sistemática por limitaciones en el registro de los expedientes, por lo que este objetivo específico queda pendiente para investigaciones futuras con mayor control metodológico.

Por otro lado, dentro del grupo de pacientes con lesión del manguito rotador, los que padecían hipotiroidismo presentaban un mayor IMC ($p < 0.001$), siendo también más prevalentes la DM y la combinación DM/HTA ($p = 0.001$). Esto quiere decir que el hipotiroidismo, aunque no se relaciona de forma independiente con la lesión del manguito

rotador, sí corresponde a un subgrupo de pacientes con mayor carga metabólica, lo que tiene un impacto clínico directo para la planificación del tratamiento, la predicción del riesgo quirúrgico y el seguimiento en el propio campo de la Traumatología y la Ortopedia.

XI. Recomendaciones

Se recomienda para futuras investigaciones relacionadas considerar los siguientes puntos:

- Incorporar exploraciones anatómicas y funcionales que sean de una forma estandarizada en aquellos trabajos que, a su vez, también lleven a cabo determinaciones sobre la severidad de la lesión, con imágenes obtenidas en ellas (ultrasonido o resonancia magnética) y variables funcionales (rango de movimiento, rigidez).
- Ampliar el tamaño de la muestra y la cantidad y disponibilidad de controles que sean elegibles, para la mejora de la potencia analítica y la precisión de las estimaciones.
- Estandarizar el registro clínico en el caso, mediante codificación homogénea de signos clínicos, de diagnóstico de hipotiroidismo, de las comorbilidades, para facilitar el análisis estadístico y la comparabilidad entre los trabajos.
- Registrar de forma sistemática los valores de TSH y T4 libre, unidades y/o rangos de referencia, si es posible, y así fortalecer trabajos comparativos posteriores.

XII. Anexos



Secretaría de Salud de Hidalgo Hospital General de Pachuca



Consentimiento informado

Yo, _____, declaro que he sido informado, de manera clara, completa y comprensible, sobre los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios del estudio titulado: Asociación entre hipotiroidismo y lesión del manguito rotador en hombres y mujeres con y sin hipotiroidismo, atendidas en el Hospital General de Pachuca. Este proyecto de investigación científica cuenta con el respaldo y financiamiento del Servicio de traumatología y ortopedia del Hospital General de Pachuca.

De acuerdo con lo establecido en los artículos 20, 21 y 22 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, se me ha explicado que este estudio tiene como finalidad evaluar la asociación entre hipotiroidismo y lesión del manguito rotador en hombres y mujeres atendidos en el Hospital General de Pachuca, durante el periodo 2021- 2025. Los datos obtenidos permitirán evaluar la calidad de vida relacionada con la salud de esta población y, eventualmente, contribuir a la creación de estrategias de prevención y mejora de la salud.

Asimismo, se me ha informado que las molestias para los participantes serán mínimas, dado que el estudio consistirá únicamente en la revisión de expedientes de pacientes con lesiones del manguito rotador y diagnóstico de hipotiroidismo. En caso de ser necesario, los resultados obtenidos serán compartidos con los pacientes.

En cumplimiento con lo dispuesto por el artículo 21 del reglamento mencionado, se me ha explicado que la información recolectada será estrictamente confidencial, y que los nombres de los participantes serán sustituidos por un código de serie. Por lo tanto, los datos colectados no podrán ser identificadas ni vinculadas a una persona específica en la fase de publicación de los resultados del estudio.

Entiendo que no recibiré ningún beneficio económico por mi participación, y que los datos obtenidos no me serán entregados.

Según lo dispuesto por el artículo 22 de dicho reglamento, tengo la libertad de aceptar o rechazar mi participación en este estudio sin que ello conlleve consecuencias negativas para mi salud ni para el trato que reciba en el Hospital General de Pachuca. Además, puedo retirarme en cualquier momento del estudio, sin necesidad de expresar las razones, y sin que ello afecte mi relación con la institución.

En caso de identificar alguna alteración tras la colecta de los datos de los expedientes, se notificará al paciente. Esto con el propósito de brindar la atención necesaria y referir al paciente al área de psicología del Hospital General de Pachuca.

Al firmar este documento, doy mi consentimiento voluntario para participar en el estudio y confirmo que he recibido una copia de este consentimiento informado. Para cualquier duda o inquietud durante el estudio, puedo comunicarme con el área de Investigación del Hospital General de Pachuca.

En caso de alguna duda con respecto a lo previamente comentado comunicarse con el investigador principal Dr. Brayan Roberto Guevara Méndez al teléfono 7757565654, en cualquier horario o comunicarse al Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Pachuca, Maricela Soto Ríos al teléfono 771 71 34649.

Nombre del participante: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Testigo 1

Nombre: _____

Dirección: _____

Relación con el participante: _____

Firma: _____

Testigo 2

Nombre: _____

Dirección: _____

Relación con el participante: _____

Firma: _____

Instrumento de recolección de datos

Expediente: _____

1.-Edad: _____

2.-Sexo 2.1Masculino 2.2Femenino

3.-Índice de Masa corporal _____

4.-Cormobilidad _____

4.1.- Hipertensión (Sí/No)

4.2.- Diabetes (Sí/No)

4.3.- Artritis Reumatoide (Sí/No)

4.4.- Obesidad. (Sí/No)

4.5.- Otros (Especificar) _____

5.-Hipotiroidismo _____

5.1.- Si

5.2.- No

6.-Niveles de hormonas tiroideas _____

7.- Clasificación de lesión

7.1 El tiempo de la lesión

7.1.1) Aguda: < 1 mes.

7.1.2) Subaguda: entre 1 mes y 6 meses.

7.1.3) Crónica: > 6 meses.

7.2 El grado de la lesión:

7.2.1) Parcial con limitación leve de la movilidad.

7.2.2) Parcial con limitación grave de la movilidad.

7.2.3) Completa con limitación total de la movilidad.

•La extensión que presenta

1) Pequeña: <1 centímetro.

2) Moderada: 1-3 centímetros.

3) Grave: 3-5 centímetros.

4) Severa: > 5 centímetros.

8. Signos de exploración física

Signo de neer_____ 8.1.1 Positivo 8.1.2Negativo_____

Signo de yokum___ 8.2.1 Positivo 8.2.2 Negativo_____

Test Hawkins_____ 8.3.1 Positivo 8.3.2 Negativo_____

JOBE_____ 8.4.1 Positivo 8.4.2 Negativo_____

CODMAN_____ 8.5.1 Positivo 8.5.2 Negativo_____

PATTE_____ 8.6.1 Positivo 8.6.2 Negativo_____

BELLY PREES___ 8.7.1 Positivo 8.7.2 Negativo_____

GERBER_____ 8.8.1 Positivo 8.8.2 Negativo_____

XIII. Referencias

1. Linsley H, Ganderton C, Arden NK, Carr AJ. Prevalence of rotator cuff tendon tears and symptoms in a Chingford general population cohort and the resultant impact on UK health services: a cross-sectional observational study. *BMJ Open*. 2022;12:e059175.
2. Lewis JS. Rotator cuff tendinopathy/subacromial impingement syndrome: is it time for a new method of assessment? *Br J Sports Med*. 2009;43:259–264.
3. Bedi A, Bishop J, Keener J, Lansdown DA, Levy O, MacDonald P, Feeley BT. Rotator cuff tears. *Nat Rev Dis Primers*. 2024;10(1):8.
4. Rajalekshmi R, Agrawal DK. Understanding Fibrous Tissue in the Effective Healing of Rotator Cuff Injury. *J Surg Res (Houst)*. 2024;7(2):215-228.
5. Abate M, Schiavone C, Salini V, Andia I. Occurrence of tendon pathologies in metabolic disorders. *Rheumatology (Oxford)*. 2013;52:599–608.
6. Snedeker JG, Gautieri A. The role of collagen crosslinks in ageing and diabetes - the good, the bad, and the ugly. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2014;4(3):303–308.
7. Hast MW, Abboud JA, Soslowsky LJ. Exploring the role of hypercholesterolemia in tendon health and repair. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2014;4(3):275–279.
8. Lee S, Gumucio J, Mendias C, Bedi A. What is the role of systemic conditions and options for manipulation of bone formation and bone resorption in rotator cuff tendon healing and repair? *Tech Shoulder Elb Surg*. 2017;18(3):113-120.
9. Oliva F, Piccirilli E, Berardi AC, Frizziero A, Tarantino U, Maffulli N. Hormones y tendinopathies: the current evidence. *Br Med Bull*. 2016;117(1):39–58.

10. Harvie P, Pollard TCB, Carr AJ. Calcific tendinitis: Natural history and association with endocrine disorders. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16:169–173.
11. Pantazis K, Roupas ND, Panagopoulos A, Theodoraki S, Tsintoni A, Kyriazopoulou V. Spontaneous rupture of the long head of the biceps tendon in a woman with hypothyroidism: a case report. *J Med Case Rep.* 2016;10:2.
12. Bassett JHD, Harvey CB, Williams GR. Mechanisms of thyroid hormone receptor-specific nuclear and extra nuclear actions. *Mol Cell Endocrinol.* 2003;213(1):1–11.
13. Yen PM. Physiological and molecular basis of thyroid hormone action. *Physiol Rev.* 2001;81:1097–1142.
14. Oetting A. New insights into thyroid hormone action. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2007;21:193–208.
15. Brent GA. Tissue-specific actions of thyroid hormone: insights from animal models. *Rev Endocr Metab Disord.* 2000;1:27–33
16. Abate M, Guelfi M, Pantalone A, Vanni D, Schiavone C, Andia I, Salini V. Therapeutic use of hormones on tendinopathies: a narrative review. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2016;6(4):445-452.
17. Oliva F, Osti L, Padulo J, Maffulli N. Epidemiology of the rotator cuff tears: a new incidence related to thyroid disease. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2014;4(3):309-314.
18. Maruvada SA, Madrazo IM. Anatomy Rotator Cuff. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
19. Varacallo M, El Bitar Y, Mair SD. Rotator Cuff Tendonitis. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
20. Angileri HS, Gohal C, Comeau-Gauthier M, et al. Chronic calcific tendonitis of the rotator cuff: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials comparing operative and nonoperative interventions. *J Shoulder Elbow Surg.* 2023;32:1746–1760.

21. Wang N, Wang H, Shen L, Liu X, Ma Y, Wang C. Aging-Related Rotator Cuff Tears: Molecular Mechanisms and Implications for Clinical Management. *Advanced Biology*. 2024;8(4):2300331.
22. Lawrence RL, Soliman SB, Dalbøge A, Lohse K, Bey MJ. Investigating the multifactorial etiology of supraspinatus tendon tears. *J Orthop Res*. 2024;42(3):578-587.
23. Levine W, Song DJ, Swindell H. Introduction and Challenge of Rotator Cuff Healing. In: *Premier Approaches to Arthroscopic Rotator Cuff Repair*. CRC Press; 2024:1-17.
24. Leong HT, Fu SC, Xin HE, Oh JH, Yamamoto N, Yung SHP. Risk factors for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med*. 2019;51(9).
25. Sayampanathan AA, Andrew THC. Systematic review on risk factors of rotator cuff tears. *J Orthop Surg*. 2017;25(1):2309499016684318.
26. Walsworth MK, Michener LA. Which Clinical and Diagnostic Imaging Tests Are Most Effective for Diagnosing Rotator Cuff Disease?. In: *Quick Questions in the Shoulder*. Routledge; 2024:63-67.
27. Somerville LE, Willits K, Johnson AM, Litchfield R, LeBel ME, Moro J, Bryant D. Clinical assessment of physical examination maneuvers for rotator cuff lesions. *Am J Sports Med*. 2014;42(8):1911-1919.
28. Dang A, Davies M. Rotator cuff disease: treatment options and considerations. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2018;26(3):129-133
29. Weber S, Chahal J. Management of rotator cuff injuries. *JAAOS*. 2020;28(5):e193-e201.
30. Cho CH, Bae KC, Kim DH. Incidence and risk factors for early postoperative stiffness after arthroscopic rotator cuff repair in patients without preoperative stiffness. *Sci Rep*. 2022;12(1):3132. doi: 10.1038/s41598-022-07123-5.

31. Meydan Y, Ling K, Lawrence P, Wang ED. Hypothyroidism Increases Risk of 90-Day and 1-Year Complications After Primary Rotator Cuff Repair: A Retrospective Cohort Study. 2025.
32. Guido F, Venturin D, De Santis A, Giovannico G, Brindisino F. Clinical features in rotator cuff calcific tendinopathy: A scoping review. *Shoulder & Elbow*. 2025;17(2):121-129.
33. Cohen C, Tortato S, Silva OBS, Leal MF, Ejnisman B, Faloppa F. Association between frozen shoulder and thyroid diseases: strengthening the evidences. *Rev Bras Ortop*. 2020;55:483-489.
34. Schiefer M, Teixeira PFS, Fontenelle C, Carminatti T, Santos DA, Righi LD, Conceição FL. Prevalence of hypothyroidism in patients with frozen shoulder. *J Shoulder Elbow Surg*. 2017;26(1):49-55.
35. Greeshma AD, Sankaran R, Joseph NG, Surendran K. A Comparative Study on the Association of Hypothyroidism with Adhesive Capsulitis of Shoulder. *Amrita J Med*. 2021;17(2):50-53.
36. Park HB, Gwark JY, Im JH, Jung J, Na JB, Yoon CH. Factors Associated with Atraumatic Posterosuperior Rotator Cuff Tears. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100(16):1397-1405.
37. Zhao J, Luo M, Liang G, Pan J, Han Y, Zeng L, Yang W, Liu J. What Factors Are Associated with Symptomatic Rotator Cuff Tears: A Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2021;480(1):96-105.
38. Zhao J, Pan J, Zeng LF, Wu M, Yang W, Liu J. Risk factors for full-thickness rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis. *EFORT Open Rev*. 2021;6(11):1087-1096.
39. Gumina S, Mezzaqui L, Aimino R, Rionero M, Spagnoli A, Campagna V, Candela V. Aetiopathogenesis of Rotator Cuff Tear in Patients Younger than 50 Years: Medical Conditions Play a Relevant Role. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(5):998.

40. Blonna D, Fissore F, Bellato E, La Malfa M, Calò M, Bonasia DE, et al. Subclinical hypothyroidism and diabetes as risk factors for postoperative stiff shoulder. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017;25(7):2208-2216.
41. Sun X, Qi J, Zhang L, Hooblal AP, Wagner T, Wong ZY, et al. Establishment and validation of a screening and risk predication model for rotator cuff tear and shoulder stiffness. *Annals of Joint [Internet].* 2025 Jul 1;10:24. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12336886/>
42. Buyuksireci DE, Tecer D, Bolayir B, Yon MEE, Akturk M, Gunendi Z, et al. Ultrasonographic evaluation of shoulder tendons in patients with Hashimoto's disease. *International Journal of Rheumatic Diseases [Internet].* 2020 Sep 3;23(11):1497–504. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1756-185X.13956>