

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

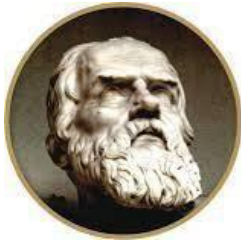
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS BENEFICIOS
DEL ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO PARA DISMINUIR LA
SINTOMATOLOGÍA EN PACIENTES DE 40 A 50 AÑOS DE EDAD
QUE PRESENTAN TENDINOPATÍA DEL MANGUITO ROTADOR.



Que Presentan

Luisa Fernanda Pirir Godoy
Melany Hamnei Azurdia Chián
Ponentes

Ciudad de Guatemala, Guatemala. 2021.



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO PARA DISMINUIR LA SINTOMATOLOGÍA EN PACIENTES DE 40 A 50 AÑOS DE EDAD QUE PRESENTAN TENDINOPATÍA DEL MANGUITO ROTADOR.



Tesis profesional para obtener el Título de Licenciado en
Fisioterapia

Que Presentan

Luisa Fernanda Pirir Godoy
Melany Hamnei Azurdia Chián

Ponentes

Mtro. José Raymundo Ramírez Cano
Director de Tesis

Licda. María Isabel Díaz Sabán
Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala.

2021

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente

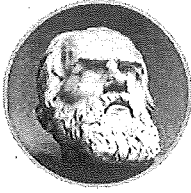
Luisa Fernanda Pirir Godoy y Melany Hamnei Azurdia Chián

Director de Tesis

Mtro. José Raymundo Ramírez Cano

Asesor Metodológico

Licda. María Isabel Díaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2023

Estimado alumno:

Luisa Fernanda Pirir Godoy y Melany Hamnei Azurdia Chián

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlas y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Flor de María Molina
Ortíz
Secretario

Lic. Lidia Marisol de
León Sinay
Presidente

Lic. Haly Gradalupe
Cristina Caxaj
Interiano
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 1 de octubre 2022

Estimadas alumnas:

Melany Hamnei Azurdia Chián y Luisa Fernanda Pirir Godoy

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlas y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

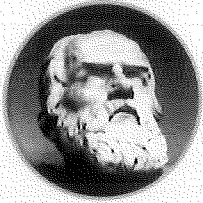
Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Diego Estuardo
Jiménez Rosales
Secretario

Lic. Luis Omar
Castañeda Cabañas
Presidente

Lic. Haly Guadalupe
Cristina Caxaj
Interiano
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 12 de mayo 2021

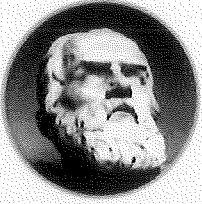
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que las alumnas **Luisa Fernanda Pirir Godoy y Melany Hamnei Azurdía Chián** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 12 de mayo 2021

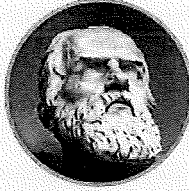
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que las alumnas **Melany Hamnei Azurdía Chián y Luisa Fernanda Pirir Godoy** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
Le Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

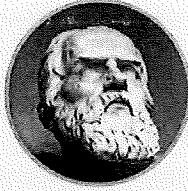
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador”** de las alumnas **Luisa Fernanda Pirir Godoy y Melany Hamnei Azurdia Chián.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, las autoras y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Haly Guadalupe Cristina Caxaj Interiano
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador”** de las alumnas: **Melany Hamnei Azurdía Chián y Luisa Fernanda Pirir Godoy.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, las autoras y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Haly Guadalupe Cristina Caxaj Interiano
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



**IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS
DIRECTOR DE TESIS**

Nombre del Director: Mtro. José Raymundo Ramírez Cano
Nombre del Estudiante: Luisa Fernanda Pirir Godoy y Melany Hamnei Azurdia Chián
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.
Fecha de realización: Primavera 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	X		
3.	La identificación del problema es la correcta.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	X		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	X		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	X		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	X		
10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		

11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	X		
12.	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	X		
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	X		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	X		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
20.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	X		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
26.	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalado.	X		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución


 Mtro. J. Raymundo Ramirez Cano
 Nombre y Firma Del Director de Tesis

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESIS
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor: Licda. María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Melany Hamnei Azurdía Chián y Luisa Fernanda Pirir Godoy
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.
Fecha de realización: Primavera 2021

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

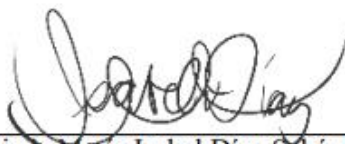
ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
1	<i>Formato de Página</i>			
a.	Hoja tamaño carta.	x		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	x		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		

o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
q.	Interlineado a 2.0	X		
r.	Resumen sin sangrías.	X		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	Formato Redacción	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		

e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada María Isabel Díaz Sabán

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 12 del mes de Mayo del año 2021.

Acepto la entrega de mi Título Profesional, tal y como aparece en el presente formato.

Los C.C

Director de Tesina
Función

Mtro. José Raymundo Ramírez Cano

Asesor Metodológico
Función

Licda. María Isabel Díaz Sabán

Coordinador de Titulación
Función

L.F.T Diego Estuardo Jiménez Rosales

Autorizan la tesina con el nombre de:

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

Realizada por el Alumno:

Luisa Fernanda Pirir Godoy, Melany Hamnei Azurdía Chian

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Profesional y de esta forma poder obtener el Título y Cédula Profesional como Licenciado en Fisioterapia.



IPETH®
Titulación Campus Guatemala

Firma y Sello de Coordinación de Titulación

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy, a mis padres por el apoyo en todo para que día con día pueda ser una persona íntegra en todo momento durante mi vida y carrera, muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye esté y por supuesto a mi hermana y a toda mi familia, ya que forman un pilar muy importante en mi vida, en especialmente a mi tío Alberto Pirir, ya que cada palabra de aliento siempre me incentivó a seguir adelante y por su forma tan especial de brindarme su apoyo y cariño no importando la distancia porque sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas. A mis licenciados, cada uno por nombre quienes con su paciencia y enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer como profesional. **Luisa Fernanda Pirir Godoy**

Esta tesis se la quiero dedicar primero que nada a Dios porque a pesar de todo sé que siempre está para guiar mis pasos, siendo una fortaleza para mi vida, a mis padres por acompañarme siempre y apoyarme en todas las decisiones que voy tomando a lo largo del tiempo, ya que todo lo que he logrado construir ha sido gracias a ellos y a su esfuerzo de verme crecer de la mejor manera, a mi hermano porque siempre me apoya y es una parte muy importante en mi vida, quiero dedicarle esto a Matty mi bisabuela que a pesar que ya no está sé que desde arriba está muy orgullosa de lo que he logrado, a mis abuelos que son muy importantes de mi vida y a mi familia que ha estado pendiente de mí y por último a los licenciados que con paciencia y dedicación me transmitieron sus mejores conocimientos para poder llegar a ser una gran profesional de la salud. **Melany Hamnei Azurdia Chián**

Agradecimientos

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su amor y su bondad que no tiene fin, me permite bendecirme para llegar hasta donde he llegado. A mis padres José Pirir y Heidy Godoy por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad. Me formaron con muchas reglas y con algunas libertades, pero al final con su amor, paciencia y esfuerzo me han motivado constantemente para alcanzar mis anhelos. A mi familia y amigos que, con sus consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida, me impulsan para salir adelante. No fue fácil el camino para llegar hasta donde estoy, pero lo difícil se hizo más fácil, hago eco de mi enorme aprecio hacia ustedes. Son muchas las personas que han formado parte de mi vida, algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones. A todos muchas gracias. **Luisa Fernanda Pirir Godoy**

Doy gracias a Dios por todo lo bueno que me ha dado en especial por permitirme llegar hasta este logro, a mis padres por haberme formado, alentado, apoyado en todo porque su amor ha sido tan grande y se han esforzado tanto para verme hasta donde estoy, a mi hermano por ser mi transporte y siempre estar ahí para mí, a mi tía Maya porque estuvo siempre conmigo y mi familia en general por apoyarme a lo largo de mi carrera, y quiero agradecer a cada una de las personas que estuvieron animándome a seguir adelante cuando ya no quería más, a mi equipo de trabajo cada uno por nombre porque han sido los mejores amigos que la universidad me pudo regalar, a nuestro director por su ayuda en la elaboración de la misma y por último pero no menos importante a mi compañera de tesis porque es una gran amiga y persona, de corazón muchas gracias a todos los que han formado parte de mi vida. Los quiero mucho. **Melany Hamnei Azurdia Chián**

Palabras clave

Tendinopatía

Excéntrico

Hombro

Ejercicio

Manguito Rotador

Dosificación

Tendón

Fortalecimiento

ÍNDICE DE CONTENIDO

Portada.....	i
Investigadores responsables	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora.....	ii
Carta de aprobación del asesor	iii
Carta de aprobación del revisor	iv
Lista de cotejo asesor.....	vi
Lista de cotejo metodológico.....	viii
Hoja de dictamen de tesis	xi
Dedicatoria.....	xii
Agradecimiento	xiii
Palabras clave.....	xiv
Resumen.....	1
CAPÍTULO I.....	2
Marco teórico	2
1.1. Antecedentes generales	2
1.1.1. Anatomía del hombro.....	2
1.1.1.1 Superficies articulares.	3
1.1.1.2 Cápsula articular.....	6
1.1.1.3 Ligamentos.....	7
1.1.1.4 Bursas	9
1.1.1.5 Músculos.	11
1.1.1.6 Irrigación.....	12
1.1.1.7 Inervación.....	14
1.1.2 Biomecánica del hombro.	15
1.1.2.1 Tipo de articulación.....	15
1.1.2.2 Ejes articulares	15
1.1.2.3 Movimientos y rango de amplitud articular.	17
1.1.2.4 Complejo articular del hombro.....	20
1.1.2.5 Coaptación muscular del hombro.....	24
1.1.3 Tendinopatía del manguito rotador.	26
1.1.3.1 Definición.....	26
1.1.3.2 Clasificación.....	27
1.1.3.3 Etiología.	28
1.1.3.4 Fisiopatología.	29
1.1.3.5 Factores de riesgo.....	31
1.1.3.6 Epidemiología.	31

1.1.3.7 Diagnóstico.	32
1.1.3.8 Tratamiento.	35
1.2 Antecedentes específicos	38
1.2.1.1 Definición.....	38
1.2.1.2 Fundamentos.	39
1.2.1.3 Características.	40
1.2.1.4 Efectos.....	41
1.2.1.5 Precauciones y contraindicaciones.....	42
CAPÍTULO II	43
Planteamiento del problema	43
2.1 Planteamiento del problema.....	43
2.2 Justificación.....	45
2.3 Objetivos	47
2.3.1 Objetivo general	47
2.3.2 Objetivos específicos.....	47
CAPÍTULO III	48
Marco metodológico	48
3.1 Materiales.....	48
3.2 Métodos.....	50
3.2.1 Enfoque de investigación.	50
3.2.2 Tipo de estudio	51
3.2.3 Método de estudio	51
3.2.4 Diseño de investigación.	52
3.2.5 Criterios de selección	52
3.3 Operativización de variables	53
3.3.1 Variables	53
3.3.1.2 Variable dependiente.....	54
3.3.1.3 Operacionalización de variables.....	54
CAPÍTULO IV	55
Resultados	55
4.1 Resultados	55
4.2 Discusión.....	62
4.3 Conclusión.....	65
4.4 Perspectiva	67
Bibliografías.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Músculos del manguito rotador.....	11
Tabla 2. Clasificación de Bonar.	27
Tabla 3. Pruebas diagnósticas de hombro.	32
Tabla 4. Test de Daniels de fuerza muscular.....	35
Tabla 5. Criterios de inclusión y exclusión.	52
Tabla 6. Variable dependiente e independiente.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Superficie articular de la clavícula.....	3
Figura 2. Superficie articular del húmero.....	4
Figura 3. Superficie articular de la escápula	5
Figura 4. Rodete glenoideo	6
Figura 5. Complejo ligamentoso de la articulación glenohumeral.....	9
Figura 6. Bursas subacromial y subdeltoidea.....	10
Figura 7. Ejes principales del cuerpo humano.....	16
Figura 8. Movimientos de flexión y extensión de la articulación glenohumeral.....	17
Figura 9. Movimientos de aducción y abducción del hombro	18
Figura 10. Movimientos de rotación interna y externa de la articulación glenohumeral	19
Figura 11. Movimiento de circunducción de la articulación de hombro.....	19
Figura 12. Articulación acromio clavicular.....	20
Figura 13. Articulación escapulotorácica.....	21
Figura 14. Articulación esternocostoclavicular.....	22
Figura 15. Articulación glenohumeral.....	23
Figura 16. Articulación subdeltoidea	24
Figura 17. Coaptación muscular en vista anterior y posterior.....	25
Figura 18. Gráfica de fuentes bibliográficas Fuente: elaboración propia.....	50

Resumen

En la presente revisión bibliográfica realizada sobre los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador, podemos encontrar que es una de las patologías comunes en la edad de 40 a 50 años de edad provocando diversas limitaciones en sus actividades de la vida diaria.

El objetivo del presente es analizar y evidenciar a través de los artículos o fuentes científicas los efectos del ejercicio excéntrico y saber si es eficaz para emplearlo como tratamiento fisioterapéutico.

Por lo cual se realizó la investigación de tipo de estudio cualitativa con un alcance descriptivo. Donde se seleccionaron diversos artículos de Ebsco, PubMed, Scielo, de los cuales se concluye mediante el propósito de identificar los beneficios y efectos del entrenamiento excéntrico en tendinopatía del manguito rotador, donde se encuentran hallazgos que permitieron concluir que son efectivos en el tratamiento, así mismo siendo recomendado y adecuado en los pacientes.

CAPÍTULO I

Marco teórico

En este primer capítulo se describe el marco teórico y las estructuras en las que se divide nuestra investigación resultada de las revisiones bibliográficas actualizadas, considerando válidas y confiables que da valor a la posterior discusión debido al análisis de resultados.

1.1. Antecedentes generales

La lesión del manguito rotador [LMR] es una de las causas más comunes de dolor y discapacidad funcional del hombro con una incidencia 63,33 % de la población mayor de 40 años sufre o ha sufrido algún tipo de lesión parcial o total en el hombro (OMS, 2014).

1.1.1. Anatomía del hombro.

Se refiere a la articulación glenohumeral, sin embargo, el hombro es una estructura funcional mucho más compleja, ya que una patología de hombro es un cuadro clínico muy frecuente, ya que no es una única articulación, sino un complejo articular, donde varias articulaciones trabajan de forma coordinada que permiten movimientos muy amplios (Álvaro et al., 2020).

1.1.1.1 Superficies articulares.

La articulación glenohumeral se conforma por dos superficies de contacto, ya que en la distal se encuentra una eminencia esferoidea, conocida como cabeza humeral, en dirección oblicua en sentido superior, medial y posterior, dada por la distribución del cuello del húmero. En la proximal se encuentra la cavidad glenoidea que se ubica en el ángulo externo de la escápula y tiene forma cóncava (Staugaard- Jones, 2014).

- *Clavícula.* La clavícula está situada en la parte anterosuperior del hombro y conecta el esqueleto axial y apendicular de la extremidad superior, tiene forma de S y se encuentra entre el esternón y la escápula (Kapandji, 2006).

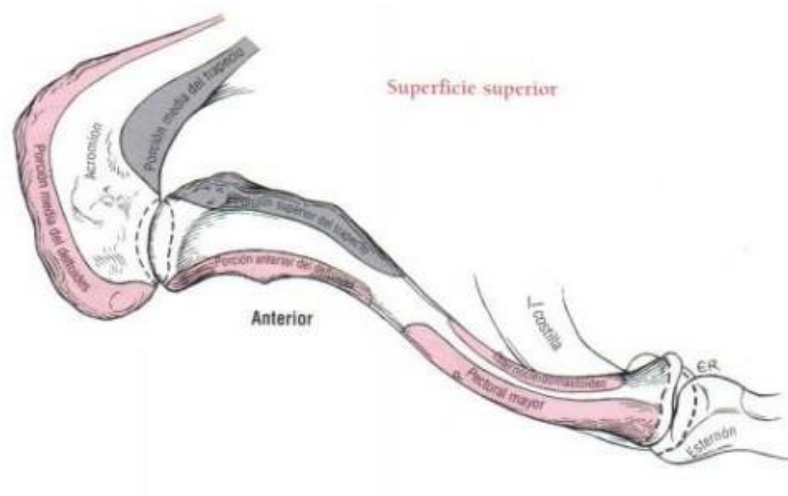


Figura 1. Superficie articular de la clavícula

(Newman, 2007).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

- *Húmero.* La cabeza de húmero forma la parte convexa de la articulación glenohumeral, está orientada en sentido medial y superior por lo que forma un ángulo aproximado de 135° de inclinación junto con el eje mayor de la diáfisis. El humero cuenta con 2 superficies prominentes llamadas tubérculo mayor y menor estas superficies rodean las circunferencias anterior y lateral del extremo proximal del húmero, el tubérculo menor se encuentra anteriorizado para la inserción del músculo subescapular y el tubérculo mayor tiene unas carillas en donde se insertan los músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor (Newman, 2007).

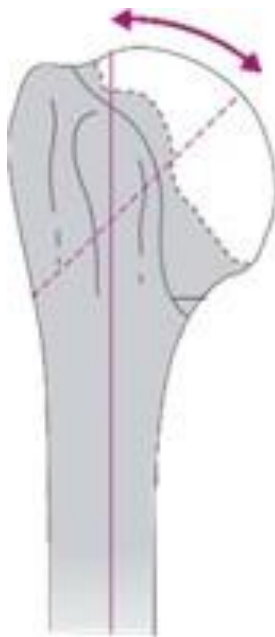


Figura 2. Superficie articular del húmero (Hochschild, 2017).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

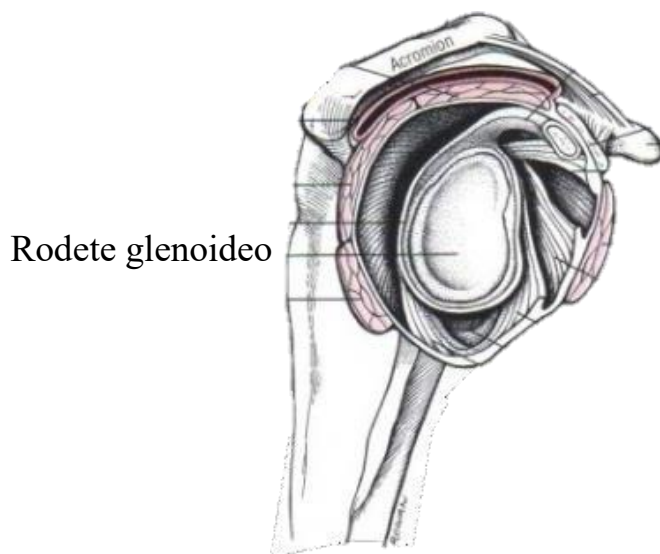


Figura 4. Rodete glenoideo

(Newman, 2007).

1.1.1.2 Cápsula articular.

La cápsula articular es espaciosa, tensa y es más delgada en la parte inferior y la capa fibrosa en el resto está reforzada por tendones que se entrecruzan. La cápsula es fibrosa, laxa y fina en forma de manguito que esto permite la separación de las superficies articulares, por debajo se encuentran las fibras de la cabeza larga del tríceps braquial mientras que por arriba se extiende hasta la base de la apófisis coracoides junto con la inserción de la cabeza larga del bíceps. La región lateral se inserta a nivel de húmero. La cápsula por debajo es débil, por lo que favorece la separación y abducción del hombro.

Esta presenta 2 orificios de comunicación, una entre los tubérculos menor y mayor del húmero, que permite el paso del tendón de la cabeza larga bíceps, y otro orificio que se denomina agujero oval alojado en la superficie anterior de la cápsula por debajo de la apófisis coracoides (Arceo et al., 2020).

Moreno, (2019, p12) menciona que la cápsula articular “se inserta por su parte medial entorno al rodete glenoideo en sentido anteroinferior y superior posterior, y por su parte lateral entorno al cuello del húmero. Por anterior, debido a los ligamentos glenohumerales que la conforman, es cuando se vuelve más gruesa y fuerte”.

1.1.1.3 Ligamentos.

Son estructuras que unen un hueso con otro, la cápsula forma un grupo de ligamentos que se conectan con la glenoides y brindan principalmente al hombro estabilidad que necesita para lograr el amplio rango de movimiento que posee, sin que se produzca una luxación (Guzmán, 2007).

- *El ligamento glenohumeral superior.* Presenta su inserción proximal cerca del tubérculo supra glenoideo, anterior a la inserción de la cabeza larga del bíceps, con la cápsula asociada, se inserta distalmente cerca del cuello anatómico del húmero por encima del tubérculo menor. El ligamento se vuelve especialmente tenso en la aducción completa o durante las traslaciones inferior y posterior del hombro (Velasco, 2007).
- *El ligamento glenohumeral medio.* Tiene una inserción proximal en la cara superior y media del borde anterior de la cavidad glenoidea. Y luego se inserta a lo largo de la cara anterior del cuello anatómico. Este ligamento proporciona un anclaje sustancial anterior a la articulación humeral, oponiendo resistencia a la traslación anterior del húmero y a los extremos de la rotación externa (Velasco, 2007).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

- *Ligamento glenohumeral inferior.* Se inserta en sentido proximal a lo largo del borde anteroinferior de la cavidad glenoidea, incluido el rodete glenoideo adyacente. Distalmente, el ligamento glenohumeral inferior se inserta en los bordes anteroinferior y posteroinferior del cuello anatómico. Este ligamento capsular inferior tiene una forma como de hamaca y posee tres componentes una banda anterior, una banda posterior y una bolsa axilar que es un tejido que conecta las bandas. La bolsa axilar y los ligamentos capsulares inferiores se vuelven densos a 90° de abducción (López, 2019).
- *El ligamento coracohumeral.* Va desde el borde lateral de la apófisis coracoides hasta el lado anterior del tubérculo mayor del húmero. El ligamento coracohumeral se une con la cápsula y el tendón del supraespinoso, y se tensa en los extremos de la rotación externa, flexión y extensión. El aumento también opone resistencia al desplazamiento inferior de la cabeza del húmero (Newman, 2007).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

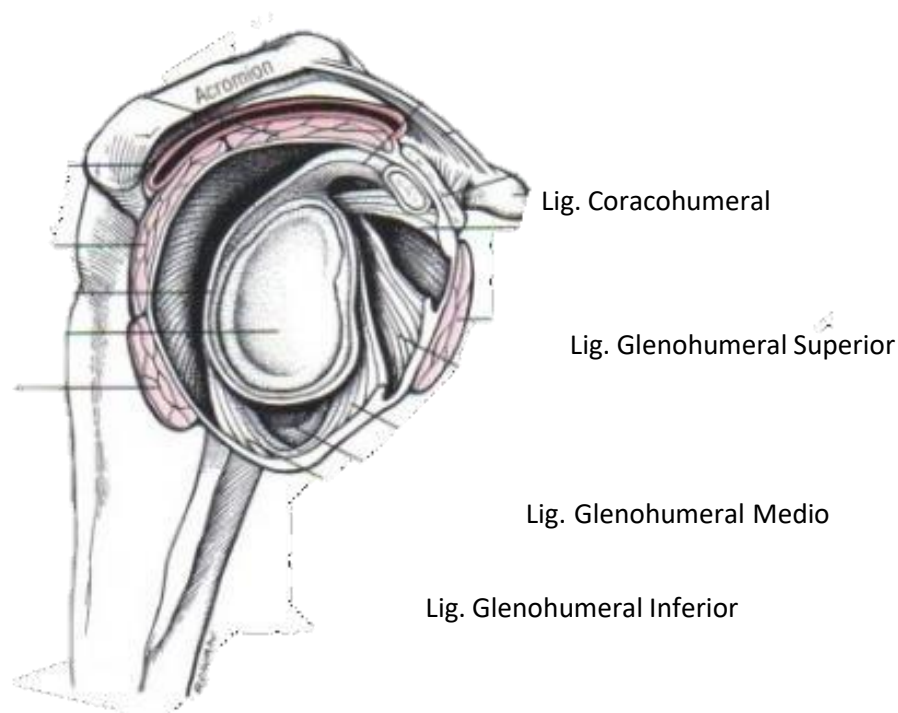


Figura 5. Complejo ligamentoso de la articulación glenohumeral

(Newman, 2007).

1.1.1.4 Bursas.

La bursa, es una bolsa llena de líquido que se puede localizar en distintos lugares del cuerpo humano, su función es actuar como colchón entre hueso y tendón para lubricar las articulaciones y superficies corporales expuestas a mayores grados de desgaste y fricción, la bursa subacromial está rodeada principalmente por el acromion, coracoides, ligamento coracoacromial y fibras del músculo deltoides proximal e interiormente por las fibras del músculo supraespinoso (Faruqi y Rizvi, 2020).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

Debido a la zona ubicada es más frecuente que se presente una inflamación de la bursa que cubre los tendones del manguito rotador en el hombro, que están inmediatamente por debajo del acromion, hueso más lateral de la escápula (Larduet et al., 2016).

La distensión de la bolsa puede resultar de un desgarro del manguito rotador subyacente, donde el líquido de la articulación glenohumeral puede llenar la bolsa a través de un desgarro del tendón, al no estar relacionada con la articulación generalmente se debe a una fricción crónica y repetitiva, como se puede observar con el síndrome de pinzamiento subacromial externo (Ruangchajjatuporn et al., 2017).

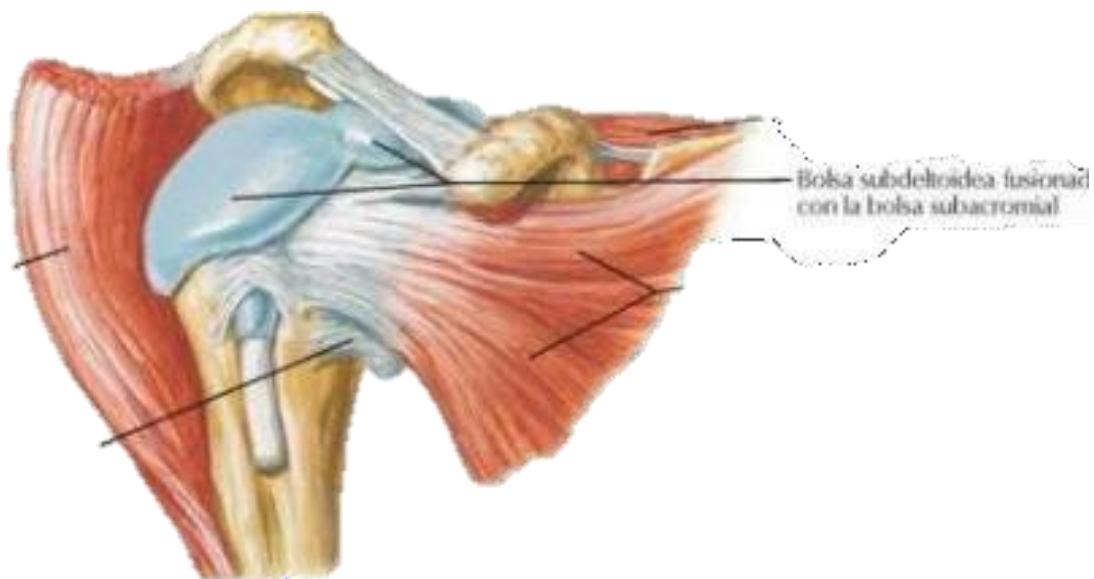


Figura 6. Bursas subacromial y subdeltoidea


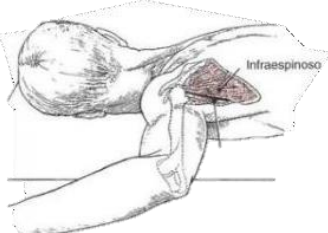
(Netter, 2019).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

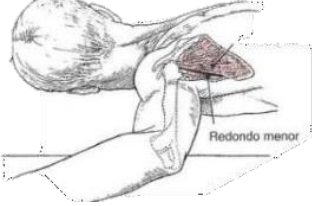
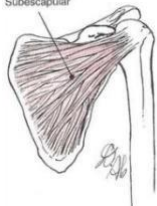
1.1.1.5 Músculos.

Es complejo debido a que el hombro es la articulación con mayor rango de movimientos de todo el organismo, el sistema muscular ayuda a generar la fuerza que imprime movimiento y mantiene en equilibrio el esqueleto que se extienden desde la escápula, clavícula y costillas hasta el húmero, desde todas direcciones (Océano, 2008).

Tabla 1. Músculos del manguito rotador.

Músculo	Descripción	Imagen
Supraespinoso	Se origina en la fosa supraespinosa de la escápula, se inserta en el tubérculo mayor del húmero y cápsula articular del hombro; su función es realizar abducción del hombro y estabilización de este. Se encuentra inervado por el nervio supraescapular.	
Infraespinoso	Se origina en los 2/3 mediales de la fosa infraespinosa de la escápula, se inserta en el tubérculo mayor del húmero y cápsula articular del hombro; su función es la rotación externa. Se encuentra inervado por el nervio supraescapular.	

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

Músculo	Descripción	Imagen
Redondo menor	Se origina a 2/3 superiores del borde lateral de la escápula, se inserta en el tubérculo mayor del húmero, superficie inferior; su función es rotación externa y estabilizar el hombro. Se encuentra inervado por una rama del nervio circunflejo.	
Subescapular	Se origina en la fosa subescapular de la escápula, se inserta en el tubérculo menor del húmero y cápsula articular; su función es la rotación interna y estabilizar el hombro. Recibe inervación de los nervios subescapulares superior e inferior.	

Nota. Incluye los músculos que están implicados en las patologías del manguito rotador (Kendall et al., 2007).

1.1.1.6 Irrigación.

Las ramas de la arteria circunfleja humeral posterior también irrigan la articulación acromioclavicular, ya que la inervación de esta articulación se produce por ramas de los nervios: axilar, supraescapular y pectoral lateral. La arteria supraescapular, irriga los músculos supraespinoso e infraespinoso, suele ingresar en la región posterior de la escapula superior al agujero supraescapular, mientras que el nervio pasa a través del agujero, puesto que

emerge en la base del cuello como una rama del tronco tirocervical, que es una principal rama de la arteria subclavia, de igual manera puede originarse directamente de la tercera parte de la arteria subclavia (Keener, 2014).

Arteria axilar a nivel del borde lateral de la primera costilla, se extiende desde este borde hasta el borde inferior del músculo dorsal ancho. En el recorrido viaja por detrás del pectoral menor y se divide en tres porciones, dicho número corresponde también al número de ramas que aporta, la primera porción se encuentra sobre el borde superior del pectoral menor y da la rama torácica superior, que irriga los primeros tres espacios intercostales. La segunda porción cursa por debajo del pectoral menor y da las ramas torácicas lateral y toracoacromial, que a su vez se ramifica en las arterias acromial, clavicular, pectoral y deltoidea. Por último, la tercera porción se encuentra distal al borde lateral del pectoral menor y contribuye con las arterias subescapular, circunfleja humeral anterior y circunfleja humeral posterior. La arteria subescapular a su vez da las ramas toracodorsal y circunfleja (Torres et al., 2017).

La arteria circunfleja humeral anterior, es un vaso pequeño, se origina en la cara lateral de la tercera parte de la arteria axilar, se desarrolla por la zona anterior del cuello quirúrgico del húmero y se anastomosa con la arteria circunfleja humeral posterior. Ofrece ramas para los tejidos circundantes, como la articulación glenohumeral y la cabeza del humero, en cambio la arteria circunfleja posterior, junto con el nervio axilar, deja la axila a través del espacio cuadrangular, entre los músculos redondo mayor, redondo menor

y la cabeza larga del músculo tríceps braquial. Rodea el cuello quirúrgico del húmero e irriga los músculos de alrededor y de la misma manera se anastomosa con la arteria humeral anterior y con ramas de las arterias braquial profunda, supraescapular y toracoacromial (Ares et al., 2004).

1.1.1.7 Inervación.

El nervio axilar, junto a la arteria y vena circunfleja humeral posterior, se relaciona directamente con la superficie posterior del cuello quirúrgico del húmero, lo cual inerva los músculos deltoides y redondo menor C5- C6, además tiene un ramo cutáneo lateral superior, que se encarga de la sensibilidad general de la piel de la zona inferior del músculo deltoides. Pasando por el espacio cuadrangular, por lo general cuando se causa atrofia del músculo redondo menor, puede afectar el control que los músculos del manguito rotador, ejercen sobre el movimiento del hombro (Coronado y García, 2017).

El ramo más proximal del fascículo lateral, es el nervio pectoral lateral. Se dirige anteriormente, junto con la arteria toracoacromial, perforando la fascia clavipectoral, que abarca el espacio entre los músculos subclavio y pectoral menor e inerva el musculo pectoral mayor (Torres et al., 2020).

El nervio supraescapular se origina del tronco superior del plexo braquial, desciende por el triángulo cervical posterior y atraviesa la escotadura de la escápula para llegar a la cara posterior de esta. Da inervación a músculos supraespinoso e infraespinoso, así como inervación sensitiva a las articulaciones acromioclavicular y glenohumeral (De Andrés, 2018).

1.1.2 Biomecánica del hombro.

Estudia la interpretación correcta del cuerpo humano como son los movimientos y limitaciones, analiza las destrezas motoras, puesto que también ayuda a optimizar el bienestar del ser humano y se encarga del estudio en la interacción con su entorno para mejorar su rendimiento laboral y disminuir riesgos de lesiones (Villalobos y Madrigal, 2019).

1.1.2.1 Tipo de articulación.

El hombro es una articulación compleja que pertenece al grupo enartrosis, debido a que uno de los extremos óseos tiene forma esférica, también tiene una variedad de tipo diartrosis, ya que brinda una mayor amplitud de movimiento y posee los 3 grados de libertad, lo que permite la realización de los movimientos de flexión-extensión, abducción-aducción, rotación externa-interna, en 3 planos y 3 ejes principales (Orrego y Morán, 2014).

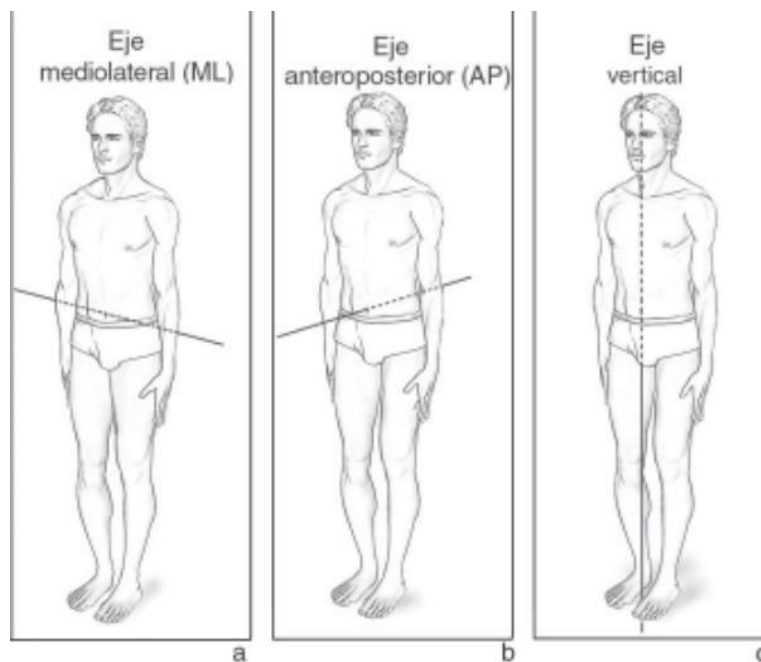
Sin embargo, por ser una articulación amplia en movilidad unida al frecuente uso y los esfuerzos a los que se ve sometida la articulación, son conscientes de que con frecuencia ocurran lesiones de las estructuras que lo conforman (Blache et al., 2017).

1.1.2.2 Ejes articulares.

La articulación del hombro se presenta como la más móvil del cuerpo humano, posee tres grados de libertad y se moviliza en los tres planos del espacio según tres ejes principales que se refiere a los movimientos de las epífisis óseas, más que el movimiento articular:

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

- El eje medio lateral (a) permite la flexión-extensión puede imaginarse como una línea perpendicular al plano sagital o medio, que se extiende en dirección anteroposterior y divide el cuerpo en las porciones derecha e izquierda (Norkin y White, 2006).
- El eje anteroposterior (b) permite los movimientos de abducción-aducción, esta forma un ángulo recto con el plano frontal o coronal, divide el cuerpo en anterior y posterior (Kendall et al., 2007). El eje vertical (c) permite la rotación externa e interna, forma un ángulo recto con el plano horizontal o transversal y se dirige desde la posición craneal a la caudal divide el cuerpo en superior e inferior (Kapandji, 2012).



*Figura 7. Ejes principales del cuerpo humano
(Taboadela, 2007).*

1.1.2.3 Movimientos y rango de amplitud articular.

El rango articular, es un ángulo máximo que describe entre dos segmentos del cuerpo con un plano de referencia, en el cual se realiza por medio de articulaciones, ya que es el número de grados a través del cual una articulación es capaz de moverse (Océano, 2008).

- *Flexión.* su amplitud es de 0° a 180°, los músculos principales que ejecutan esta acción son el deltoides y pectoral mayor, los accesorios son el coracobraquial, subescapular y bíceps.
- *Extensión.* Amplitud de 0° a 50°, los principales músculos que la ejecutan son el pectoral mayor, redondo mayor y dorsal ancho. Los accesorios son deltoides y tríceps (Ares et al., 2004).

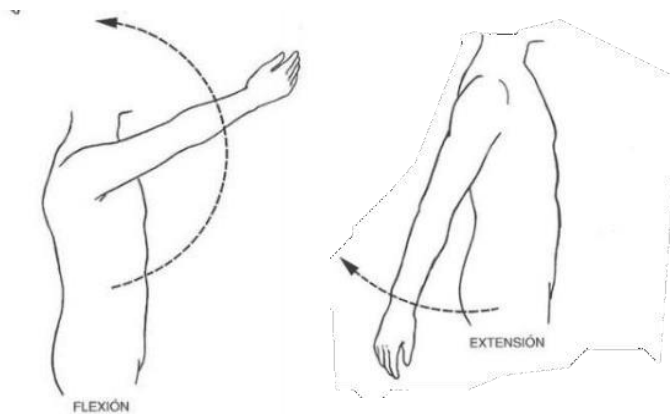


Figura 8. Movimientos de flexión y extensión de la articulación glenohumeral

(Kendall et al., 2007).

- *Abducción o separación:* Es el desplazamiento del brazo hacia afuera, su amplitud es de 0° a 180°. Los músculos principales son deltoides y supraespinoso, los accesorios son pectoral mayor, subescapular y bíceps. (Kapandji, 2012).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

- *Aducción o aproximación.* Su amplitud es de 0° a 45° , los músculos principales son pectoral mayor, subescapular, dorsal ancho, los accesorios son el coracobraquial, bíceps y tríceps (Kapandji, 2012).



Figura 9. Movimientos de aducción y abducción del hombro

(Jarmey, 2008).

- *Rotación interna.* Este movimiento puede ejecutarse llevando la mano hacia dentro con el codo en flexión de 90° , los músculos principales son el coracobraquial, dorsal ancho, redondo mayor, pectoral mayor, los accesorios son el deltoides, supraespinoso y bíceps. El ROM de la rotación interna es de 90° - 100° (Orellana y Sabaté, 2005).
- *Rotación externa.* Se realiza llevando la mano hacia afuera con el codo en flexión de 90° , los músculos principales son infraespinoso y redondo menor, el accesorio es el deltoides. La amplitud de rotación externa es de 90° (Orellana y Sabaté, 2005).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.



Figura 10. Movimientos de rotación interna y externa de la articulación glenohumeral (Kendall et al., 2007).

- *Circunducción.* Rotación resultante de la acción conjunta y simultánea de los movimientos angulares de la articulación, se debe considerar como un movimiento compuesto que utiliza aquellos ejes y planos propios de los movimientos que lo componen, más no se ubica en particular como una individualidad (Guzmán, 2007).



Figura 11. Movimiento de circunducción de la articulación de hombro (Tortora et al., 2020).

1.1.2.4 Complejo articular del hombro.

Conformado por un conjunto de articulaciones que actúan necesariamente al mismo tiempo:

- *Articulación acromioclavicular.* El hombro es una articulación compleja formada por varias estructuras todas unidas entre ellas para permitir que sea la articulación con más movilidad del cuerpo. Una de estas articulaciones según Kayap (2016, p19) “es la acromioclavicular, que une la clavícula con el acromion”.

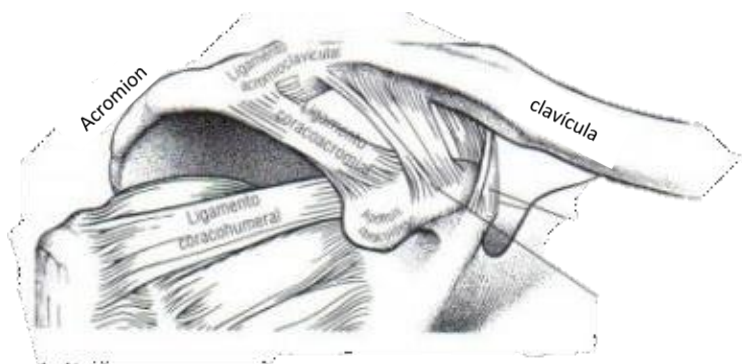


Figura 12. Articulación acromio clavicular

(Newman, 2007).

- *Articulación escapulotorácica.* Es una articulación falsa, pero es un punto de contacto entre la parte anterior de la escápula y la pared lateral y posterior del tórax, los movimientos que la articulación realiza son muy importantes ya que son movimientos muy amplios (Newman, 2007).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

La escápula se localiza en un plano oblicuo que constituye un ángulo de 30° con el plano frontal. Este ángulo representa el plano fisiológico de abducción de la articulación del hombro, la clavícula forma con el plano de la escápula un ángulo de 60° abierto hacia dentro (Hernández, 2021).

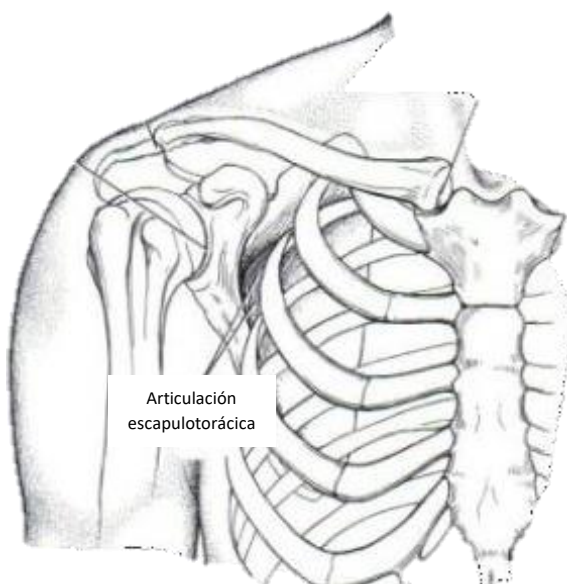


Figura 13. Articulación escapulotorácica
(Newman, 2017).

- *Articulación esternocostoclavicular.* La articulación esternoclavicular es una articulación fundamental para el movimiento de la cintura escapular. Se traslada hacia anterior y posterior para la tracción y retracción clavicular, hacia superior e inferior para la elevación, y puede girar hasta 40° alrededor de su eje longitudinal durante movimientos combinados. Si bien sólo la mitad de la superficie de la clavícula medial se articula con la faceta articular correspondiente en

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

el esternón, ya que se debe a sus fuertes estabilizadores primarios que son el ligamento interclavicular, el ligamento costoclavicular, el menisco intra-articular y la cápsula (Kapandji, 2006).

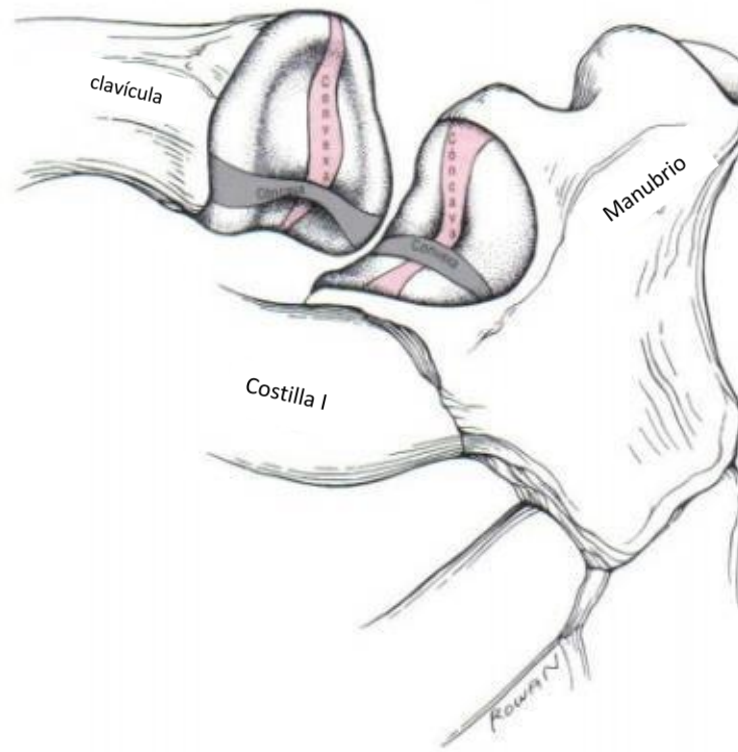


Figura 14. Articulación esternocostoclavicular

(Newman, 2007).

- *Articulación glenohumeral.* En 2007, p304 Kendall et al. mencionan que “la articulación glenohumeral es un esfenoide o bola en cavidad formado por la cabeza del húmero y la cavidad glenoidea de la escápula. Es la más móvil y menos estable de las articulaciones del cuerpo, es muy vulnerable a las lesiones y dependiente de las articulaciones vecinas”. Esta articulación tiene muy cerca a los

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

músculos del cuello y el hombro y están totalmente relacionados al momento de una lesión, tiene seis movimientos básicos que son flexión, extensión, abducción, aducción, rotación interna y externa.

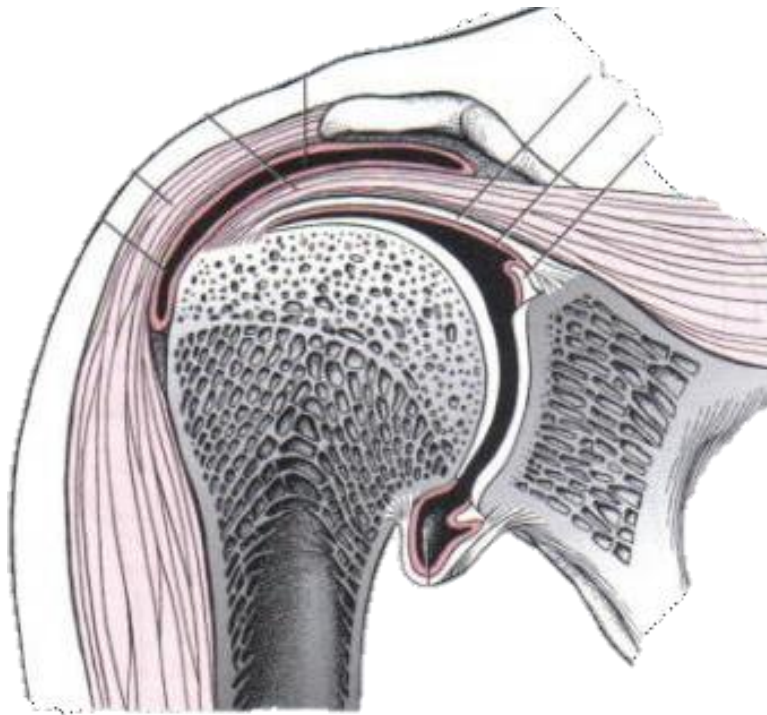


Figura 15. Articulación glenohumeral

(Newman, 2007).

- *Articulación subdeltoidea.* La articulación subdeltoidea es una articulación falsa que particularmente no tiene superficies cartilaginosas, Kapandji (2013, p43) menciona que “esta articulación constituye un simple plano de deslizamiento celuloso entre la cara profunda del músculo deltoides y el manguito rotador, ciertos autores han podido observar una bolsa serosa que facilita el deslizamiento”.

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

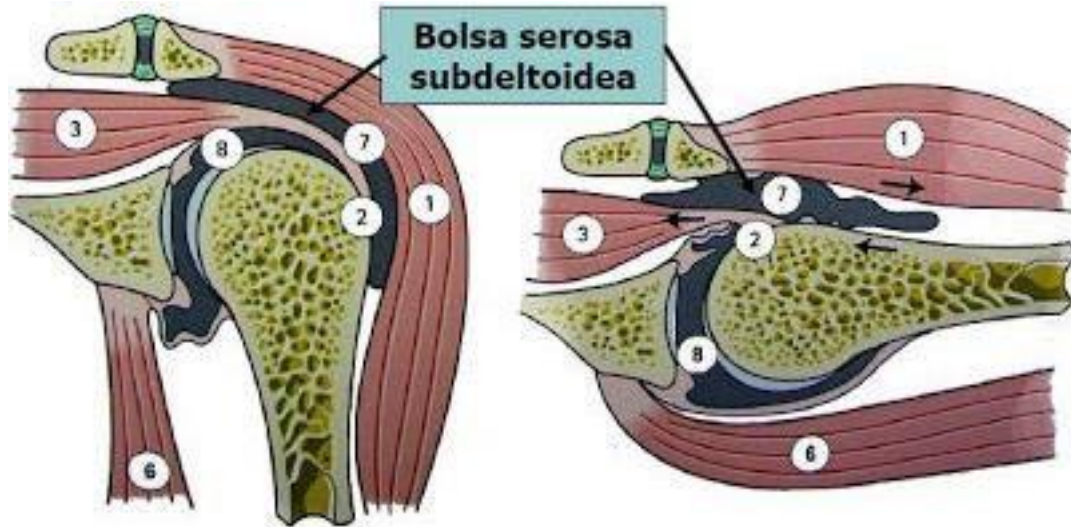


Figura 16. Articulación subdeltoidea

(Kapandji, 2012).

1.1.2.5 Coaptación muscular del hombro.

La mayor movilidad de la articulación glenohumeral, hace imprescindible la acción de los músculos coaptadores, de igual manera con los ligamentos.

Se dividen en 2 grupos:

- *Coaptadores transversales.* Donde la dirección encaja la cabeza humeral en la cavidad glenoidea.

Vista posterior se observan tres músculos, el supraespinoso, infraespinoso y redondo menor.

Vista anterior se puede distinguir el músculo supraespinoso, subescapular y el tendón de la porción larga del músculo bíceps braquial.

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

- *Coaptadores longitudinales*. Imposibilitar que la cabeza humeral se luxe por debajo de la glenoide bajo tracción de una carga sostenida, a largo plazo pueden desgastar los músculos del manguito rotador e incluso provocar una ruptura de ellos, principalmente del músculo supraespinoso.

Vista posterior se observa el músculo deltoides y la porción larga del músculo tríceps braquial.

Vista anterior se distingue el músculo deltoides, subescapular y pectoral mayor en cuanto a su porción clavicular (Kapandji, 2012).

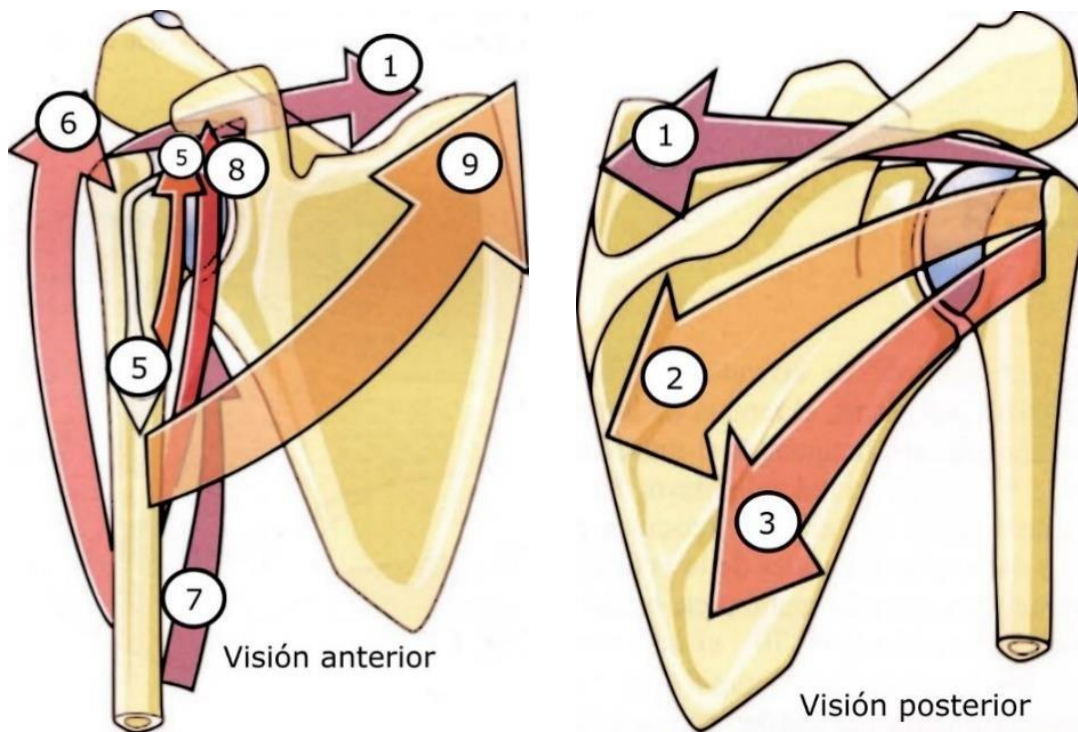


Figura 17. Coaptación muscular en vista anterior y posterior
(Kapandji, 2012).

1.1.3 Tendinopatía del manguito rotador.

Se describen alteraciones dentro y alrededor del tendón, incluyendo roturas de tendones y dolor crónico. Está asociado con fuerzas tensiles repetidas que se ejercen en el tendón, pues los incrementos rápidos en duración e intensidad de esas fuerzas, y es la tercera causa de dolor musculoesquelético, puesto que en las tendinopatías los tendones de los músculos de hombro sufren una inflamación inicial con la posterior degeneración y por ello, resulta fundamental el estudio de la anatomía y la biomecánica de dichos tendones para comprender su epidemiología e historia natural (Scott et al., 2019).

1.1.3.1 Definición.

El manguito rotador está compuesto por cuatro músculos: supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular, su función es proporcionar movilidad, fuerza y estabilidad a la articulación glenohumeral. La rotura del manguito rotador es una de las causas más comunes de dolor y discapacidad musculoesquelética. Asimismo, se considera la patología de partes blandas más frecuente del hombro. La enfermedad del manguito rotador está relacionada con la edad, y este proceso de degeneración comienza a partir de los 30 o 40 años de vida (Rueda y Mesa, 2016).

Lesión del manguito de los rotadores que engloba tendinopatía, rotura parcial o tal de uno o más de los tendones del manguito rotador, en especial la articulación glenohumeral, donde hay una combinación de dolor, inflamación y funcionamiento deteriorado que puede ser por una sobrecarga de trabajo o traumatismo (Lara et al., 2019).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

1.1.3.2 Clasificación.

Tabla 2. Clasificación de Bonar.

Diagnostico Patológico	Concepto (macroscópico - patología)	Hallazgo histológico
Tendinosis	Degeneración intratendinosa (comúnmente debido al envejecimiento, microtraumatismo, compromiso vascular)	Desorientación del colágeno, Desorganización y separación de la sustancia fundamental mucoide, mayor prominencia de células y espacios vasculares con o sin neovascularización y focal necrosis o calcificación
Tendinitis/ Rotura parcial	Degeneración sintomática de la respuesta de tendón con rotura vascular y reparación inflamatoria	Cambios degenerativos como se señaló anteriormente con evidencia superpuesta de desgarro incluyendo fibroblastos y proliferación miofibroblástica, hemorragia y organización tejido de granulación
Paratendinitis	Inflamación de la capa externa del tendón (paratendón) sola, esté o no revestido por sinovia	Se observa degeneración mucoide en el tejido areolar. Un infiltrado mononuclear leve disperso con o sin depósito de fibrina focal y exudado fibrinoso
Paratendinitis con tendinosis	Paratenonitis asociada con degeneración intratendinosa	Cambios degenerativos como se observa en la tendinosis con degeneración mucoide con o sin fibrosis y células inflamatorias dispersas en el tejido alveolar paratendón

Nota. Incluye la clasificación de la tendinopatía según Bonar (Alvarado, 2019)

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

Según mecanismo de lesión por (Castillo, 2017).

- *Compresión primaria.* Resulta del producto de la compresión extrínseca del arco coracoacromial y la degeneración tendinosa, es más habitual en adultos mayores de 40 años.
- *Compresión secundaria.* Se manifiesta por inestabilidad glenohumeral, es más frecuente en jóvenes.
- *Por tensión.* Provocada por microtraumatismos repetitivos en la desaceleración durante una sobrecarga en el hombro. Es más frecuente en personas que practican deportes o trabajos que requieren el brazo por arriba de la cabeza.
- *Por traumatismo.* Producida por golpes o traumatismos de alto impacto en deportes extremos donde se realiza aducción forzada y abducción contra resistencia.

Según el tiempo de evolución por (Jurado y Medina, 2008).

- Tendinopatía aguda o tendinitis: < 2 semanas
- Tendinopatía subaguda: 4 - 6 semanas
- Tendinopatía crónica o tendinosis: > 6 semanas

1.1.3.3 Etiología.

La tendinopatía del manguito rotador tiene una etiología multifactorial, lo que quiere decir que no está totalmente comprendida, puede ser intrínseca o extrínseca, pero también puede ser una combinación de las dos (Romero y Rodríguez, 2020).

Como factores intrínsecos se pueden encontrar los modificables, como el estilo de vida y la salud en general de la persona. Y como factor extrínseco mencionamos los movimientos de sobreuso, sobre carga y los deportes con una exigencia alta (Alvarado, 2019).

Romero y Rodríguez (2020, p73) mencionan que “los cambios patológicos microscópicos y bioquímicos mostraron degeneración de los tenocitos y fibras de colágeno, acumulación de lípidos en los tendones envejecidos”.

1.1.3.4 Fisiopatología.

El estado muscular está estrechamente relacionado con la patología del tendón, por lo que la falta de flexibilidad o la fuerza muscular menor de 1° pueden promover cambios biomecánicos, pero si el cambio es pequeño, conduce a la tendinopatía. En la patología del manguito rotador, el cuadro más común es la tendinitis del supraespinoso, debido a la poca vascularización en el fragmento terminal del tendón supraespinoso, pero estudios han demostrado que se provoca a 15mm de la corredera bicipital y la segunda debido a un atrapamiento del tendón en el acromion y tuberosidad bicipital seguido de un proceso inflamatorio que podría provocar la ruptura del tendón. Cuando el tendón del supraespinoso está sobrecargado, el área vascular no puede regenerar la tasa de micro desgarros que sufrió, por lo que se rompe el equilibrio homeostático, y la nueva condición provoca dolor y debilidad muscular del deltoides, lo que aumenta el riesgo de compresión y se acompaña de inflamación y fibrosis. Es decir, todo uso excesivo conocido puede causar tendinitis. El estudio realizado por varios autores describió el área clave como

un área de anastomosis entre los vasos sanguíneos que se originan en los huesos y los tendones. Las lesiones localizadas en esta zona [incluida parte del líquido lagrimal] van acompañadas del mismo grado de respuesta inflamatoria mínima o inexistente, pues para que ocurra, la vascularización de los tejidos relevantes eventualmente conducirá a una respuesta celular. El suministro insuficiente de sangre es un factor decisivo en la formación de tendones (Jurado y Medina, 2008).

Los cambios patológicos más evidentes son el aumento de la edad celular, los cambios en la forma de las células y la destrucción del colágeno. En los productos de matriz extracelular, desde la perspectiva de la degeneración tendinosa. Desde el punto de vista histoquímico se realizaron análisis en personas con afectación del manguito rotador, se muestra que el contenido de sustancia P en la bursa subacromial es proporcional al dolor que se siente. Entre los factores intrínsecos que causan una tendinopatía podemos encontrar el aumento de la muerte de las células del tendón, un alto contenido de grasa y vasos de nutrientes anormales por lo que está no puede ser causada solo por microtraumatismos si no también se ven factores genéticos involucrados (Torres et al., 2020; Bueno y Porqueres, 2011).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

1.1.3.5 Factores de riesgo.

Se consideran estos grupos de riesgo según Rueda y Mesa (2016).

- Factores involucrados en las condiciones de trabajo, fuerza, postura y movimientos repetitivos.
- Factores implicados con las condiciones ambientales donde se desenvuelve el paciente.
- Factores individuales ya sean por la capacidad funcional del paciente, por los hábitos y antecedentes o por cambios relacionados con la edad.
- Factores que implica disminución de la vascularización en los tejidos, o algunas variantes anatómicas afectando

Son factores de riesgo los trabajos que requieran utilizar los brazos por arriba del nivel del hombro, cargas pesadas y usar herramientas que son vibratorias o las actividades deportivas que son frecuentes a lesiones son los deportes en donde se utilizan raquetas, natación, los deportes de lanzamiento y el levantamiento de pesas (Torres et al., 2020).

1.1.3.6 Epidemiología.

La incidencia de las lesiones del manguito rotador varía entre las diferentes áreas estudiadas. La tasa de aceptación más alta en los Estados Unidos es del 20 al 30% entre la población general. En un estudio realizado por el Departamento de Cirugía Plástica de la Universidad de Gunma, Japón, se puede determinar que la prevalencia total de esta población es del 20,7%. Además, se concluyó que esta patología aumenta con la edad, por lo que

algunos estudios epidemiológicos reportan que hay un aumento de la prevalencia hasta el 80% aproximadamente en la edad de 80 años.

En el ámbito deportivo, lo más importante es que la incidencia de lesiones entre los jóvenes es del 8% al 13%. Un estudio realizado en Colombia mostró que el trabajo repetitivo en donde interviene la cintura escapular también es beneficioso para este tipo de lesión, que puede incrementar el ausentismo en un 5%. El tendón más afectado es el supraespinoso, con una frecuencia entre el 2,7% y el 10% (Pereira, 2019).

1.1.3.7 Diagnóstico.

- *Examen físico.* Se realiza un examen de observación en donde se evidencia la deformidad congénita adquirida, la postura, la simetría anterior, inflamación y la posición y actitud de la escápula. También se lleva a cabo una medición de la distancia entre el borde inferior de la escápula y la apófisis espinosa de la vértebra dorsal más próxima y se comparan las dos escápulas (Jurado y Medina, 2008).
- *Pruebas diagnósticas.*

Tabla 3. Pruebas diagnósticas de hombro.

Nombre de la prueba	Maniobra	Hallazgo positivo	Objetivo
Prueba de Jobe	El examinador pide al paciente que coloque el brazo en elevación y rotación interna con el pulgar apuntando hacia	Presencia de dolor o incapacidad de tolerar la fuerza.	Valorar músculo supraespinoso.

Nombre de la prueba	Maniobra	Hallazgo positivo	Objetivo
	Abajo en el plano escapular. El codo debe estar en extensión completa. En esta posición, el examinador aplica presión hacia abajo sobre la parte superior del brazo.		
Prueba de Neer	Se realiza una elevación anterior del hombro, el examinador estabiliza la escápula.	Presencia de dolor en la parte superior del hombro.	Lesión subacromial.
Prueba de Gerber	El paciente coloca el hombro en rotación interna poniendo la mano en la espalda, se pide al paciente que separe la mano del glúteo contra resistencia.	Incapacidad de separar la mano de la espalda o presencia de dolor.	Valorar el músculo subescapular.
Prueba de Hawkins y Kennedy	El examinador realiza una rotación interna forzada.	Presencia de dolor o ligera molestia.	Evidenciar presencia de conflicto antero medial de hombro.

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

Nombre de la prueba	Maniobra	Hallazgo positivo	Objetivo
Prueba de Patte	Paciente coloca el hombro en abducción de 90° y codo en flexión de 90°, el examinador aplica presión hacia abajo y el paciente realiza una resistencia.	Dolor sobre el hombro.	Valorar músculo infraespinoso.
Prueba de la caída del brazo	Paciente lleva el hombro a 90° de abducción, y se le pide al paciente que regrese a posición neutra.	Incapacidad de soportar el peso y/o dolor al momento de ejecutar la acción.	Evaluar la integridad de los músculos del manguito rotador.

Nota. Incluye diferentes pruebas diagnósticas para brindar un eficaz tratamiento Fisioterapéutico (Jurado y Medina, 2008).

- *Test de Daniels de fuerza muscular.* Esta prueba ayudará al fisioterapeuta a determinar el grado de fuerza muscular, es decir, la capacidad del individuo para generar tensión muscular para superar la resistencia o carga.

Tabla 4. Test de Daniels de fuerza muscular

Grado	Descripción
Grado 0	Ausencia de contracción muscular.
Grado 1	Se observa una mínima contracción muscular.
Grado 2	Capacidad de ejecutar un movimiento sin la gravedad.
Grado 3	Capacidad de ejecutar un movimiento contra la gravedad y sin resistencia.
Grado 4	Capacidad de ejecutar un movimiento completo contra la gravedad y tolerar resistencia sin modificar postura.
Grado 5	Capacidad de ejecutar un movimiento completo venciendo máxima resistencia.

Nota. Test de Daniels. Evaluación de los grados de fuerza muscular (Worthingham's, 2014).

1.1.3.8 Tratamiento.

El tratamiento convencional en fisioterapia al presentar tendinopatías son aliviar el dolor, reducir la inflamación y recuperar funcionalidad, siempre debe ser individualizado, atendiendo a aspectos diversos de la lesión y de la persona que la sufre, puesto que los fisioterapeutas tienen una batería de técnicas que pueden ayudar al paciente a una recuperación de la lesión, sin embargo también se hace uso del tratamiento farmacológico en casos para

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

que la progresión sea más rápida y en ocasiones que por elección de los traumatólogos/as en un alto porcentaje de pacientes con patología de manguito rotador lo emplean, que podrían ser por infiltraciones, reparación artroscópica del tendón o transferencia de tendón (Salazar et al, 2016).

Tratamiento farmacológico:

- *Infiltraciones.* En la lesión del manguito rotador, artrosis del hombro o capsulitis adhesiva se ha estudiado la efectividad del ácido hialurónico, ya que contribuye a disminuir el dolor crónico, detener la degradación del cartílago articular e inhibiendo la respuesta inflamatoria.

Jiménez et al., (2018, p73) comentan que es un tratamiento seguro, bien tolerado, sin efectos adversos publicados y es aprobada su superioridad en las escalas funcionales frente a las infiltraciones esteroideas.

Las infiltraciones subacromiales de anestésicos locales o corticoides se utilizan con frecuencia como tratamiento farmacológico en pacientes que presentan en menos de 24 horas dolor de hombro.

Aines. Antiinflamatorios no esteroideos, son un tratamiento para aliviar el dolor y la inflamación, su utilización va depender de la frecuencia e intensidad del dolor que el paciente presente (Navarrete, 2016).

Tratamiento convencional fisioterapéutico:

Entre el tratamiento convencional podemos encontrar los agentes físicos como:

- *Termoterapia.* Crea un calentamiento intenso de los tejidos superficiales y de los tejidos profundos leve o moderado, indicado para contracturas y rigidez articular, facilitando la movilización de la zona tratada, sin embargo, no debe de tratarse en zonas agudas (Navarrete, 2016).
- *Crioterapia.* Es indispensable al inicio de la recuperación, ayuda mucho a controlar el dolor y la inflamación (Navarrete, 2016).
- *Terapia manual.* Modalidad que trabaja con el tejido blando, es una técnica no dolorosa y que tiene como objetivo principal liberar las estructuras, disminución de dolor, mejorar flexibilidad, movimientos e influir positivamente en las posturas. Palma (2018, p) define que utilizó la terapia manual para el tratamiento de alteraciones musculoesqueléticas, al concepto de juego articular en la medicina manual.
- *Electroterapia.* Del Gordo et al., (2016, p24) concluyeron que “La terapia de ondas de choque extracorpóreas es un método seguro y eficaz en el tratamiento de las lesiones tipo tendinosis del manguito rotador, con alivio del dolor y retorno a niveles funcionales en cuanto a rango de movilidad de hombro”.

1.2 Antecedentes específicos

Se menciona la importancia de los efectos, fundamentos y beneficio del ejercicio excéntrico en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador para que tengan una mejor progresión en un plan de tratamiento.

1.2.1 Entrenamiento excéntrico.

Diversas revisiones bibliográficas, han determinado que el ejercicio excéntrico sistematizado con una buena orientación clínica y metodológica da resultados muy positivos, ya que permite desarrollar mayor fuerza que el ejercicio concéntrico. Es decir, que al realizar una contracción excéntrica alargando el músculo, se trata de una actividad muscular durante el estiramiento y ocurre cuando la resistencia supera la fuerza producida por el propio músculo, también permite desarrollar mayor fuerza que el ejercicio concéntrico, por lo que, controlando la dosificación y la progresión, se puede utilizar y adaptar sin problema (Martínez et al., 2018).

1.2.1.1 Definición.

El ejercicio excéntrico es un tipo de carga dinámica muscular en el que se va desarrollando una tensión y una elongación física del músculo que se produce a medida que se aplica una fuerza externa. Las contracciones musculares son producidas en actividades funcionales de la vida diaria (Kisner, 2005).

Durante el entrenamiento excéntrico el tendón al momento de ser estirado absorbe una energía mecánica, la cual se convierte en calor pero en ocasiones se almacena como una energía elástica que es utilizada para realizar contracciones concéntricas inmediatas, el ejercicio de tipo excéntrico tiene

tres principios en los cuales podemos encontrar la longitud del tendón que es la que aumenta al momento de realizar el movimiento, la carga es la fuerza que se genera en el tendón y por último la velocidad, entre más velocidad de contracción se realice, se va desarrollando una fuerza mayor en el tendón. Los ejercicios excéntricos tienden a exponer al tendón a una carga mayor que los concéntricos por esa razón estos son muy buenos para fortalecimiento del mismo, uno de los beneficios de este tipo de ejercicio es que requiere menor energía que la de tipo concéntrica (Sánchez, 2016).

1.2.1.2 Fundamentos.

Para indicar este tipo de ejercicio hay que tomar en cuenta que el ejercicio excéntrico no reduce el dolor y los resultados van a depender de la afectación o lesión que tenga el tendón, así como también se debe considerar la etapa en la que se encuentra la tendinopatía, está indicado en todas las etapas, pero se debe ir modificando progresivamente la carga (Hoppeler, 2016).

El ejercicio excéntrico aplicado como tratamiento para la tendinopatía del manguito rotador va centrado en mejorar la resistencia del tejido no contráctil y así prepararlo para soportar e incrementar la capacidad de almacenamiento de energía, esto conlleva a una activación de los mecanorreceptores y así poder estimular la producción de colágeno. El ejercicio excéntrico tiene un beneficio neuromuscular, pero si tiene un sobreuso puede causar efectos secundarios indeseables (Jurado y Medina, 2008).

1.2.1.3 Características.

Para aplicar este tipo de ejercicio primero se debe acondicionar la estructura mediante un calentamiento antes de la sesión para tener la seguridad que el paciente va a tolerar el ejercicio, se continúa con una carga de entrenamiento, la intensidad de la carga es algo muy importante que hay que modificar desde un inicio para no producir un daño muscular, esta carga se debe ir graduando progresivamente en cada sesión (De la Iglesia, 2018).

Velocidad de las contracciones. La velocidad con la que sean ejecutados estos ejercicios afectan la capacidad de producir fuerza en la unión neuromuscular, durante la contracción excéntrica mientras aumenta la velocidad de alargamiento del músculo la fuerza también aumenta, se debe iniciar con una velocidad baja para que ésta no supere los límites del tendón, pero esta velocidad debe ir aumentando en cada sesión de fisioterapia (De la Iglesia, 2018).

La frecuencia del entrenamiento. La frecuencia es un valor que es muy flexible durante el tratamiento ya que se puede ir adaptando a la carga y la sintomatología del paciente, usualmente se recomiendan 3 series de 15 repeticiones dos veces al día durante al menos 12 semanas con un descanso de dos minutos entre cada serie, mientras se vaya aumentando la carga, el tiempo de descanso será mayor ya que esto requiere una exigencia más grande (Hody et al., 2019).

1.2.1.4 Efectos.

Efectos terapéuticos del ejercicio excéntrico. Aportan beneficios como un aumento de fuerza de la tensión tendinosa, incorporan la síntesis de colágeno, efecto analgésico y la interrupción del flujo sanguíneo capilar, durante cada serie de ejercicios excéntricos, no produce cambios en la saturación de oxígeno, llegando incluso a una reducción del 45% en el flujo sanguíneo, ya que se realiza una disminución del dolor en los pacientes con tendinopatía, regularmente gracias a la desensibilización de las vías de transmisión periférica, y al aumento de resistencia tendinosa, se reduce el proceso inflamatorio. Existe evidencia moderada de que el programa de ejercicios de rehabilitación para trabajadores con tendinopatía es una forma eficaz de aliviar el dolor, mejorar la capacidad de trabajo y la capacidad de recuperación potencial, incluso incluyendo el programa de ejercicios de ejercicio en casa y ejercicio supervisado igual de eficaz (Torres et al., 2020).

Efectos fisiológicos del ejercicio excéntrico. Son efectivos, ya que la formación de las fibras de colágeno en el tendón, facilitan la remodelación del mismo, favorecen la alineación de las líneas de colágeno generando fibras más resistentes, estimulando la actividad de fibroblastos, pero sobre todo previniendo adherencias durante el proceso de tratamiento del tendón y los tejidos adyacentes; destruye la vascularización que aparece en la tendinopatía y con ello la terminación nerviosa que la acompaña disminuyendo el dolor; aumentando la resistencia de tracción y provocando la elongación de la unidad músculo tendinosa (Macías y Pérez, 2016).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

1.2.1.5 Precauciones y contraindicaciones.

Las altas cargas de ejercicio excéntrico provocan: lesiones en la unión miotendinosa o en zonas de inserción distales, dolor muscular de acción retardada, irregularidad de las fibras musculares asociada a la capacidad mecánica y metabólica de producción de tensión (Martínez et al., 2018).

Monge y Ulloa (2017, p9) mencionan que “las altas cargas de ejercicio excéntrico provocan: dolor muscular de acción retardada, lesiones en la unión miotendinosa o en zonas de inserción distales... entre otras”.

CAPÍTULO II

Planteamiento del problema

En el planteamiento del problema se analizan las dificultades que presentan los pacientes con tendinopatía del manguito rotador y cómo esta afecta en sus actividades de la vida diaria. Por medio de un entrenamiento de fuerza con los ejercicios excéntricos podemos definir los beneficios que aporta dicho tratamiento fisioterapéutico. La justificación, describe los aspectos importantes sobre la epidemiología, vulnerabilidad y el impacto que se representa en la población. Este capítulo se finaliza con el objetivo general y tres objetivos particulares.

2.1 Planteamiento del problema

La lesión de hombro al ser una articulación con mayor movilidad, se ha identificado en una zona de alto riesgo; en esta articulación los estabilizadores dinámicos principales son los músculos del manguito rotador conformado por el supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular que se conectan con el húmero y la escápula, participando en los movimientos de rotación y abducción (Flores y Jiménez, 2007).

Tashjian et al. realizaron un estudio que evaluó la información de salud de Utah, EE. UU., Y observaron que los familiares de pacientes con desgarros del manguito rotador tienen más

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

probabilidades de tener la misma enfermedad, para los familiares de hasta tercer grado que padecen desgarros del manguito rotador el riesgo de padecimiento aumenta, especialmente para los menores de 40 años que tienen familiares con la enfermedad. El riesgo relativo de desgarrar el manguito de los rotadores en los familiares de segundo grado fue de 3,7 y de 1,8 en los de tercer grado (Assunção et al., 2020).

Por lo cual en la práctica clínica la mayor incidencia estimada en pacientes de 40 a 50 años es que son más propensos a sufrir una tendinopatía de manguito rotador, sin embargo en trabajadores cuya actividad laboral es manual, exige un gran número de movimientos repetitivos específicos, como pueden ser los movimientos por arriba de la cabeza [abducción y rotación externa], llega hasta 18%, en el género femenino con un 56%, debido a que las mujeres llevan a cabo actividades en el hogar causando así la irritación de los tendones y provocando una inflamación, malas posturas y movimientos inadecuados que también pueden ser causantes (Gómez, 2017).

La intervención terapéutica de un plan de ejercicios excéntricos ha sido una de las opciones de tratamiento más habituales para la tendinopatía del manguito rotador, cabe a señalar la importancia del diagnóstico temprano, el respeto por los tiempos de la reparación tendinosa y la readaptación al esfuerzo que reducen los factores que favorecen las recaídas, ya que ha sido muy efectivo y se han logrado evidenciar resultados positivos para la disminución del dolor, aumenta el rango de movimiento articular e incremento de la fuerza mejorando así la respuesta de la contracción muscular, también se demostró que tiene un gran beneficio con relación a la función muscular y articular a largo plazo (Parres, 2017).

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

Frente a la incidencia de la problemática la presente investigación plantea como interrogante: ¿Cuáles son los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador?

2.2 Justificación

Se estima que las lesiones completas de manguito rotador en personas menores de 50 años, su prevalencia es del 6-11% y causa discapacidad en el 20% de la población general. Bejarano y Goyes observaron a 31 pacientes en un estudio y la prevalencia de pacientes en Ibarra tratados por síndrome de manguito rotador fue del 19,35% entre los 25-35 años y del 54,84% entre los mayores de 46 años (Sigüenza y Cadena, 2017).

Lo que de cierta manera muestra que esta patología se asocia de forma importante con la edad del paciente y que es frecuentemente diagnosticada por sobreesfuerzo, sobreuso o por degeneración, es de gran importancia el estudio del impacto que tiene la articulación del hombro por el entrenamiento progresivo, es común observar o tratar a personas con dolor de hombro por tendinopatía del manguito rotador, esto se debe muchas veces por las actividades en donde se realizan movimientos repetitivos u otras tareas, por lo cual predispone a dejar de hacer actividades de la vida diaria así como ausentarse al trabajo debido a la incapacidad funcional que el cuerpo presenta (Rueda y Mesa, 2016).

Principalmente es una causa común que oscila entre las diferentes regiones estudiadas; la más aceptada en EEUU es del 20-30% en la población general. Otro estudio efectuado en el departamento de la Universidad de Saarland, Alemania, presenta prevalencia del 23% en la misma población. Además, se concluyó que esta patología se incrementa con la edad por lo que algunos estudios epidemiológicos reportan una prevalencia del 80% en la octava década de la vida. En el campo deportivo, las lesiones se presentan, sobre todo, en jóvenes con una

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

prevalencia del 8 al 13%; el trabajo repetitivo en el que interviene en el aumento del ausentismo laboral en un 5%, según estudio hecho en Colombia. Pereira (2019, p5) menciona que "el tendón más afectado es con diferencia el del supraespinoso, con una frecuencia entre un 2,7 y un 10% en función de la serie aprendida" (Quispeynga y Luis, 2019).

Actualmente, se han utilizado diferentes terapias de inyección como tratamiento de las lesiones del manguito rotador como lo son los corticosteroides, plasma rico en plaquetas y células madre, entre otra de las opciones de tratamiento médico se puede encontrar la cirugía del manguito rotador que puede ayudar a corregir problemas como los depósitos de calcio o los desgarros musculares (Lin et al., 2018). Al manejar un plan de tratamiento fisioterapéutico conservador utilizando diferentes tipos de agentes físicos, electroterapia y por supuesto por medio de ejercicios que es en lo que va enfocada nuestra investigación genera un efecto reparador luego de haber sometido al tendón a micro desgarros musculares. Los ejercicios excéntricos tienen efectos analgésicos, aumentan la resistencia elástica y reducen el proceso de la inflamación (De la Iglesia, 2018).

El propósito de esta investigación es determinar los beneficios de las variables obtenidas, posterior a la recolección de estudios y análisis de las mismas a partir de un entrenamiento basado en ejercicios excéntricos con pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador, de tal manera que se siga motivando el desarrollo de propuestas encaminadas a nuevos estudios de enfermedades músculo- esqueléticas de hombro, para así contribuir a nivel nacional, con el bienestar de la sociedad. Con los estudios deductivos y a la revisión de libros, artículos científicos y documentos con información relevante en esta patología, podemos describir que un plan fisioterapéutico con un entrenamiento con ejercicios excéntricos tiene efectos positivos en pacientes con tendinopatía del manguito rotador.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general.

Explicar los beneficios que tienen los ejercicios excéntricos como tratamiento fisioterapéutico para pacientes con tendinopatía del manguito rotador de 40 a 50 años de edad por medio de una revisión de literatura científica.

2.3.2 Objetivos específicos

- Describir mediante la consulta de artículos científicos los resultados de las pruebas diagnósticas para observar la evolución del paciente con tendinopatía del manguito rotador y poder incorporarse en sus actividades de la vida diaria.
- Reconocer los efectos fisiológicos de los ejercicios excéntricos que ayuden en una óptima funcionalidad del movimiento en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador mediante revisiones bibliográficas.
- Definir con base en la evidencia científica la dosificación del entrenamiento excéntrico para la correcta aplicación del tratamiento rehabilitador en pacientes con tendinopatía del manguito rotador.

CAPÍTULO III

Marco metodológico

En este capítulo se presenta la metodología que se utilizó para analizar el problema planteado durante la investigación. Se desarrollan los materiales y métodos utilizados al diferenciar el enfoque aplicado, el tipo de estudio, el método, el diseño de investigación, así como los criterios de selección, de igual manera se muestran las variables que guiaron la recolección de información, además se describe tanto la variable independiente como la variable dependiente.

3.1 Materiales

La técnica que fue empleada para la búsqueda fue documental. A continuación, se presentan las bases de datos de donde fue recopilada la información y una gráfica con las fuentes consultadas.

- Libros. El material bibliográfico utilizado para realizar este trabajo incluyó libros de pruebas funcionales, postura y dolor, manual de pruebas funcionales musculares, fisiología articular, tendón,

valoración y tratamiento en fisioterapia, manual de pruebas diagnósticas en traumatología y ortopedia.

- Bases de datos. "Al buscar bases de datos, nos interesan solo las referencias que se relacionen con el problema en específico" (Sampieri, 2014). Se estiman las siguientes bases de recolección de información, PubMed, Scielo, Elsevier, Ebsco y Dgbiblio, ya que se obtendrán datos relevantes sobre la fisiopatología y beneficios del entrenamiento de fuerza con ejercicio excéntrico en la patología de tendinopatía de manguito rotador.
- Palabras clave. La información que se obtenga dependerá de estos términos llamados descriptores, lo cual escogemos de un diccionario o utilizamos los que están incluidos en el planteamiento (Sampieri, 2014). Se utilizaron las siguientes palabras: ejercicios excéntricos, tendinopatía de hombro, manguito rotador, fortalecimiento, lesiones de hombro, tendón, farmacología en manguito rotador, pruebas de hombro, tratamiento conservador de la tendinopatía de manguito rotador, *rotator cuff tendinopathy, eccentric contraction, shoulder injuries, tendinopathies.*

Fuentes bibliográficas

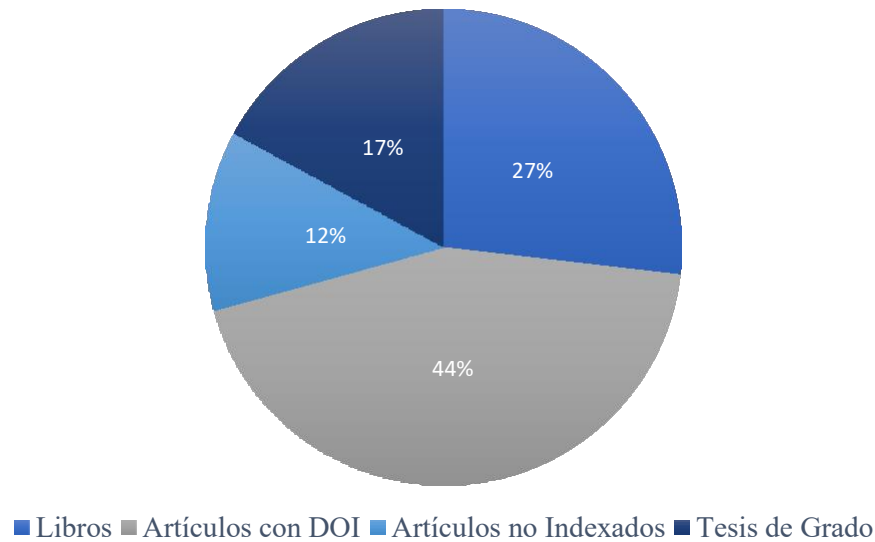


Figura 18. Gráfica de fuentes bibliográficas Fuente: elaboración propia.

3.2 Métodos

3.2.1 Enfoque de investigación.

El enfoque es cualitativo, porque la recolección de datos se realiza con base a evidencia científica y así ser conscientes de las principales fuentes que pueden comprometer la fiabilidad o validez del estudio, a partir de ello se desarrolla una conclusión para la investigación (Hernández, 2014).

Se enfoca de forma cualitativa, ya que por medio de los datos obtenidos se puede verificar un análisis de razonamientos y como está desencadenan lesiones del manguito de los rotadores. Este estudio se basa en la recolección de datos, artículos científicos, revistas, libros, etc. por lo que se desea obtener un conjunto de estudios estadísticos gracias a los resultados y hallazgos más importantes respecto a la

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

patología de tendinopatías del manguito rotador que se presenta en cada ser humano, además de evidenciar las limitaciones que conlleva en las actividades de la vida diaria y hacer sugerencias en el tratamiento fisioterapéutico por medio de ejercicio excéntrico, con motivo de beneficio en la mejora de aspectos en relación con dicha patología y así mismo para desarrollar más conocimiento en futuras indagaciones al respecto.

3.2.2 Tipo de estudio.

El tipo de estudio fue una investigación descriptiva. Está siempre en la base de la explicativa. No puede formularse una hipótesis causal si no se ha descrito profundamente el problema (García, 2014).

En definitiva, es de tipo descriptiva, ya que mediante la recolección de datos vamos a determinar la influencia del entrenamiento con ejercicio excéntrico en tendinopatías del manguito rotador y cómo evoluciona, también se hace mención en varios libros, documentos y artículos científicos de cómo los ejercicios excéntricos ayudan a la recuperación de los pacientes y así realizar un correcto plan fisioterapéutico.

3.2.3 Método de estudio.

El método utilizado fue análisis y síntesis ya que hay una revisión de datos encontrados en la literatura, y así poder realizar una síntesis de los beneficios del tratamiento que está propuesto en dicha investigación (Gómez, 2012).

Al estudiar los beneficios del ejercicio excéntrico sobre la tendinopatía del manguito rotador mediante un análisis subjetivo se ofrece realizar un resultado de la documentación sobre los datos científicos obtenidos, dado que por medio de

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

recolección de datos obtenidos de pruebas se puede verificar, validar y motivar en el análisis de razonamiento en los ejercicios excéntricos, así presentar un buen informe que permita a los lectores informarse sobre temas novedosos y relevantes de un plan fisioterapéutico adecuado en un entrenamiento de fuerza (Escobar et al., 2018).

3.2.4 Diseño de investigación.

Diseño no experimental. En este tipo de investigación las variables estudiadas no se manipulan en forma intencionada. Por consiguiente, en el proceso investigativo no se están manipulando las variables para llegar a determinar los beneficios del protocolo del entrenamiento de fuerza en la Tendinopatía del Manguito Rotador (Mejía, Naranjo y Torres, 2018).

Transversal. Su propósito es describir las variables y estudiar su incidencia e interrelación en un momento dado. Esta investigación es de corte transversal puesto que esta investigación, se realizó de enero a mayo de 2021 para obtener el análisis de los beneficios de los ejercicios excéntricos en pacientes que presentan tendinopatías del manguito rotador (Mejía, Naranjo y Torres, 2018).

3.2.5 Criterios de selección.

Tabla 5. Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none">• Libros y artículos que describen información sobre contracción excéntrica.• Artículos sobre tendinopatía del manguito rotador.• Artículos de los ejercicios excéntricos como tratamiento fisioterapéutico.• Artículos relacionados a los beneficios de los ejercicios	<ul style="list-style-type: none">• Artículos científicos más de 10 años atrás.• Artículos que no se relacionan a la tendinopatía del manguito rotador.• Libros y artículos sin información sobre tendinopatía del manguito rotador.• Pacientes que presentan desgarros.• Artículos que no hablen específicamente de hombro.• Artículos sin referencias bibliográficas.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<p>excéntricos en la tendinopatía del manguito rotador.</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluaciones diagnósticas fisioterapéuticas.• Libros y artículos de contenido relevante sobre anatomía del manguito rotador.• Artículos en cualquier idioma relacionados en tendinopatías del manguito rotador.• Artículos de estudios experimentales y no experimentales.	<ul style="list-style-type: none">• Páginas web no oficiales.

Nota. Tabla muestra los criterios que se utilizaron al momento de realizar la investigación. Fuente: elaboración propia.

3.3 Operativización de variables

3.3.1 Variables.

La variable es una característica particular del objeto o sujeto, que adquiere diferentes valores, algo que cambia. La variedad y el cambio son hechos presentes en todo el mundo, “el cambio se debe a la variedad, y la variedad a su vez es simplemente el resultado del cambio” (Landeró y González, 2014).

3.3.1.1 Variable independiente.

Resulta de interés para el investigador, ya que hipotéticamente será una de las causas que producen el efecto supuesto. Para obtener evidencia de esta supuesta relación causal, el investigador manipula la variable independiente y observa si la dependiente varía o no (Hernández, 2014).

3.3.1.2 Variable dependiente.

No se manipula y es aquella cualidad o característica cuyo comportamiento se ve afectado por la variable independiente. Se trata de las variables que se miden con el fin de poder interpretar los resultados (Hernández, 2014).

3.3.1.3 Operacionalización de variables.

Tabla 6. Variable dependiente e independiente.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Independiente <i>Ejercicio Excéntrico</i>	El ejercicio muscular excéntrico, los músculos se contraen y producen movimientos, las inserciones musculares se alejan y la musculatura se alarga. Se realiza cuando la carga externa de un músculo supera la capacidad de oposición del mismo, lo que lo obliga a efectuar un trabajo superior al máximo, la contracción excéntrica permite el desarrollo de mayores niveles de tensión respecto a las contracciones concéntricas (Mirella, 2011).	El ejercicio excéntrico aumenta la resistencia a la tracción del tendón, produciendo una elongación de la unidad músculo tendinoso. De esa forma el tendón soporta menor tensión (Gómez, 2016; Chicharro y Fernández, 2006).
Dependiente <i>Tendinopatía del Manguito Rotador</i>	El manguito rotador, se compone de cuatro tendones, el supraespinoso, el infraespinoso, el subescapular y el redondo menor. En la tendinopatía del manguito rotador, el tendón del supraespinoso está involucrado con mayor frecuencia y el subescapular es el segundo (Rueda y Mesa, 2016).	La tendinopatía del manguito rotador conlleva presencia de dolor, disminución de los rangos de amplitud articular, posibilidad de palpar un nódulo tendinoso que puede ser doloroso y no existe edema de la vaina sinovial (Rueda y Mesa, 2016).

Nota. Incluye las variables dependiente e independiente y sus definiciones.

CAPÍTULO IV

Resultados

El capítulo presenta los resultados encontrados durante la investigación, incluyen una discusión que muestra los objetivos planteados, con el fin de concluir si fueron realmente alcanzados. Finalmente se encuentra la perspectiva a largo plazo de la investigación efectuada.

4.1 Resultados

Objetivo 1. Describir mediante la consulta de artículos científicos los resultados de las pruebas diagnósticas para observar la evolución del paciente con tendinopatía del manguito rotador y poder incorporarse en sus actividades de la vida diaria.

Autor	Huang et al. (2015)
Estudio	Identificar los instrumentos de resultado informados por el paciente con la enfermedad del manguito rotador, evaluar críticamente y resumir sus propiedades psicométricas. Se realizaron búsquedas bibliográficas sistemáticas para encontrar artículos en inglés, por lo cual se encontró un total de 1,881 artículos que evaluaban 39 instrumentos por estrategia de búsqueda, de los cuales 73 artículos que evaluaban 16 instrumentos fueron incluidos en este estudio para el desarrollo o la evaluación de una propiedad psicométrica de un instrumento, para su uso en pacientes con enfermedad del manguito rotador. La calidad metodológica y la evidencia psicométrica se evaluaron

	<p>críticamente y se resumieron a través de 2 conjuntos de criterios estandarizados. Los instrumentos de medición utilizados fueron DASH, SPADI, SST y WORC siendo este el de mayor calificación. Se seleccionó este estudio en el que uno de los criterios de inclusión fue el uso del instrumento de WORC. Hubo un nivel desconocido de evidencia de consistencia interna en el DASH, también un nivel moderado de evidencia positiva de capacidad de respuesta.</p>
Resultados	<p>Se determinó que el índice del manguito rotador de Western Ontario tiene las calificaciones más altas y calidad general de propiedades psicométricas según los criterios establecidos, entre todos los instrumentos de hombro, seguido por DASH, SPADI y SST. Los resultados evidencian la integración de los pacientes de esta serie de casos informando la buena evidencia en apoyo de la consistencia interna, confiabilidad, validez estructural, prueba de hipótesis y capacidad de respuesta en las pruebas de hombro, para guiar a los investigadores y médicos que esperan utilizar estos instrumentos en pacientes con enfermedad del manguito rotador y la toma de decisiones clínicas.</p>
Autor	<p>Gismervik et al. (2017)</p>
Estudio	<p>Este metaanálisis se evaluó la elegibilidad de seis mil novecientos resúmenes y 202 artículos de texto completo; 20 artículos fueron elegibles y los datos de 11 artículos pudieron incluirse en el metaanálisis de las pruebas de exploración física del hombro, puesto que tiene como objetivo utilizar la razón de probabilidades de diagnóstico (DOR) para evaluar cuánto cambio de PETS da la probabilidad general y clasificar el rendimiento de la prueba de un solo PETS con el fin de ayudar a los médicos a la elección de qué pruebas utilizar.</p> <p>De acuerdo con las recomendaciones, se agruparon los datos de PETS dentro de tres diagnósticos de hombro (lesiones SLAP, síndrome de pinzamiento subacromial y para diferentes grados de desgarros del manguito rotador solo la prueba del supraespinoso). Dado que las pruebas de referencia estándar de oro no se han establecido para todos los diagnósticos de hombro, esta revisión de ensayos controlados aleatoriamente ha llevado a Shellingerhout a defender las pruebas de exploración para diagnósticos en pacientes con dolor de hombro.</p> <p>Las (PETS) son maniobras de exploración clínica diseñadas para ayudar a evaluar las molestias del hombro. A pesar de más de 180 PETS descritas en la literatura.</p>
Resultados	<p>La prueba del supraespinoso para cualquier desgarró del manguito rotador de espesor total obtuvo el DOR más alto de 9,24. La prueba de compresión-rotación obtuvo el DOR más alto (6,36) entre las PETS</p>

	<p>individuales para las lesiones SLAP y la prueba de Hawkins obtuvo el DOR más alto (2,86).</p> <p>El rendimiento clínico de las pruebas de exploración física del hombro PETS individual es limitado. Sin embargo, cuando se combinaron las diferentes PETS para las lesiones SLAP, encontramos un cambio estadísticamente significativo en la probabilidad posterior a la prueba que indica una validez estadística general. Sugerimos que los médicos elijan su PETS entre aquellos con el DOR combinado más alto y para evaluar la validez en sus propios contextos clínicos específicos.</p>
Autor	Carreño et al. (2016)
Estudio	<p>Lograr un adecuado diagnóstico clínico en la patología subacromial y del manguito de los rotadores, y es importante reconocer estas razones: el patrón de dolor en el hombro no es específico de ninguna enfermedad; los problemas del manguito de los rotadores presentan diferentes formas de presentación y de patología.</p> <p>Michener puso de manifiesto la valoración de 55 pacientes mediante cinco pruebas clínicas HK, Neer, arco doloroso, prueba de Jobe y prueba del músculo infraespinoso [rotación externa con resistencia a 0° de abducción]. Todas las pruebas son fiables para uso clínico, pero las pruebas del arco doloroso, Jobe y la prueba del músculo infraespinoso con valores entre 2,24 y 4,39 proporcionan la mejor probabilidad de encontrar favorablemente SPS. Si deseamos descartar un SPS, las mejores pruebas son Neer, arco doloroso y prueba de resistencia del músculo infraespinoso con valores entre 0,35 y 0,50. Las medidas de resultados son importantes ya que es confuso reconocer el hallazgo positivo del patrón de dolor en el hombro porque no es específico de ninguna enfermedad; los problemas del manguito de los rotadores presentan diferentes formas de presentación y de patología.</p>
Resultados	<p>Las pruebas aisladas presentan baja sensibilidad y especificidad, pero, al realizar la combinación de Hawkins-Kennedy [HK], arco doloroso y prueba del músculo infraespinoso [rotación externa con resistencia a 0° de abducción], logró mejorar la probabilidad posterior a la prueba de diagnosticar SPS.</p> <p>La realización e interpretación de una adecuada exploración física más la utilización de la ayuda de pruebas clínicas pertinentes permitirán la orientación adecuada en la patología del manguito de los rotadores.</p>

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

Objetivo 2. Reconocer los efectos fisiológicos de los ejercicios excéntricos que ayuden en una óptima funcionalidad del movimiento en pacientes que presentan tendinopatía del manguito rotador mediante revisiones bibliográficas.

Autor	Maldonado (2021)
Estudio	El propósito del estudio fue establecer la eficacia de los protocolos de ejercicios excéntricos, desde su concepción hasta su aplicación, a padecimientos de tendinopatía y enunciar la ventaja que tienen sobre otros tipos de ejercicios. Se realizó una estadística sobre las principales patologías en atletas de alto rendimiento, en la cual, se registraron un total de 3.875 deportistas. Por medio de un programa de ejercicios excéntricos con relación a las tendinopatías, se ha incorporado el trabajo excéntrico, como medio de recuperación de dicha lesión. Alfredson explica que, al realizar el trabajo excéntrico se destruye la vascularización que aparece en la tendinopatía y, con ello, las terminaciones nerviosas que la acompañan y la segunda teoría de Alfredson refiere que, cuando se ejerce un ejercicio excéntrico aumenta la resistencia a la tracción del tendón, lo que produce una elongación de la unidad musculo tendinosa, dando la capacidad de soportar menores tensiones durante el movimiento.
Resultados	La mayor parte de los pacientes mejoraron, pero, especialmente, los que realizaron el programa de ejercicios excéntricos: 9 de 10 volvieron a su actividad deportiva habitual, frente a 6 de 9, en el programa de ejercicios concéntricos. Esta revisión demostró los beneficios que tienen los ejercicios excéntricos, especialmente, en el proceso metabólico y en las propiedades mecánicas en el tendón, lo cual, específicamente, ayuda a la evolución favorable de estas patologías.
Autor	Hedayatpour et al. (2015)
Estudio	Este artículo proporciona una breve descripción de 8 estudios que documentan las adaptaciones fisiológicas [metabólicas, histoquímicas] y neuronales en respuesta al entrenamiento físico, con énfasis en el ejercicio excéntrico. Bamman y col. informó que el ejercicio excéntrico de alta intensidad regulaba el contenido de los receptores de andrógenos en humanos y la modulación del contenido de los receptores de andrógenos parece ocurrir predominantemente en las fibras musculares de contracción rápida. Por consiguiente, Ahtiainen et al. informaron correlaciones significativas entre la intensidad del entrenamiento, la concentración de testosterona y el área de la sección transversal del músculo, lo que indica que la elevación de testosterona inducida por el ejercicio excéntrico de alta intensidad es un factor importante que contribuye a la hipertrofia muscular.

Resultados	<p>Los estudios demostraron que el ejercicio excéntrico probablemente debido a la mayor tensión mecánica producida durante la ejecución es más efectivo que el ejercicio concéntrico para aumentar la masa muscular, a través de cambios en las características histoquímicas y sustratos metabólicos dentro del músculo esquelético. Los hallazgos en esta revisión demostraron que el ejercicio excéntrico presenta disminución del 40% en los umbrales de reclutamiento de la unidad motora del bíceps braquial y aumento del 11% en las tasas de descarga</p> <p>de la unidad motora mínima inmediatamente después y 24 horas después del ejercicio excéntrico, incluye hipertrofia muscular, aumento de la actividad cortical y cambios en el comportamiento de las unidades motoras, lo cual contribuye a mejorar la función muscular y se ha utilizado en rehabilitación para manejar una serie de afecciones que incluyen la rehabilitación de tendinopatías, distensiones musculares y lesiones del ligamento cruzado anterior.</p>
-------------------	--

Autor	Macías y Pérez (2014).
Estudio	<p>El presente reporte tiene como objetivo mostrar un panorama general sobre la utilidad de los ejercicios excéntricos en las tendinopatías y la evidencia actual de su beneficio en las lesiones del manguito rotador.</p> <p>Jonsson y col. Revelaron 25 resultados obtenidos de un estudio piloto que incluyó a 9 pacientes (5 mujeres y 4 hombres, con una edad promedio de 54 años) que padecían dolor crónico de hombro, diagnosticado de compresión subacromial y lesión del manguito rotador. Se sometieron a un programa de entrenamiento excéntrico supervisado para los músculos supraespinoso y deltoides. El ejercicio excéntrico da un aumento de la síntesis de colágeno en los tendones dañados como resultado de un programa de entrenamiento excéntrico durante 12 semanas, así como un aumento en la concentración de colágeno peritendinoso tipo I, que se relaciona clínicamente con una reducción del dolor.</p>
Resultados	<p>La contracción excéntrica es entrenable y presenta las siguientes ventajas teóricas: reclutamiento preferencial de las fibras IIb, lo que estimula fibras de reacción rápida e hipotéticamente es eficaz en la prevención de lesiones miotendinosas, incrementa la rigidez activa muscular, permite generar tensiones del 30 al 50% mayores que la fuerza isométrica máxima, disminuye la sensibilidad de los órganos tendinosos de Golgi, aumenta la densidad de colágena en el tendón, consume poca energía metabólica y nerviosa, y tiene poco efecto sobre el volumen muscular. Los estudios publicados muestran que el grupo experimental realizó los mismos</p>

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

	ejercicios una vez por día y ejercicio excéntrico con carga 2 veces al día. Al final del tratamiento, la fuerza tuvo un incremento significativo a favor del uso de este tipo de ejercicios en tendinopatías del manguito rotador.
--	--

Objetivo 3. Definir con base en la evidencia científica la dosificación del entrenamiento excéntrico para la correcta aplicación del tratamiento rehabilitador en pacientes con tendinopatía del manguito rotador.

Autor	Holmgren, et al. (2012).
Estudio	<p>El propósito de este artículo es evaluar si una estrategia de ejercicio específica dirigida a los estabilizadores del manguito rotador y la escápula mejora la función del hombro y el dolor más que los ejercicios inespecíficos en pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial, disminuyendo así la necesidad de descompresión subacromial artroscópica.</p> <p>Se seleccionaron 102 pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial persistente de larga duración en los que había fallado el tratamiento conservador anterior, reclutados a través de especialistas en ortopedia.</p> <p>El resultado primario fue la puntuación de evaluación del hombro de Constant-Murley que evaluó la función y el dolor del hombro. Los resultados secundarios fueron la impresión global de los pacientes sobre el cambio debido al tratamiento y la decisión con respecto a la cirugía.</p>
Resultados	<p>El programa consistió en seis ejercicios diferentes: dos ejercicios excéntricos para el manguito rotador (supraespinoso, infraespinoso y redondo menor), tres ejercicios concéntricos / excéntricos para los estabilizadores de la escápula (trapecio medio e inferior, romboideo y serrato anterior) y uno posterior, estiramiento de hombros. Cada ejercicio de fortalecimiento se repitió 15 veces en tres series dos veces al día durante ocho semanas. El estiramiento posterior del hombro se realizó durante 30-60 segundos y se repitió tres veces dos veces al día. Desde la semana ocho hasta la semana 12, los ejercicios se repitieron una vez al día.</p> <p>Una estrategia de ejercicio específica, que se centra en fortalecer los ejercicios excéntricos para el manguito rotador y los ejercicios concéntricos / excéntricos para los estabilizadores de la escápula, es eficaz para reducir el dolor y mejorar la función del hombro en pacientes con síndrome de pinzamiento subacromial persistente.</p>

Autor	Camargo et al. (2012)
Estudio	<p>El propósito de este artículo es evaluar la utilidad del entrenamiento excéntrico para los abductores de hombro en relación con el dolor, el estado físico-funcional y el desempeño isocinético en sujetos con pinzamiento subacromial</p> <p>Fueron seleccionados 20 pacientes, 7 mujeres y 13 hombres, con pinzamiento subacromial, con promedio de edad de 34 años, duración promedio del dolor de 2.8 años. Con tendinitis o tendinosis del manguito rotador y pinzamiento subacromial. La medida de resultados utilizada en este estudio fue la escala funcional de DASH que evalúa el impacto que tienen las enfermedades y lesiones musculoesqueléticas en la función de las extremidades superiores.</p>
Resultados	<p>El entrenamiento excéntrico de 5 repeticiones para abductores de hombro con máximo esfuerzo mediante un equipo isocinético a 60 y 180° de velocidad, 2 días por semana, por 6 semanas.</p> <p>Los resultados de esta investigación muestran diferencias funcionales en las evaluaciones finales respecto a la puntuación en la escala de DASH, mejorando la función física de los pacientes.</p>

Autor	Dejaco et al. (2017)
Estudio	<p>El propósito del estudio fue investigar la efectividad de la terapia de ejercicio excéntrica aislada versus la convencional en pacientes con tendinopatía del manguito rotador.</p> <p>Treinta y seis pacientes con tendinopatía del manguito rotador, diagnosticados por un cirujano ortopédico, fueron incluidos y asignados aleatoriamente a un grupo de ejercicio excéntrico aislado (EE) o un grupo de ejercicio convencional (GC). Ambos grupos completaron un programa de ejercicio en el hogar diario de 12 semanas y recibieron una cantidad total de nueve sesiones de tratamiento.</p> <p>Las medidas utilizadas en la investigación fueron Constant-Murley se utilizó para evaluar tanto medidas objetivas como subjetivas, una escala analógica visual (EVA) para evaluar el dolor durante las actividades diarias. Como resultados secundarios, se evaluaron la amplitud de movimiento del hombro y la fuerza de abducción isométrica en 45 ° en el plano escapular.</p>

Resultados	<p>El grupo de EE realizó dos ejercicios. Primero, ejercicio excéntrico en decúbito supino para los rotadores externos, con una banda elástica alrededor del pie homolateral en un lado y sostenida por la mano del paciente. El hombro estaba en 90° de abducción y rotación externa a una velocidad de 6-8 s por repetición. Luego realizaron un ejercicio de abducción en vacío en el plano escapular. Los participantes elevaron el brazo pasivamente con una polea hasta 90° de abducción. A continuación, se les pidió que bajaran el brazo activamente a una velocidad de 6-8 s por repetición. El dolor durante el ejercicio se aceptaba si no superaba una puntuación de dolor de 5 en una escala numérica de dolor de 0-10. Además de los ejercicios de fortalecimiento excéntrico, los participantes del grupo EE realizaron ejercicios de estiramiento del músculo pectoral menor y el estiramiento de aducción transversal para los músculos posteriores del hombro y las estructuras capsulares, los ejercicios realizados en el grupo CG consistieron en un ejercicio de abducción completa con mancuernas en el plano escapular hasta 90 ° de abducción, rotación externa e interna en 0 ° de abducción mediante banda elástica, encogimiento de hombros, empuje de rodilla, con un plus, abducción horizontal en decúbito prono con rotación externa, ejercicios de estiramiento para los músculos pectorales y el estiramiento de aducción transversal del cuerpo.</p> <p>Como resultados del estudio se vio que un programa de entrenamiento excéntrico aislado de 12 semanas del manguito rotador es beneficioso para la función del hombro y el dolor después de 26 semanas en pacientes con tendinopatía del manguito rotador. Sin embargo, no es más beneficioso que un programa de ejercicio convencional para el manguito rotador y los músculos escapulares. Según los resultados, los médicos deben tener en cuenta que realizar dos ejercicios excéntricos dos veces al día es tan eficaz como realizar seis ejercicios concéntricos / excéntricos una vez al día en pacientes con tendinopatía del manguito rotador.</p>
-------------------	---

4.2 Discusión

Con base a los resultados de las tablas expuestas en el apartado anterior se determinó un mejor progreso al diagnosticar las patologías de hombro, para un adecuado tratamiento y cómo influye en la funcionalidad de los pacientes con tendinopatías de manguito rotador, lo que les permitió mayor facilidad al realizar sus actividades de la vida diaria.

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

El estudio de Huang y colaboradores (2015) demuestran entre los instrumentos a DASH, WORC, SPADI y SST, se encontró que WORC tenía las mejores propiedades psicométricas generales y evidencia positiva. Además, muchos de los estudios incluidos sufrieron informes poco claros o informes insuficientes de información importante, sin embargo, Carreño et al. (2016) indica en su estudio que el diagnosticar una patología de hombro no es fácil y por lo tanto hace énfasis en la importancia de una buena evaluación exploratoria por medio de las pruebas, ya que aporta y ayuda a la hora de un adecuado diagnóstico en las patologías de hombro.

Gismervik et al. (2017) indican hallazgos y validez estadísticos, dado que esta revisión sistemática, hacía énfasis para todos los diagnósticos de hombro que se ven comúnmente en las clínicas especializadas en miembro superior, para incluir sólo estudios primarios de alta calidad con un bajo riesgo. Además, intentaron agrupar diferentes PETS que se basan en fundamentos biomecánicos similares para evaluar la validez de PETS en general, a fin de descartar roturas extensas del manguito rotador u otros condicionantes. Las pruebas más usuales fueron la de Neer, Hawkins y Jobe, puesto que es muy predictivo en cuanto a los hallazgos de tendinopatía en el supraespinoso.

Así mismo, el entrenamiento de fuerza con ejercicios excéntricos implica una contracción muscular activa contra una carga que es mayor que la fuerza producida por el músculo y conduce al alargamiento de las fibras musculares junto con la contracción muscular, por lo que autores como Maldonado (2021), hace mención que los ejercicios excéntricos dolorosos se asocian con buenos resultados. Una teoría es que el efecto positivo está relacionado con la interferencia con los nervios y que el daño nervioso se produce de forma más eficaz durante la carga excéntrica. Otra posible explicación es que la carga excéntrica se asocia con una

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

mejor respuesta tisular en términos de mecanismos de reparación tisular. Mientras que Hedayatpour y colaboradores (2015) , presenta disminución del 40% en los umbrales de reclutamiento de la unidad motora del bíceps braquial y aumento del 11% en las tasas de descarga de la unidad motora mínima inmediatamente después y veinticuatro horas después del ejercicio excéntrico. Por lo tanto, más unidades motoras del bíceps braquial estaban activas con la misma fuerza relativa después del ejercicio excéntrico. Macías et al. (2014), en sus estudios encontró que realizar la contracción excéntrica es entrenable y presenta las siguientes ventajas teóricas: reclutamiento preferencial de las fibras IIb, lo que estimula fibras de reacción rápida, aunque en general se recomienda comenzar con el manejo conservador menos invasivo por un periodo de seis a doce semanas, evaluar la respuesta y, en su caso, considerar el tratamiento quirúrgico.

Holmgren, et al. (2012), en su estudio dio a conocer un programa específico de ocho semanas con pacientes de treinta a sesenta y cinco años para el manguito rotador y los estabilizadores de escápula centrado en el fortalecimiento muscular, siendo beneficioso para la disminución del dolor y mejoramiento en la función del hombro teniendo una contracción excéntrica de quince repeticiones por tres series. Camargo et al. (2012) también tuvo un enfoque a la disminución del dolor y mejora del funcionamiento físico de los pacientes, con un programa orientado a los abductores del hombro para pacientes de treinta y cuatro años, dicho programa tuvo una duración de seis semanas, con 5 repeticiones de contracción excéntrica, siendo evaluado por la escala DASH, obteniendo mejores resultados al finalizar el entrenamiento.

El estudio realizado por Dejaco et al. (2017), en donde se investigó una comparación del ejercicio convencional contra el ejercicio excéntrico aislado en pacientes de ambos sexos de

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

dieciocho a sesenta y cinco años, los autores realizaron un programa de veintiséis semanas, los participantes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de ejercicio excéntrico aislado o un grupo de ejercicio convencional, el programa inició en ambos grupos con tres series de ocho repeticiones, al modificar la carga se aumentó el número de repeticiones hasta quince y luego se aumentó la resistencia, este programa fue evaluado con las escalas: Constant-Murley y EVA, los beneficios obtenidos en el entrenamiento excéntrico aislado fueron significativos para la función del hombro a las doce semanas y mejora de dolor a las veintiséis semanas de entrenamiento.

4.3 Conclusión

El objetivo principal de esta investigación es distinguir cuáles son los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años que presentan tendinopatía del manguito rotador, se encontraron mejorías con el entrenamiento excéntrico, ya que favorece en la disminución del dolor, cuando se cumple con un patrón correcto. Así mismo aumenta los arcos de movilidad, restablece el balance glenohumeral y escapulotorácico, mejorando el funcionamiento físico; esto se logra implementando programas de ejercicio terapéutico excéntrico que incluyen distintos tipos de fortalecimiento muscular. Debido a que, luego de la aplicación correspondiente, el paciente recupera independencia y le permite integrarse a la sociedad. Otro beneficio es la disminución de limitaciones que presentará cuando realice sus actividades de la vida diaria y, por ende, mejor adaptación a su entorno.

Los efectos fisiológicos del ejercicio excéntrico se dan por un aumento de la masa muscular, a través de cambios en las características histoquímicas y sustratos metabólicos dentro del músculo esquelético, reclutamiento preferencial de las fibras IIb, lo que estimula

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

fibras de reacción rápida e hipotéticamente es eficaz en la prevención de lesiones miotendinosas, incrementa la rigidez activa muscular, disminuye la sensibilidad de los órganos tendinosos de Golgi, aumenta la densidad de colágena en el tendón, consume poca energía metabólica y nerviosa, destruye la vascularización que aparece en la tendinopatía y con ello las terminaciones nerviosa que la acompaña disminuyendo el dolor; aumentando la resistencia de tracción y provocando la elongación de la unidad músculo tendinosa.

El entrenamiento excéntrico se hará con un protocolo de ejercicios centrado en 4ejercicios excéntricos y 2 estiramientos para la musculatura del manguito rotador, el primer ejercicio excéntrico es en decúbito supino para los rotadores externos, con una banda elástica alrededor del pie homolateral en un lado y sostenida por la mano del paciente del otro lado, el hombro estaba en 90° de abducción y rotación externa, el segundo es un ejercicio de abducción en el plano escapular, el tercero y cuarto ejercicio se aplicarán utilizando una contracción muscular dinámica permitiendo una adaptación musculoesquelética recuperando amplitud articular e incrementando fuerza muscular. Dosificado en 3 series de 15 repeticiones con una velocidad de 6 a 8 segundos por repetición, con una frecuencia de 3 veces por semana durante 12 semanas, uno de los estiramientos es para el trapecio superior, se realiza haciendo una inclinación al lado contralateral y una rotación al mismo lado y por último deprimir el hombro y el segundo es el estiramiento posterior del hombro, para realizar este estiramiento se intenta no elevar el hombro, sino mantenerlo en su posición natural, luego se lleva la mano hacia el hombro contralateral y con la otra mano se presiona el brazo hacia el pecho, dichos estiramientos se realizarán durante 30 segundos por 3 series con una frecuencia de dos veces al día para colaborar en la recuperación luego de realizar dicho esfuerzo y disminuyen los riesgos de que ocurra una nueva lesión.

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

4.4 Perspectiva

Se espera que esta investigación sea de gran utilidad para el lector, proporcionando nuevos conocimientos sobre los beneficios del ejercicio excéntrico, y sirva de información confiable para los fisioterapeutas y futuros fisioterapeutas, para que lo consideren en sus planes de tratamiento.

Hoy en día el mundo ha sido influenciado por la tecnología por lo que se tiene expectativa que esta información sea publicada en una fuente confiable y que sea de ayuda para los investigadores, así mismo el investigador sugiere realizar más investigaciones experimentales implementando el ejercicio excéntrico en pacientes con tendinopatía del manguito rotador y así poder tener mayor evidencia sobre los resultados de los beneficios que puede tener el entrenamiento en las diferentes poblaciones.

Bibliografías

- Acebrón Fabregat A, Part Soriano J, Sánchez Alepuz E. (2020). Epidemiology and natural history of rotator cuff tears. *Traumatología laboral de España*. <https://doi.org/10.24129/j.retla.03206.fs2009022>.
- Assunção, J. H., Tenreiro, B. F., Gracitelli, M. E. C., Malavolta, E. A., y Ferreira Neto, A. A. (2020). Family Predisposition for Rotator Cuff Tear and Other Tendinopathies—A Case-Control Study. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 55(4), 470-475. <https://doi.org/10.1055/s-0039-3402456>
- Bueno, A. J., y Porqueres, I. M. (2007). *MANUAL DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS. Traumatología y ortopedia* (Vol. 85). Editorial Paidotribo.
- Bueno, A. J., y Porqueres, I. M. (2011). *Tendón: valoración y tratamiento en fisioterapia*. Paidotribo.
- Camargo, P. R. (2014). Eccentric training as a new approach for rotator cuff tendinopathy: Review and perspectives. *World Journal of Orthopedics*, 5(5), 634. <http://doi.org/10.5312/wjo.v5.i5.634>.
- Camargo, P. R., Avila, M. A., Albuquerque-Sendín, F., Asso, N. A., Hashimoto, L. H., & Salvini, T. F. (2012). Eccentric training for shoulder abductors improves pain, function and isokinetic performance in subjects with shoulder impingement syndrome: a case series. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 16(1), 74-83.
- Carreño Mesa, A., y Osma Rueda, L. (2016). Diagnóstico de la rotura del manguito de los rotadores (pruebas clínicas e imagenología). Revisión de conceptos actuales. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 30, 13–25. <http://doi.org/10.1016/j.rccot.2016.09.009>.
- Castro Menéndez, M., & Gallego Goyanes, A. (2016). *Sociedad Gallega de cirugía ortopédica y traumatología*. Obtenido de *El hombro doloroso*: <https://sogacot.org/el-hombro-doloroso/>
- Chicharro, J., y Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio*. 3a. ed. Madrid: Editorial Panamericana.
- Dang, A., y Davies, M. (2018). *Rotator cuff disease: treatment options and considerations*. *Sports medicine and arthroscopy review*, 26(3), 129-133. <http://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000207>
- De la Iglesia Gil, M. (2018). *Ejercicio excéntrico en patologías musculoesqueléticas*.
- De la Rosa-Morillo, F., Galloza-Otero, J. C., & Micheo, W. (2019). Rehabilitación del hombro doloroso en el atleta joven. *Rehabilitación*. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2018.10.005>
- Dejaco, B., Habets, B., van Loon, C., van Grinsven, S., & van Cingel, R. (2016). *Eccentric versus conventional exercise therapy in patients with rotator cuff tendinopathy: a randomized, single blinded, clinical trial*. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 25(7), 2051–2059. doi: 10.1007 / s00167-016-4223-x

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

- del Gordo D'Amato, R. J., Guardiola, G. O. T., y Acuña, J. (2016). *Eficacia de la terapia de ondas de choque como alternativa de tratamiento en lesiones del manguito rotador. Duazary: Revista internacional de Ciencias de la Salud*, 13(1), 23-29. <https://doi.org/10.21676/2389783X.1584>
- Desmeules, F., Boudreault, J., Dionne, C. E., Frémont, P., Lowry, V., MacDermid, J. C., y Roy, J. S. (2016). *Efficacy of exercise therapy in workers with rotator cuff tendinopathy: a systematic review. Journal of occupational health*, 15-0103. <https://doi.org/10.1539/joh.15-0103-RA>
- Federer, A. E., Steele, J. R., Dekker, T. J., Liles, J. L., & Adams, S. B. (2017). *Tendonitis and tendinopathy. Foot and Ankle Clinics*, 22(4), 665– 676. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2017.07.002>
- Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., & Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw Hill.
- Frank, H. Netter, M. (2019). *Atlas de Anatomía Humana*. 7th ed. Barcelona: Elsevier Castellano.
- Gismervik, S., Drogset, J., Granviken., y Leivseth, G. (2017). Physical examination tests of the shoulder: a systematic review and meta-analysis of diagnostic test performance. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1). <http://doi.org/10.1186/s12891-017-1400-0>.
- Gómez, S. (2012). *Metodología de la investigación*. Tlalnepantla, México: Red tercer milenio S.C.
- Hedayatpour, N., y Falla, D. (2015). Physiological and Neural Adaptations to Eccentric Exercise: Mechanisms and Considerations for Training. *BioMed Research International*, 2015, 1–7. <http://doi.org/10.1155/2015/193741>.
- Hessel, L., Lindstedt, Stan, y Nishikawa, Kiisa. (2017) *Physiological Mechanisms of eccentric contraction and its applications: A role for the giant titin protein*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00070>
- Hochschild, J. (2017). *Anatomía funcional para fisioterapeutas*. 1er ed. Editorial El Manual Moderno (1 Junio 2017).
- Hody, S., Croisier, J. L., Bury, T., Rogister, B., y Leprince, P. (2019). Eccentric muscle contractions: risks and benefits. *Frontiers in physiology*, 10, 536. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>
- Holmgren, T., Hallgren, H. B., Öberg, B., Adolfsson, L., & Johansson, K. (2012). Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study. *Bmj*, 344.
- Hoppeler H. (2016). Ejercicio excéntrico de carga moderada; Una modalidad de entrenamiento diferente y novedosa. *Fronteras en fisiología*, 7,483. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00483>
- Huang H, Grant JA, Miller BS, Mirza FM, Gagnier JJ. A Systematic Review of the Psychometric Properties of Patient-Reported Outcome Instruments for Use in Patients With Rotator Cuff Disease. *Am J Sports Med*. 2015 Oct;43(10):2572-82. doi: 10.1177/0363546514565096. Epub 2015 Jan 26.
- Jih-Yang, K., Wei-Shiung, L., Tsai-Chen, T., Yu-Shan, C., Chin-Kuei, H., Chung-Wen, K., y Feng-Sheng, W. (2019). MicroRNA-29a Mitigates Subacromial Bursa Fibrosis in

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

- Rotator Cuff Lesion with Shoulder Stiffness. Departamentos de Cirugía Ortopédica, Hospital Memorial Kaohsiung Chang. 10.3390 / ijms20225742
- Jiménez, I., García, A., Moreno, G., Pérez, B., y León., E. (2018). *Infiltración subacromial de ácido hialurónico en el tratamiento del dolor crónico de hombro. Serie prospectiva de 80 pacientes seguidos durante un año.* Universidad Insular de Gran Canaria, España.
- Juhan, T., Stone, M., Jalali, O., Curtis, W., Prodrromo, J., Weber, A. E., Hatch, G. F., III, y Omid, R. (2019). Irreparable rotator cuff tears: Current treatment options. *Orthopedic reviews*, 11(3), 8146. <https://doi.org/10.4081/or.2019.8146>
- Kapandji, A. I. (2006). Fisiología articular. Tomo 1. Hombro, codo, pronosupinación, muñeca, mano. *Madrid: Médica Panamericana.*
- Kendall, F. P., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rodgers, M. M., y Romani, W. A. (2007). *Kendall's músculos: pruebas funcionales, postura y dolor.*
- Kisner, C., y Colby, L. (2005). *Ejercicio terapéutico fundamentos y técnicas.* Ed. Paidotribo.
- Liebert, P. (2020). *Lesión del manguito de los rotadores/ bursitis subacromial.* Canadá
- Macías-Hernández, I., y Pérez-Ramírez, E. (2015). Fortalecimiento excéntrico en tendinopatías del manguito de los rotadores asociadas a pinzamiento subacromial. Evidencia actual. *Cirugía y Cirujanos*, 83(1), 74-80. <http://doi.org/10.1016/j.circir.2015.04.029>
- Malliaras, P., Johnston, R., Street, G., Littlewood, C., Bennell, K., Haines, T., y Buchbinder, R. (2020). *The efficacy of higher versus lower dose exercise in rotator cuff tendinopathy: A systematic review of randomised controlled trials.* *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.06.013>
- Malliaropoulos, N., Thompson, D., Meke, M., Pyne, D., Alaseirlis, D., Atkinson, H., y Lohrer, H. (2017). *Individualised radial extracorporeal shock wave therapy (rESWT) for symptomatic calcific shoulder tendinopathy: a retrospective clinical study.* *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), 1-7. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1873-x>
- Martínez, A., Navarrete, G., Osa- Busto, M., y Gómez, U. (2016). *Antiinflamatorios no esteroideos y sus aplicaciones terapéuticas.* Universidad Autónoma de Yucatán.
- Mejía, E., Naranjo, D., y Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación.* 1ra. Ed. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.
- Monesma Sánchez, M. (2016). Efectividad del ejercicio excéntrico en la prevención de lesiones del manguito de los rotadores en tenistas adultos amateur: Ensayo clínico aleatorizado (Bachelor's thesis).
- Moulton, SG, Greenspoon, JA, Millett, PJ y Petri, M. (2016). Factores de riesgo, patobiomecánica y exploración física de los desgarros del manguito rotador. *The Open Orthopaedics Journal*, 10, 277–285. <https://doi.org/10.2174/1874325001610010277>
- Navarrete Latino, K. (2016). *Prevalencia del síndrome del manguito rotador y características del programa de rehabilitación en pacientes de la meseta de los pueblos (Masatepe, Nandasmo, Niquinohomo, San Juan de Oriente, Catarina) atendidos en el hospital de Masaya Nicaragua enero a junio 2015* (Doctoral dissertation, CIES UNAN-Managua).
- Page, M. J., Green, S., McBain, B., Surace, S. J., Deitch, J., Lyttle, N., y Buchbinder, R. (2016). *Manual therapy and exercise for rotator cuff disease.* *Cochrane Database of Systematic Reviews.* <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012224>

Revisión bibliográfica de los beneficios del entrenamiento excéntrico para disminuir la sintomatología en pacientes de 40 a 50 años de edad que presentan tendinopatía del manguito rotador.

- Pereira Quispeynga, M. L. (2019). *Prevalencia de lesiones del manguito rotador en pacientes con hombro doloroso evaluados por ecografía en el Servicio de Radiología del Hospital Cayetano Heredia*.
- Rueda, J. L. O., y Mesa, F. A. C. (2016). *Manguito de los rotadores: epidemiología, factores de riesgo, historia natural de la enfermedad y pronóstico. Revisión de conceptos actuales. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología, 30, 2-12.* <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2016.09.001>
- Salazar, R., Sierra, M., Suárez, M. (2016). Evaluación funcional de la reparación del tendón supraespinoso comparado técnica mínimamente invasiva contra técnica abierta. Nuevo sanatorio Durango. Ortopédica Mexicana.
- Taboadela, C. H. (2007). Goniometría. Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. Buenos Aires: Asociart ART.
- Torres, J. R., Cejas, L. R., y Reyes, I. D. L. M. S. (2020). *Lesiones más frecuentes en el manguito rotador. Factores de riesgo y tratamientos efectivos. Didasc@ lia: Didáctica y Educación, 11(3), 1-13.*
- Tortora, G., y Derrickson, B. (2013). Principios de anatomía y fisiología. Médica Panamericana
- Vallés-Carrascosa, E., Gallego-Izquierdo, T., Jiménez-Rejano, J. J., Plaza-Manzano, G., Pecos-Martín, D., Hita-Contreras, F., & Ochoa, A. A. (2018). Pain, motion and function comparison of two exercise protocols for the rotator cuff and scapular stabilizers in patients with subacromial syndrome. *Journal of Hand Therapy, 31(2), 227-237.*
- Villalobos Vargas, K., y Madrigal Ramírez, E. A. (2019). *Biomecánica de las lesiones en hombro: Revisión bibliográfica crítica desde la perspectiva médico legal laboral. Medicina Legal de Costa Rica, 36(2), 56-67.*
- Viteri Fiallos, M. P. (2019). *Ejercicios excéntricos en el tratamiento Fisioterapéutico de la Tendinitis del manguito rotador. Centro de Salud Salcedo, 2018-2019* (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo, 2019).
- Worthingham's, D. A. N. I. E. L. S. (2014). Pruebas Funcionales Musculares, Tecnicas de Exploración Manual. D. Worthingham's, Pruebas Funcionales Musculares, Tecnicas de Exploración Manual.