



**TRABAJO FINAL**

***Presentado para solicitar su inscripción en el marco normativo vigente de la carrera de ESPECIALIZACIÓN EN KINESIOLOGÍA Y FISIOTERAPIA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA***

***Título: “Efecto de un plan de rehabilitación en una paciente con síndrome de fricción sub-acromial: un caso problema”***

Autor: Lic. Iván Roulet

Director: Esp. Leonardo Intelangelo

Fecha de presentación: 7/3/2022

Firma del Autor

# Índice

1. RESUMEN .....	2
2. INTRODUCCIÓN .....	3
3. OBJETIVOS.....	5
3.1. <i>Objetivo general</i> .....	5
3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	5
4. MATERIALES Y MÉTODOS .....	5
4.1 <i>Búsqueda bibliográfica</i> .....	5
4.2. <i>Materiales y procedimientos de evaluación</i> .....	6
4.2.1. <i>Algotría</i> .....	6
4.2.2. <i>Evaluación electromiográfica</i> .....	6
4.2.3. <i>Ecografía del espacio subacromial</i> .....	8
4.2.4. <i>Dinamometría</i> .....	8
4.2.5. <i>Cinemática escapular</i> .....	8
4.2.6. <i>Movilidad gleno-humeral</i> .....	8
5. DESARROLLO .....	9
5.1. <i>Estado actual del tema.</i> .....	9
5.1.1. <i>Evaluación clínica de disquinesia escapular</i> .....	9
5.1.2. <i>Evaluación ecográfica del espacio subacromial</i> .....	11
5.1.3. <i>Ejercicios escapulares y electromiografía</i> .....	11
5.2. <i>Descripción del caso clínico</i> .....	13
5.3. <i>Intervenciones terapéuticas</i> .....	14
5.4. <i>Resultados</i> .....	16
6. DISCUSIÓN .....	21
7. CONCLUSIÓN .....	26
8. BIBLIOGRAFÍA .....	27

## 1. RESUMEN

Por la frecuencia de presentación es un cuadro al cuál los rehabilitadores se enfrentan frecuentemente, tal como el dolor lumbar o cervical. Este desafío se ve incrementado cuando hay un proceso degenerativo coincidente, y ha sido refractario al tratamiento, tal es el caso problema analizado a continuación.

Este caso representa un caso problema, el cual la sintomatología no era tan típica de un síndrome de fricción subacromial, por ende, su tratamiento necesito valerse de recursos adicionales en relación a la evolución del mismo. La paciente había realizado tratamientos previos, y la evolución natural, así como el reposo, no habían sido suficientes para atenuar y solucionar su cuadro. El tratamiento descrito no constituye un desafío para un kinesiólogo, desde el aspecto tecnológico ni procedimental, pero si tiene una condición a cumplirse, la necesidad del razonamiento clínico.

## 2. INTRODUCCIÓN

El hombro doloroso, es un cuadro de dolor y limitación funcional que se desarrolla comúnmente en sujetos de diversas edades, que se desempeñan en deportes y actividades laborales que implican movimientos supra craneales de la extremidad superior.(1)Es la segunda causa más común de trastorno músculo-esquelético, con una prevalencia del 20.9% de la población total.(2)Greving(3) reportó una incidencia de 29.3 por 1000 personas/año, siendo el dolor más frecuente en mujeres y entre los 45 y 64 años. No obstante, entre sujetos de 18 – 44 años la incidencia fue de 22.2. En un estudio de encuesta, el dolor de hombro en personas de 18 – 24 años alcanzó un 23%.(4) Por otro lado, el diagnóstico más frecuente en el hombro doloroso es el síndrome de impingement subacromial (SIS), constituyendo el 44 al 65% de los casos.(5)

Neer definió al SIS como la compresión y abrasión mecánica de las estructuras subacromiales por debajo del arco acromioclavicular, durante la elevación del brazo. Si bien este síndrome reúne un gran cuerpo de literatura, en la actualidad no han sido esclarecidos los mecanismos de desarrollo, siendo considerado de naturaleza multifactorial. En las dos últimas décadas, la mirada kinésica a partir de los avances en el campo de la biomecánica, como la electromiografía de superficie (EMGs) y el análisis de movimiento, permitió profundizar el estudio de diversos factores vinculados con el SIS. La disquinesia escapular (DE) es quizás uno de los factores extrínsecos que más interés despertó en el ámbito científico-clínico. Se ha hipotetizado que la DE podría contribuir como un factor causal para el desarrollo de diferentes cuadros patológicos del hombro, entre ellos el SIS.(1)

En el año 2013, el consenso “Scapular Summit”,(5) define la DE como la alteración en el movimiento y la posición de la escápula en relación a la parrilla costal. Aunque por sí misma no representa un diagnóstico, se encuentra relacionada con cambios en la angulación de la articulación glenohumeral, tensión en la articulación acromioclavicular, disminución del espacio subacromial (ES), disrupción de la cupla escapulo humeral, incremento en la tensión del ligamento glenohumeral inferior y menor activación del músculo supraespinoso.

El SIS ha sido vinculado con alteración del movimiento escapular y la actividad muscular durante la elevación del brazo (ritmo escapulo humeral, REH).(1),(6),(7) Esta disrupción en el REH genera una prematura activación del músculo trapecio superior (TS) y un retraso en actividad del músculo trapecio inferior (TI) y del músculo serrato anterior (SA), provocando una excesiva traslación superior de la escápula y

disminución de la elevación del acromion, contribuyendo potencialmente a disminuir el ES.(2),(8),(9),(10)

Uno de los tratamientos más recomendados de la DE asociada al SIS son los ejercicios escapulares. El estudio y diseño de estos ejercicios son principalmente atribuibles a Ludewig y cols., 2004 y Kibler y cols., 2008.(11),(12) Estos ejercicios tienen como propósito fundamental revertir la tasa de activación electromiográfica del TS/TI y TS/SA. Como se mencionó anteriormente en individuos con SIS la tasa de activación electromiográfica está alterada. Estos hallazgos han permitido implementar estos ejercicios en la práctica clínica diaria. Desde la experiencia clínica el abordaje de los músculos escapulares en individuos con SIS y DE, constituye un eje fundamental en la rehabilitación, teniendo como objetivo optimizar la fuerza y el control motor escapular.

El SIS está caracterizado por dolor que se exacerba durante la elevación del brazo. El dolor podría ser causado por un compromiso funcional de las estructuras subacromiales como el manguito rotador, la porción larga del bíceps y la bursa subacromial, el cual ocurre como resultado de la reducción en la distancia mínima entre el troquíter del húmero y el aspecto anterior del acromion. Los potenciales mecanismos que causan compresión estructural incluyen, la disfunción glenohumeral y la escapulo torácica, la degeneración e inflamación de los tendones o bursa, la morfología del acromion, alteraciones posturales del cuadrante superior, debilidad o disfunción del manguito rotador y músculos escapulares, y laxitud o rigidez capsular. Neer describió tres fases en el desarrollo evolutivo de esta patología. El estadio I se caracteriza por hemorragia y edema en la bursa subacromial y el manguito rotador, y es típica de pacientes menores de 25 años. El estadio II representa cambios irreversibles, como tendinitis y fibrosis del manguito rotador, y se produce entre los 25 y los 40 años. En el estadio III se encuentran desgarros parciales o totales del manguito rotador, y es propia de pacientes mayores de 40 años. El impacto funcional (fuerza, movilidad, dolor, DE) de este estadio ha sido extensamente documentado. Por el contrario, estos datos no fueron del todo esclarecidos en individuos jóvenes. Desde la perspectiva clínica, diagnosticar el SIS es altamente factible; la presencia de SIS se confirma con un 95% de confiabilidad mediante la positividad de 3 de 5 de los siguientes test: arco doloroso, dolor o debilidad con la rotación externa resistida, test de Neer, test de Hawkins-Kennedy y test de Jobe.(13)

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. *Objetivo general*

Evaluar la evolución de una paciente adulta mayor con síndrome de fricción (impingement) subacromial, en el dolor, fuerza muscular y función, con la implementación de un plan de rehabilitación.

#### 3.2. *Objetivos específicos*

- Identificar, mediante una evaluación kinésica, distintos aspectos relacionados al cuadro clínico expuesto previamente.
- Interpretar datos de la evaluación en el marco de la evidencia científica disponible.
- Diseñar e implementar un plan de rehabilitación que involucre terapia manual, vendaje y ejercicios de carga progresiva.
- Analizar los cambios en el dolor, la fuerza muscular y la función luego del plan de rehabilitación en el mediano y largo plazo.

### 4. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 4.1 *Búsqueda bibliográfica*

Se desarrolló una búsqueda bibliográfica, en pos de recopilar la información de mayor calidad acerca de un tema, el cual cuenta con una cantidad amplia de evidencia.

Las bases de datos consultadas fueron: PubMed, Bireme, IBECs, LiLacs y la Biblioteca Electrónica de la SeCyT.

Se establecieron límites idiomáticos, ya que sólo se incorporaron artículos en inglés, portugués y español, así como también límites asociados al tipo de estudio poniendo el foco en ensayos clínicos, controlados y randomizados, revisiones sistemáticas y meta-análisis. A su vez también se incorporaron guías de práctica clínica.

PALABRAS CLAVE	MESH	DECS	TÉRMINOS LIBRES
-------------------	------	------	--------------------

Dolor de hombro	Shoulder Pain	Dolor de Hombro	-
Síndrome de fricción subacromial	Shoulder Impingement Syndrome	Síndrome de Abducción Dolorosa del Hombro	Shoulder Impingement Rotator Cuff Impingement
Lesión de manguito rotador	Rotator Cuff Injuries	-	-
Ejercicio	Exercise	Ejercicio Físico	Physical Activity Exercise Training
Terapia manual	Musculoskeletal Manipulations	Manipulaciones Musculoesqueléticas	Manual Therapy Manipulation Therapy

#### 4.2. Materiales y procedimientos de evaluación

##### 4.2.1. Algometría

Con la utilización de un algómetro de presión FDN 200 (Wagner Instruments, Greenwich, CT, USA), se tomaron 3 (tres) registros de su mecano sensibilidad a nivel del vientre medio del deltoides, luego realizando un promedio de dichos datos. La paciente se encontraba sentada, y se le indicó que avisara cuando la presión ejercida generaba dolor. Entre un registro y el siguiente se esperó un plazo de 2 minutos.

##### 4.2.2. Evaluación electromiográfica

Un módulo de adquisición con cuatro canales analógicos (Miotec™, Biomedical Equipments, Porto Alegre, RS, Brasil) registró continuamente las señales biológicas. La conversión de señales analógicas a digitales se realizó mediante una placa A/D con rango de entrada de resolución de 14 bits, frecuencia de muestreo de 2 kHz, módulo de rechazo común superior a 100 dB, relación señal-ruido inferior a 03  $\mu$ V Root Mean Square y impedancia de 109  $\Omega$ . Los datos recopilados se midieron en una ventana de 125 ms utilizando el software Miotec™ Suite. Las señales sEMG se normalizaron por la raíz cuadrada media en el valor máximo de  $\mu$ V obtenido en tres contracciones voluntarias máximas (MVIC) recopiladas durante la prueba muscular manual para

cada músculo. Los datos de EMG para cada músculo y cada participante se promediaron para cada fase en las tres repeticiones. Las señales sEMG se registraron con electrodos Ag/AgCl de superficie Meditrace™ (Ludlow Technical Products, Gananoque, Canadá) con un diámetro de 1 cm y una distancia de centro a centro de 2 cm, aplicados en una orientación transversal paralela a las fibras subyacentes en un sitio muscular. Se colocó un electrodo de referencia en el epicóndilo humeral lateral. Las señales sEMG se amplificaron y filtraron (filtro de paso de banda de 20-450 Hz de cuarto orden de Butterworth, filtro de muesca de 60 Hz). Previamente a la colocación de los electrodos de sEMG, se realizó una limpieza de la piel con alcohol al 70% para eliminar la grasa residual, seguida de una exfoliación con lija específica para piel y una segunda limpieza con alcohol. Los electrodos se colocaron en el trapecio superior e inferior y en el serrato anterior de acuerdo con sEMG for Non-Invasive Assessment of Muscles (SENIAM – [http://seniam.org/shoulder\\_location.htm](http://seniam.org/shoulder_location.htm)). SENIAM no proporciona recomendaciones de colocación de electrodos para el músculo IS. Por lo tanto, seguimos las recomendaciones y descripciones de colocación de electrodos de un estudio anterior (14).

La participante realizó tres MVIC de 5 s seguidos de cada músculo y fueron seguidos por 1 min de descanso para cada músculo probado. La resistencia se aplicó en la muñeca. El mismo evaluador utilizó comandos verbales estandarizados ('iniciar', 'forzar', 'detener') para todas las grabaciones de prueba. Antes de grabar la primera prueba de MVIC, los participantes recibieron una explicación sobre la posición y la dirección en la que debían ejercer el máximo esfuerzo. Se utilizó la media entre los ensayos de MVIC para normalizar las señales EMG. Para los músculos serrato anterior y trapecio superior, los voluntarios permanecieron sentados. Para el músculo serrato anterior, el hombro se flexionó a 125° mientras se aplicaba resistencia por encima del codo y la otra mano se colocaba sobre la escápula lateral para estabilizarla (12). Se solicitó a la voluntaria que realizara una contracción isométrica de flexión del hombro contra la resistencia manual del evaluador. Para el músculo trapecio superior, los hombros se colocaron en posición de encogimiento de hombros y el brazo a lo largo del costado. Se aplicó resistencia en el acromion. Se solicitó a la voluntaria que realizara una contracción isométrica de hombros encogidos contra la resistencia manual del evaluador (12). Para el infraespinoso, la voluntaria permaneció de pie, el hombro en rotación externa con el codo en flexión de 90°. Se solicitó al voluntario que realizara una contracción isométrica de los rotadores externos del hombro contra la resistencia manual del evaluador.(14)



#### *4.2.3. Ecografía del espacio subacromial*

Mediante un Sistema de diagnóstico por imagen digital ultrasónica DP30 (Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Shanghai, China) se registró la altura del espacio subacromial, a los 0°, 45° y 90° de elevación. La paciente se hallaba sentada, el evaluador constataba la angulación del segmento elevado, para luego efectuar la medición ecográfica. Esta evaluación fue bilateral, con el objetivo de comparar el segmento sintomático con el no sintomático.

#### *4.2.4. Dinamometría*

Con un dispositivoe Lafayette® handheld dynamometer (HHD) Model-01165 (Lafayette Instrument Company, Lafayette IN, USA, 2013) se objetivó la fuerza, tanto el pico producido como la fuerza promedio, se evaluaron los movimientos de rotación externa, rotación interna y flexo-abducción. Se tomaron 3 registros y se realizó un promedio de las mismas. Cada registro fue con un minuto de pausa, se indicó que el comienzo y el final de la fuerza producida se realice progresivamente y la duración de cada repetición consistía en 6 (seis) segundos isométricos en el máximo esfuerzo.

#### *4.2.5. Cinemática escapular*

Utilizando un goniómetro digital EasyAngle ® (Meloq AB, Drottning Kristinas väg 53, Stockholm) se midió la excursión escapular en los movimientos de elevación del brazo supracraneal; los movimientos escapulares a analizar fueron la rotación superior, el volteo posterior y la rotación interna.

#### *4.2.6. Movilidad gleno-humeral*

Se realizó un examen de la movilidad, haciendo hincapié en los movimientos principalmente afectados en cuadros de dolor de hombro, las rotaciones; se tomó la amplitud del movimiento en 90° de abducción, decúbito supino, y con la utilización de un inclinómetro digital Lafayette® Acumar modelo Acu-001 (Lafayette Instrument Company, Lafayette IN, USA, 2013) se tomaron 3 registros de la rotación interna y externa, también en forma bilateral.

## 5. DESARROLLO

### 5.1. Estado actual del tema.

#### 5.1.1. Evaluación clínica de disquinesia escapular

Existe consistente evidencia que demuestra que los pacientes con SIS muestran un movimiento escapular anormal.(15)(16)(17)(18)(19)(20) La mayoría de la evidencia sugiere que los pacientes con SIS, en comparación con sujetos control presentan una disminución del volteo posterior,(1),(19) rotación superior y rotación externa.(1),(17) Se ha teorizado que este patrón de movimiento podría ser un factor contribuyente a la compresión del manguito rotador por una falta de elevación del margen anterior del acromion.(1) En el mismo sentido, se ha identificado que el incremento del volteo posterior y la rotación superior en pacientes con SIS responden favorablemente aliviando los síntomas a partir de un aumento del ES.(21)

El objetivo de la evaluación escapular es identificar la DE, determinar alguna relación entre dicha alteración y los síntomas, e identificar las causas subyacentes de la disfunción. La mayoría de los métodos descritos para la evaluación de la DE tienen adecuada confiabilidad, aunque su validez es cuestionable debido a la falta de correlación directa con los síntomas. Se describen diferentes métodos estáticos y dinámicos, según el consenso "Scapular Summit", (5) la recomendación para la evaluación clínica es el uso de los tests dinámicos. Los mismos son considerados más funcionales y se ha señalado que poseen la capacidad de valorar el movimiento escapular en tres planos. Específicamente, estos métodos se basan en la observación clínica de la prominencia (winging) de los ángulos superior e inferior, o del borde medial, y la falta de un movimiento suave coordinado (dysrhythmia).

Un test que reúne la mayoría de las condiciones es el test de disquinesia escapular (TDE), propuesto por McClure y cols (22) postula que la evaluación visual, ofrece una alternativa a las mediciones lineales para valorar el movimiento tridimensional de la escápula, en un método clínico práctico que incorpora tareas dinámicas de la extremidad superior que implican fases de elevación (concéntrico) y descenso (excéntrico). Incluyeron 142 atletas involucrados en deportes supra craneales, que fueron evaluados en una única sesión. Todos los individuos fueron evaluados por un entrenador certificado que realizó una exploración física incluyendo tests especiales, rango de movimiento y fuerza isométrica. Además, cada participante realizó 5 repeticiones de flexión y abducción bilateral activa con carga, que en conjunto conforman el TDE. El test comienza con los brazos junto al cuerpo, con codos en extensión y rotación glenohumeral neutra. Luego, se solicita al individuo que eleve

simultáneamente sus brazos por encima de la cabeza, tanto como sea posible durante 3 segundos, utilizando la posición de “pulgares arriba”, y que a continuación descienda los brazos durante 3 segundos. Los movimientos son realizados tomando una mancuerna cuyo peso depende del peso del individuo: aquellos con menos de 68 kg utilizan una mancuerna de 1.5 kg, mientras que los que pesan 68 kg o más lo hacen con una de 2.5 Kg. Estos pesos fueron elegidos en base a los datos de un estudio piloto que indican que los deportistas, incluso aquellos con síntomas leves-moderados, son capaces de levantarlos a través de todo el rango de movimiento disponible. Además, se ha sugerido que la aplicación de resistencia produce un movimiento escapular anormal con mayor frecuencia en sujetos con dolor de hombro. Tuvieron como resultado una moderada confiabilidad interobservador para clasificar el movimiento escapular como normal, disquinesia sutil o disquinesia obvia, superando los valores obtenidos por Kibler.(23) Se destaca que el presente sistema, no tiene la intención de distinguir subtipos de disquinesia, puesto que no son excluyentes entre sí y pueden ocurrir de manera simultánea. Otra diferencia es que no busca la presencia de asimetría, sino que cada escápula es categorizada independientemente.

Tate y cols.,(24) investigaron la validez de este método con el propósito secundario de explorar la relación entre la DE y el dolor de hombro. Luego de categorizar la función escapular como “normal” o “disquinesia obvia” mediante el SDT (se excluyeron los individuos con “disquinesia sutil”, por considerarse una situación clínica ambigua en la cual la intervención terapéutica puede depender de otros factores), los sujetos fueron estudiados mediante un sistema cinemático electromagnético y el Penn Shoulder Score. Los resultados obtenidos en relación al movimiento escapular normal, fueron consistentes con los de otros autores, es decir, se observaron movimientos de rotación superior, volteo posterior y rotación externa de la escápula, como así también elevación y retracción de la clavícula durante la elevación del brazo.

Una manera de estudiar la influencia de la escápula sobre el síntoma es a través de un test validado y confiable (IRR 91%)(23) como el test de asistencia escapular (TAE).(25) Este test tiene como objetivo poner en evidencia la ruptura de la cupla de rotación de la escápula durante la elevación del brazo, dada por el TI y el SA, y demuestra, por lo tanto, la influencia de la alteración del movimiento escapular en el desarrollo del SIS y la necesidad de recuperar esta cupla. El mismo consiste en asistir pasivamente la rotación superior y el volteo posterior durante la elevación del brazo.(25) En individuos con SIS el TAE presumiblemente podría incrementar el ES.(26) Seitz y cols.,(27) estudiaron la cinemática escapular 3D, la fuerza y el ES mediante ecografía en 21 sujetos con SIS y 21 controles, durante el reposo y la

elevación estática del brazo a 45° y 90°, con y sin la aplicación del TAE. Como resultado reportaron que el TAE aumentó la inclinación posterior y la rotación superior en reposo, y a 45° de elevación, e incrementó el ES a 45° y 90°. Por otro lado, no generó cambios en la fuerza y no se encontraron diferencias entre los grupos. Los autores concluyeron que este test podría influir en los factores asociados al SIS. En el mismo año, el mismo grupo replicó las variables de medición con la excepción de la fuerza, sobre 20 individuos con DE obvia y 20 con movimiento normal sin SIS. El TEA incrementó la rotación superior, la inclinación posterior, y la distancia acromio humeral en ambos grupos, pero sin diferencias significativas entre ambos grupos. Los autores concluyeron que el TEA puede ser útil para identificar a los individuos con SIS independientemente de la DE.(28)

#### *5.1.2. Evaluación ecográfica del espacio subacromial*

La medición de las dimensiones del ES consiste en cuantificar la distancia lineal (mm) entre el ángulo inferior del acromion y el húmero. Este ha sido estudiado en pacientes con patología del manguito rotador usando diferentes métodos como la resonancia magnética (RM) y radiografías (RX). En sujetos sanos con el brazo en reposo, se ha determinado una distancia normal entre 10 y 15 mm medido con RX, y que una distancia menor a 7mm es indicativo de ruptura del manguito rotador, condicionando el pronóstico quirúrgico. Sin embargo, esta modalidad tendría un uso limitado en el SIS. Por otro lado, no todos los sujetos con lesión del manguito rotador han mostrado alteraciones del ES. Sin embargo, la medición del ES podría ser útil para identificar a subgrupos. Una modalidad emergente en este aspecto es la medición ecográfica. La medición ecográfica del ES representa una medición lineal bidimensional de la salida anterior del ES. A diferencia de los otros métodos, ésta permite realizar una evaluación dinámica (27), tiene un costo menor, y evita la radiación del paciente. Diferentes estudios(28) avalan la utilidad de este dispositivo para la medición del ES, demostrando ser un método confiable (ICC 0.86 a 0.91 con el brazo en reposo, a 45° y 90° de elevación)(29). La validez concurrente también se ha demostrado con RX ( $r = 0,77-0,85$ ).

#### *5.1.3. Ejercicios escapulares y electromiografía*

Como se señaló anteriormente, los pacientes con SIS con respecto a los controles muestran un déficit en la coordinación de la actividad muscular. Recientemente, Michener y cols.(30) estudiaron en 56 individuos, 28 con SIS y 28 controles (rango de edad 19 – 68 años), las tasas (ratios) de activación electromiográfica para los músculos SA, TS, trapecio medio (TM) y TI (TS/TM, TS/TI, TS/SA, TI/SA) durante las

fases de ascenso y descenso de elevación de brazo. Los resultados indicaron que el grupo con SIS mostró una tasa de activación elevada del TS/TI durante las fases de elevación y descenso. La tasa TI/SA mostró una menor proporción durante ambas fases. El resto de las tasas no mostraron diferencias. Los resultados ponen de manifiesto la importancia del TI para la mejora del control motor escapular en pacientes con SIS.

En la actualidad, numerosos protocolos de rehabilitación del hombro incluyen ejercicios para el restablecimiento de la posición y el movimiento de la escápula. La mayoría pone el énfasis en el control escapular al comienzo de la secuencia de la rehabilitación. Los objetivos de dichos protocolos son el restablecimiento del control de la escápula para que mantenga una posición de inclinación posterior y rotación externa (posición de retracción), como el punto de partida para la rehabilitación funcional del hombro.

Diferentes estudios han analizado la actividad de los músculos estabilizadores de la escápula durante la rehabilitación.(31)(32)(33)(34)(35) Dichos estudios han evaluado ejercicios que requieren movimientos del hombro que serían difíciles de lograr en las fases tempranas de rehabilitación. Desde el punto de vista de la EMGs, una amplitud de activación muscular entre el 20% al 30% de la máxima contracción isométrica voluntaria (MCIV) se considera efectiva para el fortalecimiento moderado de los músculos. Kibler y cols.,(12) evaluaron la actividad electromiográfica en sujetos sanos (n = 19) y sintomáticos (n = 21), durante la realización de 4 ejercicios orientados a reclutar los músculos escapulares. En cada ejercicio, se registró la amplitud y el momento de activación de los músculos SA, TS e TI, y deltoides anterior (DA) y posterior (DP). Los ejercicios estudiados fueron los siguientes: glide inferior, remo bajo, robo y cortadora de césped (descripción en el apartado de anexos). Los autores observaron que la activación muscular en todos los ejercicios fue en general moderada, y que no hubo diferencias significativas en la activación muscular entre ambos grupos. Esto señala que los ejercicios son aplicables tanto para pacientes en proceso de rehabilitación como para el entrenamiento preventivo. Los ejercicios glide inferior y remo bajo pueden ser usados en primera instancia, por su limitado rango de movimiento, menor activación del TS (8.1% MCIV y 10.4% MCIV, respectivamente) y activación inicial del SA. (23.4 % MCIV y 28.2 % MCIV, respectivamente). Los ejercicios dinámicos (cortadora de césped y robo) podrían ser aplicados posteriormente por requerir movimientos más amplios, y por incrementar la activación y adelantar el momento de activación del TS (21.8 % MCIV y 31.6 % MCIV, respectivamente). Por su lado, Ludewig y cols.,(11) evaluaron la actividad

electromiográfica en sujetos sanos (n=19) y sujetos con dolor o disfunción del hombro (n=11), con edades entre 18 y 50 años, durante cuatro variantes de ejercicios de push up para el SA. Los ejercicios estudiados fueron: push up plus estándar (PPS), push up plus sobre rodillas (PPR), push up plus sobre codos (PPC) y push up plus con manos sobre la pared (PPP) (descripción en el apartado de anexos). El objetivo primario fue determinar las tasas de activación TS/SA durante la fase plus (corresponde al movimiento de protracción escapular) y no plus de los ejercicios. Todas las variantes de ejercicios fueron realizadas con 90° de flexión de hombro. Como resultado obtuvieron que el ejercicio PPS durante la fase plus logró la mayor activación electromiográfica del SA (123 % MCIV) y la menor tasa TS/SA (<0.2). De esta manera los autores concluyeron que el mejor ejercicio para lograr equilibrar la cupla de fuerza es el PPS, pero no todos los pacientes con dolor de hombro son capaces de realizarlo, por lo que sugieren la siguiente progresión en función de los hallazgos electromiográficos: comenzar primero con PPP, progresando al PPC, PPR y por último indicando el PPS, siempre estimulando la fase plus.

Con el objetivo de determinar la confiabilidad y el cambio clínico real (cambio clínico mínimamente detectable = CCMD) en la actividad electromiográfica de los músculos escapulares, Seitz y Uhl (36) estudiaron 16 individuos asintomáticos. Determinaron que pequeños cambios (>11.7% MCIV) en la actividad electromiográfica pueden ser interpretados como un cambio significativo.

En relación a la eficacia clínica, muchos estudios han investigado los efectos de los ejercicios en relación a otras modalidades terapéuticas, tales como terapias manuales, inyecciones de corticosteroides, ondas de choque, etc.; esto hace imposible evaluar los efectos beneficiosos de los ejercicios por sí solos. El trabajo de De Mey y cols., (37) es quizás el único que tuvo como objetivo evaluar sobre 47 atletas overhead con síntomas moderados de SIS, un programa de ejercicios de 6 semanas de duración sobre el tiempo y los niveles de activación muscular, el dolor y la función. El programa mostró mejorar el dolor y la función, reducir la actividad del TS y alterar la tasa de activación TS/SA.

## *5.2. Descripción del caso clínico*

Paciente de sexo femenino, de 60 años de edad, ingresa al consultorio con un diagnóstico de tendinopatía del manguito rotador de 8 meses de evolución en su hombro izquierdo. El motivo de su consulta es un dolor en cara lateral del hombro que se extiende hacia el codo, que se exacerba en la elevación de la extremidad.

Previamente a la consulta la paciente refirió haber realizado sesiones de osteopatía, sin ningún tipo de resultado, y actualmente realiza yoga con una frecuencia de tres clases por semana percibiendo dificultad en posiciones de elevación, igual que en actividades de su vida diaria. La paciente menciona que para sus actividades cotidianas no interfiere en forma sobresaliente, pero ha adaptado sus actividades, y realiza muchas de ellas con su lado contralateral, la paciente trabajó como administrativa, pero ya estaba jubilada, y le “frustraba” mucho que luego de su reciente jubilación hayan comenzado estos dolores.

Luego de la anamnesis se realizó una evaluación semiológica pertinente: la maniobra de Jobe, belly press test fueron positivas refiriendo dolor familiar por parte de la paciente, como así también el signo del arco doloroso (+ a los 80°) y el test de Neer; el test de fuerza del infraespinoso, lift off test, Hawking Kennedy, cross arm test (tensión posterolateral), y bicep load test I fueron negativos, el bíceps load test II no se pudo realizar por dolor a los 120°. La evaluación de la disquinesia escapular (DE), reveló un patrón “normal” de movimiento, pero, por otro lado, un dato relevante fue el hallazgo del test de asistencia escapular (TAE) ya que modificó en 6 puntos el VAS. Por otro lado, hubo mecano sensibilidad en la región del infraespinoso, subescapular, pectoral mayor y trapecio superior, con presencia de puntos gatillos activos, que la paciente adjudicó sintomatología conocida.

A su vez se evaluó la funcionalidad mediante la escala de ASES, la cual consta de un cuestionario de dolor y uno sobre las dificultades para las actividades diarias. Se anexa al final una copia de dicha escala.

Previamente a la asistencia, el traumatólogo había solicitado estudios complementarios, en la radiografía se informó cambios degenerativos en la articulación acromio-clavicular y glenohumeral, y en la ecografía hubo hallazgos compatibles con una tenosinovitis de la porción larga del bíceps, hipotrofia del subescapular y cambios crónicos del supraespinoso.

La paciente al momento de la consulta refiere que consumía analgésicos de forma regular, y le habían comentado la posibilidad de intervenir con una inyección de corticoesteroides, pero no estaba segura de hacerlo.

### *5.3. Intervenciones terapéuticas*

La primera intervención realizada consistió en explicar su cuadro clínico de forma simple, como se desarrollaría el tratamiento, la necesidad de modificar su ingesta de fármacos, y resaltar que la adherencia al plan puede condicionar el éxito terapéutico.

Así como también dar un espacio a que evacue las preguntas pertinentes que tenga acerca de su patología.

Se realizó intervenciones de terapia manual al comienzo de la sesión junto con un plan de ejercicios de complejidad progresiva. El total del tratamiento fue de 12 semanas de duración, el cual combinó sesiones en el consultorio y la realización de ejercicio domiciliario. La intervención manual se limitó a las primeras 6 semanas.

Las técnicas empleadas durante la terapia manual fueron elegidas en base a la evaluación inicial y en base a la biomecánica de la cintura escapular; teniendo como objetivo la disminución de la actividad de T1 y pectorales, la disminución del dolor y el aumento del ROM. Las técnicas elegidas fueron: técnica de stroke sobre trapecio superior, técnica de inhibición de pectoral mayor y menor, movilización escapular deslizamiento inferior, rotación interna y distracción. Movilización artrocinemática en sentido anteroposterior (AP) y posteroanterior (PA) de la articulación glenohumeral.

Luego de la intervención manual, en cada sesión, se realizaron una secuencia de ejercicios de dificultad progresiva, los cuales incluían, ejercicios de activación de trapecio inferior, serrato anterior y del manguito rotador, junto con, ejercicios de movilidad, flexibilidad y neuro-dinamia. Estos ejercicios potencian la musculatura de la cinemática escapular en forma progresiva, comenzando con una tasa de activación T1/T3 favorable, buscando la mínima activación de T1 al inicio.

Se realizaron dos evaluaciones la primera a las 6 semanas, y luego a las 12 semanas las cuales se describen más adelante. Luego de la primera evaluación se incluyeron ejercicios de movilidad auto-asistida de rotación externa en 0° y 45° de abducción de hombro, y se continuó con los ejercicios de la semana 5 del plan de ejercicios, progresando en sus cargas, de acuerdo a la sensación subjetiva de esfuerzo.

A continuación, se exponen las maniobras manuales y los ejercicios correspondientes se anexan sobre el final.

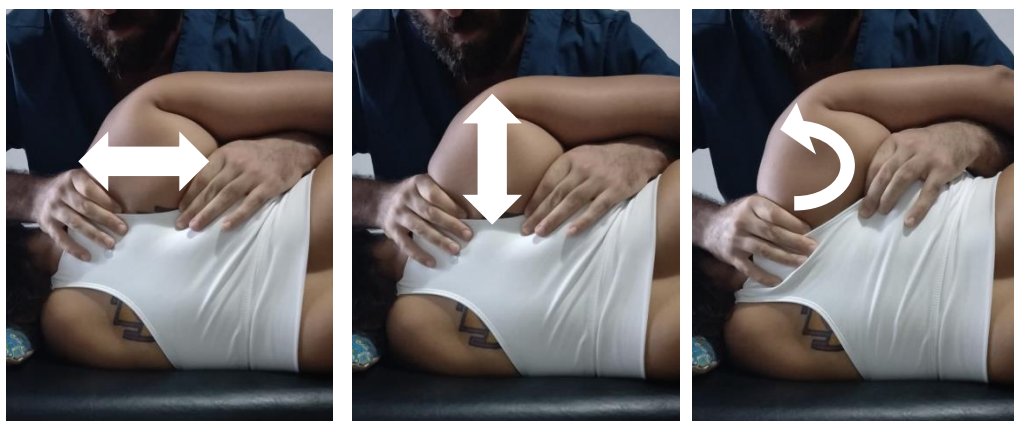




Imagen 1. Movilización escapular.

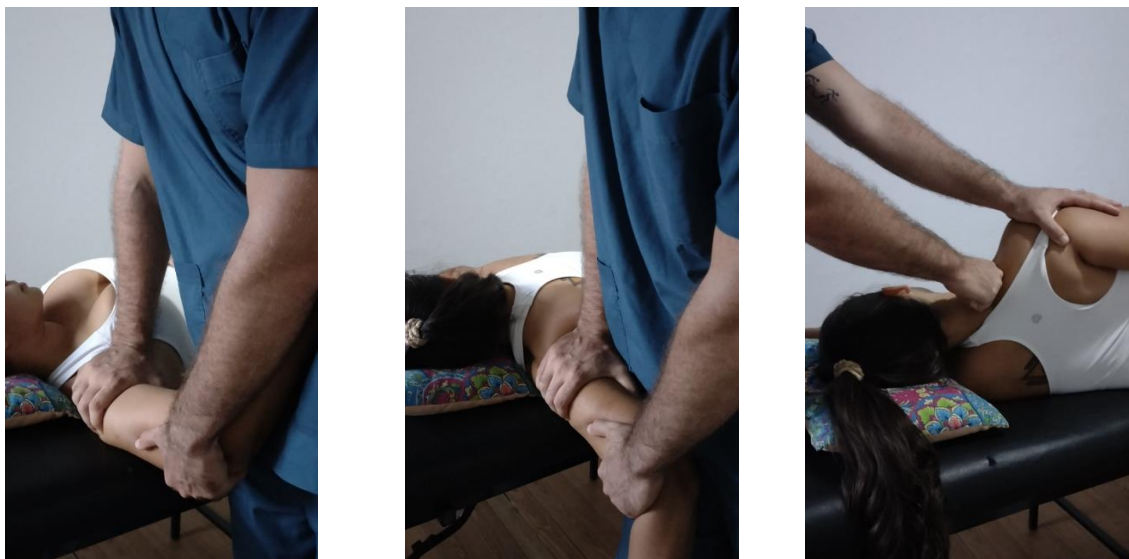


Imagen 2. Movilizaciones atrocinemáticas (izquierda y centro). Stroke en T1 (derecha).

#### 5.4. Resultados

La primera evaluación luego de comenzado el plan de tratamiento se pactó para las 6 semanas. En la misma se realizó toda la batería evaluativa desarrollada en el apartado correspondiente. En esa evaluación se observó una persistencia del déficit de rotación externa, aunque ya era indolora su realización a comparación del inicio. Por ello se planteó un plan de seguimiento con una segunda evaluación luego de 12 semanas (6 semanas más).

La evaluación luego de las 12 semanas sólo incluyó la escala de ASES y el rango de movimiento del hombro.

A continuación, se exponen las tablas y gráficos de dichos resultados.

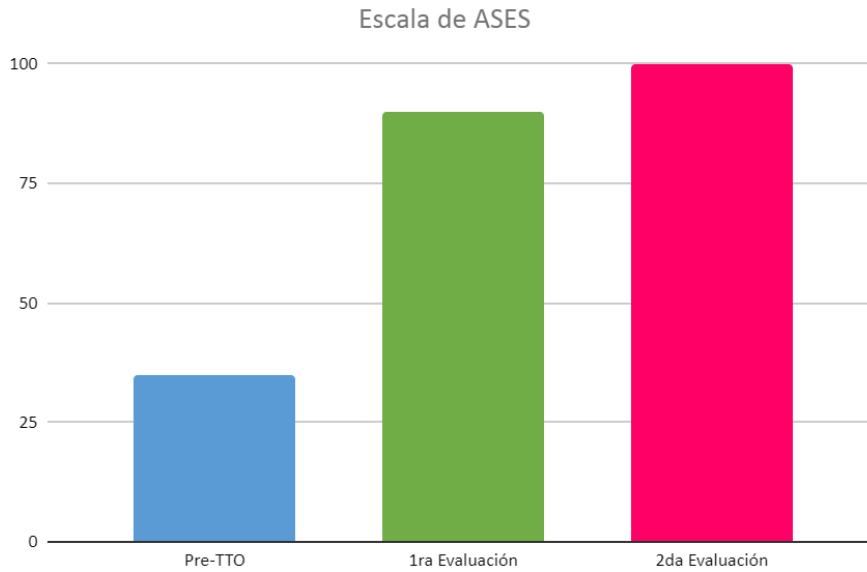


Gráfico 1. Escala de ASES.

En los resultados de la escala de ASES, apreciamos un valor inicial de 35 puntos, ya en el momento de la evaluación pasadas 6 semanas ese valor había cambiado a 90; en ese momento su dificultad era leve para su actividad física habitual (yoga) y moderada para levantar 4,5kg por encima de su hombro. Ya en la evaluación luego de 12 semanas alcanzó los 100 puntos, que es el puntaje máximo de la escala.

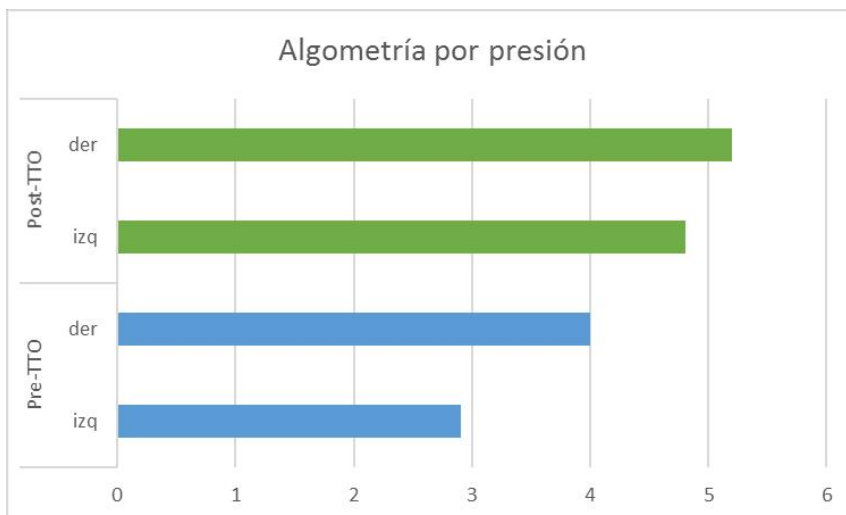


Gráfico 2. Algometría por presión.

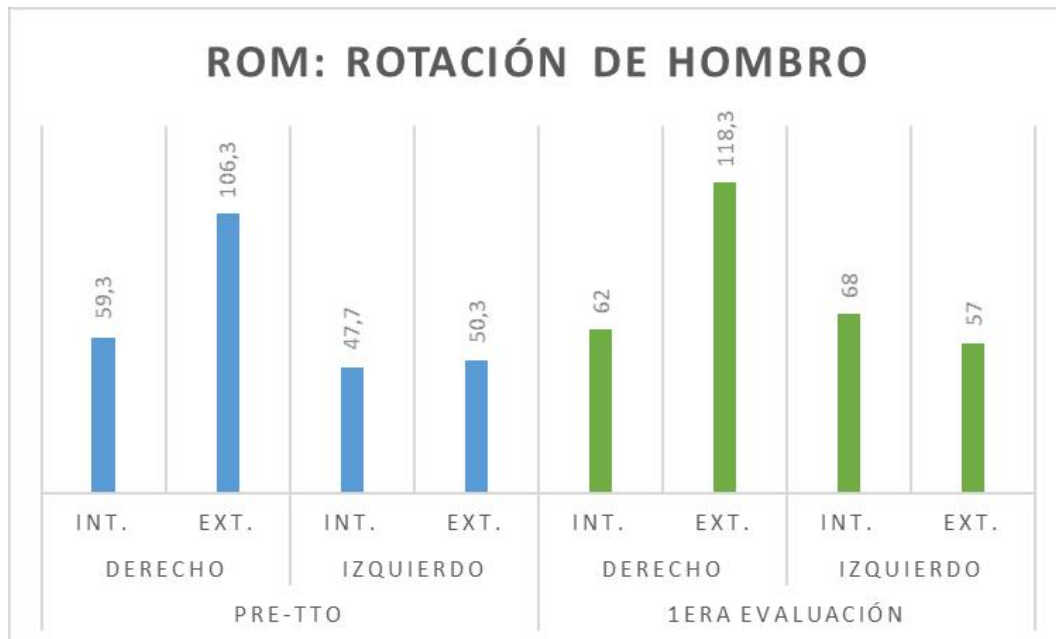


Gráfico 3. Rango de movimiento de hombro. Rotación interna y externa.

En el gráfico 3 podemos observar las variaciones obtenidas a la rotación de hombro, cabe destacar que la rotación externa obtenida del lado izquierdo al momento Pre-TTO fue dolorosa. En cambio, luego de las 6 semanas iniciales hubo un aumento de 6, 7° y la abolición completa del dolor al movimiento.

Este fue un determinante para la modificación del plan inicial pactado, por ende, se añadió actividades específicas para esa dificultad y se proyectó una evaluación más, luego de 6 semanas. En esa evaluación que podemos observar en el gráfico 4, encontramos un movimiento de 81° e indoloro, lo cual denotaría un incremento del 62% con respecto al Pre-TTO.

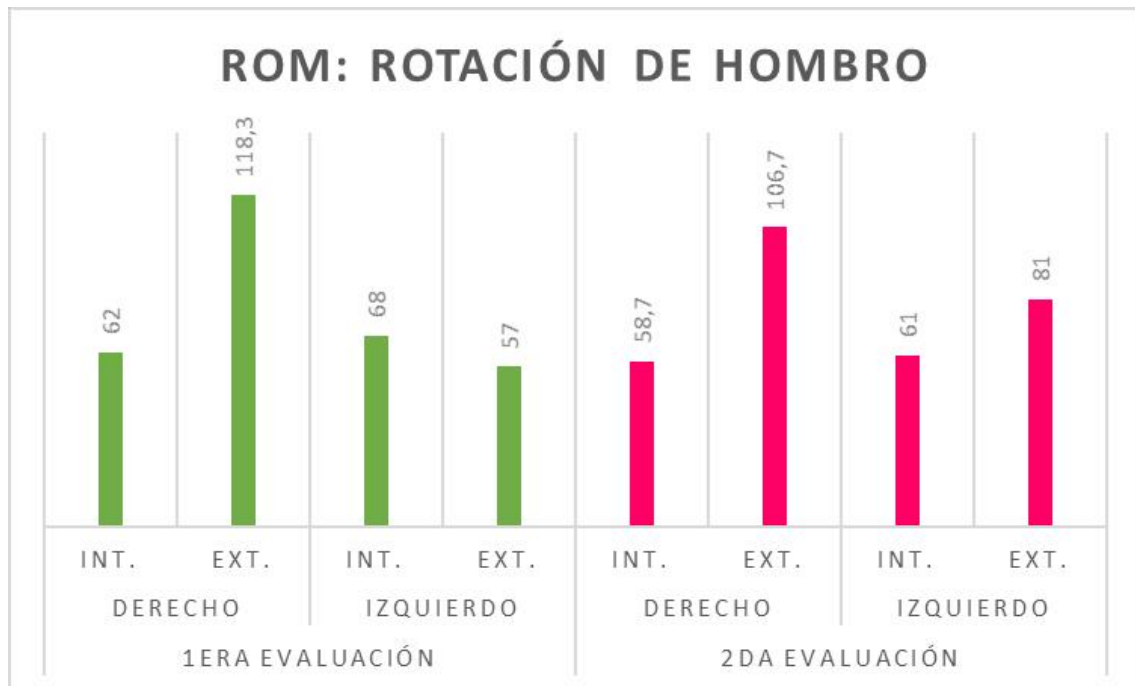


Gráfico 4. Rango de movimiento de hombro. Rotación interna y externa (cont.)

Dinamometría (KgF)	Pre-TTO	DER	DER				IZQ	IZQ					
			RE	avgf	RI	avgf		RE	avgf	RI	avgf		
Dinamometría (KgF)	Pre-TTO	DER	RE	3,9	4,4	3,9	<b>4,06</b>	IZQ	RE	4	3,5	3,5	<b>3,66</b>
			avgf	3,2	3,7	3	<b>3,3</b>		avgf	3,2	3	2,8	<b>3</b>
		DER	RI	5,3	6,3	5,4	<b>5,66</b>	IZQ	RI	4,3	4	4,1	<b>4,13</b>
			avgf	4,4	4,6	4,2	<b>4,4</b>		avgf	3,5	3,4	3,5	<b>3,46</b>
	Post - TTO	DER	F-A	4,3	4,4	4,1	<b>4,26</b>	IZQ	F-A	1,2	1,4	1,7	<b>1,43</b>
			avgf	3,5	3,5	3,4	<b>3,46</b>		avgf	1,1	1,3	1,5	<b>1,3</b>
		DER	RE	5,2	4,7	4,5	<b>4,8</b>	IZQ	RE	5,3	4,4	4,7	<b>4,8</b>
			avgf	4,1	4	3,9	<b>4</b>		avgf	4,7	3,8	4	<b>4,16</b>
DER	RI	5,3	5,4	6	<b>5,56</b>	IZQ	RI	5,1	5,2	5,3	<b>5,2</b>		
	avgf	4,1	4,3	5	<b>4,46</b>		avgf	4,1	4,4	4,7	<b>4,4</b>		
DER	F-A	4,2	4,2	4,9	<b>4,43</b>	IZQ	F-A	2,8	3,4	3,5	<b>3,23</b>		
	avgf	3,2	3,1	3,7	<b>3,33</b>		avgf	2,2	2,7	2,6	<b>2,5</b>		

Tabla 1. Valores de dinamometría. RI-rotación interna, RE-rotación externa, FA-flexo abducción, avgf-fuerza promedio.

Se observó un aumento en todos los valores de fuerza (tabla 1), llegando a equipararse ambos lados. El movimiento que mayor cambio desarrollo fue el de flexo-abducción, logrando un incremento de 126%, aunque al momento de la evaluación aún conservaba una diferencia con el lado derecho. Esta fuerza refleja un mayor control dinámico de la articulación glenohumeral a la elevación, atribuible a la mejor activación del manguito rotador.

EasyAngle	Pre-TTO	DER	Rotación sup.	6°-48°	<b>42°</b>
			Volteo post.	6°-24°	<b>18°</b>
		IZQ	Rotación sup.	3°-36°	<b>33°</b>
			Volteo post.	2°-18°	<b>16°</b>
	Post - TTO	DER	Rotación int.	49°-51°	<b>2°</b>
			Rotación sup.	4°-48°	<b>44°</b>
		IZQ	Volteo post.	6°-26°	<b>20°</b>
			Rotación int.	46°-50°	<b>4°</b>
Post - TTO	DER	Rotación sup.	1°-43°	<b>42°</b>	
		Volteo post.	6°-30°	<b>24°</b>	
	IZQ	Rotación int.	46°-52°	<b>6°</b>	
		Rotación sup.	1°-43°	<b>42°</b>	

Tabla 2. Goniometría digital (EasyAngle). Movimiento escapular.

Teniendo presente la importancia de cinemática escapular, en la tabla 2, se denotan cambios en el movimiento escapular al momento de la elevación. La rotación superior aumento 9°, el volteo posterior 8° y hubo una disminución de la rotación interna de 13°; siendo todos ellos datos relevantes cuando cotejamos el rol de la disquinesia escapular en la patología de manguito rotador.

EMG (media)	Pre-TTO	ELEVACIÓ N	Trapezio superior	21,3	DESCENS O	Trapezio superior	60,3
			Serrato mayor	5,83		Serrato mayor	3
				10,7			41,2
			Trapezio inferior	7		Trapezio inferior	4

Post-TTO	ELEVACIÓN	Trapezio superior	10,5	DESCENSO	Trapezio superior	13,4
			4			5
		Serrato mayor	26,3		Serrato mayor	25,1
			1			9
		Trapezio inferior	11,7		Trapezio inferior	12,9
			9			9

Tabla 3. Electromiografía (EMG).

En la tabla 3 se exponen los valores correspondientes a la elevación y el descenso de los 3 músculos evaluados. Recordemos que la EMG solo se realizó en el hombro doloroso. Vale resaltar la gran actividad mioeléctrica del trapecio superior principalmente al descenso en el Pre-TTO, que luego disminuyó, tanto a la elevación como al descenso en el Post-TTO; como así también el incremento de la actividad del serrato anterior.

ECO - ESA	Pre-TTO	DER	0° ABD	1,10 cm	IZQ	0° ABD	0,83 cm
			45°			45°	
			ABD	0,86 cm		ABD	0,58 cm
			90°			90°	
	Post-TTO	DER	0° ABD	0,75 cm	IZQ	0° ABD	0,50 cm
			45°			45°	
			ABD	0,59 cm		ABD	0,55 cm
			90°			90°	
			0,51 cm			0,50 cm	

Tabla 4. Ecografía del espacio sub acromial.

Por último, se expone (tabla 4) las referencias numéricas de la medición del espacio subacromial, en donde los cambios encontrados no fueron significativos en la comparación Pre-TTO con el Post-TTO.

## 6. DISCUSIÓN

El primer interrogante fue dirigido a si la incorporación de las terapias manuales en estos casos otorgaría un beneficio adicional, encontrando que la terapia manual combinada con ejercicio fue superior al ejercicio solo y fue superior al ultrasonido. (38), (39)Estos efectos tienden a ser inmediatos después de una sesión de terapia manual

en comparación con el tratamiento simulado. (38) Esta disminución del dolor posibilita la realización de ejercicios con menor incomodidad, y por ello, una analgesia mecánica más efectiva. De esta forma se podría llegar a evitar la necesidad de infiltraciones con corticosteroides (40) o la inmovilización, más aún, teniendo en cuenta que el reposo no ha demostrado superioridad frente al ejercicio, por ende, dichos pacientes necesitan un plan de actividad física, y con la utilización de ejercicios específicos para su cuadro clínico. (38)

Por otro lado, en otros artículos, se cuestiona el uso de la terapia manual, argumentando un bajo a moderado riesgo de sesgo, junto con cambios que no serían clínicamente significativos, desde el punto de vista del dolor, la función o la cinemática escapular.

Otro punto de controversia es la medición del espacio subacromial y su asociación tanto en el diagnóstico como medida de resultado terapéutico, desde la evidencia científica: No se observa una correlación entre el espacio subacromial y el dolor, tampoco los cambios observados en la mejora se asocian con un aumento del espacio subacromial, y recomienda la contemplación de factores biopsicosociales. (41) Estos aspectos coinciden con los hallazgos del caso clínico en el cual, no había ninguna asimetría del espacio subacromial y no hubo cambios posteriores al tratamiento.

Los ejercicios guiados mejoran la función comparativamente con el no-tratamiento, y la adición de una movilización articular mejoraría el dolor en el corto plazo (42). Evidenciando que este primer periodo terapéutico, en el que los pacientes suelen esperar que su dolor disminuya, la terapia manual podría constituir una herramienta eficaz, no invasiva, inocua y de bajo costo.

Una de las dificultades a la hora de establecer un parámetro de dosificación, técnica, progresión y su intención de probar estas técnicas bajo la mirada del método científico intentando realizar maniobras manuales placebo, lo cual es complejo e innecesario en cierto punto debido a que anula el cegamiento del terapeuta y en alguna medida del paciente. Por eso la evidencia sobre técnicas comparadas con técnicas manuales placebo es controversial (43). A su vez, en otro estudio (randomizado, controlado y a doble ciego), que desarrolló sí habría un beneficio en incorporar, a un plan de ejercicios, la movilización con movimiento (MWM) según el concepto Mulligan, utilizando la técnica de *"hand behind back"*; lo cual demostró un aumento del ROM, mejora del dolor medido con la VAS, y en el score de discapacidad. (44)

En un estudio doble ciego, randomizado y prospectivo en relación a la movilización escapular, comparada con la movilización placebo y con el ejercicio auto administrado,

se concluyó que la movilización escapular no tiene un efecto superior a las mismas. Dicho esquema no considera la incorporación de la movilidad escapular a un plan de ejercicios auto-administrado, pudiendo dimensionar si habría un plus frente a esa terapia de ejercicios tan evidenciada. (45)

Unas regiones cruciales en la anatomía del hombro es la región posterior y lateral, que cursan con una sensibilidad mecánica y un umbral de presión bajo. Esto debería abordarse para la mejora del paciente, una forma de ello es el estiramiento de la región posterior del hombro, que se ha incluido en el plan de rehabilitación utilizando el sleeper stretch. Este estiramiento mostró junto con el modified cross-body stretch ser beneficiosos y seguros para adicionar a un plan de tratamiento en la mejora del dolor, el ROM y la función. (14). Como así también la combinación de CCA o CCC, junto con estos estiramientos que buscan aumentar el ROM. (46)

La reducción de la fuerza isométrica de la rotación externa y la abducción del hombro son las dos características más cardinales de la SIS. La mejora de la fuerza isométrica podría considerarse como un marcador pronóstico en SIS ya que se encuentra marcadamente reducida en la mayoría de los casos. (39). Esto plantea que la modificación de los valores de fuerza mejoraría los cuadros de estos pacientes. Lo cual se corresponde con el desarrollo de este caso clínico, observando que el mayor compromiso y en el cual mayores cambios de vieron fue la flexo-abducción.

Nuevamente como en múltiples cuadros de dolor crónico músculo esquelético, nos encontramos que el ejercicio físico es beneficioso. Ahora, esto, plantea una serie de interrogantes a resolver; las modalidades, cargas, especificidad, etc. Esto determina que la búsqueda se vuelva más compleja, en pos de aumentar la eficacia de dicha intervención, que son de fácil implementación.

Mismo la combinación del ejercicio con tratamientos de índole quirúrgico, farmacológico y otras formas de intervención conservadora (taping, ejercicios específicos y acupuntura) se recomiendan para la modificación de dolor y escalas funcionales con la Constant-Murley. (47) A su vez, no hay que ignorar el hecho de que un plan de ejercicios podría anular la necesidad de cirugía (48), y esos efectos mantenerse hasta un plazo de 5 años posterior al tratamiento. (49)

Una pregunta de investigación de los últimos años es si: ¿el rol del ejercicio excéntrico -que tanto se utiliza en tendinopatías- tendrá efecto a nivel del hombro? Esa pregunta que abordaron diversos autores no ha encontrado que el ejercicio exclusivamente excéntrico fuera superior al convencional en cuanto a resultados clínicos (50), aunque necesitaron una dosis de ejercicio mucho menor, lo que podría significar una mayor



adherencia al tratamiento. En contraparte con ese dato, añadir un entrenamiento de alta carga excéntrico 2 veces por día, sólo mejoró un 15% la fuerza en 90° de abducción. (51)

Turgut y cols. 2017(52) estudió la incorporación de ejercicios escapulares específicos a un plan de ejercicio control (estiramiento del miembro superior y cintura escapular y ejercicios de fuerza del MR), los ejercicios específicos fueron: deslizamiento de pared con sentadilla, flexiones de pared más extensión de pierna ipsilateral, cortadora de césped con sentadilla diagonal, retracción escapular resistida con sentadilla a una 1 pierna contralateral y robo con sentadilla. Estos autores demostraron que no hubo diferencias significativas en el dolor auto percibido ni en puntuaciones de discapacidad, pero sí observaron una mejora de los movimientos escapulares: rotación superior, rotación externa y volteo posterior, hallazgos que coinciden con los observados en el caso clínico. Cabe destacar, que los ejercicios realizados en dicho estudio son complejos, que no aplicarían a casos clínicos de pacientes mayores o sin historial deportivo que posibilite una correcta ejecución.

Hopewell y cols. 2021 (53) se estudió el hecho de si una sesión centrada en el mejor consejo práctico (best practice advice) comparado con un programa de ejercicios progresivos, con o sin inyección de corticosteroides, en la mejora del Índice de discapacidad y dolor de hombro (SPADI). La inyección de corticosteroides subacromial no proporcionó ningún beneficio a largo plazo en los pacientes con trastornos del manguito rotador y no hubo diferencias significativas entre los pacientes que recibieron ejercicios progresivos. Este aspecto es relevante a los fines educativos del paciente en relación con su cuadro clínico, esto se desarrolló durante la primera intervención.

Un aspecto interesante de la cinemática escapular es que el paciente tiene muy poca percepción de su posición y de la ejecución de ejercicios. En este sentido la corrección de ejecuciones predispone a no perpetuar compensaciones propias de cuadros dolorosos de larga data. A raíz de eso surgen trabajos orientados a la retroalimentación (feedback) mediante dispositivos tecnológicos (EMG y video asistencia), como el de la universidad de Taiwan liderado por Du en el 2020 (54), en el cual, randomizaron dos grupos para realizar ejercicios de feedback. En este trabajo observaron que el EMG mejoró el control escapular modificando la activación muscular (aumentado T3 y disminuyendo T1) y la retroalimentación por video mejoró la cinemática tridimensional de la escápula. (54) Esto constituye un abordaje neurocognitivo de la extremidad superior, que presenta algunos antecedentes de estudio(55), pero lamentablemente siempre en comparación con controles bastante

cuestionables. La implementación de estos estudios no es fácil desde lo material, ya que no es una herramienta común de la mayoría de los consultorios un dispositivo de EMG, aunque el concepto de feedback no se limita a la utilización de dichos elementos y podría adaptarse de otras formas.

En el presente trabajo hubo cambios cinemáticos en la escapula contemplando el patrón de movimiento de la disquinesia (disminución de la rotación superior, volteo anterior y rotación interna) aunque el examen de DE halla sido "normal", lo cual denota la limitación del examen visual y las limitaciones correspondientes. Estos cambios pueden ser atribuibles a diversos factores como la fuerza, el control motor de la cintura escapular o la disminución del dolor.

Por otro lado, las intervenciones en los domicilios o en el marco de la teleasistencia están siendo un factor cada vez más común. Cabe preguntarse si la mejora con ejercicios auto administrados, serían igual de efectivos que un tratamiento asistencial. Gutierrez-Espinosa y col. 2019 llevaron a cabo una revisión sistemática con un metanálisis, en el cuál, los ejercicios domiciliarios tendrían un efecto comparado con los asistenciales. Es para destacar que las intervenciones no fueron muy distintas entre los grupos de estudio.

Christiansen y cols. 2021 (56) compararon 3 grupos de tratamiento: grupal supervisado, ejercicio en el hogar e individual supervisado; se encontraron mejoras similares en el QuickDASH, dolor, calidad de vida relacionada con la salud y percepción de mejora. Siendo el tratamiento en el hogar el de menor costo sanitario. Schydlofsky et al 2022 (57) realizó una misma implementación de entrenamiento supervisado de alta intensidad en comparación con ejercicio domiciliario, con resultados similares, no hay diferencias significativas. En resumen, el entrenamiento supervisado podría ser superior a la ausencia de entrenamiento e igual de efectiva que el auto entrenamiento en resultados críticos e importantes. (58)

Volviendo a los interrogantes alrededor del ejercicio, la dosis es - ¿por qué no? -, uno de los interrogantes más complejos de abordar o sistematizar en el ámbito de la rehabilitación. Un aspecto interesante es que la progresión de ejercicios y la resistencia a los mismos no constituye un elemento indistinto ya que el ejercicio no progresivo y sin resistencia no demostró beneficio sobre las comparaciones primarias (75%) con placebo(59). En relación a la cantidad tampoco una mayor cantidad equivale a mejores resultados al prescribir una gran dosis adicional de ejercicios de fortalecimiento de los músculos del hombro en pacientes con pinzamiento subacromial de larga evolución.

Dentro de la bibliografía recuperada y el resultado de la evolución del caso clínico se pone de manifiesto la mejora del cuadro clínico con intervenciones de terapia manual y ejercicio a los fines de abordar cuando de fricción subacromial. La evidencia de la terapia manual como intervención única es cuestionable e incompleta, pensando en la amplitud sintomática y las repercusiones funcionales que involucran el compromiso del hombro. Su aplicación debe estar orientada en base al razonamiento clínico y en los pilares de la práctica basada en la evidencia.

Las mejoras sintomáticas no siempre se correlacionan con cambios estructurales, es muestra de ello la mejora funcional desarrollada en el caso clínico con nula modificación de la medición del espacio subacromial. Lo mismo se podría decir del cuestionamiento de la cinemática escapular, que desde el punto de vista de la evaluación de la disquinesia, no habría compromiso de la misma; pero si consideramos los cambios observados en la cinemática escapular a la elevación, objetivado con el EasyAngle, los cambios electromiográficos de la musculatura de la escápula en la EMG, podemos notar que la influencia de la escápula necesita una evaluación más exhaustiva, y que sus modificaciones se encuentran relacionadas con los cuadros de dolor de hombro.

## 7. CONCLUSIÓN

Un plan de ejercicios (supervisado y domiciliario) combinado con terapia manual produjo cambios a nivel de la fuerza, la función, y la movilidad. Estas alteraciones fueron asociados a una variación en el control motor frente a la elevación supracraneal, y en la cinemática escapulo-humeral. Aunque esto no fue coincidente con el análisis del espacio subacromial.

Este plan sufrió una modificación durante el desarrollo y dichos cambios se observaron a las 12 semanas, cuando inicialmente iba a ser de 6 semanas. Esta modificación fue debido a una insuficiente movilidad de rotación externa, y un déficit de fuerza persistente a la elevación.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther.* 2000;80(3):276–91.
2. Lawrence RL, Braman JP, Laprade RF, Ludewig PM. Comparison of 3-dimensional shoulder complex kinematics in individuals with and without shoulder pain, part 1: Sternoclavicular, acromioclavicular, and scapulothoracic joints. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(9):636–45.
3. Greving K, Dorrestijn O, Winters JC, Groenhof F, Van Der Meer K, Stevens M, et al. Incidence, prevalence, and consultation rates of shoulder complaints in general practice. *Scand J Rheumatol.* 2012;41(2):150–5.
4. Parsons S, Breen A, Foster NE, Letley L, Pincus T, Vogel S, et al. Prevalence and comparative troublesomeness by age of musculoskeletal pain in different body locations. *Fam Pract.* 2007;24(4):308–16.
5. Kibler W Ben, Ludewig PM, McClure PW, Michener LA, Bak K, Sciascia AD. Clinical implications of scapular dyskinesis in shoulder injury: The 2013 consensus statement from the “scapular summit.” *Br J Sports Med.* 2013;47(14):877–85.
6. Timmons MK, Thigpen CA, Seitz AL, Karduna AR, Arnold BL, Michener LA. Scapular kinematics and subacromial-impingement syndrome: A meta-analysis. *J Sport Rehabil.* 2012;21(4):354–70.
7. McClure PW, Michener LA, Karduna AR. 1075.Full.Pdf. 2006;86(8).
8. Cools AM, Declercq GA, Cambier DC, Mahieu NN, Witvrouw EE. Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scand J Med Sci Sport.* 2007;17(1):25–33.
9. Chester R, Smith TO, Hooper L, Dixon J. The impact of subacromial impingement syndrome on muscle activity patterns of the shoulder complex: A systematic review of electromyographic studies. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11.
10. Diederichsen LP, Nørregaard J, Dyhre-Poulsen P, Winther A, Tufekovic G, Bandholm T, et al. The activity pattern of shoulder muscles in subjects with and without subacromial impingement. *J Electromyogr Kinesiol [Internet].*

2009;19(5):789–99. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2008.08.006>

11. Ludewig PM, Hoff MS, Osowski EE, Meschke SA, Rundquist PJ. Relative Balance of Serratus Anterior and Upper Trapezius Muscle Activity during Push-Up Exercises. *Am J Sports Med.* 2004;32(2):484–93.
12. Ben Kibler W, Sciascia AD, Uhl TL, Tambay N, Cunningham T. Electromyographic analysis of specific exercises for scapular control in early phases of shoulder rehabilitation. *Am J Sports Med.* 2008;36(9):1789–98.
13. Hegedus EJ, Goode AP, Cook CE, Michener L, Myer CA, Myer DM, et al. Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med.* 2012;46(14):964–78.
14. Tahran Ö, Yeşilyaprak SS. Effects of Modified Posterior Shoulder Stretching Exercises on Shoulder Mobility, Pain, and Dysfunction in Patients With Subacromial Impingement Syndrome. *Sports Health.* 2020;12(2):139–48.
15. Endo K, Ikata T, Katoh S, Takeda Y. Radiographic assessment of scapular rotational tilt in chronic shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sci.* 2001;6(1):3–10.
16. Graichen H, Stammberger T, Bonél H, Wiedemann E, Englmeier KH, Reiser M, et al. Three-dimensional analysis of shoulder girdle and supraspinatus motion patterns in patients with impingement syndrome. *J Orthop Res.* 2001;19(6):1192–8.
17. Hbert LJ, Moffet H, McFadyen BJ, Dionne CE. Scapular behavior in shoulder impingement syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(1):60–9.
18. Lin JJ, Hanten WP, Olson SL, Roddey TS, Soto-Quijano DA, Lim HK, et al. Functional activity characteristics of individuals with shoulder dysfunctions. *J Electromyogr Kinesiol.* 2005;15(6):576–86.
19. Lukasiewicz AC, McClure P, Michener L, Pratt N, Sennett B. Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999;29(10):574–86.
20. Mell AG, LaScalza S, Guffey P, Ray J, Maciejewski M, Carpenter JE, et al. Effect of rotator cuff pathology on shoulder rhythm. *J Shoulder Elb Surg.* 2005;14(1 SUPPL.):S58–64.

21. Laudner KG, Myers JB, Pasquale MR, Bradley JP, Lephart SM. Scapular dysfunction in throwers with pathologic internal impingement. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(7):485–94.
22. McClure P, Tate AR, Kareha S, Irwin D, Zlupko E. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: Reliability. *J Athl Train.* 2009;44(2):160–4.
23. Rabin A, Irrgang JJ, Fitzgerald GK, Eubanks A. The intertester reliability of the scapular assistance test. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36(9):653–60.
24. Tate AR, McClure P, Kareha S, Irwin D, Barbe MF. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 2: Validity. *J Athl Train.* 2009;44(2):165–73.
25. Kibler W Ben. The role of the scapula in athletic shoulder function. *Am J Sports Med.* 1998;26(2):325–37.
26. Sciascia A, Kibler W Ben. Current concepts: Scapular dyskinesis. *Br J Sports Med.* 2010;44(5):300–5.
27. Seitz AL, McClure PW, Lynch SS, Ketchum JM, Michener LA. Effects of scapular dyskinesis and scapular assistance test on subacromial space during static arm elevation. *J Shoulder Elb Surg [Internet].* 2012;21(5):631–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2011.01.008>
28. McCreesh KM, Crotty JM, Lewis JS. Acromiohumeral distance measurement in rotator cuff tendinopathy: Is there a reliable, clinically applicable method? A systematic review. *Br J Sports Med.* 2015;49(5):298–305.
29. Desmeules F, Minville L, Riederer B, Côté CH, Frémont P. Acromio-humeral distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome. *Clin J Sport Med.* 2004;14(4):197–205.
30. Michener LA, Sharma S, Cools AM, Timmons MK. Relative scapular muscle activity ratios are altered in subacromial pain syndrome. *J Shoulder Elb Surg [Internet].* 2016;25(11):1861–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2016.04.010>
31. Ballantyne BT, O'Hare SJ, Paschall JL, Pavia-Smith MM, Pitz AM, Gillon JF, et al. Electromyographic activity of selected shoulder muscles in commonly used therapeutic exercises. *Phys Ther.* 1993;73(10):668–82.
32. Decker MJ, Hintermeister RA, Faber KJ, Hawkins RJ. Serratus anterior muscle

- activity during selected rehabilitation exercises. *Am J Sports Med.* 1999;27(6):784–91.
33. Ekstrom RA, Donatelli RA, Soderberg GL. Surface electromyographic analysis of exercises for the trapezius and serratus anterior muscles. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(5):247–58.
  34. Hintermeister RA, Lange GW, Schultheis JM, Bey MJ, Hawkins RJ. Electromyographic activity and applied load during shoulder rehabilitation exercises using elastic resistance. *Am J Sports Med.* 1998;26(2):210–20.
  35. McCann P. A kinematic & EMG study of shoulder rehabilitation exercises. Vol. 288, *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 1993. p. 179–88.
  36. Uhl TL, Muir TA, Lawson L. Electromyographical Assessment of Passive, Active Assistive, and Active Shoulder Rehabilitation Exercises. *PM R.* 2010;2(2):132–41.
  37. De Mey K, Danneels L, Cagnie B, Cools AM. Scapular muscle rehabilitation exercises in overhead athletes with impingement symptoms: Effect of a 6-week training program on muscle recruitment and functional outcome. *Am J Sports Med.* 2012;40(8):1906–15.
  38. Steuri R, Sattelmayer M, Elsig S, Kolly C, Tal A, Taeymans J, et al. Effectiveness of conservative interventions including exercise, manual therapy and medical management in adults with shoulder impingement: A systematic review and meta-analysis of RCTs. *Br J Sports Med.* 2017;51(18):1340–7.
  39. Sharma S, Ghrouz AK, Hussain ME, Sharma S, Aldabbas M, Ansari S. Progressive Resistance Exercises plus Manual Therapy Is Effective in Improving Isometric Strength in Overhead Athletes with Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Biomed Res Int.* 2021;2021.
  40. Rhon DI, Boyles RB, Cleland JA. One-year outcome of subacromial corticosteroid injection compared with manual physical therapy for the management of the unilateral shoulder impingement syndrome: A pragmatic randomized trial. *Ann Intern Med.* 2014;161(3):161–9.
  41. Park SW, Chen YT, Thompson L, Kjoenoe A, Juul-Kristensen B, Cavalheri V, et al. No relationship between the acromiohumeral distance and pain in adults with subacromial pain syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep [Internet].* 2020;10(1):1–14. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-020->

42. Eliason A, Harringe M, Engström B, Werner S. Guided exercises with or without joint mobilization or no treatment in patients with subacromial pain syndrome: A clinical trial. *J Rehabil Med*. 2021;53(5).
43. Guimarães JF, Salvini TF, Siqueira AL, Ribeiro IL, Camargo PR, Albuquerque-Sendín F. Immediate Effects of Mobilization With Movement vs Sham Technique on Range of Motion, Strength, and Function in Patients With Shoulder Impingement Syndrome: Randomized Clinical Trial. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2016;39(9):605–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2016.08.001>
44. Satpute KH, Bhandari P, Hall T. Efficacy of Hand behind Back Mobilization with Movement for Acute Shoulder Pain and Movement Impairment: A Randomized Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2015;38(5):324–34. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmpt.2015.04.003>
45. Aytar A, Baltaci G, Uhl T, Tuzun H, Oztop P, Karatas M. The effects of scapular mobilization in patients with subacromial impingement syndrome: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *J Sport Rehabil*. 2015;24(2):116–29.
46. Heron SR, Woby SR, Thompson DP. Comparison of three types of exercise in the treatment of rotator cuff tendinopathy/shoulder impingement syndrome: A randomized controlled trial. *Physiother (United Kingdom)* [Internet]. 2017;103(2):167–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2016.09.001>
47. Dong W, Goost H, Lin XB, Burger C, Paul C, Wang ZL, et al. Treatments for shoulder impingement syndrome a prisma systematic review and network meta-analysis. *Med (United States)*. 2015;94(10):1–17.
48. Hallgren HCB, Holmgren T, Öberg B, Johansson K, Adolfsson LE. A specific exercise strategy reduced the need for surgery in subacromial pain patients. *Br J Sports Med*. 2014;48(19):1431–6.
49. Björnsson Hallgren HC, Adolfsson LE, Johansson K, Öberg B, Peterson A, Holmgren TM. Specific exercises for subacromial pain: Good results maintained for 5 years. *Acta Orthop*. 2017;88(6):600–5.
50. Dejaco B, Habets B, van Loon C, van Grinsven S, van Cingel R. Eccentric



- versus conventional exercise therapy in patients with rotator cuff tendinopathy: a randomized, single blinded, clinical trial. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2017;25(7):2051–9.
51. Maenhout AG, Mahieu NN, De Muynck M, De Wilde LF, Cools AM. Does adding heavy load eccentric training to rehabilitation of patients with unilateral subacromial impingement result in better outcome? A randomized, clinical trial. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2013;21(5):1158–67.
  52. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics, Disability, and Pain in Subacromial Impingement: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil [Internet].* 2017;98(10):1915-1923.e3. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.05.023>
  53. Hopewell S, Keene DJ, Marian IR, Dritsaki M, Heine P, Cureton L, et al. Progressive exercise compared with best practice advice, with or without corticosteroid injection, for the treatment of patients with rotator cuff disorders (GRASP): a multicentre, pragmatic, 2 × 2 factorial, randomised controlled trial. *Lancet.* 2021;398(10298):416–28.
  54. Du WY, Huang TS, Chiu YC, Mao SJ, Hung LW, Liu MF, et al. Single-session video and electromyography feedback in overhead athletes with scapular dyskinesis and impingement syndrome. *J Athl Train.* 2020;55(3):265–73.
  55. Huang HY, Lin JJ, Guo YL, Wang WTJ, Chen YJ. EMG biofeedback effectiveness to alter muscle activity pattern and scapular kinematics in subjects with and without shoulder impingement. *J Electromyogr Kinesiol [Internet].* 2013;23(1):267–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2012.09.007>
  56. Christiansen DH, Hjort J. Group-based exercise, individually supervised exercise and home-based exercise have similar clinical effects and cost-effectiveness in people with subacromial pain: a randomised trial. *J Physiother [Internet].* 2021;67(2):124–31. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2021.02.015>
  57. Schydrowsky P, Szkudlarek M, Madsen OR. Comprehensive supervised heavy training program versus home training regimen in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized trial. *BMC Musculoskelet Disord [Internet].* 2022;23(1):1–16. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04969-0>

58. Liaghat B, Ussing A, Petersen BH, Andersen HK, Barfod KW, Jensen MB, et al. Supervised Training Compared With No Training or Self-training in Patients With Subacromial Pain Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2021;102(12):2428-2441.e10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.03.027>
59. Naunton J, Street G, Littlewood C, Haines T, Malliaras P. Effectiveness of progressive and resisted and non-progressive or non-resisted exercise in rotator cuff related shoulder pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Rehabil*. 2020;34(9):1198–216.

## 9. ANEXOS

- Plan de ejercicios.

### PRIMERA SEMANA - EJERCICIOS SUPERVISADOS

#### 1. ENTRADA EN CALOR



**Remo bilateral con banda elástica**  
Tom e la banda elástica con ambas manos y tire llevando los codos hacia atrás. Realice 3 series de 15 repeticiones



**Press-up con disco**  
Lleve el disco o mancuerna desde el pecho hacia arriba, hasta extender por completo los codos. Realice 3 series de 15 repeticiones

#### 3. EJERCICIOS ESCAPULARES



**Deslizamiento inferior**  
Presione la mesa con el puño y lleve la escápula hacia abajo y adentro. Realice 3 series de X repeticiones de 6"



**Pegada anterior**  
Estire el brazo en dirección al techo y luego despegue el hombro. Para volver, descienda primero el hombro y luego el codo hacia la superficie. Realice 3 series de X repeticiones de 6"

#### 2. ESTIRAMIENTOS



**Sleeper stretch**  
Con la mano de arriba, tome el antebrazo por encima de la muñeca y rótele en direccional suelo. Realice 4 estiramientos de 40 segundos.



**Brazo cruzado**  
Tom e su brazo y crúcelo por delante del pecho, acercando el codo al hombro opuesto. Realice 4 estiramientos de 40 segundos



**Estiramiento en pared**  
Apoye el antebrazo en la pared y gire el tronco hasta estirar la zona pectoral. Realice 4 estiramientos de 40 segundos

#### EJERCICIOS PARA MANGUITO ROTADOR



**Rotación externa con o sin mancuerna**  
Rote el antebrazo hacia arriba alejando la mano del abdomen, manteniendo el codo flexionado a 90°. Realice 3 series de X repeticiones de 6"



**Rotación interna con o sin mancuerna**  
Deje caer el brazo hacia afuera hasta donde sea posible, y retorne, manteniendo el codo flexionado a 90°. Realice 3 series de X repeticiones de 6"

### SEGUNDA SEMANA - EJERCICIOS SUPERVISADOS

#### 1. ENTRADA EN CALOR

#### 2. ESTIRAMIENTOS



**Estiramiento neural con cincha 1**  
Incline la cabeza al lado contrario, descienda bien el hombro con la cincha y rote el brazo hacia afuera. Realice 2 series de 15 rotaciones.



**Estiramiento neural con cincha 2**  
Rote hacia afuera el brazo, descienda bien el hombro con la cincha, y luego incline la cabeza al lado opuesto. Realice 2 series de 15 inclinaciones.

#### 4. EJERCICIOS PARA MANGUITO ROTADOR



**RE en abducción con mancuerna**  
Rote el antebrazo hacia arriba alejando la mano del abdomen, manteniendo el codo flexionado a 90°. Realice 3 series de 6 - 12 repeticiones.



**Abducción con pulgar hacia arriba**  
Separe el brazo del cuerpo con codo estirado y el pulgar hacia arriba, sin pasar los 90°. Realice 3 series de 10 - 15 repeticiones.

#### 3. EJERCICIOS ESCAPULARES



**Remo bajo**  
Empuje con la mano hacia atrás y lleve la escápula hacia abajo y adentro. Realice 3 series de X repeticiones de 6"



**Push-up plus en cuadrupedia**  
Manteniendo los codos estirados, separe las escápulas intentando esconder o alejar el pecho del suelo, y vuelva. Realice 3 series de X repeticiones de 6"



**Flexión con pulgar hacia adelante**  
Separe el brazo del cuerpo con codo estirado y el pulgar hacia arriba, sin pasar los 90°. Realice 3 series de 10 - 15 repeticiones.



**Rotación interna con banda elástica**  
Tire hacia adentro, llevando la mano hacia el abdomen. Mantenga el codo pegado al cuerpo y flexionado a 90°, y el hombro atrás y abajo. Realice 3 series de 10 - 15 repeticiones.

TERCERA SEMANA - EJERCICIOS SUPERVISADOS

1. ENTRADA EN CALOR  
2. ESTIRAMIENTOS



**Ejercicio 90-90**  
Rote el tronco con brazo estirado hacia el lado opuesto, conjuntamente con la cabeza. Mantenga la presión sobre la pelota con la rodilla de arriba. Realice 3 series de 15 rotaciones.



**Estiramiento sobre cilindro**  
Lleve brazos hacia atrás en posición de robo, descienda los hombros y junte las escápulas por detrás. Mantenga activamente esa posición durante 8". Realice 6 estiramientos.

4. EJERCICIOS PARA MANGUITO ROTADOR



**Rotación externa con banda elástica**  
Rote el brazo hacia afuera, manteniendo el hombro fijo atrás y abajo y el codo flexionado a 90°. Realice 3 series de X repeticiones de 6".



**Rotación interna con banda elástica**  
Tire el abdomen. Mantenga el codo pegado al cuerpo y flexionado a 90°, y el hombro atrás y abajo. Realice 3 series de 10 - 15 repeticiones.

3. EJERCICIOS ESCAPULARES



**Cortadora de césped**  
Lleve el brazo detrás del cuerpo juntando los hombros atrás y acercando el codo al glúteo. Mantenga el hombro siempre descendido. Realice 3 series de X repeticiones de 6".



**Push-up plus estándar**  
Manteniendo los codos estirados, separe las escápulas intentando esconder o alejar el pecho del suelo, y vuelva. Realice 3 series de X repeticiones de 6".



**Flexo-abducción con rotación externa**  
Levante ambos brazos manteniendo los codos estirados y el pulgar hacia arriba. Realice 3 series de 8 - 12 repeticiones.



**Ejercicio en cadena cerrada**  
Sostenga el peso sobre una mano, y levante el brazo opuesto con el pulgar apuntando hacia arriba. Sostenga 3-5". Realice 3 series de 10 - 15 repeticiones.

CUARTA SEMANA - EJERCICIOS SUPERVISADOS

1. ENTRADA EN CALOR  
2. ESTIRAMIENTOS



**Flexión en fin de rango**  
Descienda el cuerpo hasta lograr la máxima elevación del brazo. Realice 6 estiramientos de 15".



**Pectorales con brazo estirado**  
Rote el cuerpo hasta sentir el estiramiento en pectorales y brazo. Realice 6 estiramientos de 15".

4. EJERCICIOS PARA MANGUITO ROTADOR



**RE en abducción con banda elástica**  
Rote el brazo hacia afuera, manteniendo el brazo separado del cuerpo y el hombro atrás y abajo. Realice 3 series de 6 - 12 repeticiones.



**RI en abducción con banda elástica**  
Tire hacia adentro, mantenga el codo pegado al cuerpo y flexionado a 90°, y el hombro atrás y abajo. Realice 3 series de 10 - 15 repeticiones.

3. EJERCICIOS ESCAPULARES



**Robo**  
Lleve los codos hacia atrás y abajo, juntando las escápulas. Mantenga los hombros siempre descendido. Realice 3 series de X repeticiones de 6".



**Push-up plus estándar**  
Manteniendo los codos estirados, separe las escápulas intentando esconder o alejar el pecho del suelo, y vuelva. Realice 3 series de X repeticiones de 6".



**Flexo-abducción con rotación externa**  
Levante ambos brazos manteniendo los codos estirados y el pulgar hacia arriba. Realice 3 series de 8 - 12 repeticiones.



**Rotación interna con banda elástica**  
Sostenga el peso sobre una mano y la rodilla opuesta, y levante el brazo y la pierna del lado contrario. Mantenga 3". Realice 3 series de 5 repeticiones.

## QUINTA SEMANA - EJERCICIOS SUPERVISADOS

### 1. ENTRADA EN CALOR | 2. ESTIRAMIENTOS

#### 3. EJERCICIOS ESCAPULARES



**Rotación externa bilateral con BE**  
 Rote hacia afuera ambos brazos, manteniendo los codos flexionados a 90°, llevando hombros abajo y atrás.  
 Realice 3 series de X repeticiones de 6".



**Push-up plus sobre codos**  
 En posición de plancha, con codos sobre el suelo, separe las escápulas alejando el pecho del suelo, y vuelva.  
 Realice 3 series de X repeticiones de 6".

#### 4. EJERCICIOS PARA MANGUITO ROTADOR



**RE en abducción con banda elástica**  
 Rote el brazo hacia afuera, manteniendo el brazo separado del cuerpo y el hombro atrás y abajo.  
 Realice 3 series de 6 - 12 repeticiones.



**RI en abducción con banda elástica**  
 Tire hacia adentro, mantenga el codo pegado al cuerpo y flexionado a 90°, y el hombro atrás y abajo.  
 Realice 3 series de 10 - 15 repeticiones.



**Aducción con BE**  
 Comience con el brazo separado del cuerpo a 90°, y lleve la mano hacia la cadera, descendiendo el hombro.  
 Realice 3 series de 8 - 12 repeticiones.



**Abrazo dinámico**  
 En posición de **semisentadilla**, lleve brazos hacia adelante formando un círculo y rotándolos internamente.  
 Realice 3 series de 8 - 12 repeticiones.



**Limpiar la pared**  
 Desde una sentadilla, ascienda y eleve el brazo deslizando la mancuerna contra pared, hasta una altura cómoda.  
 Realice 3 series de 8 - 12 repeticiones.



**Estabilización sobre BOSU**  
 Apoyando las manos en los laterales del BOSU, mantenga la estabilidad. Variar la dificultad con movimientos agregados.  
 Realice 3 series de 8 - 12 repeticiones.

Se puede continuar con los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento de la semana anterior según necesidad y satisfacción.

- Escala de ASES

Nombre y apellido.....

Fecha.....

Hombro afectado. DER / IZQ

1. Cuestionario sobre dolor. Señale la intensidad de su dolor utilizando la escala análoga visual (VAS)

VAS: \_\_\_\_\_

2. Cuestionario sobre actividades del diario vivir.

<i>Actividad</i>	<i>Dificultad</i>			
	0	1	2	3
1. Ponerse un saco	0	1	2	3
2. Dormir sobre el lado afectado	0	1	2	3
3. Lavarse la espalda o prenderse el corpiño	0	1	2	3
4. Aseo personal	0	1	2	3
5. Peinarse	0	1	2	3
6. Alcanzar un estante alto	0	1	2	3
7. Levantar 10 libras (4.5 kg) por encima del hombro	0	1	2	3
8. Tirar una pelota por arriba de su cabeza	0	1	2	3
9. Realiza su trabajo usual. Menciónelo	0	1	2	3
10. Realiza su deporte usual. Menciónelo	0	1	2	3

A) Puntaje de la escala analógica-visual: .....  
ADV: .....

B) Puntaje de las

$$\text{Índice de función} = [(10 - A) \times 5] + (5/3 \times B)$$

$$\text{Índice de función} = [ (10 - \dots) \times 5] + (5/3 \times \dots)$$

$$\text{Índice de función} = \dots + \dots = \dots$$

● Resultados de la escala de ASES

**ESCALA DE ASES**

Nombre y apellido ..... Fecha 3/11/20  
 Hombro afectado. DER (IZQ)

1. Cuestionario sobre dolor. Señale la intensidad de su dolor utilizando la escala análoga visual (VAS)  
 VAS: 6

2. Cuestionario sobre actividades del diario vivir.

Actividad	Dificultad		
1. Ponerse un saco	0	1	2 3
2. Dormir sobre el lado afectado	0	1	2 3
3. Lavarse la espalda o prenderse el corpiño	0	1	2 3
4. Aseo personal	0	1	2 3
5. Peinarse	0	1	2 3
6. Alcanzar un estante alto	0	1	2 3
7. Levantar 10 libras (4.5 kg) por encima del hombro	0	1	2 3
8. Tirar una pelota por arriba de su cabeza	0	1	2 3
9. Realiza su trabajo usual. Menciónelo <i>Lectura</i>	0	1	2 3
10. Realiza su deporte usual. Menciónelo <i>YOGA</i>	0	1	2 3

A) Puntaje de la escala análoga-visual: 6 ..... B) Puntaje de las ADV: 9 .....  
 Índice de función =  $[(10 - A) \times 5] + (5/3 \times B)$   
 Índice de función =  $[(10 - 6) \times 5] + (5/3 \times 9)$   
 Índice de función = 20 + 15 = 35

---

**ESCALA DE ASES**

Nombre y apellido ..... Fecha .....  
 Hombro afectado. DER (IZQ)

1. Cuestionario sobre dolor. Señale la intensidad de su dolor utilizando la escala análoga visual (VAS)  
 VAS: 1

2. Cuestionario sobre actividades del diario vivir.

Actividad	Dificultad		
1. Ponerse un saco	0	1	2 3
2. Dormir sobre el lado afectado	0	1	2 3
3. Lavarse la espalda o prenderse el corpiño	0	1	2 3
4. Aseo personal	0	1	2 3
5. Peinarse	0	1	2 3
6. Alcanzar un estante alto	0	1	2 3
7. Levantar 10 libras (4.5 kg) por encima del hombro	0	1	2 3
8. Tirar una pelota por arriba de su cabeza	0	1	2 3
9. Realiza su trabajo usual. Menciónelo <i>Act. domésticas</i>	0	1	2 3
10. Realiza su deporte usual. Menciónelo <i>Yoga</i>	0	1	2 3

A) Puntaje de la escala análoga-visual: 1 ..... B) Puntaje de las ADV: 27 .....  
 Índice de función =  $[(10 - A) \times 5] + (5/3 \times B)$   
 Índice de función =  $[(10 - 1) \times 5] + (5/3 \times 27)$   
 Índice de función = 45 + 45 = 90

**ESCALA DE ASES**

Nombre y apellido ..... Fecha 17/3/2020  
 Hombro afectado. DER (IZQ)

1. Cuestionario sobre dolor. Señale la intensidad de su dolor utilizando la escala análoga visual (VAS)  
 VAS: 0

2. Cuestionario sobre actividades del diario vivir.

Actividad	Dificultad		
1. Ponerse un saco	0	1	2 3
2. Dormir sobre el lado afectado	0	1	2 3
3. Lavarse la espalda o prenderse el corpiño	0	1	2 3
4. Aseo personal	0	1	2 3
5. Peinarse	0	1	2 3
6. Alcanzar un estante alto	0	1	2 3
7. Levantar 10 libras (4.5 kg) por encima del hombro	0	1	2 3
8. Tirar una pelota por arriba de su cabeza	0	1	2 3
9. Realiza su trabajo usual. Menciónelo	0	1	2 3
10. Realiza su deporte usual. Menciónelo <i>Yoga</i>	0	1	2 3

A) Puntaje de la escala análoga-visual: 0 ..... B) Puntaje de las ADV: 0 .....  
 Índice de función =  $[(10 - A) \times 5] + (5/3 \times B)$   
 Índice de función =  $[(10 - 0) \times 5] + (5/3 \times 0)$   
 Índice de función = ..... + ..... = .....

- Consentimiento Informado.

**DOCUMENTACION DEL PROCESO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Rosario, 11 de noviembre de 2020

El presente documento tiene por parte del profesional responsable, Iván Roulet DNI 34145370, el propósito de solicitar su consentimiento para registrar todo lo acontecido durante el tratamiento que se realizará a Ud. en respuesta a su consulta por el diagnóstico de Síndrome de fricción subacromial. El objetivo del mencionado registro es el de utilizar los datos recolectados para la elaboración del Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Kinesiología y Fisioterapia en Ortopedia y traumatología, que se dicta en la Universidad del Gran Rosario (Rosario, Argentina).

Entre los datos a recolectar se encuentran los relacionados con la evaluación y el tratamiento. Las evaluaciones a realizar incluyen: 1) Fuerza, movilidad y función del hombro; ejemplos: 1) test ortopédicos, los cuales buscan reproducir los síntomas; 2) test de fuerza: para medir la fuerza de los músculos del hombro, Ud. deberá empujar contra la resistencia que hará el profesional, quien utilizará un equipo llamado dinamómetro para medir la fuerza realizada; 3) escala ASES: es un cuestionario en una hoja impresa que tiene preguntas sobre sus síntomas y su capacidad para realizar actividades; 4) Evaluación del movimiento, usando un goniómetro, que mide ángulos de movimiento; 5) Ecografía del espacio subacromial; 6) Electromiografía, que se utiliza para medir como actúan los músculos al momento de la elevación del brazo. Por otro lado, el tratamiento constará de: 1) Terapias manuales, a cargo del profesional responsable, con el objetivo de disminuir el dolor y aumentar la movilidad; 2) ejercicio físico: un plan de ejercicio específico para el cuadro clínico, con elementos como mancuernas, bandas elásticas, bastones, etc. Todas las evaluaciones y tratamiento utilizados están libres de riesgos, y el profesional responsable tiene experiencia previa en su implementación. El beneficio para Ud. será la posibilidad de resolver el problema de salud por el cual ha consultado. El beneficio para el profesional responsable será la finalización de la Carrera de Especialización anteriormente citada.

Su participación implica para el profesional responsable lo siguiente:

- 1) Su participación es gratuita y voluntaria, de manera que Ud. puede abandonar el tratamiento o su participación en el trabajo cuando lo desee;
- 2) Ud. puede contactar y consultar al profesional responsable por cualquier duda acerca de su participación;
- 3) Los datos recolectados tendrán carácter confidencial, y se aplicará para dar respuesta a los objetivos del mencionado Trabajo Final; no habrá ninguna referencia a cuestiones individuales o personales.

Yo, [redacted] [redacted] dejo constancia de mi voluntad de participar en la presente propuesta, y de que se me ha explicado claramente el objetivo de la invitación, así como todos las evaluaciones y tratamientos que el profesional responsable utilizará para atender a mi consulta y los posibles beneficios. Soy consciente de que el profesional responsable es idóneo para tratar mi problema de salud, como así también de que puedo decidir libremente mi participación en este estudio y que aunque decida no participar más en algún momento, continuaré recibiendo la atención habitual. También soy consciente de que mi participación es voluntaria y entendi que toda información personal que se recolecte es confidencial, y que no se dará a conocer en ningún momento. He leído y comprendido la información contenida en este formulario, y he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias. En consecuencia, manifiesto mi consentimiento para que los datos recolectados sean utilizados a los fines antes menci[redacted]

Firma del participante: [redacted]

Aclaración: [redacted]

Firma del profesional responsable: [redacted]

Aclaración: [redacted]