



TESINA

**Presentada para acceder al título de pos grado de la carrera de
ESPECIALIZACIÓN EN KINESIOLOGÍA Y FISIOTERAPIA NEUROLÓGICA**

Título: “Dolor de hombro asociado a la propulsión de silla de ruedas en un sujeto adulto con lesión medular”

Autor/res:

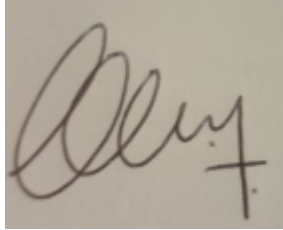
**Apellido, Nombre Badia Agustina
N° DNI: 33833338**

Director/a:

Lic. Esquivel Sergio

**Lugar:
Rosario**

Fecha de presentación
18/08/2022

A square image showing a handwritten signature in dark ink on a light-colored background. The signature is cursive and appears to be 'Ally' followed by a vertical line and a dot, possibly representing a name and a date or initials.

Firma autor/es

Índice	
I. Abreviaturas	3
II. Resumen	5
III. Introducción	7
IV. Objetivos	12
IV. a. Objetivo General	12
IV. b. Objetivos Específicos	12
V. Materiales y Métodos	13
V.a. Estrategia de búsqueda bibliográfica	13
i. Criterios de inclusión	13
ii. Criterios de exclusión	13
iii. Palabras claves	14
iv. Combinación de palabras claves	14
V. b. Generalidades del Caso Clínico en relación a los métodos y Procedimientos seleccionados	14
i. Diseño del Tratamiento y Evaluación del paciente	14
ii. Evidencia de los instrumentos y métodos de evaluación	15
VI. Desarrollo	17
VI.a. Revisión metódica de la Literatura relevante	17
i. Evidencia de los instrumentos y métodos de evaluación	17
ii. Biomecánica de la articulación de hombro	18
iii. Disfunción del Hombro	22
iv. Componentes que intervienen en la propulsión en silla de ruedas manual	23

v. Intervenciones Kinésicas para el abordaje de hombro doloroso en paciente con Lesión Medular	28
VI.b. Presentación del Caso	36
i. Evaluación médica	36
ii. Evaluación kinésica	36
iii. Plan de tratamiento	37
iv. Resultados	37
v. Análisis e interpretación de los datos adquiridos	41
VII. Discusión	43
VIII. Conclusión	47
IX. Referencias Bibliográficas	48

I. Abreviaturas

AVD: Actividad de la vida diaria

LME: Lesión medula espinal

SCI: Spinal cord Injury

AIS: Association Impairment Scale

WUSPI: Wheelchair Users Shoulder Pain Index

PG: Proteoglicanos

GH: Glenohumeral

AC: Acromioclavicular

CC: Coracoclavicular

CH: Coracohumeral

CA: Coracoacromial

LHBT: Porción larga de la cabeza del bíceps

PECM: Pectoral mayor

ADELTA: Deltoides anterior

INFSP: Infraespinoso

RMn: Redondo menor

MDELTA: Deltoides medio

SUBSC: Subescapular

BB: Bíceps braquial

TRI: Porción larga del tríceps

PT: Pronador redondo

BRD: Braquioradial

TRIIa: Extensores cortos

SUP: Supinadores

LAT: Extensores de Hombro

TMIN: Redondo menor

IMC: Índice masa corporal

CRT: Circuitos de resistencia

RM: Resistencia máxima

HEP: Home Exercise Program

EMG: Electromiografía

II. Resumen

El presente trabajo de investigación se basa en la presentación de un caso clínico que describe el abordaje para el tratamiento de dolor de hombro en pacientes con lesión medular, mediante el entrenamiento de los músculos que tienen implicancia en las actividades desarrolladas por el hombro, especialmente aquellas que incumban las AVD.

Introducción: Después de una lesión medular los músculos pierden total o parcialmente la fuerza de acuerdo al nivel afectado, esta puede presentarse como cuadriplejia o paraplejia. Por lo cual independientemente del nivel de lesión los pacientes realizarán compensaciones y sobrecargas en aquellas estructuras que no están diseñadas para soportar dichas cargas.

Objetivos: El objetivo del presente estudio es exponer la importancia de la intervención kinésica en el manejo de hombro doloroso asociado a la propulsión de silla de ruedas en sujetos con Lesión de la Medula Espinal.

Materiales y Métodos: El presente trabajo de investigación fue desarrollado con un diseño prospectivo, longitudinal, cuasi experimental. La herramienta utilizada para la evaluación fue la escala de Wuspi.

Desarrollo: Se describirán de forma detallada la anatomía y biomecánica de la articulación del hombro, las estructuras que intervienen durante la fase propulsión la relación que establecen entre sí para llevar a cabo dicha actividad y las intervenciones terapéuticas que evidencien mejoras en sujetos con dolor de hombro con LME.

Presentación del Caso Clínico: se desarrollan las particularidades diagnósticas relevantes, las evaluaciones y el abordaje kinésico.

Discusión: después de analizar varios trabajos de investigación se determinó que un alto porcentaje (60-70%) de pacientes a los largo de su vida en sillas de ruedas desarrollaran dolor de hombro, siendo este el que provoque impotencia funcional, limitación en las AVD, entre otras.

Conclusión: El diseño de un tratamiento basado en el fortalecimiento de los músculos del manguito rotador, dorsal ancho, pectoral y deltoides disminuiría el dolor de hombro como así también la utilización preventiva de dicho abordaje podría actuar como profilaxis.

III. Introducción

La médula espinal es el principal conducto nervioso a través del cual la información del sistema motor, sensorial y autónomo viaja entre el cerebro y el cuerpo. Una lesión de la médula espinal (SCI, por sus siglas en inglés) puede afectar la conducción de estas señales, lo que resulta en déficits neurológicos por debajo del nivel de la lesión que pueden ser temporales o permanentes. El término “tetraplejía” se usa para el deterioro o pérdida de la función motora o sensorial en las extremidades superiores e inferiores, causada por una lesión en los segmentos cervicales de la médula espinal, y “paraplejía” se usa para el deterioro o pérdida de función motora o sensorial en las partes inferiores del cuerpo, causada por una lesión en los segmentos torácico, lumbar o sacro de la médula espinal (1).

La American Spinal Injury association establece estándares de clasificación neurológica para las lesiones medulares. La misma se conoce como AIS es un examen estandarizado que consiste en un examen motor basado en miotomas, un examen sensorial basado en dermatomas y un examen anorrectal. Con base en los hallazgos de estos exámenes, se asigna la gravedad o el grado y el nivel de la lesión (2).

ASIA INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY (ISNCSCI) **ISCOS**

Patient Name _____ Date/Time of Exam _____
 Examiner Name _____ Signature _____

RIGHT

MOTOR KEY MUSCLES

SENSORY KEY SENSORY POINTS
Light Touch (LTR) Pin Prick (PPR)

UER (Upper Extremity Right)

Elbow flexors C5
 Wrist extensors C6
 Elbow extensors C7
 Finger flexors C8
 Finger abductors (5th finger) T1

LER (Lower Extremity Right)

Hip flexors L2
 Knee extensors L3
 Ankle dorsiflexors L4
 Long toe extensors L5
 Ankle plantar flexors S1

(VAC) Voluntary Anal Contraction (Yes/No)

RIGHT TOTALS (MAXIMUM)

MOTOR SUBSCORES
 UER + UEL = UEMS TOTAL
 LER + LEL = LEMS TOTAL
 MAX (25) (25) (50)

NEUROLOGICAL LEVELS
 Shows 1-5 for classification as an interval

1. SENSORY
 2. MOTOR

3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY (NLI)

4. COMPLETE OR INCOMPLETE?
 Incomplete = Any sensory or motor function in S4-5

5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS)

(In complete separate units)
ZONE OF PARTIAL PRESERVATION
 Must include level with any preservation

SENSORY
 MOTOR

• Key Sensory Points

SENSORY KEY SENSORY POINTS
Light Touch (LTR) Pin Prick (PPR)

MOTOR KEY MUSCLES

UEL (Upper Extremity Left)

Elbow flexors C5
 Wrist extensors C6
 Elbow extensors C7
 Finger flexors C8
 Finger abductors (5th finger) T1

MOTOR (SCORING ON REVERSE SIDE)

0 = not palpable
 1 = palpable or visible contraction
 2 = active movement, gravity eliminated
 3 = active movement, against gravity
 4 = active movement, against minor resistance
 5 = active movement, against full resistance
 6* = normal corrected for passive tone
 NT = not testable

SENSORY (SCORING ON REVERSE SIDE)

0 = absent
 1 = altered
 2 = normal
 NT = not testable

LEL (Lower Extremity Left)

Hip flexors L2
 Knee extensors L3
 Ankle dorsiflexors L4
 Long toe extensors L5
 Ankle plantar flexors S1

(BAP) Deep Anal Pressure (Yes/No)

LEFT TOTALS (MAXIMUM)

MOTOR SUBSCORES
 LTR + LTL = LT TOTAL
 PPR + PPL = PP TOTAL
 MAX (56) (56) (112)

SENSORY
 MOTOR

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association. REV 11/15

Imagen 1: Se presenta el formulario de Normas Internacionales para la Clasificación Neurológica de Lesiones de la Médula Espinal de la Asociación Estadounidense de Lesiones de la Médula Espinal utilizado para evaluar las lesiones de la médula espinal. (Asociación Estadounidense de Lesiones Espinales. Estándares internacionales para la clasificación neurológica de las lesiones de la médula espinal. Atlanta, GA, revisado en 2011, actualizado en 2015. Publicado con permiso de la Asociación Estadounidense de Lesiones Espinales, Richmond, VA, EE. UU.) (2)

El examen sensorial evalúa bilateralmente 28 dermatomas específicos para la sensación de tacto ligero (generalmente un trozo de algodón) y pinchazo (generalmente un alfiler limpio). Cada componente del examen se registra para cada dermatoma y lateralidad. Un grado de 0 denota sensación ausente, 1 denota sensación alterada y 2 denota sensación normal. Un examen sensorial unilateral normal consta de 28 dermatomas, cada uno con 2/2 puntos para tacto ligero y 2/2 puntos para pinchazo, lo que da un total de 112 puntos. Una puntuación total de 224 bilateralmente es un examen sensorial completamente normal. La incapacidad para distinguir la sensación de pinchazo del tacto ligero se califica técnicamente como 0. (2)

El examen motor consiste en clasificar cinco grupos musculares específicos en las extremidades superiores y cinco grupos musculares específicos en las extremidades inferiores, que representan los principales miotomas cervicales y lumbares (Tabla 1). La fuerza motora se califica utilizando una escala universal de seis puntos (calificada de 0 a 5) (Tabla 2). La fuerza motora se registra para cada grupo muscular bilateralmente. La máxima puntuación motora bilateral en un individuo sano es de 100, 50 para puntuar 5/5 en todos los miotomas de la extremidad superior e inferior derecha, y otros 50 para la izquierda. (2)

La extremidad superior				Extremidad baja			
Raíz	Grupo funcional	mioterm	dermatoma	Raíz	Grupo funcional	mioterm	dermatoma
C5	flexores del codo	Bíceps, braquial	Hombro lateral	L2	flexores de cadera	Iliopsoas	Medio muslo anterior
C6	extensores de muñeca	Extensor carpi radialis longus, extensor carpi radialis brevis	Antebrazo lateral, dorso del pulgar y dedo índice	L3	extensores de rodilla	Cuadríceps	Rodilla anterior
C7	extensores de codo	tríceps	Dorso del dedo medio	L4	Dorsiflexores de tobillo	tibial anterior	Pierna medial y maléolo medial
C8	flexores de los dedos	flexor profundo de los dedos (dedo medio)	Dorso de los dedos anular y meñique	L5	extensores de dedos largos	extensor largo del dedo gordo del pie	Pierna lateral, pie dorsal medial
T1	abductores de dedos	Abductor digiti minimi (dedo meñique)	antebrazo medial	S1	Flexores plantares de tobillo	complejo gastrosoleo	Pantorrilla distal, pie plantar lateral

Tabla 1: Miotomas y dermatomas clave para las pruebas neurológicas de las extremidades (2)

Clasificación de la función muscular	calificación sensorial
0 = parálisis total	0 = Ausente (o incapacidad para distinguir agudo de sordo)
1 = contracción palpable o visible	1 = Sensación alterada, ya sea disminuida o deteriorada o hipersensibilidad
2 = movimiento activo, ROM completo con gravedad eliminada	2 = normales
3 = movimiento activo, ROM completo contra la gravedad	NT = No comprobable
4 = movimiento activo, ROM completo contra la gravedad y resistencia moderada en una posición específica del músculo	
5 = movimiento activo (normal), ROM total contra la gravedad y resistencia total en una posición muscular funcional esperada de una persona sin problemas	
5* = movimiento activo (normal), ROM total contra la gravedad y resistencia suficiente para considerarse normal si se identifican factores inhibidores (es decir, dolor, desuso)	

Tabla 2: Clasificación para evaluación de la fuerza muscular y valoración sensorial (2)

El examen anorrectal adicional es esencial para determinar la integridad de la lesión y evaluar la presencia de shock espinal. El esfínter anal externo se examina

digitalmente para la contracción motora voluntaria y la capacidad de sentir la presión anal profunda. Ambos se califican de forma binaria, 0 para ausente y 1 para presente. El reflejo bulbocavernoso se evalúa a través del examen rectal digital, durante el cual se produce una contracción palpable del esfínter anal interno y externo en respuesta a la compresión del glande o del clítoris. Tirar de un catéter urinario permanente también puede provocar el reflejo. (2)

El AIS clasifica además las lesiones como lesión de la médula espinal completa o incompleta. Una lesión completa de la médula espinal se define como la ausencia de todas las funciones motoras y sensoriales, incluidas las raíces sacras, distales al sitio de la lesión. Estas lesiones están designadas como de Grado A en el AIS. Las lesiones incompletas se definen como aquellas con algún grado de función motora o sensorial retenida por debajo del sitio de la lesión. Estos se clasifican de B a E en el AIS (Tabla 3). Los pacientes con lesiones de grado B de AIS tienen alguna función sensorial pero ninguna función motora. Las lesiones de grado C de AIS tienen un grado motor de menos de 3 por debajo del nivel neurológico de la lesión, mientras que las lesiones de grado D de AIS tienen un grado motor de al menos 3 por debajo del nivel neurológico de la lesión. Los pacientes con lesiones de grado E tienen exámenes motores y sensoriales normales, pero aún pueden tener reflejos anormales u otros fenómenos neurológicos. (2)

A	Completo	No se preserva ninguna función motora o sensorial en los segmentos sacros S4-S5.
B	Incompleto	La función sensorial conservada, pero no la función motora, se conserva por debajo del nivel neurológico e incluye los segmentos sacros S4-S5.
C	Incompleto	La función motora se conserva por debajo del nivel neurológico y más de la mitad de los músculos clave por debajo del nivel neurológico tienen un grado muscular inferior a 3.
D	Incompleto	La función motora se conserva por debajo del nivel neurológico y al menos la mitad de los músculos clave por debajo del nivel neurológico tienen un grado muscular de 3 o más.
Y	Normal	La función motora y sensorial son normales.

Tabla 3: Escala de deterioro de la Asociación Estadounidense de Lesiones de la Columna Vertebral (2)

El hombro es foco común de dolor en usuarios de sillas de ruedas manuales con lesiones de la médula espinal (LME).]. El hombro está diseñado para la flexibilidad y el movimiento, y no está diseñado para resistir la estabilización y el soporte repetidos del peso corporal de un individuo. El "síndrome de uso excesivo" del hombro, el desequilibrio muscular y la atrofia son secuelas comunes de la LME. El síndrome de uso excesivo ocurre cuando una persona utiliza sus extremidades superiores, en lugar de las inferiores, para soportar peso y deambular. La prevalencia del dolor de hombro es más alta entre los usuarios de sillas de ruedas manuales con tetraplejia y paraplejia, que usan sus extremidades superiores repetidamente cada día para propulsarse y transferirse en silla de ruedas. Las anomalías del hombro se han relacionado con la biomecánica de propulsión y los desequilibrios musculares. La gravedad de la disfunción del hombro depende del nivel de la lesión y de qué músculos permanecen inervados en la LME. Los músculos inervados pueden hipertrofiarse y fortalecerse, mientras que los que están denervados se atrofiarán, lo que provocará un desequilibrio muscular y una inestabilidad de la articulación del hombro (3).

La importancia de mantener un equilibrio muscular mediante el entrenamiento de distintos grupos musculares, la optimización del equipamiento, como la técnica de propulsión serán indicadores de gran importancia para disminuir la posibilidad de desarrollar dolor de hombro en pacientes con LME y continuar con las AVD logrando mayor funcionalidad e independencia para las mismas. En este trabajo se expondrá la presentación de un caso clínico que mostrara la relevancia de la intervención kinésica para el tratamiento de dolor de hombro como así también su profilaxis en pacientes con LME.

IV. Objetivos

IV.a. Objetivos General:

Este trabajo tiene por objetivo general exponer la importancia de la intervención kinésica en el manejo de hombro doloroso asociado a la propulsión de silla de ruedas en sujetos con Lesión de la Medula Espinal.

IV.b. Objetivos Específicos:

- Interpretar y comparar la literatura científica que describa abordajes kinésicos en el dolor de hombro.
- Identificar y describir las escalas validadas para la evaluación de pacientes con hombro doloroso asociados a LME.
- Diseñar un plan de entrenamiento terapéutico específico para disminuir el dolor de hombro.
- Evaluar y comparar el nivel de dolor antes y después de la intervención kinésica.

V. Materiales y Métodos

Se llevó a cabo un reporte de caso clínico, donde el diseño del desarrollo del trabajo es prospectivo, longitudinal, cuasi experimental.

Se realizaron 36 (treinta y seis) sesiones correspondientes al abordaje kinésico durante los meses de febrero, marzo y abril 2022. Todas las sesiones se llevaron a cabo en el gimnasio de un consultorio privado con una duración de 60 minutos reloj.

Se programaron distintas evaluaciones con el objetivo de registrar información precisa para obtener información relevante acerca del estado de la paciente. Las mismas se basaron y sustentaron en la bibliografía recuperada.

En cuanto a las instancias evaluativas estas se dividieron en tres momentos; al inicio, la segunda al llegar a la sesión número 18 y la última al llegar a la sesión número 36.

V.a. Estrategia de búsqueda bibliográfica

Se realizó una búsqueda bibliográfica y se incluyeron artículos de los últimos diecisiete años (2005-2022). Se consultaron las siguientes bases de datos: PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS) la Biblioteca Electrónica de ciencia y tecnología del MinCyT y google académico.

i. Criterios de inclusión

Publicaciones en idiomas inglés y español de consensos, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos controlados y guías prácticas que abordan las principales temáticas que se constituyen como pilar fundamental para la realización del trabajo.

ii. Criterios de exclusión

- Artículos realizados en animales
- Investigaciones que no discriminaba acerca del estado de conciencia del paciente.

- Abordajes en pacientes que requirieron intervención quirúrgica.

iii. Palabras claves

- Términos MeSH: “Spinal cord injury”, “Shoulder pain”, “rehabilitation”, “Biomechanics”, “Medullar injury”, “upper limb training”
- Términos DeCS: “Lesión medula espinal” “Dolor de Hombro”, “Rehabilitación” “Biomecanica”, “ Lesión medular”, “ Entrenamiento miembros superiores”
- Termino Libre: “Wheelchair propulsion”, “Wheelchair user”, “recovery”, “upper limb strengthening”, “Wuspi”

iv. Combinación de palabras clave

- “Spinal cord injury” AND “pain”AND “wheelchair propulsion” AND “treatment”
- “Shoulder pain” AND “Spinal cord injury” AND “propulsion”
- “Shoulder pain” AND “Spinal cord injury” AND “propulsion” AND “Rehabilitation”
- “Shoulder pain” AND “Spinal cord injury” AND “upper limb strengthening”
- “Spinal cord injury” AND “pain” AND “wheelchair propulsion” AND “rehabilitation”
- “Spinal cord injury” AND “pain” AND “wheelchair propulsion” AND “Recovery”
- “Wheelchair user” AND “Biomechanics” AND “Rehabilitation”

V.b. Generalidades del Caso Clínico en relación a los métodos y procedimientos seleccionados

i. Diseño del Tratamiento y Evaluación del paciente

La evaluación y el tratamiento de la paciente se llevaron a cabo en un gimnasio de rehabilitación. La paciente concurre 3 veces por semana (lunes, miércoles y viernes) en el horario de las 8 de la mañana. La modalidad de atención es ambulatoria desde su ingreso, hace 18 meses.

Previamente a la evaluación y abordaje de tratamiento específico para hombro se le informa a la paciente en que consiste el mismo y cuáles son los beneficios buscados con esta aplicación.

El tratamiento fue programado en tres (3) sesiones conforme a las sesiones que la paciente realiza generalmente. Cada sesión tenía una duración de 60 minutos. Respecto a la modalidad la misma se llevaba a cabo de forma individual en los horarios convenidos.

ii. Evidencia de los instrumentos y métodos de evaluación

Previamente a el abordaje del tratamiento, se realizaron una serie de evaluaciones que tenían por objetivo precisar el estado previo de la paciente, y que posteriormente servirían como referencia para comparar los resultados pos intervención. Estas evaluaciones se efectuaron el día anterior correspondiente al tratamiento, a las doce sesiones y en la sesión número 24. Estas evaluaciones se aplicaron mediante distintas escalas de valoración acerca del estado de la paciente. Previamente la paciente firmó un consentimiento informado, de acuerdo a su estado cognitivo no fue necesario acudir a un tercero.

De acuerdo a la planificación del tratamiento se conformaron una serie de escalas que servirán como herramientas comparativas a lo largo del abordaje terapéutico, estas permitirán conocer el estado de dolor de hombro, fuerza muscular, grado de impotencia funcional, entre otras. Es importante destacar que las mismas se realizaron con intervalos de descansos para no fatigar al paciente.

La evaluación comienza con el índice WUSPI por sus siglas en inglés (índice de dolor de hombro del usuario de silla de ruedas). Es un cuestionario de auto informe de 15 ítems en el que se pide a los pacientes que califiquen, en una escala analógica visual de 10 cm, la cantidad de dolor que han experimentado en el/los hombro/s durante la última semana al realizar actividades cotidianas. Las actividades incluyen: traslados, movilización en silla de ruedas, vestirse y lavarse, dormir, conducir y realizar actividades del hogar y otras actividades cotidianas. La escala analógica visual está anclada en un extremo con 'sin dolor' y en el otro extremo con 'el peor dolor jamás experimentado'. Las puntuaciones se cuentan con una puntuación total que oscila

entre 0 y 150 puntos, donde una puntuación más alta indica un dolor de hombro más intenso que una puntuación más baja. El WUSPI tiene una buena confiabilidad de medidas repetidas, con un coeficiente de correlación intraclase para la puntuación total de 0,99 y para los elementos individuales que van desde 0,84 a 0,99 (no se proporcionó el intervalo de confianza (IC) del 95 %). 2 Su consistencia interna también es buena, con un alfa de Cronbach de 0,97. El WUSPI es fácil de administrar y calificar, y el paciente tarda aproximadamente 5 minutos en completarlo. Es una variable ideal para cuantificar el dolor y medir el impacto del dolor de hombro en la independencia de las personas (4).

VI. Desarrollo

VI.a. Revisión metódica de la Literatura relevante

Después de analizar metódicamente los estudios que respaldan el abordaje terapéutico, se desarrollará la teoría dentro de la cual se sustentan las intervenciones realizadas basadas en estudios de carácter científico, para posteriormente reflexionar acerca de la importancia del tema en cuestión.

Se expondrá la importancia de la funcionalidad del hombro en pacientes con LME en relación a lo que puede generar el compromiso de esta estructura, especialmente cuando se ven limitadas las AVD, lo que provocara menor grado de independencia entre otras cuestiones.

Las articulaciones de los hombros de las personas que dependen de sillas de ruedas manuales para la movilidad y las actividades de la vida diaria se convierten en estructuras de carga primarias. La arquitectura del hombro, debido a su inherente estabilidad limitada y pequeña musculatura de soporte, no está bien diseñada para las tareas requeridas por los usuarios de sillas de ruedas manuales (5).

i. Evidencia de los instrumentos y métodos de evaluación

Dentro del espacio terapéutico se considera importante la evaluación de distintas métricas previamente al comienzo del tratamiento de nuestros pacientes. En esta instancia podemos obtener datos específicos y certeros del estado actual del sujeto para posteriormente comparar los resultados obtenidos y de este modo sustentar y respaldar el abordaje seleccionado dentro de la bibliografía elegida. La importancia de documentar la información en los tres estadios evaluativos facilitara la conclusión del presente estudio de caso.

La historia clínica anterior y posterior del sujeto a evaluar será de vital importancia para adquirir datos relevantes que puedan condicionar o no el desarrollo del presente estudio.

En lo que respecta a este caso clínico, la intención es evaluar el impacto que puede generar el uso excesivo de las extremidades superiores en sujetos con lesión medular que requieran de una silla de ruedas manual para deambular. Es importante valorar las estructuras anatómicas metódicamente dado que al utilizarse de forma reiteradas para muchas de las actividades de la vida diaria, éstas pueden sufrir lesiones que posteriormente condicionen la funcionalidad e independencia del sujeto. Por tal motivo es de gran importancia contar el uso de instrumentos de valoración que sean confiables y sensibles.

A continuación se desarrollará la importancia acerca del abordaje kinésico en hombro doloroso en pacientes con lesión medular, y resaltarla los componentes musculoesqueléticos que interactúan entre sí para llevar adelante la propulsión de silla de ruedas.

ii. Biomecánica de la articulación de hombro

La compleja estructura de la articulación glenohumeral confiere al hombro la mayor movilidad de cualquier articulación principal del cuerpo humano. Esta característica se debe principalmente a una interfaz limitada entre el húmero y la escápula, lo que requiere la presencia de una gran red de ligamentos, tendones y otros elementos de tejido conectivo para brindar estabilidad y permitir el movimiento funcional. Sin embargo, estos tejidos también tienen propensión a sufrir lesiones y estados degenerativos debido a un traumatismo agudo o un uso excesivo crónico (6).

Anatomía y Antecedentes

La cintura escapular

El hombro está formado por conexiones entre la escápula, la clavícula y el húmero. Los puntos de referencia escapulares incluyen la apófisis coracoides en la parte superior, la cavidad glenoidea en la parte lateral, la fosa subescapular en la parte anterior y las fosas supraespinosa e infraespinosa divididas por la espina escapular en la parte posterior.

La espina escapular se extiende lateralmente hasta un extremo libre, el acromion, que se articula con el extremo lateral de la clavícula. En el húmero proximal anterior, de

medial a lateral, se encuentran la tuberosidad menor, el surco bicipital y la tuberosidad mayor.

El lado medial de la cabeza humeral se compone de cartílago articular, que es integral para proporcionar una superficie de deslizamiento suave entre la cabeza humeral y la fosa glenoidea. (6)

Es una matriz sólida compuesta predominantemente por colágeno tipo II y el agregado proteoglicano (PG) que se puede dividir en zonas desde la superficie articular hasta el hueso subcondral. Más superficialmente, el colágeno densamente empaquetado está orientado paralelo a la superficie articular y el contenido de PG es bajo. En la zona media, las fibras tienen una orientación más aleatoria y el contenido de PG es el más alto. La zona profunda contiene grandes fibras de colágeno orientadas perpendicularmente al hueso subcondral y bajos niveles de PG.

Articulación y ligamentos glenohumerales

La articulación glenohumeral (GH) está formada por la articulación de la cabeza humeral con la cavidad glenoidea. Aunque la cabeza humeral es mucho más grande que la cavidad glenoidea, sus curvaturas difieren en tan solo un 1 %. La forma y la concavidad de la fosa glenoidea pueden variar entre individuos; sin embargo, la cavidad suele tener una retroversión de 5° a 7° en relación con el eje mediolateral de la escápula. Una variedad de ligamentos brindan soporte al hombro, incluidos los ligamentos AC superior e inferior; el ligamento CC); el ligamento CH; el ligamento CA; y los ligamentos GH superior, medio e inferior [1]. El ligamento CA actúa como techo del espacio subescapular y forma el arco CA junto con el acromion y la apófisis coracoides. El labrum es una banda de tejido fibrocartilaginoso que puede variar en forma y se une alrededor del margen de la cavidad glenoidea. La cápsula articular de la articulación GH se inserta en el labrum, el cuello escapular y el cuello anatómico del húmero. Está estabilizado por los ligamentos GH en la parte anterior y el ligamento CH en la parte superior y también por los ligamentos CA y AC. La porción inferior de la cápsula no está reforzada, dando lugar al receso axilar. (6)

El manguito rotador

Hay cuatro músculos que constituyen el manguito rotador. El supraespinoso se origina en la fosa supraespinosa de la escápula; su tendón atraviesa el espacio subescapular y se inserta en las facetas superior y media de la tuberosidad mayor. El infraespinoso y el redondo menor se originan en la fosa infraespinosa y el tabique fibroso, y sus tendones se insertan en las facetas media e inferior de la tuberosidad mayor, respectivamente. El subescapular se origina en la fosa subescapular y su tendón se inserta en la tuberosidad menor. El manguito rotador es único porque sus tendones se fusionan para formar una estructura continua cerca de sus inserciones. Su superficie bursal está cubierta por extensiones profundas del ligamento CH, mientras que su superficie articular está revestida por la cápsula articular. (6)

Hay otras estructuras adyacentes en el hombro que tienen una conexión interrelacionada con el manguito de los rotadores. Una de esas estructuras es la LHBT, que se origina en el tubérculo supraglenoideo de la escápula. Su tendón perfora la cápsula articular, viaja distalmente en el surco bicipital y finalmente se inserta en la tuberosidad radial. En el surco bicipital, el LHBT está envuelto por fibras de los tendones del supraespinoso y del subescapular (6).

Rol de los tendones y ligamentos en la articulación glenohumeral

Movimiento y Estabilidad

La estabilidad ósea inherente del hombro es deficiente, ya que la superficie articular del húmero proximal y la cavidad glenoidea no coincide en tamaño. La adición del labrum fibrocartilaginoso junto con la cápsula articular y los ligamentos GH ayuda a la estabilidad del hombro. El tejido del labrum aumenta la profundidad de la cavidad glenoidea en un 50 % y, junto con las fuerzas de compresión del manguito de los rotadores, imparte una compresión cóncava de la cabeza humeral hacia la cavidad glenoidea. Mantener una presión intraarticular negativa en un sistema cerrado dentro de la cápsula también ayuda a prevenir la traslación de la cabeza humeral. Estas conexiones de tejidos blandos permiten un amplio rango de movimiento y definen las funciones de los tendones y ligamentos como restricciones activas y pasivas específicas, respectivamente, durante el movimiento. (6)

El posicionamiento anatómico de los músculos del manguito rotador y el LHBT crea una configuración ideal para comprimir activamente la cabeza humeral en la cavidad de la cavidad glenoidea. La anatomía del hombro también proporciona a los músculos del manguito de los rotadores brazos de palanca cortos, lo que establece un punto de apoyo estable y dinámico durante la abducción. (6)

Los pares de fuerzas ocurren cuando dos grupos de músculos opuestos crean un momento dado alrededor de un punto de apoyo. El manguito rotador crea un par de fuerzas alrededor de la articulación GH, con activación e inactivación coordinadas de los músculos agonistas y antagonistas. El equilibrio de fuerzas anteroposterior está definido por el subescapular en la parte anterior y el infraespinoso en la parte posterior. Los estudios en cadáveres determinaron que el movimiento de la articulación GH no se ve afectado siempre que este equilibrio de fuerzas esté intacto. Esta relación dinámica es un aspecto importante para comprender el movimiento normal del hombro y cómo un equilibrio de fuerzas interrumpido puede desempeñar un papel en las patologías del hombro, que se analizan a continuación. (6)

Respuesta del tendón del manguito rotador al estrés

Si bien los tendones y los ligamentos son importantes para crear una articulación estable, también son tejidos dinámicos que responden a la carga y al cambio debido a la edad y el uso. El tejido del tendón se adapta a la carga mecánica a través de la regulación positiva temporal de la actividad metabólica, específicamente en la expresión y síntesis de colágeno regulada por tenocitos que experimentan tensión. Por el contrario, otra respuesta al ejercicio es un aumento en la expresión de las metaloproteinasas de la matriz, lo que promueve la renovación del colágeno. Un balance neto positivo requiere un período de descanso, sin el cual el tendón sufrirá una pérdida continua de colágeno. En consecuencia, el entorno del tendón cambia significativamente en respuesta al uso excesivo, creando un tejido conectivo mecánicamente inferior. (6)

El daño por fatiga se inicia con cambios aislados en la microestructura y se convierte en una ruptura severa de la matriz y deformaciones retorcidas. Esta degeneración, así como los cambios biológicos debidos al envejecimiento o al uso excesivo, pueden predisponer a un tendón a fallar. La gravedad y la ubicación de los desgarros dentro de los tendones del manguito de los rotadores varían considerablemente, siendo de

espesor total o parcial y ubicado en el lado bursal o articular del tendón. Sin embargo, se ha demostrado que los desgarros de espesor parcial y del lado bursal en particular inducen concentraciones significativas de tensión localizada en el tendón en las regiones adyacentes al desgarro, lo que lleva a la propagación del desgarro. (6)

Es más probable que los desgarros anteriores de la inserción del supraespinoso sean sintomáticos y progresen como resultado del aumento de los patrones de tensión regional debido al desequilibrio de la fuerza articular, lo que puede causar dolor adicional y requerir una intervención quirúrgica. Sin embargo, la reparación completa de un manguito rotador después de un desgarro crónico de múltiples tendones puede ser un desafío debido a la retracción y rigidez del tendón. En cambio, restaurar el equilibrio de las fuerzas anteroposteriores reparando solo el infraespinoso en un desgarro del supraespinoso-infraespinoso puede ser suficiente para restaurar la función del hombro. (6)

iii. Disfunción del Hombro

El hombro es la fuente más común de dolor musculoesquelético en personas con LME, con >78% de sujetos reportan dolor en el hombro. Muchos estudios atribuyen esta alta prevalencia a lesiones por uso excesivo, con diagnósticos comunes que incluyen síndrome de pinzamiento, capsulitis, osteoartritis, dislocaciones, desgarros del manguito rotador y tendinitis bicipital. Se ha descrito que el dolor de hombro es más común en personas con tetraplejía (53%) que paraplejía (16%) dentro de los 5 años posteriores a la lesión. En la fase crónica, 20 años después de la lesión, un porcentaje más alto de personas con paraplejía tenían dolor de hombro en comparación con aquellos con tetraplejía, aunque la literatura reciente sugiere que la prevalencia es aproximadamente la misma. Cabe destacar que un estudio informó experiencia de dolor de hombro posterior a la lesión en el 35 % de las personas con paraplejía y en el 100 % de las personas que tenían más de 25 años después de la lesión. Este aumento de la prevalencia del dolor de hombro entre los usuarios de sillas de ruedas manuales a lo largo del tiempo probablemente representa lesiones por esfuerzo repetitivo debido al aumento del peso corporal durante muchos años de transferencias y uso de sillas de ruedas manuales.(1)

La realización repetida de actividades que imponen una gran carga sobre los hombros, como la propulsión de una silla de ruedas o las transferencias, puede alterar la microestructura del tendón del hombro y provocar una lesión o patología del tendón. La sobrecarga crónica en la articulación del hombro debido al uso de la extremidad superior como articulación de soporte se agrava en personas con exceso de peso corporal. El estrechamiento del espacio articular en el hombro, otra anomalía anatómica común entre los usuarios activos de sillas de ruedas, también puede provocar pinzamiento y lesión del manguito de los rotadores. Las actividades forzadas crónicas en usuarios de sillas de ruedas manuales, como las transferencias y la propulsión, pueden causar desequilibrios musculares que eventualmente pueden conducir a una disfunción de la articulación del hombro. (1)

Debido a que la parálisis de las extremidades inferiores exige mayores demandas en las articulaciones de los hombros debido a las actividades repetitivas de carga de peso, las personas que desarrollan problemas en los hombros el dolor después de una LME puede beneficiarse de una intervención que aborde directamente esas tareas. Modificación de la técnica de ejecución de tareas para reducir las fuerzas en la articulación del hombro y optimizar el rendimiento muscular ha el potencial para proteger la articulación compleja conservando la funcionalidad habilidad del individuo (7).

iv. Componentes que intervienen en la propulsión en silla de ruedas manual

La propulsión manual de la silla de ruedas impone una demanda física considerable en la extremidad superior y es una de las principales actividades asociadas con la alta prevalencia de lesiones por uso excesivo de la extremidad superior y dolor entre los usuarios de sillas de ruedas. Como resultado, un estudio reciente se ha centrado en determinar cómo diversas técnicas de propulsión influyen en la demanda de las extremidades superiores durante la propulsión en silla de ruedas. Sin embargo, un requisito previo importante para identificar las relaciones entre las técnicas de propulsión y la demanda de las extremidades superiores es comprender cómo los músculos individuales contribuyen a la energía mecánica de la propulsión de la silla de ruedas. Un estudio llevado a cabo por Jeffery W. Rankin, W. Mark Richter, Richard R. Neptune propuso utilizar una simulación dinámica hacia adelante de la propulsión

de una silla de ruedas para cuantificar cómo los músculos individuales entregan, absorben y/o transfieren potencia mecánica durante la propulsión. El análisis mostró que los músculos contribuyen a las subtareas de empuje (es decir, entregar potencia mecánica al aro) o recuperación (es decir, cambiar la posición del brazo), siendo los flexores del hombro los principales contribuyentes al empuje y los extensores del hombro siendo los principales contribuyentes a la recuperación. Además, se requirió una actividad significativa de los músculos del hombro durante la transición entre el empuje y la recuperación, lo que resultó en un aumento de la contracción conjunta y la demanda de las extremidades superiores. . Por lo tanto, el fortalecimiento de los flexores del hombro y la promoción de técnicas de propulsión que mejoren la mecánica de transición tienen un gran potencial para reducir la demanda de las extremidades superiores y mejorar los resultados de la rehabilitación. (7)

Subtarea de fase de empuje

De los músculos del hombro, el deltoides medio fue el principal contribuyente a la potencia mecánica total durante el tercio inicial (0–11 % de brazada) de la fase de empuje, principalmente mediante la transferencia energía del brazo. Posteriormente, el grupo pectoral mayor, el deltoides anterior y el infraespinoso generaron la mayor parte de la potencia mecánica total, pero variaron en sus contribuciones relativas a la potencia del brazo y del aro (8).

Mientras que PECM entregó potencia principalmente al aro, ADELDT entregó potencia tanto al aro como al brazo. El INFSP transfirió energía del brazo al aro además de generar energía directamente al aro. Redondo menor (RMn) también transfirió el poder de manera similar al INFSP durante el impulso inicial; sin embargo, las contribuciones de energía fueron pequeñas. Al final de la fase de empuje (30–34 % del recorrido), el grupo MDELDT, SUBSC y dorsal ancho absorbieron energía. El BB entregó potencia al aro durante los dos tercios iniciales de la fase de empuje, con contribuciones de potencia similares en magnitud a los músculos del hombro. Al final de la fase de empuje, tanto el BB como los flexores uniarticulares del codo absorbieron potencia. Por el contrario, la TRI primero absorbió y luego entregó potencia. Los extensores uniarticulares del codo absorbieron la potencia del aro durante el tercio inicial de la fase de empuje. (8)

El grupo del PT principalmente transfirió energía entre el aro y el brazo en lugar de generar o absorber energía directamente durante la fase de empuje. (8)

Subtarea de la fase de recuperación

Durante la fase de recuperación, los músculos alternaron sistemáticamente entre entregar y absorber la potencia del brazo para retraer el brazo, con la mayoría de los músculos cayendo en uno de dos grupos. El primer grupo, formado por los extensores del hombro (MDELDT, PDELDT, LAT), flexores del codo (BIC, BRD) y SUBSC, absorbió potencia del brazo al comienzo de la fase de recuperación. BRD, PDELDT y SUBSC luego actuaron para entregar potencia del brazo durante la mitad de la recuperación (45–78% de brazada). Hacia el final de la recuperación (478 % de brazada), MDELDT y BIC actuaron primero para absorber y luego entregar la potencia del brazo. El

segundo grupo, formado por los flexores del hombro (ADELT, PECM), INFSP y extensores del codo (TRllat, TRllarga) inicialmente entregó una pequeña cantidad de potencia al brazo y luego absorbió potencia durante la mayor parte de la fase de recuperación. Hacia el final de la recuperación, TRllat absorbió y ADELT generó poder del brazo. Los músculos más distales del brazo (PT, SUP) generaron poca potencia durante la recuperación, a excepción del PT que entregó una potencia marginal al brazo cerca del final de la recuperación. Si estaba activo, los músculos cambiaban de (a) absorción de potencia a (de) generación cuando cambiaba la dirección del movimiento de la mano. (8)

ADELT, PECM e INFSP fueron los principales contribuyentes a la potencia mecánica durante la fase de empuje, lo que fue consistente con los grandes momentos de flexión del hombro. (8)

Rogers et al., 2003; y Sabick et al., 2004 sugiere que los usuarios de sillas de ruedas probablemente seleccionen configuraciones de brazos que permitan que los flexores de los hombros funcionen como actuadores principales durante la fase de empuje. Los tres grupos musculares tuvieron tendencias similares en la generación de potencia, con una producción de potencia máxima que se produjo cerca de la mitad y el final de la fase de empuje, en consonancia con las estimaciones de potencia muscular de los análisis cuasi estáticos durante dos condiciones diferentes de propulsión en silla de ruedas. El más notable fue el INFSP, que contribuyó con más potencia en el aro que cualquier otro músculo durante la fase de empuje. Sin embargo, como músculo del manguito rotador, el INFSP también es responsable de ayudar a estabilizar la articulación GH. Debido a sus funciones duales de generación de potencia del aro de mano y estabilización de las articulaciones, el INFSP genera grandes fuerzas y momentos de flexión del hombro (Lin et al., 2004; Veeger et al., 2002) durante la propulsión y puede ser muy susceptible a la fatiga. (6)

Al final de la fase de empuje, tanto los flexores como los extensores del hombro estaban activos. Esta co-contracción muscular es necesaria para invertir la dirección del movimiento del brazo una vez que la mano suelta el aro. En este momento, el usuario de la silla de ruedas debe hacer la transición entre las subtarefas de empuje y recuperación, que requieren la actividad de los músculos con funciones antagónicas. Los músculos que entregan la potencia del aro durante la fase de empuje (PECM, INFSP) también aceleran el brazo hacia adelante después de soltarlo. Sin embargo,

estos músculos continúan entregando potencia por un corto tiempo después de soltar el aro de mano durante la desactivación muscular. De manera similar, LAT y MDELDT, que ayudan en la recuperación, se excitan durante la región de transición para tener suficiente tiempo de activación para generar fuerza para absorber la potencia del brazo y ralentizar el movimiento de la mano hacia adelante. Combinado con la fuerza que actúa sobre el brazo desde el aro, MDELDT actuará para elevar el húmero dentro de la articulación glenohumeral y crear una condición que requiera una mayor estabilización de la articulación de los músculos antagonistas para evitar la subluxación humeral. Tanto PECM como INFSP ayudan a estabilizar esta articulación, pero estos grupos también proporcionan gran parte de la potencia del aro y son susceptibles a la fatiga. (8)

Por lo tanto, puede aumentar la demanda de otros músculos (p. ej., RMn SUBSC) para proporcionar estabilización articular, lo que podría explicar la alta prevalencia de lesiones de hombro en usuarios de sillas de ruedas. Por lo tanto, las técnicas de propulsión que mejoran la mecánica de transición pueden tener una influencia significativa en la demanda de miembros superiores y mejorar los resultados de la rehabilitación. Las técnicas de propulsión que mejoran la mecánica de transición pueden tener una influencia significativa en la demanda de los miembros superiores y mejorar los resultados de la rehabilitación. (8)

Fase de recuperación energética

Reposicionar el brazo en preparación para el empuje subsiguiente es una tarea compleja, con músculos requeridos para (1) absorber energía para desacelerar el movimiento hacia adelante del brazo, (2) entregar energía para acelerar el brazo hacia atrás, (3) nuevamente absorber energía para desacelerar el brazo y (4) vuelva a aplicar potencia para acelerar el brazo anteriormente en preparación para el contacto con el aro durante el empuje posterior. Además, el brazo debe lograr suficiente separación del aro durante la recuperación. (8)

Tanto LAT como SUBSC ayudaron a reposicionar la mano durante la fase de recuperación inicial al absorber potencia (es decir, desacelerar el brazo). SUBSC y PDELDT luego entregaron potencia para acelerar la parte posterior del brazo. Por el contrario, PECM e INFSP funcionaron para acelerar el avance del brazo durante la fase de recuperación inicial. Con la excepción de ADELDT, que funcionó para

proporcionar potencia al brazo al final de la recuperación (490% brazada), los músculos del hombro estaban menos activos al final de la recuperación. La baja actividad del hombro durante esta región fue consistente con Price et al. (2007) quienes encontraron que la potencia de la articulación del hombro durante la recuperación era casi nula al final de la fase de recuperación. En cambio, la mayor parte de la potencia del brazo fue entregada por PT y BIC. También se produjo cierta co-contracción en el codo durante el final de la recuperación (BIC, TRllong), lo que sugiere que este período requiere una gran cantidad de estabilización del codo en preparación para el contacto con el aro. (8)

v. Intervenciones Kinésicas para el abordaje de hombro doloroso en paciente con Lesión Medular

Después que un paciente sufre una lesión medular, desde el área de rehabilitación se propondrán objetivos para recuperar al máximo las actividades que le den independencia y lo constituya como un sujeto autónomo. Desde este punto radica la importancia acerca del abordaje en hombro doloroso en paciente con lesión medular, dado que para poder llevar a cabo las actividades de la vida diaria requerirá la utilización de los miembros superiores.

Las características antropométricas del sujeto revelan el estado general del mismo y como éstas pueden aumentar el riesgo de desarrollar hombro doloroso. Un ejemplo común es un individuo con obesidad. Se ha descrito que la prevalencia de la obesidad supera el 75 % en personas con LME. Esta alta prevalencia en la población con SCI se puede atribuir, al menos en parte, al aumento significativo en el peso corporal de aproximadamente 15 libras durante el período agudo de lesión medular. Las personas con SCI tienen un alto riesgo de desarrollar obesidad neurogénica debido a parálisis muscular y sarcopenia obligatoria, embotamiento simpático, deficiencia anabólica y saciedad embotada. (1)

Para la persona con LME, las extremidades superiores son de gran importancia para la movilidad, los traslados, el autocuidado y las actividades del día a día. Si la persona también tiene sobrepeso u obesidad, estas tareas pueden ser más desafiantes y tener efectos adversos adicionales en las extremidades superiores debido a las lesiones por uso excesivo. Se debe enfatizar la conciencia de la relación entre la obesidad y

las lesiones por uso excesivo de las extremidades superiores, ya que la esperanza de vida de las personas con LME continúa aumentando. La utilización de las extremidades superiores para actividades de soporte de peso durante muchos años desafía las articulaciones que no están diseñadas principalmente para ese propósito. El dolor musculoesquelético en las extremidades superiores de las personas con LME puede ser una condición incapacitante y tener un gran impacto en su calidad de vida. (1)

Un mayor peso corporal dará lugar a un aumento de la carga en las extremidades superiores durante la propulsión de la silla de ruedas o al realizar una transferencia, lo que puede generar problemas debido al uso excesivo musculoesquelético de las extremidades superiores, que es común en personas con LME y puede conducir a una mayor disminución de la actividad. (1)

Las personas con LME suelen tener un deterioro funcional con el tiempo, y las que son obesas tienen más probabilidades de experimentar disminuciones en la independencia física y la integración en la comunidad que las que se encuentran en la categoría de peso normal. El peso corporal influye en la capacidad de una persona para propulsar una silla de ruedas, y las personas con un IMC más alto no pueden impulsarse tanto como las que tienen un IMC más bajo. En un estudio que evaluó la propulsión de una silla de ruedas, las personas con obesidad empujaron un 19 % menos que las que no eran obesas, o 0,30 millas menos por día. (1)

Un estudio llevado a cabo por Sara J y colaboradores propusieron un programa de ejercicios que consistió en una fase de estiramiento, una fase de calentamiento y una fase de ejercicios de resistencia del hombro, todos a realizar 3 veces por semana durante 12 semanas. La fase de estiramiento incluyó estiramientos para las cápsulas articulares anterior y posterior y la musculatura circundante, además del músculo trapecio superior. La fase de calentamiento incluyó 4 movimientos activos sin resistencia. La fase de ejercicios de resistencia consistió en los 4 ejercicios idénticos realizados durante la fase de calentamiento; sin embargo, las instrucciones de ejecución promovían la hipertrofia o la resistencia. Para el abordaje se seleccionaron bandas de distintos colores para lograr un nivel de resistencia máxima de 8 repeticiones para el protocolo de hipertrofia o una resistencia máxima de 15

repeticiones para el protocolo de resistencia. Los ejercicios de hipertrofia muscular tenían como objetivo la rotación externa del hombro y la extensión diagonal con movimientos de aducción y la resistencia muscular. Los ejercicios incluyeron elevación humeral en el plano escapular y retracción escapula. Se instruyó a los participantes realizar 3 series de 8 repeticiones para cada ejercicio de hipertrofia y 3 series de 15 repeticiones para los ejercicios de resistencia, con un intervalo de descanso de 1 a 2 minutos entre series. (7)

Los participantes regresaron para la reevaluación de la fuerza (capacidad de generación de fuerza) y el rendimiento de la técnica 4 semanas después de la intervención para: (1) reevaluar los niveles apropiados de resistencia para alcanzar la intensidad máxima prevista de 8 y 15 repeticiones para los ejercicios de hipertrofia y resistencia, respectivamente, con ajuste según sea necesario; (2) asegurarse de que los ejercicios se estaban realizando correctamente; y (3) medir indirectamente el cumplimiento del protocolo de ejercicio en función de su familiaridad y capacidad para realizar los ejercicios. (7)

Las recomendaciones de optimización del movimiento tenían como objetivo reducir el riesgo de lesiones en el hombro. Todos los participantes recibieron una lista de 10 recomendaciones para mejorar el rendimiento y la eficiencia de las transferencias y elevaciones de depresión y una lista de 9 recomendaciones para optimizar la propulsión de la silla de ruedas y recibieron refuerzo verbal de los conceptos. Las recomendaciones de maniobras de transferencia y elevación se centraron principalmente en la modificación de la altura de la superficie de transferencia o el posicionamiento de la mano, el brazo y el tronco. Recomendaciones para el rendimiento óptimo de la propulsión de la silla de ruedas centradas en la técnica de propulsión y la conservación de la energía. (7)

Función corporal.

Los datos se informan como media y desviación estándar. El análisis de las puntuaciones WUSPI identificó una interacción significativa entre el grupo de intervención y el tiempo ($P < 0,001$). El dolor de hombro, medido con el WUSPI, se redujo en la evaluación inmediatamente posterior a la intervención en el grupo de optimización del ejercicio/movimiento a aproximadamente un tercio de los valores basales (de $51,2 \pm 33,0$ a $14,9 \pm 14,0$, $p < 0,001$), pero no se modificó para los del

grupo de control de atención (de $45,4 \pm 38,8$ a $45,6 \pm 38,2$). La medida VAS de ítem único del dolor general del hombro también se redujo a un tercio de los valores iniciales en el grupo de optimización de ejercicio/movimiento (de $5,1 \pm 2,8$ a $1,4 \pm 1,6$, $p < 0,001$), pero no se redujo significativamente para aquellos en el grupo atención control. (7)

Resultados a las 4 semanas

Seguimiento posterior a la intervención La reducción del dolor de hombro para los participantes en el grupo de optimización del ejercicio/movimiento se mantuvo en la evaluación de seguimiento de 4 semanas después de la intervención. Para los participantes en el grupo de control de atención, los altos niveles de dolor de hombro registrados en la evaluación inmediatamente posterior a la intervención no se redujeron significativamente en la evaluación de seguimiento de 4 semanas. Los niveles de actividad comunitaria, las puntuaciones SQRL generales y las puntuaciones SF-36 tampoco cambiaron en ambos grupos desde la evaluación inmediatamente posterior a la intervención hasta la evaluación de seguimiento a las 4 semanas. (7)

En 2006, Mark S. Nash realizaron un estudio sobre el entrenamiento con ejercicios de resistencia en circuito (CRT) sobre la fuerza muscular, la resistencia, la potencia anaeróbica y el dolor de hombro en hombres de mediana edad con paraplejía. Se seleccionaron Siete hombres (rango de edad, 39 a 58 años) con paraplejía motora completa de T5 a T12 y dolor de hombro confirmado durante las actividades diarias. Los sujetos se sometieron a CRT 3 veces por semana en días no consecutivos durante 16 semanas. Cada sesión duró aproximadamente de 40 a 45 minutos e incluyó entrenamiento de resistencia (levantamiento de pesas) y actividades de resistencia de alta velocidad y baja intensidad (giro de brazos) con períodos intercalados de recuperación incompleta (es decir, frecuencia cardíaca que no cae a la línea de base). Las siguientes maniobras de resistencia bilaterales de rango completo se realizaron en un sistema de ejercicio multiestación Equalizer 7000 (1) press militar, (2) filas horizontales, (3) pectorales (remo horizontal), (4) curl de predicador (flexión de codo), (5) pull-down de dorsal ancho con agarre y (6) fondos sentados. Cada sesión de entrenamiento estuvo precedida por un calentamiento de

ergometría de brazo de 2 minutos con un ciclo de Saratoga. Los sujetos ejecutaron 1 serie de 10 repeticiones (movimiento de 6 s; 3 s concéntrico [levantar]; 3 s excéntrico [bajar]) para 2 de las maniobras de resistencia, que se realizaron en parejas y fueron seguidas por 2 minutos de ergometría de brazos sin resistencia aplicada. Luego siguieron dos pares de resistencia más y ergometría de brazos. Luego se realizaron las últimas 2 (de 6) maniobras de resistencia, acompañadas de 2 minutos más de ergometría de brazos. Un circuito constaba de 3 ciclos de este tipo realizados sin interrupción y con un descanso entre maniobras limitado a los 10 segundos necesarios para cambiar de estación. Las cargas resistivas para el entrenamiento durante las semanas 1 y 2 fueron el 50 % de los valores de 1 RM calculados durante la prueba de fuerza isoinercial inicial. Estas cargas se incrementaron al 55% y 60% de 1-RM durante las semanas de entrenamiento 3 y 4, respectivamente. El 1-RM para cada maniobra se volvió a calcular durante la última sesión de entrenamiento cada 4 semanas, que se ajustó a los efectos del entrenamiento (9).

Todos los sujetos completaron el entrenamiento sin lesiones y se completó el 94% de las sesiones de entrenamiento programadas. Los valores pico de $\dot{V}O_2$ aumentaron de $1,64 \pm 0,45$ a $1,81 \pm 0,54$ l/min después del entrenamiento ($p = 0,01$). Se observaron aumentos significativos en la fuerza entre el preentrenamiento y el postentrenamiento para todas las maniobras, con aumentos que oscilaron entre el 38,6 % y el 59,7 % (todos $P < 0,001$). Las tendencias en las ganancias de fuerza reflejan ganancias consistentes en fuerza a lo largo del período de entrenamiento de 16 semanas. La potencia máxima aumentó un 6,0 % ($P = 0,005$) y la potencia media un 8,6 % ($P = 0,001$). (9)

Las puntuaciones de dolor informadas por los sujetos reflejan una reducción significativa del dolor de hombro durante las actividades diarias. Las puntuaciones WUSPI disminuyeron de $31,8 \pm 23,5$ a $5,0 \pm 7,7$ ($p = 0,008$). De los 7 participantes del estudio, 3 informaron una resolución completa o casi completa del dolor de hombro después del entrenamiento. (9)

Un estudio llamado “Efectividad de los programas de ejercicios para el manejo del dolor de hombro en usuarios de sillas de ruedas manuales con lesión de la médula espinal”, llevado a cabo por Cratsenberg, Kimberle, cuyo objetivo fue evaluar la literatura sobre la efectividad de los programas de ejercicio en la reducción del dolor de hombro en sujetos que presenten lesión medular y deambulen con sillas de ruedas

manuales. Se obtuvieron tres ensayos controlados aleatorios y cuatro estudios de cohortes que cumplieron con los criterios de inclusión. Se evaluaron tres intervenciones en los estudios incluidos: ergometría del brazo, fortalecimiento de resistencia con o sin biorretroalimentación electromiográfica y estiramientos dirigidos a los músculos de la cintura escapular. En los 7 estudios, la intervención de ejercicios se asoció con una reducción del dolor de hombro que superó el cambio mínimo detectable estimado de 5,10 puntos para el índice de dolor de hombro de los usuarios de sillas de ruedas (10).

Se identificaron 229 títulos a través de bases de datos y búsquedas de referencias. Se evaluaron 16 artículos de texto completo, de los cuales 6 cumplieron con los criterios de inclusión. Posteriormente identificamos e incluimos un séptimo estudio elegible publicado después de completar nuestra búsqueda sistemática de la literatura. Estos 7 estudios incluyeron un total combinado de 158 usuarios de sillas de ruedas manuales. Tres estudios fueron ensayos controlados aleatorizados mientras que los otros 4 fueron estudios de cohortes. Los 7 estudios utilizaron intervenciones de ejercicio para controlar el dolor de hombro. Cuatro estudios utilizaron programas de ejercicios en el hogar (HEP, por sus siglas en inglés) de estiramiento y fortalecimiento dirigidos a los músculos de la cintura escapular. Un estudio utilizó biorretroalimentación electromiográfica (EMG) además de estiramiento y fortalecimiento dirigidos a los músculos de la cintura escapular. Un estudio utilizó ergometría de brazos además de fortalecer la cintura escapular, y otro estudio utilizó ergometría de doble polo sentado hecho a la medida y modificado para personas con deficiencias motoras en las extremidades inferiores. La ergometría de doble bastón es una actividad que simula el movimiento realizado por un esquiador de fondo utilizando las extremidades superiores para impulsar ambos bastones simultáneamente en dirección posterior. Esta forma de entrenamiento ha sido utilizada en otras investigaciones con sujetos con lesión medular. Todos los grupos de intervención demostraron una reducción del dolor de hombro determinada por una disminución en la puntuación WUSPI. (10)

En los 7 estudios revisados, hubo similitudes y diferencias en la prescripción del ejercicio. De los 6 estudios que evaluaron las intervenciones de estiramiento, 5 utilizaron estiramiento de la articulación anterior del hombro o del pectoral, 3 utilizaron estiramiento del bíceps, 3 utilizaron estiramiento del trapecio superior, 3 utilizaron

estiramiento de la cápsula posterior, y 1 utilizaron estiramiento de rotación cervical. Hubo 7 estudios que evaluaron las intervenciones de fortalecimiento. Dos estudios utilizaron ergometría de brazos como una forma de intervención de fortalecimiento de la resistencia, con 1 de estos 2 alternando ergometría de brazos con entrenamiento de resistencia. Los otros 5 estudios proporcionaron ejercicios de fortalecimiento sin incorporar la ergometría de brazos. De estos estudios, los cinco utilizaron un ejercicio de rotación externa del hombro, 4 utilizaron retracción escapular, 3 estudios utilizaron ejercicios de aducción del hombro, utilizó un ejercicio de extensión del hombro. Un estudio utilizó una elevación del hombro en el ejercicio del plano de scaption, 1 utilizó un trapecio medio e inferior, y 2 utilizaron un ejercicio de serrato anterior. Dos estudios utilizaron biorretroalimentación EMG en la intervención. Un estudio usó biorretroalimentación EMG en el grupo de intervención de biorretroalimentación HEP + EMG antes de introducir el HEP para entrenar al participante a utilizar los músculos correctos y demostró una mejora en la efectividad de los ejercicios. El otro estudio que utilizó biorretroalimentación EMG lo introdujo temprano como una técnica para entrenar los músculos y nuevamente en el seguimiento si fuera necesario para cada participante. Basado en los ejercicios comunes que mejoran el WUSPI y el dolor en esta población, se podría crear un programa de hombro estandarizado. (10)

La literatura actual respalda el uso de varios programas de ejercicio para reducir el dolor de hombro y aumentar la función diaria con el tiempo en usuarios de sillas de ruedas manuales con SCI, con la advertencia de que la literatura existente informa sobre los resultados de los programas de ejercicio que difieren entre los estudios publicados. (10)

El estudio de Matthew Wellisch y colaboradores tuvo por objetivo proporcionar una actualización de revisión sistemática revisión a cerca de la evidencia disponible sobre la eficacia de las intervenciones activos de fisioterapia ya sea para el tratamiento como para la prevención del dolor de hombro, disminución de la función física y calidad de vida en sujetos con lesión medular que usan sillas de ruedas manuales (11).

En total, se reclutaron 167 participantes. El índice de dolor de hombro del usuario de silla de ruedas (WUSPI) (15 ítems en una escala de 0 a 10) se utilizó en los cuatro estudios para medir el dolor. Tres estudios evaluaron la función física utilizando

diferentes medidas de resultado, incluida la puntuación de resultado de hombro de Constant-Murley, el componente de función física SF-36 [36] y el cuestionario de discapacidades del brazo, hombro y mano (DASH). Un estudio evaluó la CdV utilizando el Índice de Interacción Social y la Escala Subjetiva de CdV. De acuerdo con los principios FITT (frecuencia, intensidad, tipo y tiempo), los programas de resistencia se prescribieron con una frecuencia de una a dos veces al día o tres veces a la semana. La intensidad se dosificó a 8 o 15 repeticiones como máximo durante tres series. (11)

Los tipos de ejercicio incluyeron ejercicios de resistencia y estiramiento, que consistieron en algunos o todos los siguientes tipos de ejercicios: abducción del hombro, rotación externa del hombro y retracción escapular y elevación del plano escapular. Un estudio también incluyó educación en la optimización del movimiento. El tiempo o la duración de las intervenciones de ejercicio se prescribieron dentro de un rango de 4 semanas a 6 meses. Los grupos de comparación incluyeron ninguna intervención, atención habitual o un video educativo no específico sobre el dolor de hombro y su manejo diseñado como una intervención "simulada". (11)

El metanálisis de las intervenciones de fisioterapia activa en el tratamiento del dolor de hombro en personas con LME que utilizan sillas de ruedas manuales mostró un resultado superior en comparación con las intervenciones de control en la escala WUSPI (DM=19,06 (95 % IC 5,72–32,40, I²=65 %)) Para la función física, la intervención de fisioterapia activa proporcionó una mejora significativamente mayor en comparación con los controles (DME = 0,61 (IC del 95 %: 0,27–0,94, I² = 0 %)) No se pudo realizar un metanálisis para la calidad de vida ya que solo un estudio midió la calidad de vida. encontraron una mayor mejora en la puntuación media de la Escala de calidad de vida subjetiva después de una intervención de fisioterapia activa que implicaba optimización del ejercicio y el movimiento en comparación con los controles (intervención 5,3 (0,9) frente a control 5,0 (1,4), P < 0,05), pero ninguna diferencia significativa en puntajes posteriores a la prueba entre la intervención y los controles medidos por el Índice de interacción social (intervención 53,3 (30,6) frente a control 40,8 (16,6), (p=0,14)) (11)

VI.b. Presentación del caso

Paciente femenina de 55 años de edad, presenta peso 95kilos y una altura aproximada de 1,55 con diagnóstico de siringomielia, asociada a aracnoiditis y paquimeningitis se somete a cirugía descompresiva a nivel lumbar en noviembre de 2011, como secuela desarrolla una lesión medular que afecta el control de tronco, movilidad de sus miembros inferiores y control de esfínter.

i. Evaluación Médica

La paciente ingresa con diagnóstico de Lesión medular completa, Clasificación A según escala de ASIA. Nivel de lesión comprometido T10 a L4. Paraplejía Espástica.

La médica fisiatra a cargo del ingreso sobre el examen físico consta que la paciente se encuentra vigil, orientada en tiempo y espacio. Relata que para que por su vejiga neurogenica realiza evaluación de sus diuresis mediante cateterismo, y en cuanto a catarsis utiliza pañales.

ii. Evaluación kinésica

Inicialmente antes de realizar cualquier intervención kinésica es importante contar con una evaluación completa que nos brinden herramientas, que serán de utilidad para la planificación del tratamiento en cuestión.

Aptitudes físicas

Paciente utiliza para su deambulaci3n una silla de rodas con cierre frontal y pedana 3nica de propulsi3n manual. Cubiertas de goma, ruedas antivuelcos y frenos frontales.

Su postura en la silla de rodas, muestra apoyo asim3trico a nivel isqui3tico, hipercifosis dorsal y antepulsi3n de ambos hombros. La paciente refiere dolor al momento de realizar la propulsi3n de la silla de rodas, como as3 tambi3n en sus transferencias. Actividades que realiza a diario repetidas veces para lograr las actividades de la vida diaria. Debido a esta manifestaci3n de dolor menciona que dejo de hacer varias de estas actividades, lo cual gener3 un impacto negativo en su independencia.

Con el fin de obtener resultados genuinos se evalu3 a la paciente antes de iniciar cualquier actividad que pudiera condicionar el dolor de hombro. La misma evaluaci3n

se llevó adelante antes de iniciar el tratamiento, la segunda evaluación a las 6 semanas y la última evaluación en la semana 12, en los mismos días y horarios.

Escala/ Instancia	1ra	2da	3ra
Wuspi	✓	✓	✓

Tabla 4 : Cronograma de evaluaciones que muestra la distribución de acuerdo a las instancias propuestas.

La primera evaluación se llevó a cabo el primer miércoles de febrero en el gimnasio de rehabilitación, la segunda evaluación se realizó el tercer miércoles y la tercera y última evaluación fue el último miércoles de abril.

En las tres instancias se desarrollaron en el mismo horario (8hs de la mañana) a cargo de la autora del presente estudio.

iii. Plan de tratamiento

Se diseñó un plan de tratamiento programado en tres (3) encuentros semanales, durante 12 semanas consecutivas, la duración de las sesiones era de 60 minutos. Y la atención fue en todos los encuentros de forma personalizada.

La planificación del tratamiento se basó en la evaluación citada anteriormente, las bases anatómicas y bioceánicas como así también en la evidencia científica. De este modo, el abordaje fue dividido en tres etapas dentro de cada sesión. Por otro lado se establecieron distintos niveles de complejidad creciente a medida que la paciente lograba realizar las distintas actividades propuestas sin presentar fatiga o compensaciones o mostraba mejora en la evaluación.

Para la *primer etapa se realizaron estiramientos* de la capsula anterior y posterior del hombro, movilizaciones de las estructuras blandas circundantes a la articulación implicada, movilizaciones activas de rotación externa, extensión diagonal con aducción , *esta fase la denominamos de calentamiento* y por último la fase de

ejercicios con resistencia, para ello es esta etapa se utilizaron bandas elásticas. Para cada etapa se realizaron 3 series de 8 repeticiones con intervalos de descanso de 1 a 2 minutos según el estado de la paciente.

Para avanzar en un segundo nivel de dificultad, se plantearon actividades en circuitos, las mismas fueron precedidas por una entrada en calor. Se le indico a la paciente que realizaran 10 repeticiones de cada maniobra, con una duración de cada repetición de 6 segundos (3 s concéntricos, 3 s excéntricos). Para este nivel se utilizó el 50% de RM.

Press Militar en sentado: La actividad se realiza con mancuernas, las mismas quedar a la altura de los hombros y las palmas de las manos cerradas mirando hacia delante. Activando los músculos de los brazos y los hombros, levanta lentamente el peso por encima de tu cabeza, haciendo una forma triangular que termine con ambas pesas juntas encima de la cabeza.

Triceps Press: Paciente en decúbito supino, apunta la parte superior del brazo hacia arriba, con el codo flexionado en un ángulo de 90 grados. Endereza el codo lentamente, moviendo la pesa hacia arriba. Luego, baja lentamente la pesa a la posición inicial

Curl Biceps: Sujeta las pesas con un agarre supino (las palmas de las manos mirando hacia arriba) y asegúrate de que tu antebrazo y el suelo están colocados de forma paralela. Aprieta el bíceps para realizar el curl y baja la mancuerna.

Pull-down Dorsal Ancho: Utiliza un agarre ligeramente más ancho que la anchura de los hombros, con un agarre cerrado y en pronación, o sea, con las palmas hacia adelante. Los codos deben mirar siempre hacia abajo, no hacia atrás ni hacia los costados.

Press Horizontal: la actividad se realiza con mancuernas, la paciente se encuentra en decúbito supino, los codos conforman un ángulo de 45 respecto al tronco, y la actividad consiste en extender los codos en dirección al techo (fase concéntrica) y luego retornar a la posición inicial (fase excéntrica)

Para el último nivel de dificultad se realizan las mismas actividades, estas incluyen para la entrada para la etapa de entrada en calor mismas movilizaciones y

estiramientos. Lo que respecta a fortalecimiento se reevaluo la fuerza mediante la utilización de 1 RM y se utilizó un porcentaje de 60%. Ante este incremento los periodos de descanso fueron de 2 minutos.

iv.Resultados

La evaluación que se muestra a continuación tiene por objetivo justificar el abordaje terapéutico basado en la evidencia científica. Dicha evaluación se aplicó en cada una de las instancias a cargo de la autora de este trabajo, dado que la misma presenta confiabilidad a la hora de evaluar el dolor de hombro en sujetos con lesión de la medula espinal que deambulen con una silla de ruedas manual, basándose en el índice de discapacidad y dolor. Los resultados arrojados demuestran una mejora significativa en el tratamiento aplicado acerca del dolor de hombro en pacientes que presenten lesión de la medula espinal.

Actividades relacionadas con el dolor de hombro en WUSPI		1er Instancia	2da Instancia	3er Instancia
1	Transferencia de la cama a la silla de ruedas	9	6	4
2	Transferencia de silla de ruedas a coche	9	6	4
3	Traslado de la silla de ruedas a la bañera o ducha	8	5	3
4	Cargar su silla de ruedas en un automóvil	8	6	4
5	Empujar la silla durante 10 minutos o más	9	6	3
6	Subir rampas o pendientes al aire libre	8	5	3
7	Bajar objetos de un estante superior	8	6	3
8	poniéndose los pantalones	8	5	2
9	Ponerse una camiseta o un jersey	7	5	2
10	Ponerse una camisa abotonada	7	5	2
11	lavando tu espalda	8	5	3
12	Realizar actividades diarias habituales en el trabajo o la escuela.	8	5	3
13	Conduciendo	N/A	N/A	N/A
14	Realización de tareas del hogar	8	6	4
15	Dormido	3	3	2
Total		108	74	42

Tabla 5: Comparación de las puntuaciones del índice de dolor de hombro del usuario de silla de ruedas según el estadio de rehabilitación.

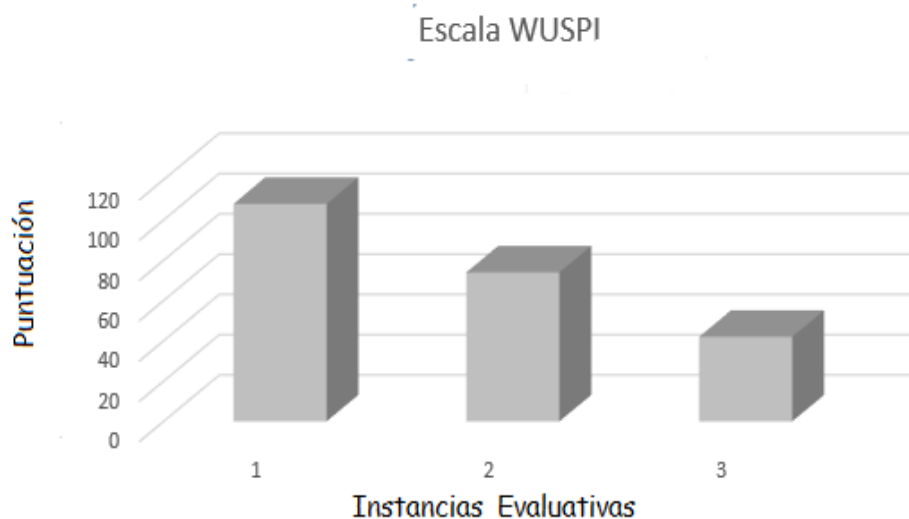


Grafico1: Representación de la puntuación de dolor durante la aplicación de plan de tratamiento diseñado.

v. Análisis e interpretación de los datos adquiridos

Desde el inicio de la presentación de este caso clínico uno de los objetivos mencionados fue exponer los cambios respecto al dolor de hombro luego de la intervención kinésica sobre la paciente. Según la escala utilizada se puede observar los progresos en cuanto a esta afección, con lo cual la paciente mejoro su grado de independencia y autonomía.

La escala Wuspi se utilizó para conocer la valoración que presentaba la paciente previa al abordaje, durante el abordaje y al final del mismo. Esta escala cuenta con quince (15) ítems dentro de los cuales, encuentras las siguientes actividades; *Transferencia de la cama a la silla de ruedas, Transferencia de silla de ruedas a coche, Traslado de la silla de ruedas a la bañera o ducha, Cargar su silla de ruedas en un automóvil, Empujar la silla durante 10 minutos o más, Subir rampas o pendientes al aire libre, Bajar objetos de un estante superior, ponerse los pantalones, Ponerse una camiseta o un jersey, Ponerse una camisa abotonada, lavando tu espalda, Realizar actividades diarias habituales en el trabajo o la escuela,*

Conduciendo, Realización de tareas del hogar, Dormido. En las actividades que la paciente informó mayor dolor, fueron en aquellas en las que requerían de una sobrecarga sobre la articulación tales como ; Transferencia de la cama a la silla de ruedas, Transferencia de silla de ruedas a coche, Traslado de la silla de ruedas a la bañera o ducha. Las mismas mostraron una disminución significativa en la puntuación de la escala de Wuspi, lo que equivale a 33% y un 55% para las instancias 2 y 3 respectivamente.

Exponer de estos resultados indica la relevancia terapéutica en este tipo de patologías, la cual impacta positivamente en el bienestar de la paciente, mejorando sus niveles de independencia y autonomía.

VII. Discusión

La lesión de la médula espinal causa distintas disfunciones motoras, sensitivas y autónomas. Estas modificaciones fisiológicas provocan en los sujetos cambios que conllevaran a nuevas adaptaciones desde cambios edilicios hasta cambios en su aparato locomotor para conseguir el mayor grado de autonomía posible.

Como ya fue desarrollado inicialmente, las articulaciones proximales del tren superior junto a las estructuras circundantes son las que reciben mayor demanda a la hora de realizar las distintas actividades requeridas. Por lo tanto una estructura diseñada para realizar movimientos libres sin carga de peso como lo es la articulación del hombro, se convierte en un punto de apoyo que permite al sujeto llevar adelante aquellas actividades que le otorguen independencia.

Las manifestaciones clínicas a cerca del dolor de hombro en pacientes con lesión medular alcanzan porcentajes que van desde 34 al 70%. Esto es indicativo que un alto porcentaje de sujetos en algún momentos de su evolución como lesionados medulares desarrollará estas secuelas. Es por ello que un abordaje que tenga por objetivo optimizar la biomecánica de dicha articulación, será un factor coadyuvante en dicho proceso.

El estudio Sara J. Mulroy y colaboradores tuvo como objetivo desarrollar un programa de ejercicios que fuera efectivo, requiriera un equipo mínimo y fuera lo suficientemente breve para minimizar la carga adicional para los participantes que ya tienen grandes demandas de cuidado personal. Los músculos del manguito rotador fueron el enfoque principal de nuestro protocolo de fortalecimiento en este ensayo.
(7)

El hallazgo clave del estudio llevado a cabo por Mark S. Nash y colaboradores es que los hombres de mediana edad que se sometieron a 16 semanas de CRT aumentaron su resistencia, fuerza y potencia anaeróbica al mismo tiempo que redujeron el dolor de hombro. Desde el punto de vista de los autores, todos estos elementos de acondicionamiento físico son importantes, porque la fuerza se usa durante la realización de actividades diarias, como transferencias y tareas de levantamiento y la resistencia física es necesaria para la propulsión de la silla de ruedas. Ningún otro modo de entrenamiento único ha brindado los 3 beneficios de acondicionamiento físico para las personas con lesión medular. A diferencia de otros

estudios de formación que utilizó un período de acondicionamiento más largo, los hallazgos actuales indican que la condición física se puede adquirir en un período relativamente corto, lo que puede proporcionar un incentivo para la participación en el ejercicio en personas con paraplejía que no están en forma. (8)

Cratsenberg, Kimberle A colaboradores a partir de un revisión sistemática publicada en el año 2015, concluyeron que los artículos revisados demostraron una reducción en las puntuaciones WUSPI luego de un período de intervención basado en los parámetros de los estudios. La reducción en la puntuación WUSPI superó el cambio mínimo detectable, lo que indica un cambio clínicamente importante en el dolor de hombro. No se informaron eventos adversos en ninguno de los estudios que fueran directamente atribuibles a la intervención de ejercicio. (9)

Es importante considerar las diferencias entre los estudios con respecto a los períodos de tiempo durante los cuales se aplicaron las intervenciones de ejercicio. La duración de las intervenciones del estudio varió de 8 semanas a 6 meses. Debido a la heterogeneidad en las intervenciones aplicadas, las puntuaciones WUSPI iniciales de los participantes y los comparadores en los 7 estudios, no es posible concluir si un marco de tiempo de intervención más prolongado es más beneficioso para reducir las puntuaciones de dolor. Para determinar la duración más efectiva de la intervención con ejercicios, se necesita un ensayo controlado aleatorio futuro que compare diferentes períodos de intervención, que utilice una intervención idéntica en los diferentes grupos de tiempo y controle las diferencias en el dolor de hombro inicial. (9)

En cuanto a las limitaciones, solo se consideraron los estudios que usaron programas de ejercicio como una intervención de interés, pero existen otras intervenciones, como la propulsión de la silla de ruedas y las estrategias de posicionamiento, la acupuntura y las opciones quirúrgicas que pueden desempeñar un papel en el tratamiento del dolor de hombro asociado con la silla de ruedas entre las personas con lesión medular.

Otra revisión sistemática realizada por Mateo Wellisch y colaboradores, respalda el uso de intervenciones de fisioterapia activa en el tratamiento del dolor de hombro y la disminución de la función física en personas con LME que usan sillas de ruedas

manuales. El metanálisis encontró mejoras significativas y clínicamente significativas tanto en el dolor como en la función del hombro como resultado de las intervenciones de fisioterapia activa en comparación con los controles medido por WUSPI comparación con control. (10)

Las intervenciones de fisioterapia activa incluyeron estrategias de optimización del movimiento y ejercicios de estiramiento y resistencia, usando bandas de resistencia o pesas, prescritas ya sea diariamente o tres veces por semana durante entre 4 semanas y 6 meses. El resultado se limita a los efectos a corto y medio plazo. Ninguno de los estudios incluidos realizar una evaluación de seguimiento a largo plazo.

Por otro lado se propuso como objetivo esta revisión, hallar estudios que describan intervenciones terapéuticas para la prevención de lesiones de hombro en pacientes con lesión medular. Sorprendentemente, ningún estudio de cohorte prospectivo cumplió con los criterios de inclusión de nuestra revisión que abordan la prevención del dolor de hombro y la reducción de la función y la CdV en personas con LME que usan sillas de ruedas manuales. Cabe destacar que hubo cuatro estudios que investigaron la prevención del dolor de hombro o el mantenimiento de la función, pero se excluyeron de esta revisión debido al diseño del estudio (un ensayo controlado prospectivo no aleatorizado o un ensayo no controlado), la inclusión de participantes con dolor al comienzo del ensayo o la falta de disponibilidad del artículo de texto completo.

Hubo varias limitaciones en este estudio. En primer lugar, sólo se incluyó un pequeño número de estudios, lo que dio un pequeño número total de participantes. No se proporcionaron descripciones claras con respecto a la intensidad del ejercicio y cuándo y cómo progresar en los ejercicios en todos los estudios incluidos.

Uno de los objetivos principales que buscó este estudio, mejorar la variable dolor en pacientes con lesión de la medula espinal, mejorando el equilibrio muscular entre las distintas estructuras que le dan sostén a una articulación que anatómicamente no está preparada para los nuevos desafíos. Para ello es necesario una correcta sinergia entre los músculos que sostienen las articulaciones comprometidas. Si se produce un desequilibrio muscular sumado al exceso de peso el sujeto desarrollará procesos dolorosos que lo limitaran en su independencia.

Es importante destacar que la instancia de evaluación acerca del dolor de hombro específicamente, en el ámbito kinésico no está desarrollado. De allí la falta de instrumentos de medición acerca de este tema.

VIII. Conclusión

Este estudio de caso expone una de las complicaciones que puede atravesar un paciente que sufre una lesión medular. De acuerdo al grado de lesión que presente variaran sus secuelas y limitaciones físicas afectando así su estado de independencia y autonomía.

En primera instancia, es importante que como terapeutas podamos anticipar al paciente de los cuidados necesarios para disminuir las probabilidades de dolor en hombros dolorosos, y si esto ocurre informar al paciente que en caso de comenzar con algún tipo de dolor o molestia pueda transmitírseles a los terapeutas que lo tratan para evitar una que el cuadro se vuelva crónico.

El diseño del tratamiento muestra claramente como los resultados arrojados por la escala WUSPI, mejoraron los niveles de dolor entre un 33 a 55% principalmente entre la segunda y tercer instancia propuesta. La optimización en los niveles de dolor, impactaron positivamente en el bienestar de la paciente. Si bien el dolor de hombro no disminuyó a 0 para la escala de Wuspi, esto puede tener relación con el tiempo de tratamiento. Por lo tanto, un diseño de tratamiento basado en la evidencia científica y adaptada a las características de la paciente demuestra mejoras significativas a la hora de abordar a un sujeto.

En este estudio de caso se evidenció una reducción significativa en los niveles de dolor de hombro, utilizando un abordaje basado en el estiramiento, la movilización y fortalecimiento de las estructuras que comprometen dicha articulación. La intervención se centró en los músculos del manguito rotador, pectoral mayor, bíceps y tríceps, dado que todos estos le confiere a la articulación del hombro estabilidad y funcionalidad.

En cuanto a los instrumentos de valoración, existen muy pocos que puedan dar información precisa, como con así también resultados que relacionen el dolor y el grado de funcionalidad afectado. Por lo tanto para futuras investigaciones será importante del desarrollo de mayores herramientas evaluativas.

IX. Referencias Bibliográficas

1. Vives Alvarado JR, Felix ER, Gater DR. Upper Extremity Overuse Injuries and Obesity After Spinal Cord Injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2021;27(1):68-74.
2. Roberts TT, Leonard GR, Cepela DJ. Classifications In Brief: American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale. *Clin Orthop.* mayo de 2017;475(5):1499-504.
3. Bickelhaupt B, Oyama S, Benfield J, Burau K, Lee S, Trbovich M. Effect of Wheelchair Stroke Pattern on Upper Extremity Muscle Fatigue. *PM R.* octubre de 2018;10(10):1004-11.
4. Harvey LA, Glinsky JV. Clinimetrics: The Wheelchair User's Shoulder Pain Index (WUSPI). *J Physiother.* 1 de enero de 2019;65(1):55.
5. Van Straaten M, Cloud BA, Morrow MM, Ludewig PM, Zhao KD. Effectiveness of Home Exercise on Pain, Function, and Strength of Manual Wheelchair Users With Spinal Cord Injury: A High-Dose Shoulder Program With Telerehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* octubre de 2014;95(10):1810-1817.e2.
6. Huegel J, Williams AA, Soslowsky LJ. Rotator Cuff Biology and Biomechanics: a Review of Normal and Pathological Conditions. *Curr Rheumatol Rep.* 5 de diciembre de 2014;17(1):476.
7. Strengthening and Optimal Movements for Painful Shoulders (STOMPS) in Chronic Spinal Cord Injury: A Randomized Controlled Trial | *Physical Therapy* | Oxford Academic [Internet]. [citado 11 de agosto de 2022].
8. Rankin JW, Richter WM, Neptune RR. Individual muscle contributions to push and recovery subtasks during wheelchair propulsion. *J Biomech.* 29 de abril de 2011;44(7):1246-52.
9. Nash MS, Ven I van de, Elk N van, Johnson BM. Effects of Circuit Resistance Training on Fitness Attributes and Upper-Extremity Pain in Middle-Aged Men With Paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 1 de enero de 2007;88(1):70-5.
10. Effectiveness of Exercise Programs for Management of Shoulder Pain in People with Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Neurologic Physical Therapy* [Internet]. [citado 11 de agosto de 2022].
11. Wellisch M, Lovett K, Harrold M, Juhl C, Juul-Kristensen B, McKenna L, et al. Treatment of shoulder pain in people with spinal cord injury who use manual wheelchairs: a systematic review and meta-analysis. *Spinal Cord.* febrero de 2022;60(2):107-14.